

**Diseño, Construcción e Implementación de la Base de Datos para el Prototipo Digital
Propuesto al Colegio Pablo de Tarso**

Danilo Arturo Varon Silva

Trabajo Para Obtener el Título de Tecnólogo en Desarrollo de Software

Asesor

Ruben Dario Rodríguez Useche

Universidad de Cundinamarca

Facultad de Ingeniería

Programa Tecnología en Desarrollo de Software

Soacha, junio 2022

Dedicatoria

Dedico este proyecto de grado a mi familia y amigos, quienes me apoyaron en todo el recorrido de este desarrollo, que me motivan día a día a superarme como persona y como profesional; mis triunfos siempre serán por y para a ustedes. Gracias a todos de corazón y los quiero inmensamente.

Agradecimientos

Quiero agradecer a mi familia y amigos por su apoyo y motivación para cumplir mis metas y sueños, a todos los docentes quienes me ayudaron en este proceso, que de una u otra manera me guiaron y acompañaron. Agradezco al Ing. Willian Ferney Cuartas Mesa, a la Ing. Yudy Amparo Narváez Vallejo por el apoyo que me brindaron en el desarrollo del proyecto y, por último, pero no menos importante al Ing. Ruben Dario Rodríguez Useche quien es mi asesor y director de proyecto, por ser tan paciente, por aclarar mis dudas y guiarme a lo largo de este proyecto.

Resumen

En una definición general, es un prototipo digital que apoya el aprendizaje e inclusión social de niños con discapacidad auditiva en el colegio Pablo De Tarso. Esta es una herramienta dinámica que facilita la comunicación entre los niños y sus profesores.

En la fase 3 se concentró en el diseño, construcción e implementación de la base de datos para las fases 1 y 2 del proyecto, esta se desarrolló con las tecnologías de MySQL, NODE.JS, Express.JS; junto con sistemas de estructuración como lo pueden ser UML y diagramas Entidad Relación, se optó por analizar ventajas y desventajas de las diferentes tecnologías, con el fin de escoger las más adecuadas para el desarrollo de este sistema de información.

El uso de estas tecnologías permitió que el desarrollo de la base de datos y la implementación en el prototipo se hiciera de una manera ágil, puesto que se contó con una vasta documentación; para facilitar el desarrollo del sistema entre programadores, se usó la herramienta GITHUB, permitiendo así tener un repositorio en el sistema e ir visualizando los diferentes cambios que fueron ocurriendo.

Para el avance del proyecto hubo varios ítems a tomar en cuenta, como lo pudo ser el marco teórico, el marco jurídico, entre otros, ya que indicaron cuales eran los hechos más importantes a tener en cuenta. A partir de ello se determinó cuáles serían algunos de los requerimientos más relevantes a considerar a la hora de la creación.

Palabras Clave. Base de Datos, Sistema, Información

Abstrac

In a general definition, it is a digital prototype that supports the learning and social inclusion of hearing impaired children at the Pablo De Tarso school. This will be a dynamic tool that will facilitate communication between the children and their teachers.

Phase 3 focused on the design, construction and implementation of the database for phases 1 and 2 of the project, this was developed with MySQL, NODE.JS, Express.JS technologies, along with structuring systems such as UML and Entity Relationship diagrams, it was decided to analyze the advantages and disadvantages of the different technologies, in order to choose the most appropriate for the development of this information system.

The use of these technologies allowed the development of the database and the implementation in the prototype to be done in an agile way, since there was a vast documentation; to facilitate the development of the system among programmers, the GITHUB tool was used, thus allowing to have a repository in the system and to visualize the different changes that were occurring.

For the progress of the project there were several items to take into account, such as the theoretical framework, the legal framework, among others, since they indicated which were the most important facts to take into account. From this it was determined which would be some of the most relevant requirements to consider at the time of creation.

Keywords. Database, System, Information

Tabla de Contenido

Índice de Tablas	9
Índice de Ilustraciones	10
Introducción	12
Planteamiento del Problema	13
Descripción del Problema	13
Formulación del Problema	14
Justificación	15
Objetivos	16
General	16
Específicos	16
Alcance	17
Diseño Metodológico	18
Tipo de Investigación	18
Metodología de Desarrollo	19
Fase I: Conceptualización	19
Fase II: Planeación	19
Fase III: Realización de las Actividades del Proyecto	20
Fase IV: Revisión Y Retrospectiva	20
Fase V: Lanzamiento	20
Estado del Arte	21
Marco Referencial	23
Marco Teórico	25

UML.....	25
El Lenguaje	27
Lengua de Señas Colombiana.....	28
Arquitectura de Software	29
Marco Legal	30
Ley 23 De 1982.....	30
Ley 1346 De 2009.....	30
Norma Iso 9000 De 2015.....	31
Norma Iso 9126.....	31
Marco Tecnológico	32
HTML	32
CSS	32
JavaScript.....	32
Git	33
Github	33
Node.JS	33
Express.JS	34
XAMPP.....	34
MySql.....	34
Marco Geográfico	35
Localidad de Bosa.....	35
Desarrollo Tecnológico.....	37
Levantamiento de información	37

Requerimientos Funcionales	37
Requerimientos no Funcionales	39
Modelado y Diseño de Software.....	40
Diagrama de Casos de Uso	40
Diagrama de Actividades	41
Diagrama Entidad Relación	41
Diagrama Relacional.....	42
Desarrollo del software	42
Estado Actual del Sistema	55
Resultados y Discusión	61
Conclusión	65
Recomendación.....	66
Bibliografía	67

Índice de Tablas

Tabla 1 Requerimientos Funcionales.....	37
Tabla 2 Requerimientos no Funcionales.....	39

Índice de Ilustraciones

Figura 1 Mapa Colegio Pablo de Tarso, Sede A.....	36
Figura 2 Caso de Uso del CRUD en la Vista del Docente.....	40
Figura 3 Diagrama de Actividades del CRUD en la Vista del Docente	41
Figura 4 Modelo Entidad Relación de la Base de Datos del Proyecto	41
Figura 5 Modelo Relacional de la Base de Datos del Proyecto	42
Figura 6 Configuración de la Base de Datos	43
Figura 7 Definición de la Base de Datos	43
Figura 8 Configuración del Servidor Principal.....	44
Figura 9 Rutas Definidas Para el Registro.....	45
Figura 10 Primera Parte del Registro del Docente.....	45
Figura 11 Segunda Parte del Registro del Docente	46
Figura 12 Primera Parte del Registro del Estudiante	46
Figura 13 Segunda Parte del Registro del Estudiante.....	47
Figura 14 Rutas de Inicio de Sesión	47
Figura 15 Inicio de Sesión del Profesor	48
Figura 16 Inicio de Sesión del Estudiante.....	49
Figura 17 Listar Todos los Estudiantes.....	50
Figura 18 Listar a un Solo Estudiante.....	50
Figura 19 Primera Parte para Crear a un Nuevo Estudiante	51
Figura 20 Segunda Parte para Crear a un Nuevo Estudiante	52
Figura 21 Actualizar Datos del Estudiante	52
Figura 22 Eliminar a un Estudiante Retirado.....	53

Figura 23 Ruta Para Ver la Actividad.....	53
Figura 24 Ruta Para Actualizar la Actividad	54
Figura 25 Ruta de Todas las Actividades de un Estudiante.....	54
Figura 26 Tabla de Actividades	55
Figura 27 Tabla de Confirmación.....	55
Figura 28 Tabla de Curso.....	56
Figura 29 Vista de Registro del Profesor	57
Figura 30 Vista de Registro del Estudiante.....	57
Figura 31 Vista de Inicio de Sesión del Profesor.....	58
Figura 32 Vista de Inicio de Sesión del Estudiante	58
Figura 33 Token para la Autorización del Profesor.....	59
Figura 34 CRUD del Docente.....	59
Figura 35 Token para la Autorización del Estudiante	60
Figura 36 Actividades del Estudiante	60
Figura 37 Pregunta: Inicio de Sesión	61
Figura 38 Pregunta: Calificación de la Aplicación	62
Figura 39 Pregunta: Diseño de la Aplicación	62
Figura 40 Pregunta: Contenido Mostrado.....	63
Figura 41 Pregunta: Actividades Propuestas	63
Figura 42 Pregunta: Recomendaciones.....	64

Introducción

El presente proyecto se refiere al desarrollo e implementación de la base de datos para el prototipo digital propuesto al colegio Pablo de Tarso, ya que este requiere almacenar una cantidad de información y de igual manera brindar una mayor facilidad de acceso a los datos por parte de los profesores dando así un mejor aprendizaje.

Uno de los problemas identificados es la dificultad de enseñanza que tienen los profesores al momento de dar la clase y otro es que el apoyo documental o multimedia socializado no es más efectivo para los niños, causando poco rendimiento del tiempo.

La funcionalidad principal de este proyecto es almacenar la información suministrada que nos brinda el colegio y además de esto conectar el frontend con el backend de una forma efectiva e intuitiva para su fácil uso. Disminuyendo la brecha de inclusión digital entre los niños de la institución.

Planteamiento del Problema

El prototipo digital de las fases 1 y 2 nace como respuesta a la necesidad de proporcionar apoyo a la inclusión educativa de los estudiantes pertenecientes al colegio Pablo de Tarso, esta aplicación requiere una base de datos para consolidar la información tanto de los profesores, estudiantes y actividades del proyecto a desarrollar; por ello, es fundamental la construcción de esta, para su debida recopilación y organización, de modo que los datos puedan procesarse de una manera correcta, permitiendo así la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad de la información con el fin de obtener de manera clara y oportuna los recursos educativos y multimediales, que permitan la interacción y persistencia de esta.

Descripción del Problema

Se evidencia que la educación a los niños con discapacidad auditiva requiere más esfuerzo de lo normal, lo que conlleva a que el aprendizaje se vea afectado en algún estudiante, que el tiempo requerido para cada tema se atrase, que no haya suficientes apoyos visuales o interactivos dando, por consiguiente, que no se pueda avanzar de una forma efectiva. Por ende, hay carencia sobre la inclusión digital para personas con discapacidad auditiva y falta de educación inclusiva.

Debido a que el prototipo maneja una cantidad de información, requiere una base de datos que realice un seguimiento y control de los mismos. Interactuando durante las fases del proyecto de manera articulada con el backend y el frontend del prototipo.

Formulación del Problema

¿Cómo diseñar, construir e implementar la base de datos para el prototipo digital propuesto?

Justificación

Debido a la falta de estrategias educativas que existe actualmente, para aquellos que poseen una discapacidad, como lo es la auditiva. Se ha decidido poner en marcha un prototipo digital que permita la inclusión social de niños con discapacidad auditiva en el colegio Pablo De Tarso. Esta es una herramienta dinámica que facilita la comunicación entre los niños y sus profesores, gracias a la fácil accesibilidad de la información.

Este proyecto surge de la necesidad del derecho a la educación de alta calidad, a la cual todo estudiante debe tener acceso. “Se establece normas generales para regular el Servicio Público de la Educación que cumple una función social acorde con las necesidades e intereses de las personas, de la familia y de la sociedad” (Ministerio de Educación, 1994, parr. 8) Por consiguiente, el prototipo está dirigido a los niños con una discapacidad auditiva.

