



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source para mejorar las estrategias didácticas de los docentes de educación básica regular.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**Ingeniero de Sistemas**

**AUTOR:**

Jara Gamarra, Emerson Yerson ([orcid.org/0000-0001-9715-6746](https://orcid.org/0000-0001-9715-6746))

**ASESOR:**

Mg. Saboya Ríos, Nemias ([orcid.org/0000-0002-7266-2197](https://orcid.org/0000-0002-7266-2197))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistema de Información y Comunicaciones

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Apoyo a la reducción de brechas y carencias en la educación en todos sus niveles

LIMA – PERÚ

2022

## DEDICATORIA

A mis padres, quienes me apoyan en cada paso de mi carrera.

## AGRADECIMIENTO

A mis profesores por la enseñanza y apoyo constante que me brindan para crecer profesionalmente

## Índice de contenidos

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vii
Resumen .....	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA.....	12
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	12
3.2 Variables y operacionalización. ....	13
3.3 Población, muestra y muestreo .....	14
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	15
3.5 Procedimientos.....	17
3.6 Método de análisis de datos.....	18
3.5 Aspectos éticos.....	18
V. DISCUSIÓN .....	33
VI. CONCLUSIONES .....	36
VII. RECOMENDACIONES.....	37
REFERENCIAS.....	38
ANEXOS.....	42

## Índice de tablas

Tabla 1. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos. ....	16
Tabla 2. Respuesta de valides de juicio de expertos.....	17
Tabla 3. Resultados de índice de actividades cumplidas en pre test y post test. ..	19
Tabla 4. Resultados de responsabilidad individual. ....	20
Tabla 5. Resultados de trabajo en equipo.....	20
Tabla 6. Resultados de autonomía del estudiante.....	21
Tabla 7. Resolución de problemas pre test. ....	22
Tabla 8. Prueba de normalidad de índice de actividades cumplidas.....	23
Tabla 9. Rangos comparativos de la prueba de wilcoxon para el índice de actividades cumplidas.....	24
Tabla 10. Estadísticos de prueba de Wilcoxon de índice de actividades cumplidas .....	24
Tabla 11. Rangos comparativos de la prueba de wilcoxon de responsabilidad individual.....	26
Tabla 12. Estadísticos de prueba de Wilcoxon de responsabilidad individual .....	26
Tabla 13. Rangos comparativos de la prueba de wilcoxon de trabajo en equipo..	28
Tabla 14. Estadísticos de prueba de Wilcoxon de trabajo en equipo .....	28
Tabla 15. Rangos comparativos de la prueba de wilcoxon de la autonomía del estudiante.....	30
Tabla 16. Estadísticos de prueba de Wilcoxon de la autonomía del estudiante. ...	30
Tabla 17. Rangos comparativos de la prueba de wilcoxon de resolución de problemas.....	32
Tabla 18. Estadísticos de prueba de Wilcoxon de resolución de problemas.....	32
Tabla 19. Nombre y roles de proyecto. ....	60
Tabla 20. Historia de usuario 1 .....	60
Tabla 21. Historia de usuario 2.....	60
Tabla 22. Historia de usuario 3.....	61
Tabla 23. Historia de usuario 4.....	61
Tabla 24. Historia de usuario 5.....	61
Tabla 25. Roles y participantes. ....	65
Tabla 26. Roles y actividades. ....	65
Tabla 27. Caso de uso gestionar profesores.....	68
Tabla 28. Caso de uso gestionar estudiantes .....	68
Tabla 29. Caso de uso iniciar sesión.....	68
Tabla 30. Caso de uso visualizar cursos .....	68

Tabla 31. Caso de uso visualizar temas educativos.....	68
Tabla 32. Caso de uso crear clase .....	69
Tabla 33. Caso de uso visualizar anotaciones.....	69
Tabla 34. Caso de uso visualizar clases.....	69
Tabla 35. Caso de uso colocar anotaciones .....	70
Tabla 36. Estimación de tiempo de los casos de uso.....	70
Tabla 37. Colección Cursos .....	76
Tabla 38. Colección temas educativos.....	76
Tabla 39. Colección clases. ....	76
Tabla 40. Colección anotaciones. ....	76
Tabla 41. Colección de estudiantes.....	77
Tabla 42. Colección de profesores. ....	77
Tabla 44. Caso de prueba inicio de sesión.....	81
Tabla 46. Caso de prueba gestión profesores.....	82
Tabla 48. Caso de prueba gestión de estudiantes.....	83
Tabla 48. Caso de prueba guardar clase.....	84
Tabla 49. Caso de prueba guardar anotación.....	85

## Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Entorno virtual 3D .....	7
Figura 2. Metodología XP .....	9
Figura 3. Metodología SCRUM.....	10
Figura 4. Contraste de la estadística de prueba de índice de actividades cumplidas .....	25
Figura 5. Contraste de la estadística de prueba de responsabilidad individual .....	27
Figura 6. Contraste de la estadística de prueba de trabajo en equipo .....	29
Figura 7. Contraste de la estadística de prueba de autonomía del estudiante .....	31
Figura 8. Contraste de la estadística de prueba de resolución de problemas.....	33
Figura 9. Caso de uso .....	67
Figura 10. Interfaz inicio de sesión .....	70
Figura 11. Interfaz visualizar cursos .....	71
Figura 12. Interfaz visualizar temas educativos.....	71
Figura 13. Interfaz crear clase .....	72
Figura 14. Interfaz visualizar clase.....	73
Figura 15. Chat.....	73
Figura 16. Interfaz colocar anotaciones.....	74
Figura 17. Interfaz gestionar profesores .....	75
Figura 18. Interfaz gestionar estudiantes.....	75
Figura 19. Componente Inicio de sesión.....	78
Figura 20. Componente Dashboard (visualizar clases/ visualizar cursos).....	79
Figura 21. Componente servicios (conexión con la BD) .....	79
Figura 22. Componente editor (cargar entorno 3D) .....	80
Figura 23. Componente administrador (gestión de profesores, estudiantes) .....	80
Figura 24. Caso de prueba inicio de sesión .....	82
Figura 25. Caso de prueba gestión de profesores .....	83
Figura 26. Caso de prueba gestión de estudiantes.....	84
Figura 28. Caso de prueba guardar clase .....	85
Figura 29. Caso de guardar anotación .....	86

## Resumen

La investigación tuvo como objetivo determinar la eficacia del entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source en las estrategias didácticas de los docentes de educación básica regular, como metodología se utilizó XP para la solución tecnológica y Scrum para la gestión del proyecto, como framework angular con la librería Three.js. El diseño del estudio fue de tipo preexperimental, la medición se ejecutó con los indicadores: Índice de actividades cumplidas, responsabilidad individual, trabajo en equipo, autonomía del estudiante y resolución de problemas. Los resultados demostraron que el entorno virtual 3D contribuyó en la aplicación de las estrategias didácticas de los docentes, incrementando un 26.6% para el indicador índice de actividades cumplidas, un 65.9% para el indicador responsabilidad individual, un 62.1% para el indicador trabajo en equipo, un 62.1% para el indicador autonomía del estudiante y un 51.7% para el indicador resolución de problemas, mostrando que los indicadores tuvieron resultados positivos mediante el entorno virtual 3D elaborado. El estudio concluyó que el entorno virtual 3d fue eficaz en las estrategias didácticas de los docentes.

Palabras clave: entorno virtual 3D, aprendizaje cooperativo, estrategias didácticas, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje colaborativo.



## Abstract

The objective of the research was to determine the effectiveness of the 3D virtual environment based on Open-Source tools in the didactic strategies of regular basic education teachers; XP was used as a methodology for the technological solution and Scrum for project management, as an angular framework with the Three.js library. The study design was pre-experimental, the measurement was carried out with the following indicators: rate of completed activities, individual responsibility, teamwork, student autonomy and problem solving. The results showed that the 3D virtual environment contributed to the application of the didactic strategies of the teachers, increasing 26.6% for the indicator index of completed activities, 65.9% for the individual responsibility indicator, 62.1% for the teamwork indicator, 62.1% for the student autonomy indicator and 51.7% for the problem solving indicator, showing that the indicators had positive results through the 3D virtual environment developed. The study concluded that the 3D virtual environment was effective in the teachers' didactic strategies.

Keywords: 3D virtual environment, cooperative learning, didactic strategies, problem-based learning, collaborative learning.

## I. INTRODUCCIÓN

La pandemia fue algo no previsto que conllevó a una crisis mundial, que afectó tanto a las poblaciones como a las empresas. Muñoz (2020) menciona que el ámbito de la educación fue muy afectado, ya que, esta crisis fue ineludible, cerrando las actividades de los centros educativos de manera global, con el objetivo de cuidar a los estudiantes y profesores y que este tipo de virus se expanda. Además, Gonzales, Inés y Chiyong (2021) comentan que ello ha generado todo tipo de desconfianza con el cambio a la modalidad virtual, ya que, presumen que el rendimiento de los alumnos puede verse mermado.

Asimismo, Gómez y Escobar (2021) indican que la mayoría de instituciones en el país han tenido dificultades para adecuarse a este cambio abrupto de enseñanza remota o virtual, porque los docentes desconocen el uso de las tecnologías en la educación y no cuentan con la capacitación necesaria para su implementación y debido a estas y otras circunstancias. Figallo, González y Diestra (2020) mencionan que algunos centros educativos retrasaron el inicio de clases virtuales porque no contaban con los recursos necesarios y las capacitaciones apropiadas.

Debido a ello, Ortega et al. (2021) explican que, es necesario la virtualidad ante la presencialidad, pero con una enseñanza de calidad y robusta, y con ello se logre que la educación virtual se tome como el nuevo camino para crear clases interactivas con los docentes y sus estudiantes sin importar la distancia comprometida.

Por otro lado, Quiñones, Martín y Coloma (2021) definen que, a través de un entorno virtual se logra un cambio esencial en la educación, porque permite varias situaciones para que el aprendizaje sea interactivo y dinámico, y que la tecnología que más se adapta a ello, son las plataformas de entorno virtual 3D, que brindan soporte a los docentes en el desarrollo de sus clases de una forma mucho más fácil y entendible para los estudiantes captando así toda su atención. Este modelo de

enseñanza llama el interés de los alumnos para seguir aprendiendo de una manera más amena.