Debido a que el prototipo digital requiere una base de datos, el presente proyecto busca resolver este requerimiento, ya que este necesita almacenar y organizar la información proporcionada por el colegio de manera segura, para así gestionar los datos de forma flexible permitiendo la unificación de información e identificando los requerimientos faltantes. La base de datos se realizó utilizando el modelo relacional teniendo en cuenta los requerimientos e información necesaria para interactuar de manera óptima tanto con el prototipo como con el usuario final, además de ello facilitando el uso del mismo con sencillez y portabilidad.

Objetivos

General

Construir e implementar la base de datos para el prototipo digital propuesto al colegio Pablo de Tarso.

Específicos

Recolectar la información necesaria para la base de datos.

Elaborar los diseños necesarios, a partir del análisis de la información.

Realizar la estructura de la base de datos teniendo en cuenta los diseños elaborados.

Incorporar la base de datos al prototipo en desarrollo.

Alcance

El diseño, desarrollo e implementación de esta base de datos integra la primera y segunda fase del prototipo digital, la cual busca el análisis y la construcción mediante el modelo relacional, haciendo uso del lenguaje SQL, subiendo el prototipo a un hosting para realizar la prueba piloto, resolviendo los problemas que se puedan presentar en esta. La implementación de la base de datos será estable permitiendo el uso sencillo de la misma.

Diseño Metodológico

Tipo de Investigación

La investigación aplicada resuelve un problema determinado o un planteamiento específico. Esta es una forma de conocer las realidades con una prueba científica, por lo cual (Vargas & Zoila) explican:

La investigación aplicada recibe el nombre de “investigación práctica o empírica”, que se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación.

(2009, pág. 159)

Metodología de Desarrollo

En la realización de este proyecto, se utilizó la metodología Scrum, la cual permite obtener un conjunto de buenas prácticas, las cuales integran de manera colaborativa el trabajo del equipo.

En la metodología Scrum no existe un líder global que decida que hará cada persona o como se resolverá un problema, en lugar de eso cada equipo se auto organiza y decide que tarea resolverá. En Scrum un equipo es cruz funcional, lo que significa que todo el mundo es necesario para llevar una idea a la implementación.

Fase I: Conceptualización

En esta fase se realizó la recolección, clasificación y análisis de información sobre enseñanza de lengua de señas colombiana, respecto a la fase 3, teniendo en cuenta la interacción que existe entre los estudiantes, los docentes y el sistema, con el fin de elaborar e ponerla en funcionamiento con el frontend la base de datos del proyecto.

Fase II: Planeación

En la fase de planeación se realizaron las siguientes actividades:

Identificar el alcance y los objetivos del sistema a realizar.

Recopilar la información necesaria y específica para la elaboración de la base de datos del prototipo digital.

Determinar los recursos necesarios para realizar el diseño, el desarrollar y la implementación de la base de datos con el prototipo.

Fase III: Realización de las Actividades del Proyecto

En esta etapa del proyecto se efectivizan las actividades planificadas en la fase anterior, aplicando técnicas de análisis y utilizando herramientas que garanticen el cumplimiento de los objetivos planteados. Se realizan las siguientes actividades:

Desarrollar la base de datos con la información recolectada anteriormente.

Realizar la respectiva conexión de la base de datos anteriormente creada con el Frontend del prototipo.

Hacer una prueba piloto de la base de datos en el prototipo al momento de su implementación en el colegio Pablo de Tarso.

Fase IV: Revisión Y Retrospectiva

Ya una vez estructurado el proyecto, se lleva una revisión y retroalimentación con todo el grupo, demostrando y validando la conexión que hubo con todas las fases del prototipo.

Fase V: Lanzamiento

Lo único que se realiza en esta etapa corresponde a la entrega y sustentación del proyecto finalizado, además de los respectivos manuales y retrospectiva del mismo.

Estado del Arte

En la actualidad se puede evidenciar la falta de inclusión que existe para personas con discapacidad auditiva; en el mundo moderno en el que vivimos se encuentran diversas herramientas que de alguna manera suplen esta falencia como lo son: los intérpretes de señas cuando hay alguna intervención por parte del gobierno colombiano; los Close Captions que tienen algunos canales nacionales; una aplicación llamada *Whatscine* disponible para dispositivos IOS y Android, con todo su contenido subtulado en español, este es un espacio para la cultura y el entretenimiento (WhatsCine y la Universidad Carlos III de Madrid, 2013); una página web llamada *Edutin Academy* que ofrece un curso de lengua de señas, con el propósito de que el estudiante conozca, comprenda y aplique los fundamentos de la lengua de señas, con el fin de fomentar la inclusión, la comunicación y la interacción con las personas que posean alguna discapacidad auditiva, este tiene a su vez unidades con temáticas relacionadas al lenguaje de señas (Edutin Academy, 2013); otra página web llamada *Insor Educativo* esta es del ministerio de Educación de Colombia y consiste en un Diccionario y Repositorio Virtual Bilingüe de Lengua de Señas Colombiana-Español (Insor Educativo, 2015).

También vale la pena resaltar un proyecto de investigación llamado *Phonak-matic* realizado por un estudiante de la universidad de San Buena Aventura Colombia, este consiste en incentivar el aprendizaje de matemáticas en niños sordos de 6 a 11 años; básicamente es una aplicación web que consta de 3 juegos didácticos, y a su vez con 3 niveles de dificultad cada uno.

Generador de animaciones automático para lenguaje de signos o Generador de subtítulos automático, entre estos están, *TextoSign*, *Ganas*, *Esign* o una API de YouTube, los cuales ayudan con el objetivo de brindar educación a las personas con discapacidad auditiva.

A pesar de que todas estas herramientas funcionan y ayudan para la mejora de la educación, están bajo propiedad intelectual restrictiva por lo cual tienen un fin lucrativo. Así esto abre un camino para la creación de nuevas tecnologías bajo licencias de código abierto y que el crecimiento conlleve a la comunidad (Trujillo, et al., 2014). Cuando haya la posibilidad de crear nuevos instrumentos de aprendizaje con una base tecnológica libre, la educación por fin se podrá decir que es de calidad.

El factor diferenciador es que el proyecto de está pensado para niños de tercero, cuarto y quinto grado que saben leer mínimamente, el entorno de las aplicaciones y sitios antes nombrados son poco interactivos es decir tienen más actividades evaluativas, textos que imágenes y videos, se evidencia que solo uno de ellos cuenta con un entorno un poco “amigable”, sin embargo, en su página inicial cuenta en su mayoría con textos amplios y la idea es que nuestro proyecto desde su inicio sea interactivo. El proyecto de investigación *Phonak-matic*, tiene un rango de edades y es específicamente para el núcleo temático de las matemáticas, nuestra plataforma web está enfocada en un grupo de niños en específico y tendrá núcleos temáticos importantes (matemáticas y español) que los niños de esos grados necesitan.

Marco Referencial

Desde que el ser humano existe, se ha visto en la necesidad de poder comunicarse con los demás para poder subsistir, esa necesidad dio origen al nacimiento de la voz, dejando por fuera a aquellos nacidos con una discapacidad auditiva, quienes quedan exentos de la sociedad, las causas de esta discapacidad se derivan de diversos factores, la ingesta de medicamentos ototóxicos por parte de la madre, la prematuridad, un gen hereditario que produzca la alteración; en la antigüedad a una persona con discapacidad auditiva se le era discriminada, corregida, había rechazo desde la familia y se llegaba incluso a la muerte.

En la antigüedad se utilizaban distintos métodos de enseñanza sin ser algo establecido como tal en la época, por lo cual esto fue evolucionando hasta lo que hoy conocemos como educación:

Se puede decir que la escuela nace en el siglo XVI, pero se desarrolla en el siglo XVIII. En 1828 en Francia se abren las primeras escuelas de atención a “deficientes” inspiradas en los resultados de Tirad (1775-1838), quien demostró mediante trabajos con “deficientes” la posibilidad de enseñar y educar a los débiles mentales. En esta misma época el abad de l’Epée creó el primer lenguaje de señas para comunicarse con las personas sordas y, en Alemania, Samuel Heinicke desarrolló una metodología oral para enseñar a las personas sordas a comunicarse de forma verbal. (Parra Dussan, 2011, p. 141)

Con la creación de la escuela especial y de medios que facilitaran su desarrollo como fue el lenguaje de señas, se demostró que estas personas eran capaces de competir intelectualmente con otras que no tenían ningún tipo de limitación física.

El avance para la comunicación con personas que tienen una discapacidad, no es un esfuerzo nuevo, sino que se ha venido construyendo a lo largo de los años, es tanto así que una de las investigaciones que se han realizado fue importante para la continuidad de esta inclusión:

Es a finales del siglo XVIII, cuando se inicia una reforma de las instituciones a favor de una orientación asistencial y un tratamiento más humano hacia las personas con discapacidad, en ella el componente asistencial es asumido principalmente desde una mirada benefactora en la cual el sujeto, por estar desprovisto de protección de la sociedad, es albergado al amparo de determinadas comunidades, especialmente religiosas, para su cuidado. (Dario, 2015, p. 19)

En Colombia, el instituto nacional para sordos, INSOR desarrolla estrategias que buscan promover, desde el sector Educativo, el desarrollo e implementación de Política Pública para la Inclusión Social de la Población Sorda.

Actualmente el sistema educativo ha dado importancia a fortalecer el desarrollo integral y el aprendizaje óptimo durante los primeros años de vida, donde se pueda asimilar la inclusión como herramienta para la convivencia familiar y educativa.

En Colombia la formación académica comienza antes de la escuela, aunque la felicidad no es completa, porque los niños discapacitados carecen de instituciones educativas para desarrollar habilidades, lamentablemente muchas familias enfrentan el problema de ser excluidas de la educación, dependiendo de la situación económica.

Es importante entender que todos los niños, niñas y adolescentes pueden aprender, solo que, a ritmos y niveles diferentes, pues en todas las personas la comprensión y su habilidad de percepción es más demorada, por tal razón en la educación inclusiva pretende demostrar que no se trata de que todos aprendan lo mismo, ni de la misma manera.

Marco Teórico

UML

UML (Lenguaje Unificado de Modelado) se denomina como un modelo visual para la construcción y diseño de software de gran complejidad, “se ha convertido en el estándar de facto de la industria, debido a que ha sido concebido por los autores de los tres métodos más usados de orientación a objetos” (Ferré Grau & Sánchez Segura, 2011, pág. 1). Este puede servir para un proyecto y construcción de una arquitectura, pero también ayuda a que los desarrolladores presenten el sistema para quienes no están en el campo.

Diagrama de casos de uso

En el caso de uso se representa de una manera gráfica lo que se puede realizar con un sistema. En el que el comportamiento lo hace uno o más actores, además de incluir errores o excepciones en ello (García Peñalvo & Alicia, 2018). Este diagrama está constituido por varias partes como lo son el caso de uso en sí, los actores y las relaciones los cuales permiten la construcción del mismo.

Diagrama de Actividades

El diagrama de actividades es utilizado para modelar cómputos y flujos de trabajo sin esperar alguna interrupción externa, “un grafo de actividades contiene estados de actividad. Un estado de actividad representa la ejecución de una sentencia en un procedimiento, o el funcionamiento de una actividad en un flujo de trabajo” (Rumbaugh, et al., 1999, p. 71). En este se muestra el flujo de trabajo, pero no los objetos que lo manipulan.

Diagrama Entidad Relación

Este diagrama es utilizado para modelar gráficamente toda la información de una base de datos y sus respectivas relaciones, “el modelo entidad-relación en su forma más simple implica identificar los asuntos de importancia dentro de una organización (entidades), las propiedades de esos asuntos (atributos) y como se relacionan entre sí (relación)” (Barker, 1994, p. 1). Con esto facilita la representación y comprensión de los datos.

Diagrama Relacional

Este diagrama se puede realizar en función del modelo entidad relación, es más comprensible para el usuario inexperto, además de resumir en concepto con una colección de tablas, “la estructura fundamental del modelo relacional es la relación, es decir, una tabla bidimensional constituida por filas (tuplas) y columnas (atributos). Las relaciones representan las entidades que se consideran interesantes en la base de datos” (Quiroz, 2003, p. 55). Nos da una idea más lógica de lo que será la base de datos, por lo cual es importante diseñar este modelo para su posterior construcción con lenguaje SQL.

Lenguaje SQL

Ya teniendo como base los diagramas necesarios para una base de datos, lo que sigue es la creación de la misma con el lenguaje SQL el cual nos va a permitir definirla, manipularla y controlarla en cuestión a lo requerido en el proyecto a desarrollar. “SQL (Structured Query Language) es el lenguaje normal utilizado de las bases de datos relacionales. Es un lenguaje declarativo que permite especificar diversos tipos de operaciones sobre estas” (Cabrera, 2011, p. 4). Hay una cierta sencillez al momento de utilizar este lenguaje ya que es más similar al natural, más específicamente al inglés lo que facilita el desarrollo de la base de datos.

El Lenguaje

La comunicación es un proceso bilateral en el cual interactúan y se interrelacionan dos o más personas a través de un conjunto de signos o símbolos convencionales o no, por ambos conocidos, siendo asimismo un proceso fundamental en la construcción de la identidad personal y de la cultura, sobre la base del reconocimiento de la igualdad y el respeto por la diferencia, que, además, permite comprender la relación con los demás y con el entorno. La comunicación como acto eminentemente social logra y perfecciona la relación entre las personas y posibilita el diálogo entre los saberes, vivencias, valores y costumbres propios de cada cultura. (Patiño Giraldo, 2010). Son 62 conocidas las aportaciones de la psicología cognitiva, del constructivismo y de la dialéctica acerca de cómo dotar al estudiante de estrategias para construir el conocimiento, o lo que se llama “aprender a aprender”.

El lenguaje es entendido como la capacidad de convertir la experiencia humana de la realidad en significación. Mediante el lenguaje, la realidad, por lo tanto, es construida y transformada por el sujeto, por medio de operaciones cognoscitivas, ya que el mismo le permite

comprender, plantear hipótesis, construir reglas y reorganizar permanentemente sus propias construcciones:

La concepción constructivista del aprendizaje se sustenta en el enfoque semántico-comunicativo desarrollado por la lingüística del texto y concibe la significación como una elaboración humana, que parte de la realidad constituida por los objetos, los eventos y las relaciones, en la medida en que se construyen y se interpretan con la mediación del lenguaje y la cultura. (Sosa, Nodal, & Sosa, 2009, p. 9)

Así pues, el lenguaje es una aptitud que tiene el ser humano, que diferencia de las demás especies al expresar y comunicar, por lo cual añade (Moreira), en la teoría:

Otro principio importante para facilitar el aprendizaje significativo crítico es que el significado está en las personas, no en las palabras, el proceso de enseñanza-aprendizaje involucra presentación, recepción, negociación, compartir significados, en el cual el lenguaje es esencial, y siendo así, es preciso tener siempre conciencia de que los significados son contextuales, son arbitrariamente atribuidos por las personas a los objetos y eventos, y que ellas también atribuyen significados idiosincrásicos a los estados de cosas del mundo. (2017, p. 12)

Lengua de Señas Colombiana

A diferencia de las lenguas orales, la lengua de señas, en sus diferentes expresiones regionales, es un sistema de comunicación manual que los niños no oyentes aprenden naturalmente, construyendo así una realidad. Como tal, la lengua de señas se ha propuesto como alternativa para la comunidad de sordos, al poseer una gramática propia y diferente de la lengua hablada (Puente, et al., 2007). Esto facilita la comunicación para las personas con esta discapacidad, rompiendo algunas de las barreras que la sociedad impone.

La lengua de señas es natural porque cumple, en las comunidades que la usan, funciones idénticas a las asignadas a las lenguas habladas para las personas oyentes: se adquiere naturalmente, proporciona un lenguaje estructurado que favorece intercambios de calidad y facilita así el acceso a numerosas experiencias y la incorporación de conocimientos del mundo que le rodea, es decir, que potencia el desarrollo del pensamiento, al resolver las necesidades comunicativas y expresivas y es factor determinante de identidad de la comunidad sorda.

En Colombia existen variedades distintivas de la lengua de señas, y aunque no existen estudios al respecto, los mismos grupos de personas no oyentes reconocen las diferencias lingüísticas que se dan, al tiempo que son conscientes de que estas no interfieren sus posibilidades de comunicación, por lo cual (Oviedo, 2001) señala que: “La lengua de señas colombiana (LSC) sería el sistema uniforme que subyace a todas las variedades y que permiten que sean mutuamente inteligibles para sus usuarios”. (p. 2).

Arquitectura de Software

La arquitectura de software es un conjunto de patrones que proporcionan un marco de referencia necesario para guiar la construcción de una aplicación, permitiendo a los programadores, analistas y todo el conjunto de desarrolladores, compartir una misma línea de trabajo y cubrir todos los objetivos y restricciones del programa. Es considerada el nivel más alto en el diseño de la arquitectura de un sistema puesto que establecen la estructura, funcionamiento e interacción entre las partes del software (Jimenez, 2011). En muchas ocasiones esta disciplina no se le brinda suficiente importancia a la hora de efectuarla, debido a que se piensa que no es

útil al momento de la resolución de un problema, sin embargo, esta idea debe cambiar puesto que esto ayuda a establecer unas bases para un correcto desarrollo.

De esta manera, la familia como núcleo fundamental tiene la responsabilidad de brindar el mayor apoyo en la atención, formación, cuidado y educación de los hijos, el docente es quien debe orientar procesos de formación, enseñanza y aprendizaje de los alumnos, el alumno es el centro del proceso educativo y debe participar activamente en su propia formación integral.

Marco Legal

Ley 23 De 1982

Este prototipo tiene la finalidad de integrarse al colegio, para facilitar el aprendizaje de los niños con discapacidad auditiva y para ayudar a los profesores con la eficacia de las clases, por ende, todo lo que tenga que ver relacionado al proyecto está por ley protegido por derecho de autor:

Los autores de obras literarias, científicas y artísticas gozarán de protección para sus obras en la forma prescrita por la presente Ley y, en cuanto fuere compatible con ella, por el derecho común. También protege esta Ley a los intérpretes o ejecutantes, a los productores de programas y a los organismos de radiodifusión, en sus derechos conexos a los del autor. (El Congreso de Colombia, 1982, p. 1)

Ley 1346 De 2009

Este proyecto asegura que todas las personas implicadas en él, tengan derecho a utilizar el prototipo sin ninguna restricción, además de promover el aprendizaje a todos los niños que quieran manejar este software:

El propósito de la presente Convención es 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. Las personas con discapacidad incluyen a aquellas que tengan deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales a largo plazo que, al interactuar con diversas barreras, puedan impedir su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con las demás. (Congreso de la Republica, 2009, p. 6)

Norma ISO 9000 De 2015

Esta es una de las normas que contienen las guías a seguir para lograr los objetivos de calidad establecidos en cada caso, así como las herramientas que se deben poner en funcionamiento para la terminación de estos, la determinación de los plazos de distribución y los requisitos para la certificación también define la auditoría de calidad como un proceso sistémico, independiente y documentado (ISO, 2015). Por ende, se realizará lo absolutamente necesario para la finalización de este prototipo e implementación de la prueba piloto en la institución.

Norma ISO 9126

Es una de las normas más completas en su ámbito, ya que contiene un ciclo de vida bastante completo del proceso que se está llevando a cabo. Permitiendo evidenciar y monitorizar cada parte ejecutada y a su vez incorporar nuevas ideas, permitiendo de esta manera entregar un producto software que cumpla con los requisitos del usuario (Moreno, et al., 2016). Se utilizarán todas las herramientas necesarias para realización de un prototipo funcional que cumpla lo establecido en la ley.

Marco Tecnológico

En este apartado se mostrarán las tecnologías que se usaron a lo largo del desarrollo del prototipo digital.

HTML

HTML se usa para la estructuración del prototipo creando así los títulos, textos, botones y demás atributos que nos proporcione la tecnología. Según (Pino Reyes, 2018) en su definición explica: “HTML no es un lenguaje de programación, este es un lenguaje de marcado de hipertexto (HyperText Markup Language), este lenguaje se escribe con elementos los cuales a su vez están contruidos por etiquetas, contenido y atributos”. (p. 2) Además de esto podemos decir que es multiplataforma, será visualizado desde cualquier navegador en cualquier sistema operativo y así no tener inconvenientes al momento de la implementación en la institución.

CSS

CSS es para dar el estilo al prototipo, como lo puede ser los colores, formas márgenes, entre otras propiedades, añadiéndolas a varios documentos, usualmente de HTML en gran escala:

Las siglas CSS (Cascading Style Sheets) significan «Hojas de estilo en cascada» y parten de un concepto simple pero muy potente: aplicar estilos (colores, formas, márgenes, etc..) a uno o varios documentos (generalmente documentos HTML, páginas webs) de forma masiva. (Manz, 2016, p. 5)

JavaScript

JavaScript se utiliza para la interactividad del prototipo al momento de su respectivo uso, añadiendo la lógica de programación y los distintos Scripts que se requieran:

JavaScript es un lenguaje de los denominados lenguajes de scripting. Los scripts (script se traduce como guion, literalmente) son archivos de órdenes, programas por lo general simples. Es por esto que no podemos definir JavaScript como un lenguaje de programación en un sentido estricto, pero sin embargo sí nos permite crear páginas dinámicas, con algunos efectos realmente interesantes y que mejoren considerablemente su aspecto. (Ribes, 2011, p. 15)

Git

Fue creado para la eficiencia y confiabilidad del mantenimiento de versiones de aplicaciones, sobre todo en proyectos con un gran número de archivos en el código fuente, es decir, Git nos proporciona herramientas para desarrollar un trabajo en equipo de manera más fluida y rápida para proyectos los cuales se necesite hacerlo con un grupo de trabajo.

Github

Es una red social de desarrolladores y como dice su nombre *Git* el cual es un sistema de control de versiones junto con la segunda *Hub* el cual es la conexión entre los profesionales de programación al rededor del mundo.

Node.JS

Node se implementa en el lado del servidor en el prototipo digital, esta tecnología es basada en JavaScript, por lo cual (Simões, 2021) explica: “Node.js es un entorno *controlado por eventos* diseñado para crear aplicaciones escalables, permitiéndote establecer y gestionar múltiples conexiones al mismo tiempo. Gracias a esta característica, no tienes que preocuparte con el bloqueo de procesos, pues no hay bloqueos” (p. 3).