En el Colegio Clara Nichos Mansilla en provincia de Huaral, los docentes de educación básica regular no aprovechan las tecnologías para hacer didáctica sus actividades académicas por la cual las clases son muy uniformes por falta de experiencia en el uso de los dispositivos, Asimismo, los estudiantes no hacen uso adecuado de los dispositivos tecnológicos. El colegio quiere mejorar sus actividades académicas con la ayuda de las tecnologías para fortalecer las estrategias didácticas de los docentes a través de las tecnologías.

Con las problemáticas mencionadas con anterioridad se planteó el siguiente problema general: ¿De qué manera un entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source mejora las estrategias didácticas de los docentes de educación básica regular? Y los problemas específicos planteados fueron los siguientes, la primera fue: ¿De qué manera un entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source mejora el aprendizaje cooperativo de los estudiantes de los estudiantes? La segunda fue: ¿De qué manera un entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source mejora el aprendizaje colaborativo de los estudiantes? La tercera fue: ¿De qué manera un entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source mejora el aprendizaje basado en problemas de los estudiantes?

Asimismo, el estudio se justifica desde el punto teórico por el análisis ejecutado al contenido que proporciona una visión crítica sobre las tecnologías usadas y las ventajas que trae ante la educación ya que aporta mejoras en las estrategias didácticas de los docentes, de tal manera que puedan mejorar sus funciones y brindar clases más dinámicas e interactivas, también tiene justificación práctica, se desarrollara una plataforma web de un entorno virtual 3D que facilitará y mejorará las metodologías de enseñanza de los docente obteniendo así estudiantes con mayor motivación por los estudios. También en el aspecto metodológico, se usará tecnologías inmersivas para el desarrollo del entorno 3D la cual está siendo muy usada por su fácil uso e implementación en los proyectos.

También hay que mencionar que tiene justificación tecnológica porque se incursiona o apoya de tecnologías inmersivas para mejorar las clases y metodologías de enseñanza de los profesores.

A continuación, para la investigación se planteó el siguiente objetivo general: Determinar la eficacia del entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source en las estrategias didácticas de los docentes de educación básica regular. Los objetivos específicos fueron las siguientes, la primera fue: Determinar la eficacia del entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source en el aprendizaje cooperativo de los estudiantes de los estudiantes. La segunda fue: Determinar la eficacia del entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source en el aprendizaje colaborativo de los estudiantes. Y la tercera fue: Determinar la eficacia del entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source en el aprendizaje basado en problemas de los estudiantes.

También, para la investigación se planteó la siguiente hipótesis general: El entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source mejoraría las estrategias didácticas digitales de los docentes de educación básica regular. Las hipótesis específicas fueron las siguientes, la primera fue: El entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source mejoraría el aprendizaje cooperativo de los estudiantes. La segunda fue: El entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source mejoraría el aprendizaje colaborativo de los estudiantes. Y la tercera fue: El entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source mejoraría el aprendizaje basado en problemas de los estudiantes.

## II. MARCO TEÓRICO

El actual proyecto de investigación presenta antecedentes variados, tanto nacionales como también internacionales, que brindan soporte a la misma.

En la investigación desarrollado por Tupac (2018), titulada “Creación de Mundos Virtuales Animados 3D para el Aprendizaje de la Programación Orientada a Objetos de los estudiantes del Quinto Grado del Colegio Adventista Túpac Amaru”. Tuvo como objetivo principal la mejora del aprendizaje usando la llamada programación orientada a objetos, mediante el desarrollo de áreas inmensas virtualizadas en juegos de tipo rol y otros de estrategia. La metodología empleada fue la aplicativa, y se utilizó el software Alice. La herramienta que se usó fue enuestas aplicadas a los estudiantes. Con el uso de la matriz DAFO en talleres de aprendizaje, se logró resultados que sea aplicaron en cursos universitarios de primeros ciclos.

Asimismo, Aguilar (2018), en su proyecto nombrado “Aprendizaje autónomo en entorno virtual, Senati - Villa El Salvador, 2018”, tuvo como objetivo principal, especificar la diferencia existente de un entorno virtual para un aprendizaje de tipo autónomo. Además, la metodología empleada fue de tipo descriptiva aplicando un enfoque cuantitativo. La herramienta que se usó fue enuestas aplicadas a 209 estudiantes. En la cual la investigación concluyo que 130 estudiantes tienen un aprendizaje autónomo de bueno y 79 estudiantes tienen un aprendizaje autónomo con entorno virtual de regular.

Por su parte, Capcha y Sotelo (2019), en su investigación titulada “Entornos virtuales de aprendizaje del sistema de freno de disco para mejorar el nivel de logro en los estudiantes del tercer grado de la I.E.I. 3 Antenor Rizo Patrón Lequerica - Pasco”, tuvo objetivo determinar los efectos de los entornos virtuales del sistema de freno de disco para mejorar el nivel de logro en los estudiantes. La metodología empelada fue aplicada, donde el análisis fue destinado a dos grupos, siendo uno de ellos experimental y otro de control, donde se usaron análisis de datos a 23 estudiantes. La conclusión menciona que si existe efectos positivos en el nivel de

logro de los estudiantes, usando los entornos virtuales de aprendizaje del freno de disco.

Asimismo, Caballero (2022), en su tesis titulada “Trabajo Colaborativo y Estrategias de Aprendizaje en Entornos Virtuales: Revisión Sistemática”, tuvo como objetivo principal investigar los tipos de trabajo colaborativo y la influencia de los entornos virtuales, por medio de la revisión sistemática como método, en la cual, consultó 379 artículos y fueron seleccionados 37 artículos, de la cuales las teorías más destacadas fueron trabajo colaborativo y entorno virtual. Teniendo como conclusión, que para tener una enseñanza de calidad en cualquier entorno virtual requiere de trabajo colaborativo para tener un mejor desempeño en lo aprendido.

Por otro lado, Melgar y Tello (2021), en su investigación titulada “Capacitación en entornos virtuales e implementación de la atención educativa virtual en docentes del nivel inicial de las instituciones educativas privadas de la ciudad de Arequipa”, tuvo como objetivo general, establecer la conexión entre el tipo de capacitación sobre entornos virtuales ante la implementación del tipo de atención educativa virtual en profesores del nivel inicial, los resultados fueron obtenidos mediante formularios de Google las cuales se aplicaron a los profesores de 11 instituciones educativas de nivel inicial, de las cuales tuvo como conclusión que el 70% de profesores lograron implementar la atención educativa virtual utilizando entornos virtuales educativos.

Además, González (2016), en su investigación titulada “La Percepción De Los Profesores Universitarios Sobre Las Tecnologías Emergentes y Su Utilización En El Proceso De Enseñanza-Aprendizaje”, tuvo como objetivo principal, entender las características y habilidades de las tecnologías inmersivas, y las barreras para su implementación se enlazan con el uso en la fase de enseñanza y aprendizaje. Además el diseño de la investigación es cuantitativo y a su vez no experimental, en la cual se aplicó 264 cuestionarios en 8 instituciones superiores. Tiene como conclusión, que la edad de los profesores oscila entre los 40 a los 59 años, debido a ello, se dificulta la implementación de las nuevas tecnologías para el proceso de enseñanza ya que los profesores son de una generación diferente.

Por su lado, Chávez (2018), explica en su proyecto “Entornos de educación virtual 3d como estrategias de aprendizaje”, tuvo como objetivo principal mejorar el proceso de aprendizaje del idioma inglés usando métodos educativos dentro de entornos 3D, en la cual se usaron encuestas a los estudiantes para obtener los resultados, de las cuales un 81.5% de los estudiantes están motivados en usar entornos virtuales para su aprendizaje. Tuvo como conclusión, la creación de un mundo virtual denominado Aprende inglés Conmigo, elaborado bajo la metodología S.A.P.I.E.

De forma similar, Lázaro et al. (2019) en uno de sus libros, denominado “Utilización de una herramienta de video análisis para evaluar la Competencia Digital Docente: diseño de un aula mediante un entorno virtual 3D”, tuvo como objetivo principal evaluar la CDD iniciando en las producciones audiovisuales que los alumnos contribuyen como evidencias de aprendizaje. Esta investigación es de tipo cualitativo y se ha usado “Med1a” para el video análisis. Asimismo, en su conclusión menciona que, los alumnos logran comprender y generar los entornos virtuales 3D para que los profesores puedan brindar sus clases de forma virtual.

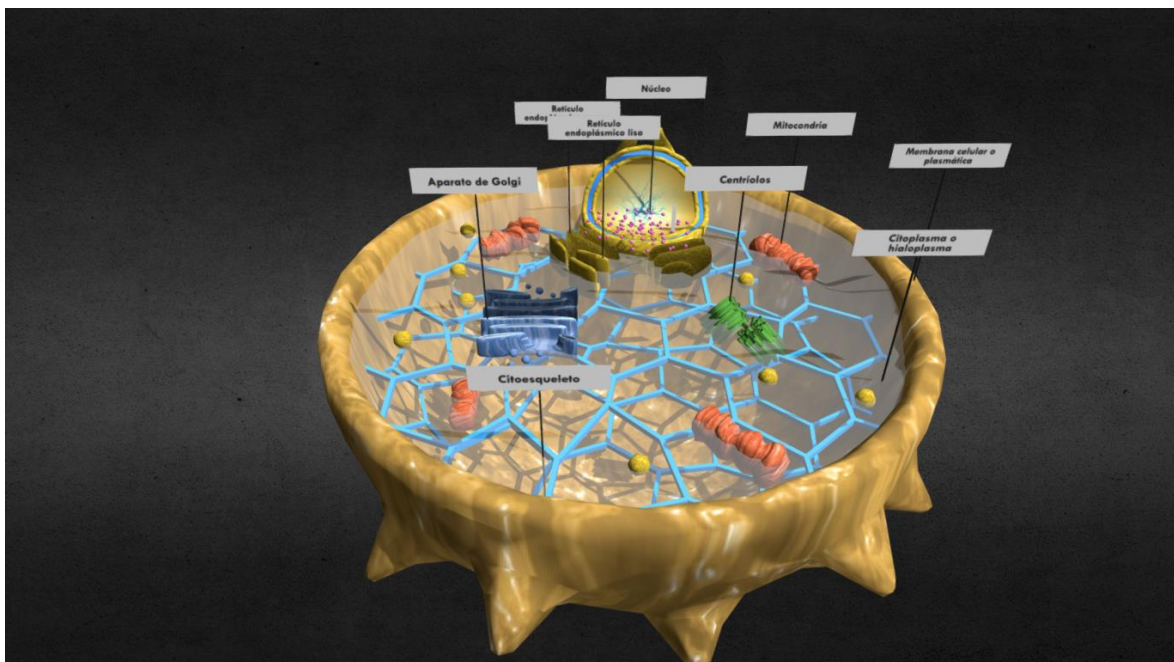
Además, Ricardo (2016), en su proyecto de tesis “Metodología para el desarrollo de la expresión oral en inglés apoyada en un entorno virtual 3D en la Universidad de las Ciencias Informáticas”, tuvo como objetivo principal desarrollar la expresión oral en inglés respaldada en un entorno virtual 3D de enseñanza a través de una metodología, el método de investigación fue experimental, la cual fue empleada en los estudiantes de la universidad para obtener los resultados. Dicha investigación tuvo como conclusión que la metodología desarrollada mejora la participación de los estudiantes de manera activa y amena, y todo ello en un entorno psicopedagógico que apoya en a las construcciones de nuevos conocimientos y habilidades.

En la investigación la variable independiente es, entorno virtual 3D, la cual es un nuevo mundo para simular entornos reales la cual nos brinda oportunidades de aprendizaje. Asimismo, Cardozo y Castillo (2015), explican el significado de un

entorno virtual 3D y su presencia como aplicación tridimensional de tipo realista y computarizada, el cual busca que el usuario se involucre e interactúe en tiempo real y que pueda acceder a este tipo de tecnología inmersiva.

Por lo tanto, se tiene el objetivo de mejorar la capacidad de una persona a través del entorno virtual 3d, y como ésta interactúa con este nuevo tipo de tecnología inmersiva, y que a su vez facilite su aprendizaje de una manera más didáctica y creativa, brindando beneficios a gran escala. (ver figura 1).

Figura 1. Entorno virtual 3D



Fuente: sketchfab

Asimismo, Selzer et al. (2018) comenta que, con la tecnología inmersiva se permite dar realismo y nueva forma de percepción de un espacio o de algo del mundo real y todo plasmado en lo que ahora se llama realidad virtual y realidad aumentada.

Para el desarrollo del presente proyecto de tesis se hizo uso de herramienta tecnologías Open-Source, la cual, Ríos et al. (2021) definen que los softwares libres son robustos y seguros, dado a que sus códigos son actualizados por la comunidad de desarrolladores y tienen soportes sobre su uso. Aunque, Ibarra et al. (2021)



resaltan que la programación es difícil de aprender y que se requiere de profesionales en el área para ejecutar los códigos correctos y que la computadora realice las acciones o eventos programados.

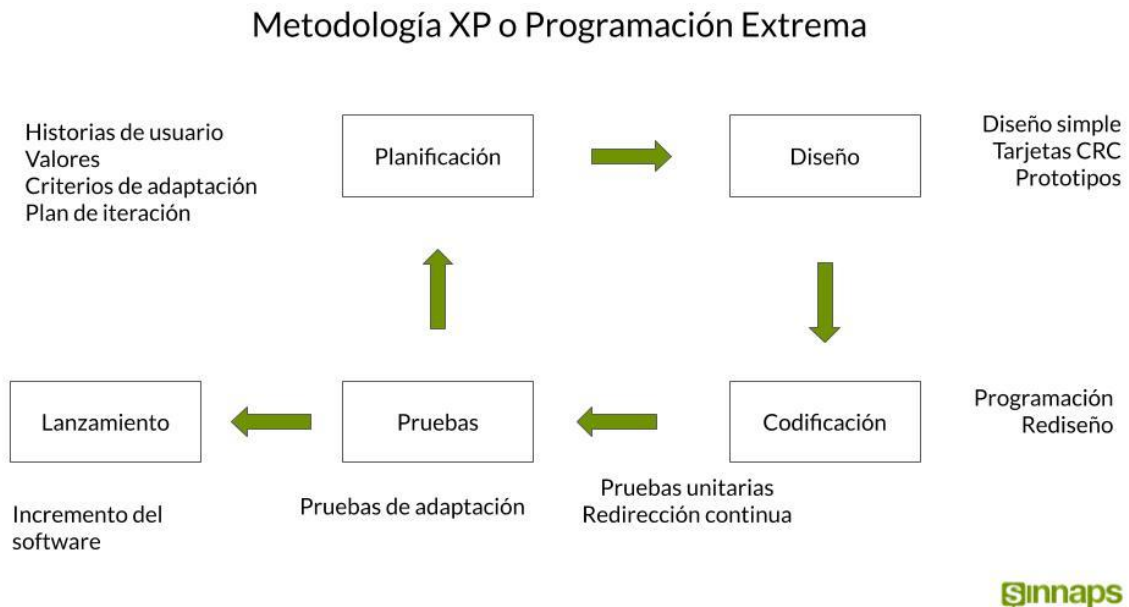
Dentro de estas herramientas, se hizo uso del Framework Angular, Conza (2019) define que es un Framework robusto para el desarrollo de páginas web y que fácil de usar ya que trabaja con el lenguaje de programación TypeScript la cual es una envoltura del lenguaje de programación Javascript. En el nivel front-end se usará hojas de estilos CSS y HTML como lenguaje de maquetación la cuales irán acompañados de la extensión Bootstrap para agilizar la creación de las interfaces, también, se implementó Three.js en la cual, Dirksen (2018) menciona que es una librería liviana para crear y visualizar gráficos 3D animados la cual trabaja con el lenguaje de programación JavaScript.

Para el desarrollo del back-end se usó el lenguaje de programación JavaScript junto con TypeScript para controlar la librería Three.js.

Por Ultimo se usó una base de datos de tipo no relacional, en el que Valverde, Portalanza y Mora (2019) definen que la base de datos no relacional se usa cuando se trabaja con documento dinámicos y cantidades grandes de datos. La base de datos no relacional a usar fue Firebase Firestore por su fácil integración con el Framework ya que se hace la conexión por el SDK de Firebase la cual trabaja bajo módulos, Asimismo, Firebase también cuenta con Storage y Hosting la cual se usó para el almacenamiento de archivos y para publicar la página web respectivamente.

Para el desarrollo del sistema se usó la metodología XP, definido por Ramírez, Branch y Jiménez (2019) que es un proceso ágil para el desarrollo de software, con manejo de buenas prácticas de programación y un manejo de buena comunicación en equipo, está desarrollada para proyecto pequeños y medianos la cual requieran cambios constantes, debido a ello, cuenta con cuatro puntos importantes las cuales son: Planeación, Diseño, codificación y pruebas del software (ver figura 2).

Figura 2. Metodología XP



*Fuente: Sinnaps*

En la planeación se usaron historias de usuario para fijar el cronograma de entrega de las funcionalidades del sistema. En el diseño se usa tarjetas CRC (Clase Responsabilidad Colaborador) para explicar de forma clara y concisa la estructura del software. En la codificación se trabaja en parejas para el uso de las buenas prácticas y estándares, también se hacen liberación de versiones consecutivamente y, por último, se hace las pruebas de todas las funcionalidades del software y se compara con las historias de usuario para verificar que la implementación sea aceptada (Acceptance tests), como también se hacen pruebas unitarias de todo el código.

También, para la gestión del proyecto se usó la metodología Scrum, en la cual Ramírez et al. (2018) define que la metodología ágil Scrum es la más adecuada para trabajar proyectos de desarrollo ya que es una metodología que integra buenas prácticas y el trabajo en equipo con el objetivo de tener mejores resultados. Dentro de Scrum se manejan entregables parciales del proyecto, las cuales son ordenadas y priorizadas de acuerdo a las aportaciones del proyecto y destinada por los usuarios finales (ver figura 3).

Dentro de esta metodología se considera que los involucrados en el proyecto puedan ofrecer todos sus conocimientos y habilidades ya que se trata de otorgar una posición o y cargo para la toma de decisiones y entregables programadas.

Figura 3. Metodología SCRUM



Fuente: Sinnaps

El Ciclo SCRUM divide el trabajo en ciclos cortos de desarrollo conocidos como sprints. El ciclo SCRUM proporciona un marco para equipos ágiles, que a menudo se centran en proyectos de software. El ciclo SCRUM consta de cinco pasos principales: planificación del sprint, creación del equipo, desarrollo del sprint, revisión del sprint y retrospectiva. Planificación de Sprint: El propietario del producto (PO) y el equipo de desarrollo se reúnen para planificar el próximo sprint. El PO crea una acumulación de productos y define los objetivos para el próximo sprint. Creación del equipo: el PO y el equipo de desarrollo se unen para definir los roles y las tareas necesarias para lograr los objetivos del sprint. Sprint de desarrollo: el equipo de desarrollo comienza a trabajar en el sprint. Durante este proceso, pasan por varias iteraciones y ajustan su enfoque según sea necesario. Sprint Review: Al final del sprint, el equipo se reúne para revisar el trabajo realizado y verificar que se alcanzaron los objetivos. Retrospectiva: el equipo luego se reúne para discutir qué se hizo bien y qué se hizo mal durante el sprint. Esta retrospectiva ayuda al equipo a mejorar para los próximos ciclos.

Además, la tesis tiene como variable dependiente la estrategia didáctica en la cual Lugo (2020), define que son acciones que ayudan a obtener un resultado que se pretende alcanzar a través de procesos y técnicas de enseñanza, las cuales trabajan juntos para alcanzar el desarrollo de los estudiantes. Asimismo, Aguilar, Santos y Rodríguez (2020) mencionan que es un orden de elementos personales como interpersonales y contenidos que al ponerlo en acción mejora las actividades de los estudiantes tanto grupales como individuales.

Una de sus dimensiones es aprendizaje cooperativo, en la cual Azorín (2020) define que es un trabajo en equipo o grupo en la cual se adquiere conocimientos y habilidades sociales, dicho debe de ser pequeño y estar conformado de forma mixta (varones y mujeres) para lograr una mejor comunicación e interacción y a su vez un mejor objetivo del aprendizaje. También, Hernández et al. (2019) mencionan que la participación estudiantil es importante porque desarrolla competencias necesarias para un aprendizaje fluido.