Express.JS

Express ayuda al desarrollo más efectivo del prototipo, ya que este es un framework que facilitará en cierta medida la implementación del backend en el proyecto, por lo tanto (Equipo Geek, 2021) nos explica: “Básicamente es un marco de desarrollo minimalista para Node.js que permite estructurar una aplicación de una manera ágil, nos proporciona funcionalidades como el enrutamiento, opciones para gestionar sesiones y cookies, etc”. (p. 3)

XAMPP

XAMPP servirá para ensayar el prototipo en términos de base de datos aprovechando las distintas propiedades que este nos brinda al momento del desarrollo:

XAMPP es una herramienta que permite probar un desarrollo web, sin la necesidad de internet, esta herramienta es una distribución de Apache que incluye softwares libres variados, su acrónimo se basa por los programas que lo constituyen (Linux, Apache, MySQL, PHP, Perl), a pesar de que la seguridad de los datos no es el punto fuerte de este, es una buena opción para comenzar en la web e ir experimentando en la marcha. (Garcia, 2020, p. 1)

MySql

MySQL es el gestor de base de datos utilizado en el programa, debido a que tiene licencia de código abierto y facilitará el desarrollo del proyecto:

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacionales de código abierto (RDBMS, por sus siglas en inglés) con un modelo cliente-servidor. RDBMS es un software o servicio utilizado para crear y administrar bases de datos basadas en un modelo relacional. (Bustos, 2020, p. 3)

Marco Geográfico

El área geográfica en la cual se realizó el desarrollo es en el departamento de Cundinamarca en el municipio Bogotá en la localidad de Bosa en las instalaciones del colegio distrital Pablo de Tarso sede A:

Ubicada en el Centro del país, en la cordillera oriental, la capital del país tiene una extensión aproximada de 33 kilómetros de sur a norte y 16 kilómetros de oriente a occidente y se encuentra situada en las coordenadas: Latitud Norte: 4° 35'56" y Longitud Oeste de Greenwich: 74°04'51". Está dentro de la zona de confluencia intertropical, produciendo dos épocas de lluvia; en la primera mitad del año en los meses de marzo, abril y mayo y en la segunda en los meses de septiembre, octubre y noviembre. (Ramírez, 2017, p. 1)

Estructura:x

Ciudad de Bogotá.

Localidad Bosa.

#65j, Cra. 78j Bis #53 Sur2, Bogotá, Cundinamarca.

Colegio distrital Pablo de Tarso sede A.

Localidad de Bosa

El proyecto se implementó en la localidad de Bosa, realizando la prueba piloto para poder ver el funcionamiento de esta, en la institución:

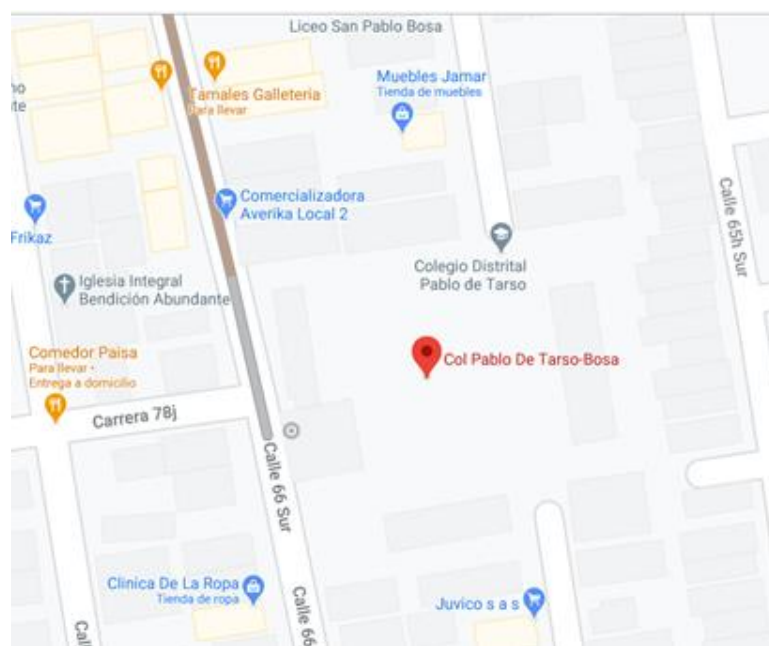
Bosa es la localidad número 7 de Bogotá. Está ubicada en el extremo suroccidental de la ciudad, su extensión es de 2.466 hectáreas, correspondiente a un 2.87% del total del territorio del Distrito.

Limita al sur con la Autopista Sur, la localidad de Ciudad Bolívar y el municipio de Soacha; al

occidente con los municipios de Soacha y Mosquera; al norte con Mosquera y el río Bogotá; y por el oriente con las localidades de Ciudad Bolívar y Kennedy. Cuenta con 508.828 habitantes y cinco UPZ (Unidades de Planeamiento Zonal): Apogeo, Bosa Occidental, Bosa Central, El Porvenir y Tintal Sur. (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2013, p. 1)

Figura 1

Mapa Colegio Pablo de Tarso, Sede A



Nota. Ubicación del colegio donde se aplicará el prototipo. Adaptada de Google Maps, (<https://www.google.com/maps/>). Dominio público.

Desarrollo Tecnológico

Levantamiento de información

En esta fase se realizó el respectivo levantamiento de información requerido para construir la base de datos del proyecto, esto se llevó a cabo gracias a los profesores de lenguaje de señas que imparten clases en el colegio Pablo de Tarso. Con respecto al proyecto general, hubo una fluida comunicación entre las fases 1 y 2 con la fase 3 del prototipo, para llegar a su respectivo análisis y realización de todo lo necesario de la página.

Requerimientos Funcionales

Aquí se pueden evidenciar los requerimientos funcionales de la parte backend del proyecto, en el cual se ve el comportamiento de nuestro software.

Tabla 1

Requerimientos Funcionales

Requerimientos
El prototipo debe contar con un registro e inicio de sesión para obtener acceso al aplicativo, según sea el rol (docente, estudiante).
En el rol docente los campos que pedirá el sistema serán: el documento, los nombres, apellidos, el correo y la contraseña.
Para el rol del estudiante el sistema pedirá: los nombres, apellidos, curso al cual pertenece y la contraseña.
Dependiendo del rol que se elija, el profesor debe ingresar al sistema con un número de identificación y contraseña y el

estudiante con el curso al cual se registró y la contraseña.

Para el rol del estudiante posterior al inicio de sesión, el sistema mostrará los módulos de enseñanza que el estudiante podrá realizar.

Para el rol del docente, el sistema mostrará a los estudiantes registrados en una tabla y permitirá la manipulación de los datos en dicha tabla (CRUD).

Al momento en el que el estudiante se registre, el sistema relacionará tanto el curso como las actividades a este.

El estudiante cuando realice las actividades se guardará su resultado en la base de datos del prototipo.

En las tablas de actividades y curso los datos administrados a estas serán añadidos por el desarrollador, no hay ninguna función en el prototipo para esto.

Nota: Requerimientos Funcionales. Fuente autoría propia

Requerimientos no Funcionales

En este apartado nos permitirá visualizar otras funcionalidades y generalidades de nuestro software

Tabla 2

Requerimientos no Funcionales

Requerimientos
Los permisos de acceso al sistema podrán ser cambiados solamente por el administrador.
Los datos de los profesores y estudiantes que se administren en el prototipo tendrán un respectivo histórico de cuándo se ingresen.
El sistema debe proporcionar mensajes de error que sean informativos.
El sistema debe asegurar que los datos estén protegidos del acceso no autorizado.
El sistema debe tener una disponibilidad del 99,99% de las veces en que un usuario intente accederlo.

Nota: Requerimientos no Funcionales. Fuente autoría propia

Modelado y Diseño de Software

Diagrama de Casos de Uso

Este es el diagrama de casos de uso enfocado en el proyecto, más específicamente en la vista del docente, en el cual se observan las funciones que se realizarán para poder añadir a un nuevo estudiante en la lista.

Figura 2

Caso de Uso del CRUD en la Vista del Docente

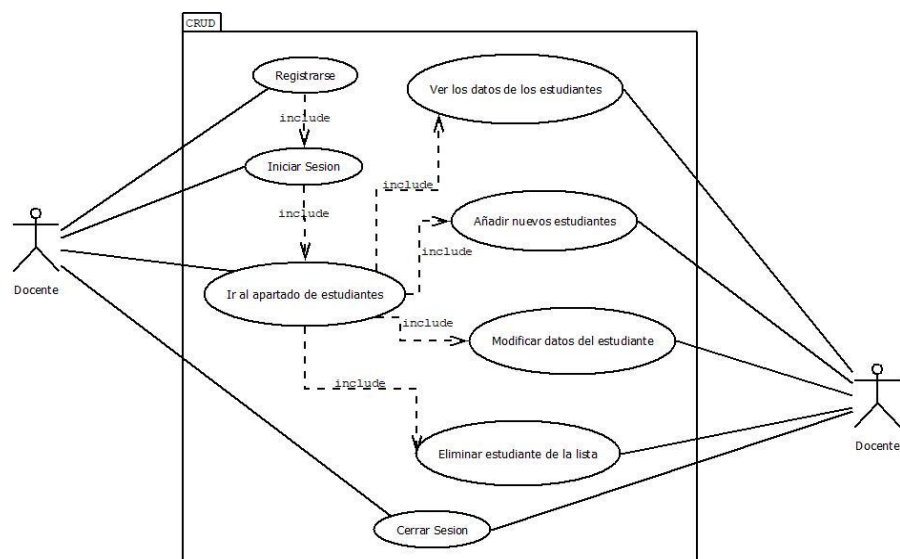


Diagrama de Actividades

Igualmente, que, con el anterior diagrama, estas son las actividades que el profesor podrá realizar para modificar la lista de estudiantes que enseña el docente, ilustrado en un diagrama de actividades.

Figura 3

Diagrama de Actividades del CRUD en la Vista del Docente

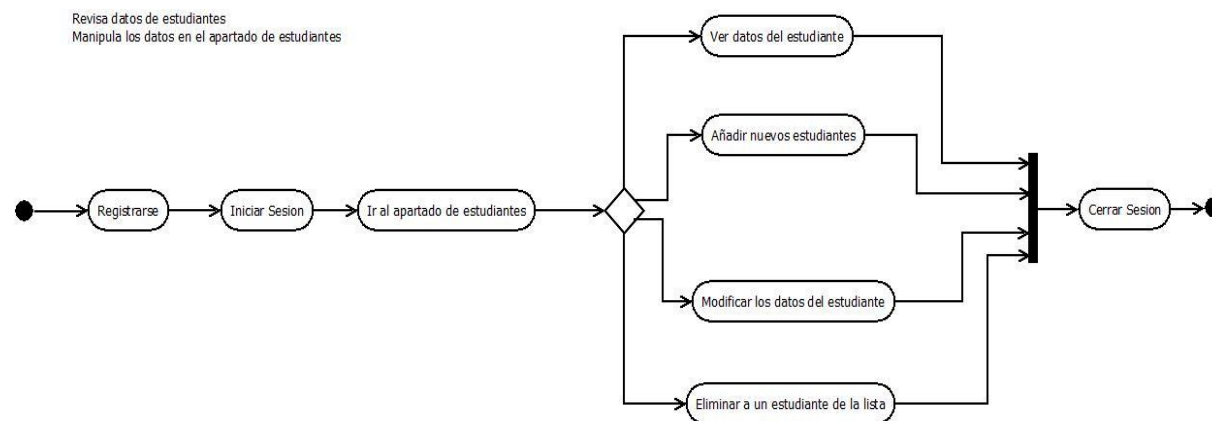


Diagrama Entidad Relación

Este es el diagrama entidad relación que nos permitirá ver cómo serán los registros del software y sus datos almacenados.

Figura 4

Modelo Entidad Relación de la Base de Datos del Proyecto

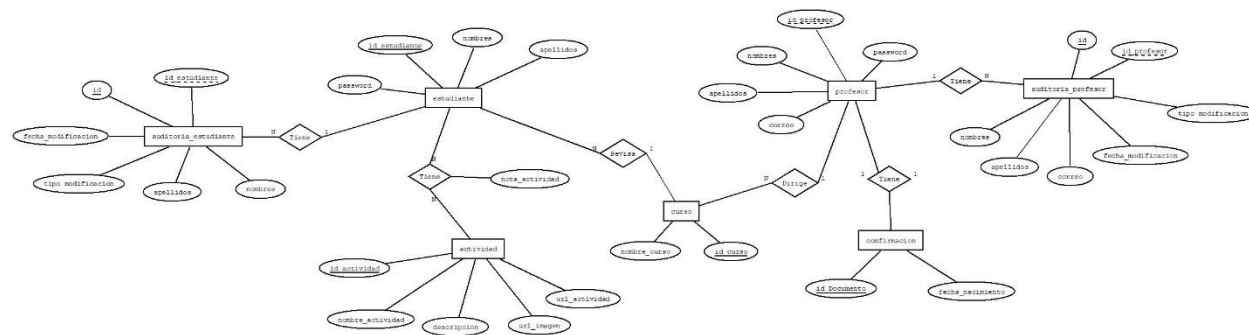
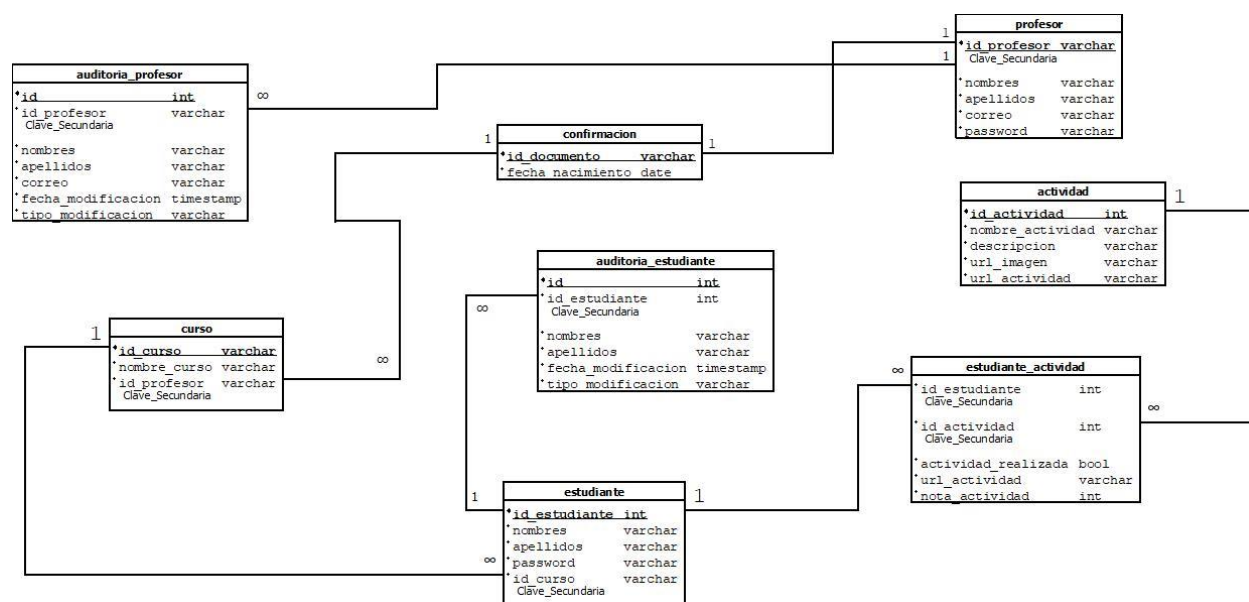


Diagrama Relacional

Ya teniendo claro las entidades y relaciones que se utilizan en el software, se crea el diagrama relacional para poder crear el desarrollo de la base de datos correctamente.

Figura 5

Modelo Relacional de la Base de Datos del Proyecto



Desarrollo del software

Registro

Como se observa en la (Figura 6), se hace la conexión con la base de datos del proyecto, en un archivo llamado keys es donde se define el usuario, host, password y nombre de la base de datos (Figura 7), además de esto se desarrolla el servidor que utilizará la API creada para el proyecto, con su respectiva configuración y middlewares (Figura 8). Para el registro se utiliza un archivo llamado auth.routes, en este se define las rutas que se utilizarán en el lado del backend y su respectiva lógica, tanto para el profesor como para el estudiante (Figura 9), (Figura 10), (Figura 11), (Figura 12), (Figura 13).

Figura 6*Configuración de la Base de Datos*

```
const mysql2 = require("mysql2/promise");

const { database } = require("../keys");

const pool = mysql2.createPool(database);

pool.getConnection((err, connection) => {
  if (err) {
    if (err.code === "PROTOCOL_CONNECTION_LOST") {
      console.error("Database connection was closed.");
    }
    if (err.code === "ER_CON_COUNT_ERROR") {
      console.error("Database has too many connections");
    }
    if (err.code === "ECONNREFUSED") {
      console.error("Database connection was refused");
    }
  }

  if (connection) connection.release();
  console.log("DB is Connected");

  return;
});

module.exports = pool;
```

Figura 7*Definición de la Base de Datos*

```
module.exports = {
  database: {
    host: process.env.HOST || "localhost",
    user: process.env.USER || "root",
    password: process.env.PASSWORD || "",
    database: "sign_to_all",
  },
  jwtSecret: process.env.JWT_SECRET || "somesecrettoken",
};
```

Figura 8*Configuración del Servidor Principal*

```
const express = require("express");
const morgan = require("morgan");
const cors = require("cors");

const authRoutes = require("../routes/auth.routes");
const profileRoutes = require("../routes/profile.routes");
const crudRoutes = require("../routes/crud.routes");
const activityRoutes = require("../routes/activity.routes");

const app = express();

//Configuración
app.set("port", process.env.PORT || 3000);

// middlewares
app.use(morgan("dev"));
app.use(cors());
app.use(express.json());
app.use(express.urlencoded({ extended: false }));

//Routes
app.use(authRoutes);
app.use(profileRoutes);
app.use(crudRoutes);
app.use(activityRoutes);

// Starting
app.listen(app.get("port"), () => {
  console.log("Server is in port", app.get("port"));
});
```

Figura 9

Rutas Definidas Para el Registro

```

const express = require("express");
const router = express.Router();
const md5 = require("md5");
const jwt = require("jsonwebtoken");

const pool = require("../database");
const { jwtSecret } = require("../keys");

function tokenProfesor(id_profesor, correo) {
  return jwt.sign({ id: id_profesor, email: correo }, jwtSecret, {
    expiresIn: "12h",
  });
}

function tokenEstudiante(id_estudiante, nombre) {
  return jwt.sign({ id: id_estudiante, nombres: nombre }, jwtSecret, {
    expiresIn: "12h",
  });
}

> router.post("/registrarP", async (req, res) => { ...
});

> router.post("/registrarE", async (req, res) => { ...
});

```

Figura 10

Primera Parte del Registro del Docente

```

router.post("/registrarP", async (req, res) => {
  const rows = await pool.query(
    `SELECT * FROM confirmacion WHERE id_documento = ${req.body.id_profesor}`
  );

  const validacion = rows[0];

  if (validacion[0] !== undefined) {
    if (
      !req.body.id_profesor ||
      !req.body.nombres ||
      !req.body.apellidos ||
      !req.body.correo ||
      !req.body.password
    ) {
      res.status(400).json({ msg: "Por favor ingresa todos los datos" });
    } else {
      const rows = await pool.query(
        `SELECT id_profesor FROM profesor WHERE id_profesor = ${req.body.id_profesor}`
      );
      const teacher = rows[0];

      if (teacher[0] !== undefined) {
        res.json({ message: "El usuario ya existe" });
      } else {
        const { id_profesor, nombres, apellidos, correo, password } = req.body;
        const teacher = {
          id_profesor,
          nombres,
          apellidos,
          correo,
          password,
        };
      }
    }
  }
});

```

Figura 11*Segunda Parte del Registro del Docente*

```

    let passwordHash = md5(teacher.password + teacher.id_profesor);

    await pool.query(
      `INSERT INTO profesor(id_profesor, nombres, apellidos, correo, password) VALUES("${teacher.id_profesor}", "${teacher.nombres}", "${teacher.apellidos}", "${teacher.correo}", "${passwordHash}")`
    );

    res.json({ message: "Registro exitoso" });
  }
} else {
  res.json({
    message:
      "Esta identificación no coincide con la guardada en la base de datos",
  });
}
});

```

Figura 12*Primera Parte del Registro del Estudiante*

```

router.post("/registrarE", async (req, res) => {
  if (
    !req.body.nombres ||
    !req.body.apellidos ||
    !req.body.id_curso ||
    !req.body.password
  ) {
    res.status(400).json({ msg: "Por favor ingresa todos los datos" });
  } else {
    const { nombres, apellidos, id_curso, password } = req.body;
    const student = {
      nombres,
      apellidos,
      id_curso,
      password,
    };

    let passwordHash = md5(student.password + student.id_curso);

    const rows = await pool.query(
      `SELECT * FROM curso WHERE id_curso = ${req.body.id_curso}`
    );

    const courseId = rows[0];

    if (courseId[0] !== undefined) {
      await pool.query(
        `INSERT INTO estudiante(nombres, apellidos, password, id_curso) VALUES("${student.nombres}", "${student.apellidos}", "${passwordHash}", "${student.id_curso}")`
      );

      const studentId = await pool.query(
        `SELECT MAX(id_estudiante) as id_estudiante FROM estudiante`
      );
      const id = studentId[0];

      const rows = await pool.query(`SELECT id_actividad FROM actividad`);
      const activity = rows[0];
    }
  }
});

```

Figura 13

Segunda Parte del Registro del Estudiante

```

if (courseId[0].id_curso > 0 && courseId[0].id_curso < 3) {
  for (let item = 0; item < activity.length; item++) {
    await pool.query(
      `INSERT INTO estudiante_actividad(id_estudiante, id_actividad, actividad_realizada, nota_actividad) VALUES("${
        id[0].id_estudiante
      }", "${activity[item].id_actividad}", ${0}, "${0}")`
    );

    if (activity[item].id_actividad >= 5) {
      break;
    }
  }
} else {
  for (let item = 5; item < activity.length; item++) {
    await pool.query(
      `INSERT INTO estudiante_actividad(id_estudiante, id_actividad, actividad_realizada, nota_actividad) VALUES("${
        id[0].id_estudiante
      }", "${activity[item].id_actividad}", ${0}, "${0}")`
    );
  }
}

res.json({ message: "Registro Exitoso" });
} else {
  res.status(400).json({ msg: "El curso no existe" });
}
}
});

```

Inicio de Sesión

Para el inicio de los usuarios, de igual manera que el anterior punto se utiliza el mismo archivo en donde se desarrollan las rutas tanto del profesor como del estudiante (Figura 14) y su respectiva lógica (Figura 15), (Figura 16) de los mismos roles.