Por otro lado, la segunda dimensión es aprendizaje colaborativo, Guerra, Rodríguez y Artiles (2019) definen que los profesores les asignan las tareas a realizar y son los estudiantes los que gestionan el proceso de una manera libre en el desarrollo. El profesor solo brinda ayuda cuando tienen una dificultad o dudas en el proceso, pero no toma decisiones previas al proceso. Dentro del aprendizaje colaborativo se tiene la empatía grupal, Mora y Mora (2020) describen que es un apoyo que se brinda el estudiante en un trabajo grupal para así poder sacar adelante las metas u objetivos planteados. También dentro de este aprendizaje se tiene el trabajo en equipo Guinez, Maragaño y Gomar (2018), la cual se basa en una constante comunicación para poder mejorar el aprendizaje grupal y tener un apoyo mutuo compartiendo diferentes ideas para poder realizar un buen trabajo.

Como tercera dimensión es el aprendizaje basado en problemas, Mendieta (2021) define que se basa en la participación del estudiante la cual es protagonista de su propio aprendizaje la cual el profesor no es un espectador sino un guía que conduce al estudiante sin darle la solución. Cumple aquí, por tanto, la labor de facilitación más que la función clásica de transmisión de información. Dentro de

este aprendizaje se encuentra la autonomía del estudiante Enríquez y Hernández (2021) mencionan que se basa en toma de decisiones sobre su propio aprendizaje a través de tus habilidades interactivas y cognitivas, el estudiante busca diferentes maneras o soluciones de acuerdo a la situación del aprendizaje. También dentro de este aprendizaje se tiene la resolución de problemas, al respecto Montero y Mahecha (2020) definen que se basa en acciones para solucionar dichas situaciones, estos aciertos o soluciones van a depender de cómo están formulados los problemas, si los problemas no están correctamente planteados el estudiante tendrá dificultad en resolverlo, obteniendo un resultado insuficiente en el nivel de desempeño estudiantil.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1 Tipo y diseño de investigación

##### Tipo de investigación

El tipo de investigación fue aplicada con enfoque cuantitativo. De acuerdo con Hidalgo et al. (2021) mencionan que, la investigación aplicada se basa en solucionar un problema aplicando un método científico a través de conocimientos profesionales. De igual forma, Sánchez (2019) menciona que el enfoque cuantitativo se basa mediciones a través de técnicas estadísticas con el propósito de describir, explicar, predecir y controlar la causa.

##### Diseño de investigación

El diseño de investigación para el proyecto fue de tipo experimental. Según, Ortega et al. (2017) describen que el diseño experimental manipula las variables enlazadas a las causas para calcular el efecto que tiene una variable sobre la otra.

$$G: O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2$$

Donde:

G: Muestra

X: La variable independiente

O<sub>1</sub>: Medición pre test

O<sub>2</sub>: Medición post test

### 3.2 Variables y operacionalización.

Matriz de operacionalización (ver anexo 1).

#### Definición conceptual

- Variable independiente: Entorno virtual 3D

Según Fachal y Abásolo (2021) definen que un entorno virtual 3D es un grupo de escenas y objetos dinámicos de apariencia real, creados a través de las tecnologías inmersivas, que brinda al usuario una interacción más realista con los objetos virtuales.

- Variable dependiente: Estrategias didácticas

Según Arnoldo, Lázaro y Alcívar (2020), menciona que las estrategias didácticas son reglas y normas que aseguran que la decisión elegida fue la idónea para conseguir un objetivo. Asimismo, se puede decir que en el nivel educadito son acciones que se toman para mejorar el proceso de enseñanza y facilitar el aprendizaje de los estudiantes.

#### Definición Operacional

- Variable independiente: Entorno virtual 3D

Un entorno virtual 3D es un aplicativo web que funciona bajo el lenguaje de programación JavaScript de la mano con Typescript mediante el framework Angular, con una BD no relacional llamada Firebase. Este

aplicativo web permitió mejorar las estrategias didácticas de los docentes del colegio Clara Nichos Mansilla en sus clases.

- Variable dependiente: Estrategias didácticas

Con la implementación del entorno virtual 3D los docentes pudieron crear sus clases de una forma mucho más fácil y dinámica interactuando con documentos y modelos 3D, facilitando sus funciones y mejorando la metodología de enseñanza apoyándose de las tecnologías inmersivas y facilitando el aprendizaje de los estudiantes.

### 3.3 Población, muestra y muestreo

#### Población

Según Robles (2019) define que la población es un grupo total de componentes para un estudio o análisis que comparten las mismas características. Se tiene como primera población la cantidad de 29 estudiantes del quinto grado de primaria del Centro Educativo Clara Nichos Mansilla.

#### Muestra

Según Otzen y Manterola (2017) definen que es una parte o grupo de la población con la cual se ejecutará la investigación. El estudio se usó 2 muestras, la primera contó con los 29 estudiantes entre hombres y mujeres del quinto grado de primaria del Centro Educativo Clara Nichos Mansilla que fue necesario para la utilización de un instrumento (“encuesta”) y para la segunda muestra también se trabajó con la misma cantidad pero fue aplicada durante un determinado tiempo la cual fue necesario para la utilización de un instrumento (“ficha de registro”).

#### Muestreo

Según Corral, Corral y Corral (2015) es una forma de elegir partes de una población de forma aleatoria para obtener la muestra. En los dos muestreos fue

aplicado el no probabilístico censal, en el primer muestreo se usó la misma cantidad de la población por ser pequeña y en el segundo muestreo se usaron los resultados en el periodo de tiempo establecido en la ficha de registro.

### 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### Técnica: Encuesta

Según López y Fachelli (2015) definen que la encuesta es una técnica para la recolección de datos a través de las interrogaciones de los sujetos, con la finalidad de obtener medidas sobre un concepto que proceden de una problemática de investigación previa.

Para la investigación se usaron dos técnicas de las cuales: el primero se realizó unas encuestas para los indicadores (Responsabilidad individual, trabajo en equipo, autonomía del estudiante, resolución de problemas) de la variable Estrategias didácticas, constan de 3 preguntas por indicador las cuales están en escala Likert (nunca, casi nunca, a veces, casi siempre, siempre) (ver tabla 1).

#### Técnica: Fichaje

Cavero (2009) define que es una técnica que ejecuta el investigador para almacenar información o datos de forma ordenada de un proceso (p.56).

Como segunda técnica se usó la ficha de registro para el indicador índice de actividades cumplidas, para registrar información importante de la cantidad de actividades que se realizan en una semana y también la cantidad participación que tienen los estudiantes (ver tabla 1).

#### Instrumento: Cuestionario

Asimismo, Meneses (2016) menciona que el cuestionario es instrumento estandarizado que es empleado para la recolección de datos a través un conjunto de preguntas en el trabajo de campo de investigaciones cuantitativas.



Los cuestionarios que se usaron en el proyecto, pueden ser visualizadas en el Anexo 2. La encuesta consta de 12 ítems o preguntas, distribuidas en 4 ítems para cada dimensión en donde se toma como guía de medida la Escala de Likert.

Instrumento: Ficha de registro

Cavero (2009), define a la ficha de registro es un documento en la cual se almacena datos de forma ordenada sobre un proceso.

La ficha de registro que se usó en el proyecto, puede ser visualizado en el anexo 3. La información fue obtenida en los días establecidos anteriormente por el docente respectivo la cual nos sirvió para medir la variable dependiente.

Tabla 1. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.

<b>VARIABLE</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>
	Responsabilidad individual	Encuesta	Cuestionario
	Índice de participación	Fichaje	Ficha de registro
Estrategias didácticas	Trabajo en equipo	Encuesta	Cuestionario
	Autonomía del alumno	Encuesta	Cuestionario
	Resolución de problemas	Encuesta	Cuestionario

*Fuente: Elaboración propia*

Validez

Se obtiene la estabilidad de cada relación actual, introduciendo al instrumento a juicio de expertos, para lograrlo se requirió el apoyo de un profesor, acreditados en la comprensión de las variables y la metodología de la investigación. Además, se debe recalcar que dicho instrumento pudo ser revisado a partir de tres indicadores, los cuales son: Claridad, coherencia y pertinencia, en donde las respuestas de aceptación solo eran SI y NO (ver tabla 2).

Tabla 2. Respuesta de valides de juicio de expertos.

INDICADORES	JUICIO DE EXPERTO	DICTAMEN
Claridad	Si	Aplicable
Coherencia	Si	Aplicable
Pertinencia	Si	Aplicable

## CONFIABILIDAD

Teniendo en consideración lo anterior, se realizó la fiabilidad los instrumentos con los docentes del cuarto grado de primaria del Colegio Clara Nichos Mansilla, cuya fórmula empleada fue la de Alfa de Cronbach en la cual Rodríguez y Reguant (2020) define que es un instrumento de medidas, es usado para medir la fiabilidad de una escala.

### 3.5 Procedimientos.

El desarrollo de la tesis fue implementado de forma virtual en el Clara Nichos Mansilla en la provincia de Huaral. En la cual se tuvo una reunión con la directora y la docente pedagógica del 5to grado de primaria para coordinar la fecha de inicio.

El primer procedimiento fue recolectar los datos de la ficha pre test, en la cual la profesora rellena los datos en el último día de semana, donde coloca la cantidad de actividades ejecutadas y la cantidad de actividades realizadas por cada alumno, después se recolectó los datos de cuestionario pre test, donde la profesora evaluó a sus estudiantes de acuerdo a sus actividades realizadas, luego se pasó al desarrollo del proyecto la cual tuvo una duración de 60 días, después se incorporó dicho proyecto y tuvo un tiempo de 5 días hábiles y al culminar el tiempo se ejecutó los instrumentos post test para la recolección de datos y poder así hacer los análisis respectivos. Las encuestas y la ficha de registro fueron proporcionadas por el investigador de forma virtual usando el formulario de Google y la ficha fue enviada mediante un correo electrónico.

### 3.6 Método de análisis de datos

Para el análisis de datos se usó un análisis descriptivo comparativo. Para el dicho análisis se ejecutó en el programa estadístico SPSS 25 la cual nos brindó gráficos visuales a través de los datos recolectados para poner a prueba la hipótesis. Asimismo, el objetivo fue rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ) y aceptar la hipótesis alterna ( $H_a$ ) a través de la prueba de normalidad de Shapiro Wilk con la prueba de Wilcoxon porque los datos de los indicadores son pruebas no paramétricas.