Figura 14

Rutas de Inicio de Sesión

```

router.post("/iniciarSesionP", async (req, res) => { ...
});

router.post("/iniciarSesionE", async (req, res) => { ...
});

```

Figura 15

Inicio de Sesión del Profesor

```
router.post("/iniciarSesionP", async (req, res) => {
  if (!req.body.id_profesor || !req.body.password) {
    res.status(400).json({ msg: "Por favor ingresa todos los datos" });
  } else {
    const rows = await pool.query(
      `SELECT id_profesor FROM profesor WHERE id_profesor = ${req.body.id_profesor}`
    );
    const teacherId = rows[0];

    if (teacherId.toString() !== "") {
      const compare = md5(req.body.password + req.body.id_profesor);

      const rows = await pool.query(
        `SELECT * FROM profesor WHERE id_profesor = ${req.body.id_profesor}`
      );
      const teacherPass = rows[0];

      if (teacherPass[0].password === compare) {
        res.status(200).json({
          token: tokenProfesor(
            teacherPass[0].id_profesor,
            teacherPass[0].correo
          ),
        });
      } else {
        res.status(400).json({ message: "Contraseña incorrecta" });
      }
    } else {
      res.status(400).json({ message: "El usuario no existe" });
    }
  }
});
```

Figura 16

Inicio de Sesión del Estudiante

```

router.post("/iniciarSesionE", async (req, res) => {
  if (!req.body.id_curso || !req.body.password) {
    res.status(400).json({ msg: "Por favor ingresa todos los datos" });
  } else {
    const compare = md5(req.body.password + req.body.id_curso);

    const rows = await pool.query(
      `SELECT * FROM estudiante WHERE id_curso = ${req.body.id_curso} AND password = "${compare}"`
    );
    const student = rows[0];

    if (student[0] !== undefined) {
      res.status(200).json({
        token: tokenEstudiante(student[0].id_estudiante, student[0].nombres),
      });
    } else {
      res.status(400).json({
        message: "El usuario no existe o la contraseña es incorrecta",
      });
    }
  }
});

```

CRUD

Para el CRUD hay un archivo, crud.routes, en el cual se desarrolla la lógica para que el profesor pueda tener un control de los datos de cada estudiante al cual enseña, esto es, listar a todos los estudiantes (Figura 17), listar a un estudiante según su identificación (Figura 18), crear datos de un nuevo estudiante (Figura 19), (Figura 20), actualizar los datos (Figura 21) y eliminar a algún estudiante retirado (Figura 22).

Figura 17

Listar Todos los Estudiantes

```
router.get("/lista", async (req, res) => {
  const rows = await pool.query(`SELECT * FROM estudiante`);

  const student = rows[0];

  res.json(student);
});
```

Figura 18

Listar a un Solo Estudiante

```
router.get("/listaEstudiante/:id", async (req, res) => {
  const { id } = req.params;

  const rows = await pool.query(
    `SELECT * FROM estudiante WHERE id_estudiante = ${id}`
  );

  const student = rows[0];

  if (student.length > 0) {
    return res.json(student);
  } else {
    res.status(404).json({ text: "El estudiante no existe" });
  }
});
```

Figura 19

Primera Parte para Crear a un Nuevo Estudiante

```
router.post("/crear", async (req, res) => {
  if (
    !req.body.nombres ||
    !req.body.apellidos ||
    !req.body.id_curso ||
    !req.body.password
  ) {
    res.status(400).json({ msg: "Por favor ingresa todos los datos" });
  } else {
    const { nombres, apellidos, id_curso, password } = req.body;
    const student = {
      nombres,
      apellidos,
      id_curso,
      password,
    };

    let passwordHash = md5(student.password + student.id_curso);

    const rows = await pool.query(
      `SELECT * FROM curso WHERE id_curso = ${req.body.id_curso}`
    );

    const courseId = rows[0];

    if (courseId[0] !== undefined) {
      await pool.query(
        `INSERT INTO estudiante(nombres, apellidos, password, id_curso) VALUES("${student.nombres}", "${student.apellidos}", "${passwordHash}", "${student.id_curso}")`
      );

      const studentId = await pool.query(
        `SELECT MAX(id_estudiante) as id_estudiante FROM estudiante`
      );
      const id = studentId[0];

      const rows = await pool.query(`SELECT id_actividad FROM actividad`);
      const activity = rows[0];
```

Figura 20

Segunda Parte para Crear a un Nuevo Estudiante

```

    if (courseId[0].id_curso > 0 && courseId[0].id_curso < 3) {
      for (let item = 0; item < activity.length; item++) {
        await pool.query(
          `INSERT INTO estudiante_actividad(id_estudiante, id_actividad, actividad_realizada, nota_actividad) VALUES("${
            id[0].id_estudiante
          }", "${activity[item].id_actividad}", ${0}, "${0}")`
        );

        if (activity[item].id_actividad >= 5) {
          break;
        }
      }
    } else {
      for (let item = 5; item < activity.length; item++) {
        await pool.query(
          `INSERT INTO estudiante_actividad(id_estudiante, id_actividad, actividad_realizada, nota_actividad) VALUES("${
            id[0].id_estudiante
          }", "${activity[item].id_actividad}", ${0}, "${0}")`
        );
      }
    }

    res.json({ message: "Registro Exitoso" });
  } else {
    res.status(400).json({ msg: "El curso no existe" });
  }
});

```

Figura 21

Actualizar Datos del Estudiante

```

router.put("/actualizar/:id", async (req, res) => {
  const { id } = req.params;

  const { nombres, apellidos, id_curso, password } =
    req.body;

  const student = {
    nombres,
    apellidos,
    id_curso,
    password,
  };

  const rows1 = await pool.query(
    `SELECT * FROM curso WHERE id_curso = ${req.body.id_curso}`
  );

  const courseId = rows1[0];
  if (courseId[0] !== undefined) {
    console.log(req.body);

    const rows = await pool.query(
      `SELECT * FROM estudiante WHERE id_estudiante = ${id}`
    );
    const studentId = rows[0];
    if (studentId[0] !== undefined) {
      await pool.query(
        `UPDATE estudiante SET nombres = "${student.nombres}", apellidos = "${student.apellidos}", id_curso = "${student.id_curso}" WHERE
        id_estudiante = ${id}`
      );

      res.json({ message: "Los datos del estudiante han sido actualizados" });
    } else {
      res.status(404).json({ msg: "Este estudiante no esta en la lista" });
    }
  } else {
    res.status(400).json({ msg: "El curso no existe" });
  }
});

```

Figura 22

Eliminar a un Estudiante Retirado

```
router.delete("/eliminar/:id", async (req, res) => {
  const { id } = req.params;

  await pool.query(
    `DELETE FROM estudiante_actividad WHERE id_estudiante = ${id}`
  );

  await pool.query(`DELETE FROM estudiante WHERE id_estudiante = ${id}`);

  res.json({ message: "El estudiante ha sido eliminado de la lista" });
});
```

Actividades

Para las actividades del estudiante se creó el archivo activity.routes en cual hay tres rutas, una para ver si el estudiante seleccionado tiene completada la tarea (Figura 23), la otra para actualizar el estado de la misma en el momento en el que el alumno la realice (Figura 24) y la última trae todas las actividades de un estudiante específico (Figura 25).

Figura 23

Ruta Para Ver la Actividad

```
router.get("/verActividad/:id_estudiante/:id_actividad", async (req, res) => {
  const { id_estudiante, id_actividad } = req.params;

  const rows = await pool.query(
    `SELECT estudiante.nombres, estudiante.apellidos, actividad.nombre_actividad, estudiante_actividad.
    nota_actividad FROM actividad, estudiante_actividad, estudiante WHERE estudiante_actividad.id_actividad
    = actividad.id_actividad AND estudiante_actividad.id_estudiante = estudiante.id_estudiante AND
    actividad.id_actividad = ${id_actividad} AND estudiante.id_estudiante = ${id_estudiante} AND
    estudiante_actividad.nota_actividad = 5`
  );

  const activity = rows[0];

  if (activity[0] === undefined) {
    res.json({ message: "El estudiante no ha realizado la actividad" });
  } else {
    res.json(activity);
  }
});
```

Figura 24*Ruta Para Actualizar la Actividad*

```

router.put("/actualizarActividad/:id_estudiante/:id_actividad", async (req, res) => {
  const { id_estudiante, id_actividad } = req.params;

  await pool.query(
    `UPDATE estudiante_actividad SET actividad_realizada = "${req.body.actividad_realizada}", nota_actividad = "${req.body.nota}" WHERE
    id_estudiante = ${id_estudiante} AND id_actividad = ${id_actividad}`
  );

  res.json({ message: "Actividad realizada" });
});

```

Figura 25*Ruta de Todas las Actividades de un Estudiante*

```

router.get("/Actividades/:id_estudiante", async (req, res) => {
  const { id_estudiante } = req.params;

  const rows = await pool.query(
    `SELECT estudiante.nombres, estudiante.apellidos, actividad.nombre_actividad, estudiante_actividad.
    actividad_realizada, estudiante_actividad.nota_actividad, actividad.url_imagen, estudiante_actividad.
    url_actividad FROM actividad, estudiante_actividad, estudiante WHERE estudiante_actividad.id_actividad
    = actividad.id_actividad AND estudiante_actividad.id_estudiante = estudiante.id_estudiante AND
    estudiante.id_estudiante = ${id_estudiante}`
  );

  const activity = rows[0];

  if (activity[0] === undefined) {
    res.json({ message: "El estudiante no tiene registrado actividades" });
  } else {
    res.json(activity);
  }
});

```

Estado Actual del Sistema

El sistema se encuentra en su etapa de finalización, se realizan las pruebas para observar la funcionalidad del proyecto, en la base de datos se crearon ocho tablas las cuales, la información de tres de ellas, confirmación, curso y actividades debe ser agregada manualmente por el desarrollador, esto para que, al momento de utilizar el programa vaya todo correctamente.

Figura 26

Tabla de Actividades

+ Options						
← T →						
		id_actividad	nombre_actividad	descripcion	url_imagen	url_actividad
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	1	Memorama	Memorama español	memoramaE.jpg	/actividades/Español/memoLetras
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	2	Vocabulario	Vocabulario español	vocabularioE.jpg	/actividades/Español/vocabulario
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	3	Ahorcado	Ahorcado español	ahorcadoE.jpg	/actividades/Español/ahorcado
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	4	Rompecabezas	Rompecabezas español	rompecabezasE.jpg	/actividades/Español/rompecabezas
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	5	Abecedario	Abecedario español	AbecedarioE.jpg	/actividades/Español/abecedario
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	6	Snake	Snake matemáticas	snakeM.png	/actividades/Matematicas/snake
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	7	Memorama	Memorama matemáticas	memoramaM.jpg	/actividades/Matematicas/memoMate
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	8	Rompecabezas	Rompecabezas matemáticas	rompecabezasM.jpg	/actividades/Matematicas/rompeMate
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	9	Sudoku	Sudoku matemáticas	sudokuM.jpg	/actividades/Matematicas/sudoku
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	10	Deslizante	Deslizante matemáticas	SlidingM.jpg	/actividades/Matematicas/slidin
















Figura 27

Tabla de Confirmación

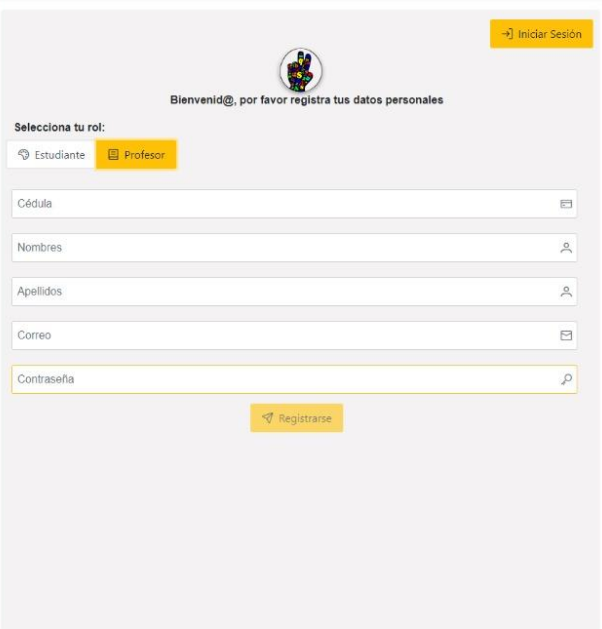
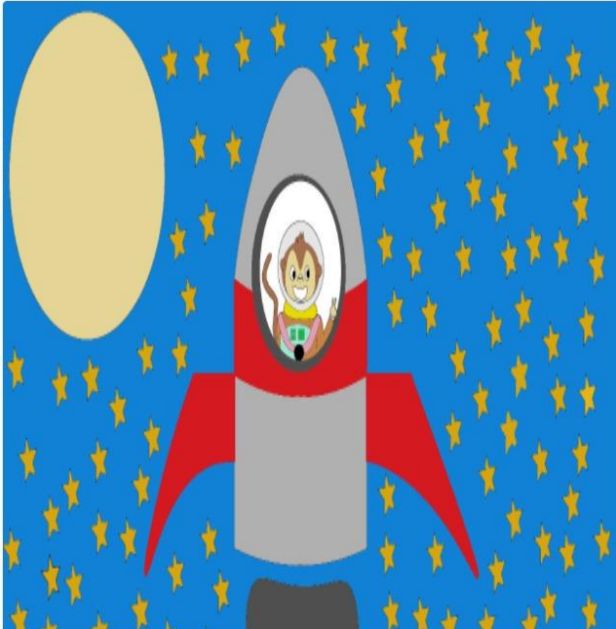
+ Options					
← T →					
		id_documento	fecha_nacimiento		
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	123456781	1883-05-18		
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	123456782	1985-09-13		
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	123456789	1990-11-10		

Figura 28*Tabla de Curso*

+ Options

<input type="checkbox"/>	 Edit	 Copy	 Delete	id_curso	nombre_curso	id_profesor
<input type="checkbox"/>	 Edit	 Copy	 Delete	1	Primero	123456789
<input type="checkbox"/>	 Edit	 Copy	 Delete	2	Segundo	123456782
<input type="checkbox"/>	 Edit	 Copy	 Delete	3	Tercero	123456781
<input type="checkbox"/>	 Edit	 Copy	 Delete	4	Cuarto	123456781
<input type="checkbox"/>	 Edit	 Copy	 Delete	5	Quinto	123456782

La integración del frontend y el backend es práctica ya que se tiene el registro e inicio de sesión tanto del profesor como del estudiante, creando auditorias de cada uno de los roles, además de esto, se tiene el CRUD que tendrá acceso el docente a los datos del alumno, la autenticación que permitirá el acceso a ciertas vistas dependiendo del rol escogido por un token generado automáticamente al ingreso, la validación del profesor en el momento del registro gracias a la tabla confirmación y la pertenencia de los datos para las actividades, en el momento en el que son realizadas, cabe aclarar que el desarrollo de este proyecto solo se fundamenta en la base de datos y el lado del backend.

Figura 29*Vista de Registro del Profesor*

Iniciar Sesión

Bienvenid@, por favor registra tus datos personales

Selecciona tu rol:

Estudiante Profesor

Cédula

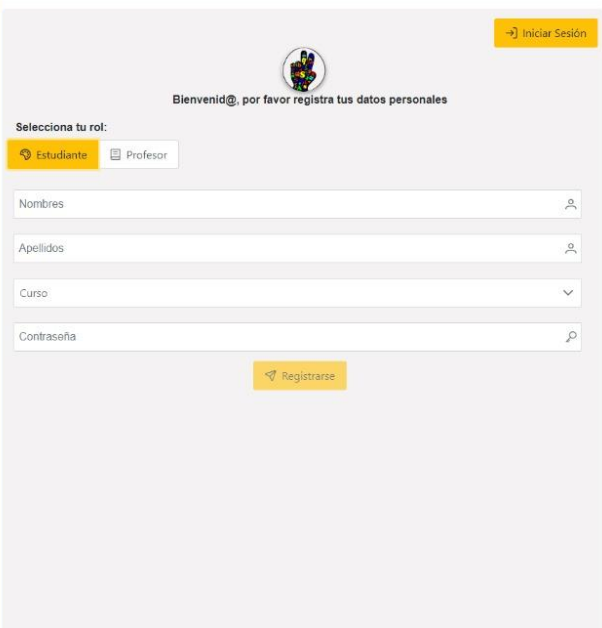
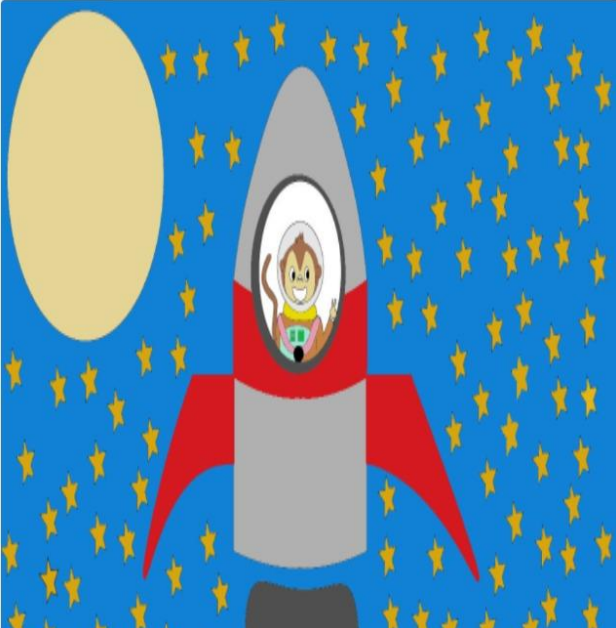
Nombres

Apellidos

Correo

Contraseña

Registrarse

Figura 30*Vista de Registro del Estudiante*

Iniciar Sesión

Bienvenid@, por favor registra tus datos personales

Selecciona tu rol:

Estudiante Profesor

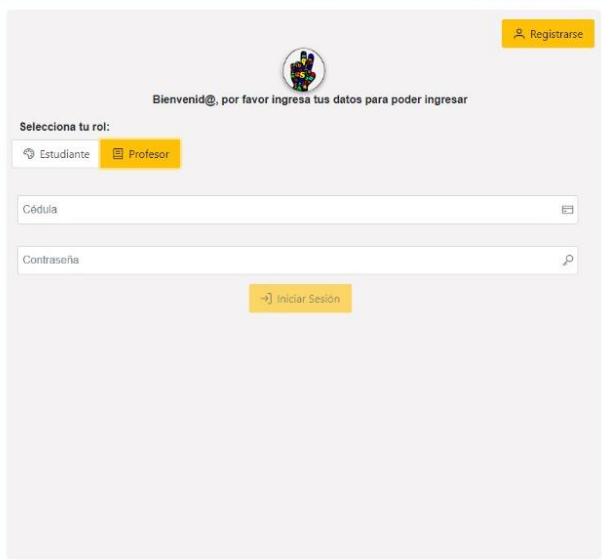
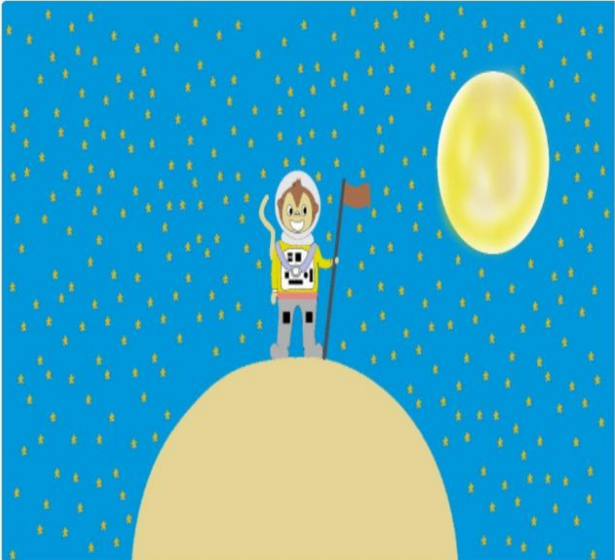
Nombres

Apellidos

Curso

Contraseña

Registrarse

Figura 31*Vista de Inicio de Sesión del Profesor*

Regístrate

Bienvenid@, por favor ingresa tus datos para poder ingresar

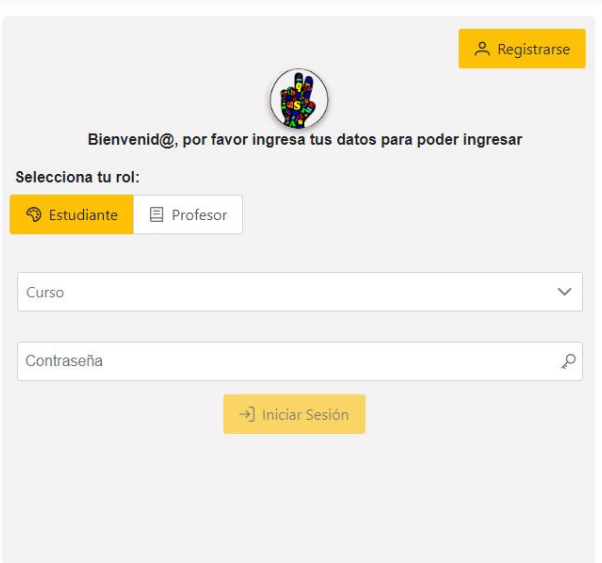

Selecciona tu rol:

Estudiante **Profesor**

Cédula

Contraseña

Iniciar Sesión

Figura 32*Vista de Inicio de Sesión del Estudiante*

Regístrate

Bienvenid@, por favor ingresa tus datos para poder ingresar

Selecciona tu rol:

Estudiante Profesor

Curso

Contraseña

Iniciar Sesión

Figura 35

Token para la Autorización del Estudiante

```
token_estudiante  
eyJhbGciOiJIUzI1NiIsInR5cCI6IkpXVCJ9.eyJpZCI6MSwibm9tYnJlcyI6InBlcGl0byIsImhdCI6MTY1MTc3Njg1NywiZXhwIj...
```

Figura 36

Actividades del Estudiante

The screenshot displays the 'Actividades' (Activities) section of the 'COLEGIO PABLO DE TARSO' educational platform. The interface includes a top navigation bar with a 'Cerrar sesión' (Logout) button and the school's logo. A left sidebar contains a 'Sign to all' button and a menu with 'Inicio' (Home), 'Sobre Nosotros' (About Us), and 'Actividades' (Activities). The main content area shows two activity cards:

- SIN HACER (Not Done):** This card features a grid of blue cards with penguin icons. Below the grid, it displays 'Puntuación' (Score) with five yellow stars.
- REALIZADA (Completed):** This card features colorful Cyrillic letters (З, И, К, Й) and illustrations of a zebra, a car, and a whale. Below the illustrations, it displays 'Puntuación' (Score) with five yellow stars.