Dentro de los instrumentos que se realizó dicha técnica, se encuentran las tablas de procesamiento de datos en donde se cuadran y procesan cada resultado de las encuestas.

### 3.7 Aspectos éticos

El proyecto de tesis es un trabajo original y se establece que no es copia de ninguna otra investigación, asimismo se garantiza que los antecedentes, marco teórico son conceptos tomados de repositorios universitarios tanto nacionales como internacionales y bibliotecas digitales, también se garantiza la confidencialidad de los documentos tratados, Asimismo, garantiza que la información obtenida del colegio se mantendrá en el anonimato para evitar problemas sociales y laborales.

## IV. RESULTADOS

### 4.1 Resultados de análisis descriptivo

#### Dimensión: Aprendizaje cooperativo

##### A. Indicador: índice de actividades cumplidas

En relación al indicador índice de actividades cumplidas, los resultados descriptivos mostrados en la tabla 6, se visualizó un promedio de 67% para el pre test y 93% para el post test en la cual se indica una variación en el indicador índice de actividades cumplidas en antes y después de la ejecución del entorno virtual 3D. Por otro lado, la desviación estándar fue de 15.73 en el pre test y 15,05 en el post test en la cual se visualiza que los datos fueron levemente congruentes a favor en la comparación de casos. De manera que, el entorno virtual 3D ayudó ligeramente a los estudiantes en cumplir sus actividades académicas (ver tabla 3).

Tabla 3. Resultados de índice de actividades cumplidas en pre test y post test.

		antes	después
N	Válido	29	29
	Perdidos	0	0
Media		67,25	93,67
Mediana		66,70	100,00
Moda		66,70	100,00
Desv. Desviación		15,73	15,05
Mínimo		50,00	33,30
Máximo		100,00	100,00

##### B. Indicador: responsabilidad individual

En cuanto al indicador responsabilidad individual, los resultados descriptivos mostrados en la tabla 7, se muestra los resultados en la cual se puede observar que luego de aplicar el entorno virtual 3D en el colegio, se tuvo un incremento exponencial en relación al antes de la cantidad de estudiantes que siempre cumplen sus actividades individuales con los datos de 10.3% y 75.9%, asimismo, se tuvo

una reducción en relación al antes de la cantidad de estudiantes que casi nunca cumplen sus actividades individuales en el tiempo indicado con los datos de 37.9% a 0%, mencionando así, que el entorno virtual 3D logró mejorar el cumplimiento de las actividades individuales de los estudiantes (ver tabla 4).

Tabla 4. Resultados de responsabilidad individual.

Niveles	Antes		Después	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
nunca	2	6.9	0	0
casi nunca	11	37.9	0	0
a veces	4	13.8	1	3.4
casi siempre	9	31.0	6	20.7
siempre	3	10.3	22	75.9
Total	29	100.0	29	100.0

## Dimensión: Aprendizaje colaborativo

### A. Indicador: Trabajo en equipo

Por otra parte, el indicador trabajo en equipo, los resultados descriptivos mostrados en la tabla 8, se muestra los resultados en la cual se puede observar que luego de aplicar el entorno virtual 3D en el colegio, se tuvo un incremento regular en relación al antes de la cantidad de estudiantes que siempre trabajan en equipo con los datos de 3.4% y 65.5%, asimismo, se tuvo una reducción en relación al antes de la cantidad de estudiantes que casi nunca trabajan en equipo con los datos de 37.9% a 0%, mencionando así, que el entorno virtual 3D ayudó a mejorar el trabajo en equipo (ver tabla 5).

Tabla 5. Resultados de trabajo en equipo.

Niveles	Antes		Después	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
nunca	2	6.9	0	0
casi nunca	8	27.6	0	0
a veces	9	31.0	2	6.9
casi siempre	9	31.0	8	27.6
siempre	1	3.4	19	65.5
Total	29	100.0	29	100.0

## Dimensión: Aprendizaje basado en problemas

### A. Indicador: Autonomía del estudiante

Asimismo, el indicador autonomía del estudiante, los resultados descriptivos mostrados en la tabla 9, se muestra los resultados en la cual se puede observar que luego de aplicar el entorno virtual 3D en el colegio, se tuvo un incremento exponencial en relación al antes de la cantidad de estudiantes que siempre participan activamente durante el desarrollo de la clase con los datos de 3.4% y 65.5%, asimismo, se tuvo una reducción en relación al antes de la cantidad de estudiantes que casi nunca participan activamente durante el desarrollo de la clase con los datos de 27.6% a 0%, mencionando así, que el entorno virtual 3D logró mejorar la participación de los estudiantes durante el desarrollo de la clase (ver tabla 6).

Tabla 6. Resultados de autonomía del estudiante.

Niveles	Antes		Después	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
nunca	3	10.3	0	0
casi nunca	8	27.6	0	0
a veces	9	31.0	1	3.4
casi siempre	8	27.6	9	31.0
siempre	1	3.4	19	65.5
Total	29	100.0	29	100.0

### B. Indicador: resolución de problemas

También, el indicador resolución de problemas, los resultados descriptivos mostrados en la tabla 10, se muestra los resultados en la cual se puede observar que luego de aplicar el entorno virtual 3D en el colegio, se tuvo un incremento exponencial en relación al antes de la cantidad de estudiantes que siempre resuelven los problemas planteados en el desarrollo de la clase con los datos de 0% y 51.7%, asimismo, se tuvo una reducción en relación al antes de la cantidad de estudiantes que a veces resuelven los problemas planteados en el desarrollo de la clase con los datos de 34.5% a 3.4%, y también se tuvo una reducción en relación al antes de la cantidad de estudiantes que casi nunca resuelven los problemas planteados en el desarrollo de la clase con los datos de 31% a 0%, mencionando

así, que el entorno virtual 3D ayudó a los estudiantes en resolver los problemas planteados durante la clase (ver tabla 7).

Tabla 7. Resolución de problemas pre test.

Niveles	Antes		Después	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
nunca	2	6.9	0	0
casi nunca	9	31.0	0	0
a veces	10	34.5	1	3.4
casi siempre	8	27.6	13	44.8
siempre	0	0.0	15	51.7
Total	29	100.0	29	100.0

#### 4.2 Resultados de análisis Inferencial

##### - La prueba de normalidad

Se aplicó la prueba de normalidad para evaluar si los datos seguían una distribución normal o no. Se usó Shapiro-Wilk para la verificar la normalidad de los indicadores ya que la muestra es menor a 30. Tapia et al. (2021) menciona que la prueba de Shapiro-Wilk se emplea cuando la muestra es menor a 50 para contrastar la prueba de normalidad.

Donde:

$p\text{-valor} < 0.05$  sigue una distribución no normal.

$p\text{-valor} \geq 0.05$  sigue una distribución normal.

Indicador: Índice de actividades cumplidas

Los datos mostrados en la tabla 11, indican que el valor de Sig. de índice de actividades cumplidas fue de 0,001 la cual es menor a 0,05 evidenciando así que el índice de actividades cumplidas es de una distribución no normal. Donde se procedió a usar la prueba de Wilcoxon para la comparación de hipótesis planteadas (ver tabla 8).

Tabla 8. Prueba de normalidad de índice de actividades cumplidas.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
D actividades	0,850	29	0,001

Los indicadores: responsabilidad individual, trabajo en equipo, autonomía del estudiante y resolución de problemas fueron trabajados directamente con la prueba de Wilcoxon porque son indicadores cualitativos.

#### 4.3 Prueba de hipótesis

Dimensión: Aprendizaje cooperativo

A. Indicador: índice de actividades cumplidas.

Formulación de hipótesis

Ho:  $Me^1 = Me^2$ : El entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source no ayudó en la mejora de índice de actividades cumplidas en el aprendizaje cooperativo de los estudiantes.

Ha:  $Me^1 < Me^2$ : El entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source ayudó en la mejora de índice de actividades cumplidas en el aprendizaje cooperativo de los estudiantes.

Resultados del estadístico de prueba de hipótesis utilizando SPSS 25.0

En la tabla 9, se visualiza el resultado descriptivo comparando los dos momentos de estudio del indicador índice de actividades cumplidas (Pre test y Post test), indica que en promedio el rango negativo fue de ( $\bar{x} = 15.52$ ), resultado que es superior al positivo ( $\bar{x} = 6,00$ ). lo que indica que los resultados del post test fueron superiores en 25 casos, demostrando de esta manera que el entorno virtual 3D ayudó a mejorar el índice de actividades cumplidas en el colegio Clara Nichos Mansilla, y solo 3 casos no fueron ventajosos. Asimismo, la suma de rango inclina el resultado a favor de estudio



Tabla 9. Rangos comparativos de la prueba de wilcoxon para el índice de actividades cumplidas .

Indicador: Índice de actividades cumplidas		N	Rango promedio	Suma de rangos
Pre - Post	Rangos negativos	25	15,52	388,00
	Rangos positivos	3	6,00	18,00
	Empates	1		
Total		29		

Por otra parte, la tabla 10 se muestra los resultados del contrastes de la prueba de wilcoxon a través de una aproximación de la normal Z, donde el sig = 0.000 <  $\alpha$  = 0.05, evidenciando de esta forma que los datos respecto al índice de actividades cumplidas del antes y el después presentan diferencia significativa favorables a la investigación.

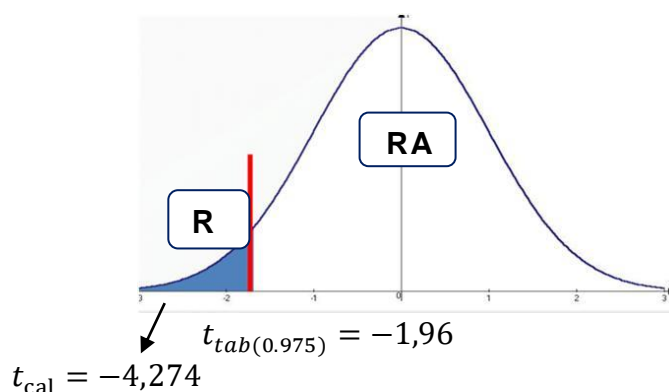
Tabla 10. Estadísticos de prueba de Wilcoxon de índice de actividades cumplidas

Prueba	VELOCIDAD DE DESCARGA
Z	-4,274 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	<b>0,000</b>

Contraste de la estadística de prueba:

Para la determinación del contraste de hipótesis se empleó la prueba aproximada de normalidad distribuida como  $Z_{tab}(1-\alpha/2)$ . Se reemplaza los valores se obtuvieron como resultados  $z_{tab}(0,975) = 1.96$ . por otra parte, el resultado de determinación se comparó con el valor de  $Z_{cal} = -4.274$  y se mostró en la campana de gaus. (ver Figura 4)

Figura 4. Contraste de la estadística de prueba de índice de actividades cumplidas



La Figura 4, indica que el resultado de  $Z_{cal}$  cayó en la región de rechazo (RR), de forma que se permite rechazar al  $H_0$  y aceptar la  $H_a$ , concluyendo de esta forma, que existe evidencia estadística para mencionar que el entorno virtual 3D mejoró favorablemente el índice de actividades cumplidas en el colegio Clara Nichos Mansilla con un 95% de seguridad.

#### B. Indicador: responsabilidad individual.

##### Formulación de hipótesis

$H_0: Me^1 = Me^2$ : El entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source no ayudó en la mejora de la responsabilidad individual en el aprendizaje cooperativo de los estudiantes.

$H_a: Me^1 < Me^2$ : El entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source ayudó en la mejora de la responsabilidad individual en el aprendizaje cooperativo de los estudiantes.

##### Resultados del estadístico de prueba utilizando SPSS 25.0

En la tabla 11, se muestra resultado descriptivo comparando los dos momentos de estudio del indicador responsabilidad individual (Pre test y Post test), demuestra que en promedio el rango negativo fue de ( $\bar{x} = 12.87$ ), resultado que es superior al positivo ( $\bar{x} = 4,00$ ). lo que indica que los resultados del post test fueron superiores en 23 casos, demostrando de esta forma que el entorno virtual 3D ayudó a mejorar la responsabilidad individual de los estudiantes en el colegio Clara Nichos Mansilla,

y solo 5 casos no fueron ventajosos. Asimismo, la suma de rango demuestra el resultado a favor de estudio.

Tabla 11. Rangos comparativos de la prueba de wilcoxon de responsabilidad individual

Indicador: Responsabilidad individual		N	Rango promedio	Suma de rangos
Pre - Post	Rangos negativos	23	12,87	296,00
	Rangos positivos	1	4,00	4,00
	Empates	5		
	Total	29		

Por otra parte, la tabla 12 se muestra los resultados del contratos de la prueba de wilcoxon a través de una aproximación de la normal Z, donde el sig = 0.000 <  $\alpha$  = 0.05, evidenciando de esta forma que los datos respecto a la responsabilidad individual del antes y el después presentan diferencia significativa favorables a la investigación.

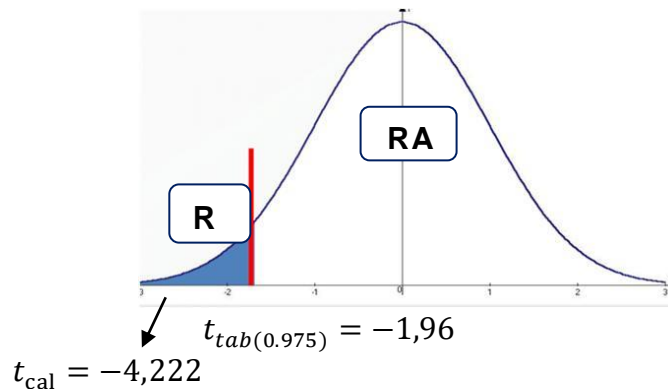
Tabla 12. Estadísticos de prueba de Wilcoxon de responsabilidad individual

Prueba	VELOCIDAD DE DESCARGA
Z	-4,222 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	<b>0,000</b>

Contraste de la estadística de prueba:

Para la determinación del contraste de hipótesis se empleó la prueba aproximada de normalidad distribuida como  $Z_{tab}(1-\alpha/2)$ . Se reemplaza los valores se obtuvieron como resultados  $z_{tab}(0,975) = 1.96$ . por otra parte, el resultado de determinación se comparó con el valor de  $Z_{cal} = -4.222$  y se mostró en la campana de gaus. (ver Figura 5).

Figura 5. Contraste de la estadística de prueba de responsabilidad individual



La Figura 5, indica que el resultado de  $Z_{cal}$  cayó en la región de rechazo (RR), de forma que se permite rechazar al  $H_0$  y aceptar la  $H_a$ , concluyendo de esta forma, que existe evidencia estadística para mencionar que el entorno virtual 3D mejoró satisfactoriamente la responsabilidad individual de los estudiantes en el colegio Clara Nichos Mansilla con un 95% de confianza.

Dimensión: Aprendizaje colaborativo

A. Indicador: Trabajo en equipo

Formulación de hipótesis

$H_0: Me^1 = Me^2$ : El entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source no ayudó en la mejora de trabajo en equipo en el aprendizaje colaborativo de los estudiantes.

$H_a: Me^1 < Me^2$ : El entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source ayudó en la mejora de trabajo en equipo en el aprendizaje colaborativo de los estudiantes.

Resultados del estadístico de prueba utilizando SPSS 25.0

En la tabla 13, se visualiza el resultado descriptivo comparando los dos momentos de estudio del indicador trabajo en equipo (Pre test y Post test), indica que en promedio el rango negativo fue de ( $\bar{x} = 12.89$ ), resultado que es superior al positivo ( $\bar{x} = 3,50$ ). lo que indica que los resultados del post test fueron superiores en 23

casos, demostrando de esta manera que el entorno virtual 3D ayudó a mejorar el trabajo en equipo en los estudiantes del colegio Clara Nichos Mansilla, y solo 5 casos no fueron ventajosos. Asimismo, la suma de rango inclina el resultado a favor de estudio.

Tabla 13. Rangos comparativos de la prueba de wilcoxon de trabajo en equipo

Indicador: Trabajo en equipo		N	Rango promedio	Suma de rangos
Pre - Post	Rangos negativos	23	12,89	296,50
	Rangos positivos	1	3,50	3,50
	Empates	5		
	Total	29		

Por otra parte, la tabla 14 se muestra los resultados del contratos de la prueba de wilcoxon a través de una aproximación de la normal Z, donde el sig =  $0.000 < \alpha = 0.05$ , evidenciando de esta forma que los datos respecto al trabajo en equipo del antes y el después presentan diferencia significativa favorables a la investigación.

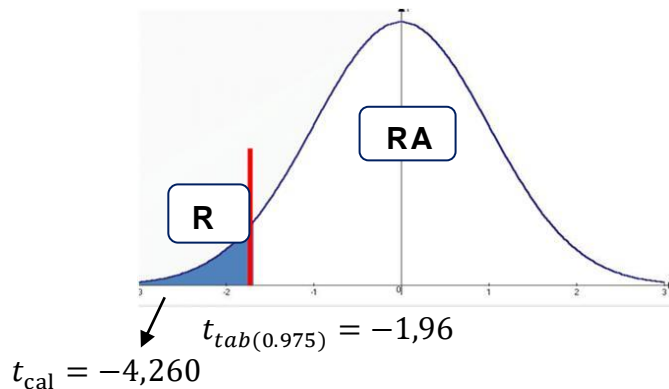
Tabla 14. Estadísticos de prueba de Wilcoxon de trabajo en equipo

Prueba	VELOCIDAD DE DESCARGA
Z	-4,260 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	<b>0,000</b>

Contraste de la estadística de prueba:

Para la determinación del contraste de hipótesis se empleó la prueba aproximada de normalidad distribuida como  $Z_{tab}(1-\alpha/2)$ . Se reemplaza los valores se obtuvieron como resultados  $z_{tab}(0,975) = 1.96$ . por otra parte, el resultado de determinación se comparó con el valor de  $Z_{cal} = -4.260$  y se mostró en la campana de gaus. (ver figura 6).

Figura 6. Contraste de la estadística de prueba de trabajo en equipo



La figura 6, indica que el resultado de  $Z_{cal}$  cayó en la región de rechazo (RR), de forma que se permite rechazar al  $H_0$  y aceptar la  $H_a$ , concluyendo de esta forma, que existe suficiente evidencia estadística para mencionar que el entorno virtual 3D mejoró favorablemente el trabajo en equipo en los estudiantes del colegio Clara Nichos Mansilla con un 95% de confianza

Dimensión: Aprendizaje basado en problemas

A. Indicador: Autonomía del estudiante

Formulación de hipótesis

$H_0$ :  $Me^1 = Me^2$ : El entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source no ayudó en la mejora de la autonomía del estudiante en el aprendizaje basado en problemas de los estudiantes.

$H_a$ :  $Me^1 < Me^2$ : El entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source ayudó en la mejora de la autonomía del estudiante en el aprendizaje basado en problemas de los estudiantes.

Resultados del estadístico de prueba utilizando SPSS 25.0

En la tabla 15, se visualiza el resultado descriptivo comparando los dos momentos de estudio del indicador autonomía del estudiante (Pre test y Post test), indica que en promedio el rango negativo fue de ( $\bar{x} = 13.35$ ), resultado que es superior al positivo ( $\bar{x} = 4,50$ ). lo que indica que los resultados del post test fueron superiores en 24 casos, demostrando de esta manera que el entorno virtual 3D ayudó a

mejorar la autonomía del estudiante en el colegio Clara Nichos Mansilla, y solo 4 casos no fueron favorables. Asimismo, la suma de rango inclina el resultado a favor de estudio.

Tabla 15. Rangos comparativos de la prueba de wilcoxon de la autonomía del estudiante.

Indicador: Autonomía del estudiante		N	Rango promedio	Suma de rangos
Pre - Post	Rangos negativos	24	13,35	320,50
	Rangos positivos	1	4,50	4,50
	Empates	4		
Total		29		

Por otra parte, la tabla 16 se muestra los resultados del contratos de la prueba de wilcoxon a través de una aproximación de la normal Z, donde el sig = 0.000 <  $\alpha$  = 0.05, evidenciando de esta forma que los datos respecto a la autonomía del estudiante del antes y el después presentan diferencia significativa favorables al estudio.