Resultados y Discusión

La API que se desarrolló en este proyecto, registra a los usuarios, posteriormente pueden iniciar sesión, en el caso del profesor, se le solicitaría el número de identificación, para el alumno será con el curso que diligencio, en ambos casos además de lo requerido se les pedirá la contraseña ingresada en el registro, según el rol elegido los redirigirá hacia la vista correspondiente, luego de esto, por medio de un CRUD los profesores pueden modificar los datos de los estudiantes según sea el caso y cada acción realizada en la aplicación tendrá pertenencia de datos.

Se realizó una encuesta de satisfacción después de la prueba piloto para conocer el impacto que tuvo el software, algunas de las preguntas fueron de 1 a 5, siendo 1 la menor calificación y 5 la mayor, otra pregunta fue de opción múltiple y la ultima de recomendaciones.

Figura 37

Pregunta: Inicio de Sesión



1. ¿El inicio de sesión fue sencillo?

4 Respuestas

ID ↑	Nombre	Respuestas
1	anonymous	4
2	anonymous	3
3	anonymous	4
4	anonymous	4

Figura 38

Pregunta: Calificación de la Aplicación

**Figura 39**

Pregunta: Diseño de la Aplicación

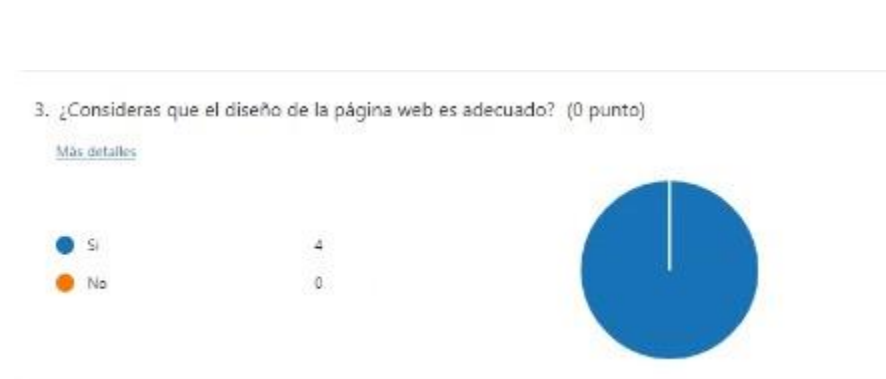


Figura 40*Pregunta: Contenido Mostrado*

4. ¿El contenido fue oportuno y de calidad?

4 Respuestas

ID ↑	Nombre	Respuestas
1	anonymous	5
2	anonymous	4
3	anonymous	4
4	anonymous	3

Figura 41*Pregunta: Actividades Propuestas*

5. ¿Las actividades propuestas fueron fáciles de realizar?

4 Respuestas

ID ↑	Nombre	Respuestas
1	anonymous	4
2	anonymous	4
3	anonymous	4
4	anonymous	4

Figura 42*Pregunta: Recomendaciones*

6. Recomendaciones para mejorar la página web

4 Respuestas

ID ↑	Nombre	Respuestas
1	anonymous	Recomiendo realizar niveles para vocabulario, teniendo en cuenta la imagen, la seña y la palabra.
2	anonymous	Que hayan más juegos
3	anonymous	Tener más señas
4	anonymous	Integrar más campos

Conclusión

Se establecieron las bases necesarias para poder dar inicio al proyecto, el cual se desarrolló en el tiempo establecido; con esta base de datos podemos tener un mayor control en la información suministrada por el colegio Pablo de Tarso, de igual manera los profesores tienen más facilidad de enseñanza con los estudiantes que tengan discapacidad auditiva.

A través de las tecnologías ya definidas la conexión del frontend y backend es más efectiva, dando resultado a una interactividad intuitiva y sencilla para que los niños no tengan dificultades al momento del uso del prototipo digital.

Cada estudiante tiene acceso a las prácticas y sus resultados, facilitando así el aprendizaje de los niños, así mismo los profesores pueden controlar y verificar el proceso de cada alumno para tener una retroalimentación más efectiva.

Recomendación

Esta es la primera versión del software desarrollado, por lo cual se recomienda agregar un registro e inicio de sesión por medio de una API, como lo puede ser Gmail o Hotmail.

Tener un control en el inicio de sesión de cada usuario, cuando este no pueda realizar esta acción por olvido de contraseña, crear un tiempo en el cual tenga que esperar para volver a intentarlo.

Se recomienda realizar un backup de la base de datos para obtener el respaldo en caso de cualquier falla.

Las actividades actualmente funcionales en la plataforma son la primera fase del proyecto, por lo cual se recomienda desarrollar ejercicios para las demás asignaturas teniendo en cuenta tanto el frontend como el backend.

Referencias Bibliográficas

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (30 de Agosto de 2013). *GOV.CO*.

<https://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/es/localidades/bosa>

Barker, R. (1994). *El modelo entidad-relación Case*Method*. Addison-Wesley Diaz De Santos.

Bustos, G. (3 de Diciembre de 2020). *Hostinger*. hostinger.co/tutoriales/que-es-mysql

Cabrera, L. (17 de Noviembre de 2011). *Introducción a SQL*.

<https://www.cs.us.es/cursos/bd/temas/BD-Tema-5.pdf>

Congreso de la Republica. (31 de Julio de 2009). *Mincit*. Obtenido de <https://cutt.ly/oEYfY67>

Dario, O. (Octubre de 2015). *Universidad Nacional Abierta y a Distancia*. <https://cutt.ly/rEc2ika>

Edutin Academy. (2013). *Edutin Academy*. <https://edutin.com/about-us>

El Congreso de Colombia. (28 de Enero de 1982). *Centro Colombiano de derechos de Autor*.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=3431>

Equipo Geek. (9 de Marzo de 2021). *if geek then*. [https://ifgeekthen.everis.com/es/que-es-](https://ifgeekthen.everis.com/es/que-es-expressjs-y-primeros-pasos)

[expressjs-y-primeros-pasos](https://ifgeekthen.everis.com/es/que-es-expressjs-y-primeros-pasos)

Ferré Grau, X., & Sánchez Segura, M. (Mayo de 2011). *Desarrollo Orientado a Objetos con*

UML. Obtenido de <https://www.uv.mx/personal/maymendez/files/2011/05/umlTotal.pdf>

García Peñalvo, F. J., & Alicia, G. (2018). *UML - Casos de Uso*.

<https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/1155/1/UML%20-%20Casos%20de%20uso.pdf>

Garcia, M. (30 de Mayo de 2020). *Nettix*. [https://www.nettix.com.pe/blog/web-blog/que-es-](https://www.nettix.com.pe/blog/web-blog/que-es-xampp-y-como-puedo-usarlo)

[xampp-y-como-puedo-usarlo](https://www.nettix.com.pe/blog/web-blog/que-es-xampp-y-como-puedo-usarlo)

GOV. (2015). *Insor Educativo*. <https://educativo.insor.gov.co/>

ISO. (2015). *Plataforma de navegación en línea (OBP)*.

<https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:std:iso:9000:ed-4:v1:es>

Jimenez, M. (2011). *Arquitectura de software*.

https://www.ecured.cu/Arquitectura_de_software#:~:text=La%20arquitectura%20de%20software%20es,cubrir%20todos%20los%20objetivos%20y

Manz. (2016). *lenguajecss*. https://lenguajecss.com/css/introduccion/que-es-css/#disqus_thread

Ministerio de Educación. (1994). *Uniminuto*. <https://www.mineducacion.gov.co/1621/w3-printer-184681.html>

Moreira, M. A. (2017). *Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza*. La Plata.

<https://www.archivosdeciencias.fahce.unlp.edu.ar/article/view/Archivose029/9007>

Moreno, Á., Toledo, A., Guzmán, C., & Cruz, A. (2016). *Información confiable frente a la norma ISO 9126*. http://iso9126uts.blogspot.com/2016/03/informacion_8.html

Oviedo, A. (2001). *Apuntes para la gramática de la Lengua de Señas Colombiana*. Cali: Universidad del Valle.

Parra Dussan, C. (2011). Educación Inclusiva: un Modelo de Diversidad Humana. *Revista Educación Desarrollo Social*, 139-150.

Patiño Giraldo, L. E. (2010). *La Lengua de señas colombiana como mediadora en el proceso de conceptualización de nociones relacionadas con las ciencias sociales en niños y niñas no oyentes*. Manizales: Centro de Estudios Avanzados en Niñez y Juventud alianza de la Universidad de. <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/Colombia/alianza-cinde-umz/20130225050457/tpa>

Pino Reyes, J. J. (2018). *devcode*. <https://devcode.la/blog/que-es-html/>

- Puente, A., Alvarado, J., & Valmaseda, M. (2007). *The deaf community in Spain*. International developments in deafness.
- Quiroz, J. (2003). *El modelo relacional de bases de datos*.
https://www.doanalytics.net/Documents/Modelo_Relacional.pdf
- Ramírez, L. V. (21 de Noviembre de 2017). *Bogota*. <https://bogota.gov.co/ubicacion-de-bogota-sitios-turisticos-vias-y-alrededores-de-bogota>
- Ribes, A. (Enero de 2011). *Manuel JavaScript*. Madrid: Editorial CEP S.L.
<https://waltercarnero.com/cfp/tpprgweb/Libro2.pdf>
- Rumbaugh, J., Jacobson, I., & Booch, G. (1999). *El Lenguaje Unificado De Modelado. Manual De Referencia*. Addison Wesley.
- Simões, C. (27 de Julio de 2021). *ITDO*. <https://www.itdo.com/blog/que-es-node-js-y-para-que-sirve/>
- Sosa, L., Nodal, J., & Sosa, J. (2009). *La comunicación educativa en el perfeccionamiento del proceso docente-educativo*. <http://www.eumed.net/libros/2010b/693/>
- Trujillo, D. A., Moreno, J., & Duque, N. D. (2014). Análisis De Herramientas De Software Para Soportar El Aprendizaje De Personas Con Discapacidad Auditiva. *Ingeniería E Innovación Riinn Revista Científica Facultad de Ingeniera*, 19-26.
<https://doi.org/10.21897/23460466.777>
- Vargas, C., & Zoila, R. (2009). La Investigación Aplicada: Una Forma De Conocer Las Realidades Con Evidencia Científica. *Revista Educacion*, 155-165.
<https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>
- WhatsCine y la Universidad Carlos III de Madrid. (2013). *WhatsCine Accesibilidad Auditiva*.
<https://www.whatscine.es/informacion/sobre-nosotros/>