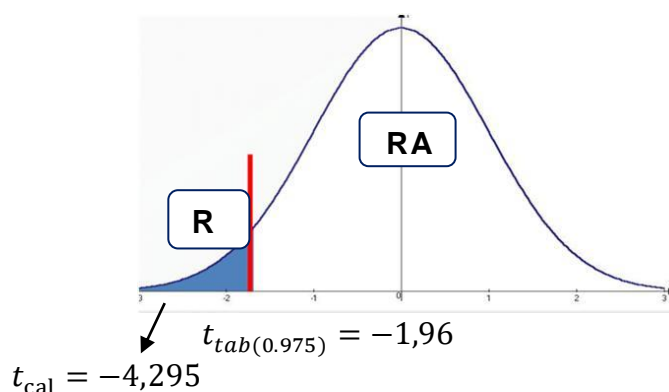
Tabla 16. Estadísticos de prueba de Wilcoxon de la autonomía del estudiante.

Prueba	VELOCIDAD DE DESCARGA
Z	-4,295 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	<b>0,000</b>

Contraste de la estadística de prueba:

Para la determinación del contraste de hipótesis se empleó la prueba aproximada de normalidad distribuida como  $Z_{tab}(1-\alpha/2)$ . Se reemplaza los valores se obtuvieron como resultados  $z_{tab}(0,975) = 1.96$ . Por otra parte, el resultado de determinación se comparó con el valor de  $Z_{cal} = -4.295$  y se mostró en la campana de gaus. (ver figura 7).

Figura 7. Contraste de la estadística de prueba de autonomía del estudiante



La figura 7, indica que el resultado de  $Z_{cal}$  cayó en la región de rechazo (RR), de forma que se permite rechazar al  $H_0$  y aceptar la  $H_a$ , concluyendo de esta forma, que existe evidencia estadística para manifestar que el entorno virtual 3D mejoró satisfactoriamente la autonomía del estudiante en del colegio Clara Nichos Mansilla con un 95% de seguridad.

#### B. Indicador: resolución de problemas

Formulación de hipótesis

$H_0: Me^1 = Me^2$ : El entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source no ayudó en la mejora de resolución de problemas en el aprendizaje basado en problemas de los estudiantes.

$H_a: Me^1 < Me^2$ : El entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source ayudó en la mejora de resolución de problemas en el aprendizaje basado en problemas de los estudiantes.

Resultados del estadístico de prueba utilizando SPSS 25.0

En la tabla 17, se visualiza el resultado descriptivo comparando los dos momentos de estudio del indicador resolución de problemas (Pre test y Post test), indica que en promedio el rango negativo fue de ( $\bar{x} = 14.35$ ), resultado que es superior al positivo ( $\bar{x} = 5,00$ ). lo que indica que los resultados del post test fueron superiores en 26 casos, demostrando de esta manera que el entorno virtual 3D ayudó a



mejorar la resolución de problemas planteados a los estudiantes en el colegio Clara Nichos Mansilla, y solo 1 caso no fue ventajoso. Asimismo, la suma de rango inclina el resultado a favor de estudio.

Tabla 17. Rangos comparativos de la prueba de wilcoxon de resolución de problemas.

Indicador: Responsabilidad individual		N	Rango promedio	Suma de rangos
Pre - Post	Rangos negativos	26	14,35	373,00
	Rangos positivos	1	5,00	5,00
	Empates	2		
	Total	29		

Por otra parte, la tabla 18 se muestra los resultados del contrastes de la prueba de wilcoxon a través de una aproximación de la normal Z, donde el sig = 0.000 <  $\alpha$  = 0.05, evidenciando de esta forma que los datos respecto a la resolución de problemas del antes y el después presentan diferencia significativa favorables a la investigación.

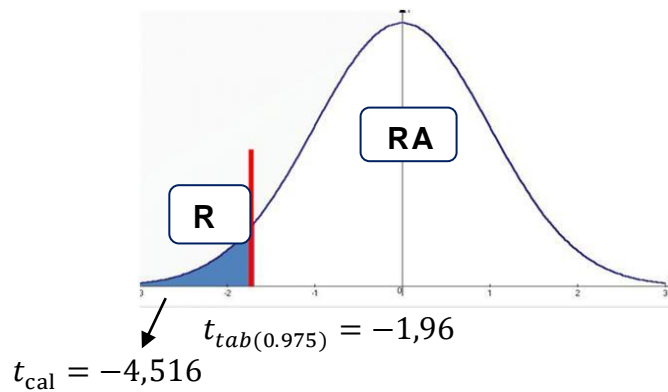
Tabla 18. Estadísticos de prueba de Wilcoxon de resolución de problemas.

Prueba	VELOCIDAD DE DESCARGA
Z	-4,516 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	<b>0,000</b>

Contraste de la estadística de prueba:

Para la determinación del contraste de hipótesis se empleó la prueba aproximada de normalidad distribuida como  $Z_{tab}(1-\alpha/2)$ . Se reemplaza los valores se obtuvieron como resultados  $z_{tab}(0,975) = 1.96$ . por otra parte, el resultado de determinación se comparó con el valor de  $Z_{cal} = -4.516$  y se mostró en la campana de gaus. (ver figura 8).

Figura 8. Contraste de la estadística de prueba de resolución de problemas



La figura 8, indica que el resultado de  $Z_{cal}$  cayó en la región de rechazo (RR), de forma que se permite rechazar al  $H_0$  y aceptar la  $H_a$ , concluyendo de esta forma, que existe evidencia estadística para manifestar que el entorno virtual 3D mejoró favorablemente la resolución de problemas planteados a los estudiantes del colegio Clara Nichos Mansilla con un 95% de confianza.

## V. DISCUSIÓN

En el estudio de determinar la eficacia del entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source en el aprendizaje cooperativo de los estudiantes con los indicadores “Índice de actividades cumplidas” y “responsabilidad individual” se obtuvieron como resultados el valor ( $pvalue = 0.000 < \alpha = 0.05$ ) mediante la prueba no paramétrica de Wilcoxon. Lo que indica que el entorno virtual 3D ayudó satisfactoriamente en el aprendizaje cooperativo de los estudiantes del colegio Clara Nichos Mansilla. Esto indica que gracias al flujo amigable y conciso del entorno virtual 3D, los estudiantes pueden tener una clase dinámica mejorando sus habilidades y cumpliendo sus actividades. Mencionando de esta forma que es preferible rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna, demostrando que el entorno virtual 3D influyó de buena manera en el aprendizaje cooperativo. Estos datos son respaldados por Chávez (2018) quien define que un entorno virtual 3D motiva a los estudiantes a tener un mejor aprendizaje y cumplir actividades. En este punto se puede mencionar que es importante contar con un entorno virtual 3D que sea amigable con contenidos llamativos, la cual facilita la enseñanza del docente y mejora el aprendizaje de los estudiantes.

Por otro lado, dentro del estudio de determinar la eficacia del entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source en el aprendizaje colaborativo de los estudiantes con el indicador “trabajo en equipo” se obtuvo como resultado el valor ( $pvalue = 0.000 < \alpha = 0.05$ ) mediante la prueba no paramétrica de Wilcoxon. Lo que indica que el entorno virtual 3D ayudó satisfactoriamente en el aprendizaje colaborativo de los estudiantes del colegio Clara Nichos Mansilla. Esto demuestra que gracias al tipo de actividades que se pueden realizar dentro del entorno virtual 3D, los estudiantes pueden trabajar en equipos como también comunicarse de forma grupal en la cual pueden hacer consultas dudas respecto a la actividad con la finalidad de que todos puedan desarrollar sus actividades sin ningún contratiempo. Mencionando de esta manera que es preferible rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna, demostrando que el entorno virtual 3D influyó positivamente en el aprendizaje colaborativo. Asimismo, estos datos son apoyados por Ricardo (2016) quien menciona que un entorno virtual 3D de enseñanza estimula a una participación activa en las actividades académicas y mejora sus conocimientos. En este punto se puede mencionar que es importante contar con un entorno virtual 3D de enseñanza que tenga comunicación fluida de forma grupal para tener una mejor interacción entre los estudiantes como también con el docente, de esta manera se obtiene una mejor participación colaborativa dentro de las actividades académicas.

Igualmente, dentro del estudio de determinar la eficacia del entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source en el aprendizaje basado en problemas de los estudiantes con los indicadores “autonomía del estudiante” y “resolución de problemas” se obtuvieron como resultados el valor ( $pvalue = 0.000 < \alpha = 0.05$ ) mediante la prueba no paramétrica de Wilcoxon. Lo que indica que el entorno virtual 3D ayudó favorablemente en el aprendizaje basado en problemas de los estudiantes del colegio Clara Nichos Mansilla. Esto indica que gracias a la funcionalidad dinámica que tiene el entorno virtual 3D, los estudiantes pueden desenvolverse libremente dentro del entorno resolviendo las actividades planteadas por su docente, en la cual el estudiante puede colocar sus respuestas de forma dinámica motivándolo a brindar una respuesta concisa. Mencionando de

esta manera que es preferible rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna, demostrando que el entorno virtual 3D influyo positivamente en el aprendizaje basado en problemas. Asimismo, estos datos son respaldados por Aguilar (2018) quien menciona que un entorno virtual 3D de enseñanza mejora la autonomía de los estudiantes obteniendo así más creatividad para poder resolver las actividades que se presenten. En este punto se puede decir que es importante contar con un entorno virtual 3D de enseñanza que sea de funcionalidad libre en la cual el estudiante tenga el poder de interactuar sin limitaciones, de esta forma el estudiante adquiere seguridad en su toma de decisiones y mejorar su creatividad para poder así contestar de forma creativa los ejercicios.

## VI. CONCLUSIONES

Al finalizar el estudio de determinar la eficacia del entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source en las estrategias didácticas de los docentes de educación básica regular, se obtuvieron los siguientes resultados.

Se obtuvo un incremento en la eficacia del entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source en el aprendizaje cooperativo de los estudiantes en el indicador “Índice de actividades cumplidas” la cual ha tenido un incremento positivo de 25 estudiantes de un total de 29 que participan en actividades planteadas por el docente. Asimismo, con el indicador “responsabilidad individual” la cual ha tenido un incremento de 23 estudiantes de un total de 29 que realizan sus actividades académicas. Esto demuestra que la implementación de un entorno virtual 3D ayuda favorablemente en el aprendizaje cooperativo.

También, se obtuvo un incremento en la eficacia del entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source en el aprendizaje colaborativo de los estudiantes el indicador “trabajo en equipo” la cual ha tenido un incremento positivo de 23 estudiantes de un total de 29 que apoyan y trabajan en equipo con sus compañeros. Esto demuestra que la implementación de un entorno virtual 3D ayuda favorablemente en el aprendizaje colaborativo.

Asimismo, se obtuvo un incremento en la eficacia del entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source en el aprendizaje basado en problemas de los estudiantes en el indicador “autonomía del estudiante” la cual ha tenido un incremento positivo de 24 estudiantes de un total de 29 que han mejorado su autonomía y su creatividad. Asimismo, con el indicador “resolución de problemas” la cual ha tenido un incremento de 26 estudiantes de un total de 29 que han mejorado su habilidad para realizar adecuadamente las actividades planteadas. Esto demuestra que la implementación de un entorno virtual 3D ayuda favorablemente en el aprendizaje basado en problemas.

Para concluir, se determina que la implementación de un entorno virtual 3D tiene una gran eficacia en las estrategias didácticas de los docentes de nivel básica regular mejorando el aprendizaje de los estudiantes de una manera mucho mas dinámica e interactiva.

## VII. RECOMENDACIONES

Luego de establecer las conclusiones se recomienda:

Continuar aplicando el entorno virtual 3D en el colegio como se ha venido utilizando hasta ahora, ya que no afecta en sus cronogramas de actividades académicas.

Usar el entorno virtual 3D para dejar actividades académicas para el hogar ya que el flujo principal de entorno lo permite.

Hacer uso constante del entorno virtual 3D para ir adquirir nuevas ideas y mejoras a la funcionalidad, para seguir mejorando el aprendizaje de los estudiantes.

## REFERENCIAS

- AGUILAR GUTARRA, R.R., 2018. *Aprendizaje autónomo en entorno virtual, Senati - Villa El Salvador, 2018*. Lima: Universidad César Vallejo.
- AGUILAR, W.O., SANTOS DÍAZ, L.B. y RODRIGUEZ REVELO, E., 2020. Estrategias didácticas en entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje universitarios Didactic strategies in virtual university teaching-learning environments Página 68. *Opuntia Brava* [en línea], vol. 12, no. 4. Disponible en: <http://orcid.org/0000-0003-4486-0785>.
- ARNOLDO ELIEZER, A.M., LÁZARO CLODOALDO, E.C. y ALCÍVAR PICO, L.J., 2020. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA LA EFECTIVIDAD DE LA EDUCACIÓN FÍSICA: UN RETO EN TIEMPOS DE CONFINAMIENTO. *REFCaIE*,
- AZORÍN ABELLÁN, C.M., 2020. El método de aprendizaje cooperativo y su aplicación en las aulas. *International Journal of Inclusive Education*, vol. 24, no. 1, pp. 58-76. ISSN 14645173. DOI 10.1080/13603116.2018.1450900.
- CABALLERO FLORES, E.H., 2022. *Trabajo Colaborativo y Estrategias de Aprendizaje en Entornos Virtuales: Revisión Sistemática*. Trujillo: Universidad Cesar Vallejo.
- CAPCHA AVILA, J.W. y SOTELO LOYOLA, E.P., 2019. *Entornos virtuales de aprendizaje del sistema de freno de disco para mejorar el nivel de logro en los alumnos del tercer grado de la I.E.I. 3 Antenor Rizo Patrón Lequerica - Pasco*. Junin: Universidad Nacional del Centro del Perú.
- CARDOZO CASANOVA, Z.A. y CASTILLO GARCÍA, N.Y., 2015. *APLICACIÓN WEB 3D PARA INCREMENTAR LAS VISITAS Y MEJORAR LA DIFUSIÓN INSTITUCIONAL DEL MUSEO DE ARTE MODERNO GERARDO CHÁVEZ, UTILIZANDO LA METODOLOGÍA UP4VED*. Trujillo: UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO.
- CAVERO PEREZ, M., 2009. *Técnicas de estudio*. S.l.: Alfaomega Grupo Editor.
- CHÁVEZ CHÁVEZ, E.R., 2018. *ENTORNOS DE EDUCACIÓN VIRTUAL 3D COMO ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE*. Ambato: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO.
- CONZA COLQUE, J.L., 2019. *Desarrollo de un sistema web utilizando angular framework y rest (Transferencia de estado representacional) para la gestión de historias electrónicas Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas*. Juliaca: Universidad Peruana Union.
- CORRAL, Y., CORRAL, I. y CORRAL, A.F., 2015. Procedimientos de muestreo. *Revista ciencias de la educación* [en línea], pp. 151-167. [Consulta: 29 mayo 2022]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7472483>.
- DIRKSEN, J., 2018. *Learn Three.js: Programming 3D animations and visualizations for the web with HTML5 and WebGL, 3rd Edition*. Packt Publishing Ltd. S.l.: s.n.
- ENRÍQUEZ VÁZQUEZ, L. y HERNÁNDEZ GUTIÉRREZ, M., 2021. Alumnos en pandemia: una mirada desde el aprendizaje autónomo StudentS in pandemic: a glimpsE from autonomouS learning. *Revista Digital Universitaria* [en línea], vol. 22, no. 2. [Consulta: 23 septiembre 2022]. DOI

- 10.22201/cuaieed.16076079e.2021.22.2.11. Disponible en:  
<http://doi.org/10.22201/cuaieed.16076079e.2021.22.2.11>.
- FACHAL, A. y ABÁSULO, M.J., 2021. Entorno Virtual 3D en OpenSim para el trabajo con estudiantes con discapacidad auditiva. *Congreso de Tecnología en Educación & Educación en Tecnología* [en línea]. S.l.: s.n., [Consulta: 30 mayo 2022]. DOI 10.1145/3123818.3123830. Disponible en:  
<https://doi.org/10.1145/3123818.3123830>.
- FIGALLO, F., GONZÁLEZ, M.T. y DIESTRA, V., 2020. PERÚ: EDUCACIÓN SUPERIOR EN EL CONTEXTO DE LA PANDEMIA POR EL COVID-19. *Revista de Educación Superior en América Latina* [en línea], [Consulta: 15 septiembre 2022]. Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/profile/Verioska-Diestra/publication/342996635\\_Peru\\_Educacion\\_superior\\_en\\_el\\_contexto\\_de\\_la\\_pandemia\\_por\\_el\\_COVID-19/links/5f51524e458515e96d2b08d9/Peru-Educacion-superior-en-el-contexto-de-la-pandemia-por-el-COVID-19.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Verioska-Diestra/publication/342996635_Peru_Educacion_superior_en_el_contexto_de_la_pandemia_por_el_COVID-19/links/5f51524e458515e96d2b08d9/Peru-Educacion-superior-en-el-contexto-de-la-pandemia-por-el-COVID-19.pdf).
- GÓMEZ ARTETA, I. y ESCOBAR MAMANI, F., 2021. EDUCACIÓN VIRTUAL EN TIEMPOS DE PANDEMIA: INCREMENTO DE LA DESIGUALDAD SOCIAL EN EL PERÚ. *Revista Chakiñan de Ciencias Sociales y Humanidades* [en línea], vol. 15. DOI 10.37135/chk.002.15.10. Disponible en:  
<https://doi.org/10.37135/chk.002.15.10>.
- GONZALES, E., INÉS, L. y CHIYONG, E., 2021. Rendimiento académico y deserción de estudiantes universitarios de un curso en modalidad virtual y presencial (Academic Achievement and Dropout of University Students from a Course in Both an Online and Face-to-Face Modality). *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia* [en línea], pp. 189-202. [Consulta: 30 mayo 2022]. DOI 10.5944/ried.24.2.29103. Disponible en:  
<https://doi.org/10.5944/ried.24.2.29103>.
- GONZÁLEZ HERNÁNDEZ, D.M., 2016. *LA PERCEPCIÓN DE LOS PROFESORES UNIVERSITARIOS SOBRE LAS TECNOLOGÍAS EMERGENTES Y SU UTILIZACIÓN EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE*. Gurabo: UNIVERSIDAD DEL TURABO.
- GUERRA SANTANA, M., RODRÍGUEZ PULIDO, J. y ARTILES RODRÍGUEZ, J., 2019. Aprendizaje colaborativo: experiencia innovadora en el alumnado universitario. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, vol. 18, no. 36, pp. 269-281. DOI 10.21703/rexe.20191836guerra5.
- GUINEZ MOLINOS, S., MARAGAÑO LIZAMA, P. y GOMAR SANCHO, C., 2018. Simulación clínica colaborativa para el desarrollo de competencias de trabajo en equipo en estudiantes de medicina. *Revista médica de Chile* [en línea], vol. 156, no. 5. [Consulta: 23 septiembre 2022]. Disponible en:  
<https://www.scielo.cl/pdf/rmc/v146n5/0034-9887-rmc-146-05-0643.pdf>.
- HERNÁNDEZ, R.M., FELIPE CARRANZA ESTEBAN, R., PRIVADA DEL NORTE, U., CABRERA-OROSCO, I. y ARIAS CHÁVEZ, D., 2019. Publicaciones científicas en revistas peruanas de psicología: un análisis desde la participación estudiantil Tomás Caycho-Rodríguez\*. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria* [en línea], [Consulta: 23 septiembre 2022]. ISSN 2223-2516. DOI 10.19083/ridu.2019.1082. Disponible en:  
<https://doi.org/10.19083/ridu.2019.1082>.
- HIDALGO BENITES, L.E., VILLALBA-CONDORI, K.O., ARIAS CHÁVEZ, D., BERRIOS ESPEZUA, M. y CANO, S., 2021. Aula invertida en una plataforma



- virtual para el desarrollo de competencias. Caso de estudio: curso de investigación aplicada. *Campus virtuales* [en línea], Disponible en: [www.revistacampusvirtuales.es](http://www.revistacampusvirtuales.es).
- IBARRA-ZAPATA, R.-E., CASTILLO-CORNELIO, J.-O., TRUJILLO-NATIVIDAD, P.-C., GARCÍA-VILLEGAS, C., YANAC-MONTESINO, R. y PANDO, B., 2021. Enseñanza-aprendizaje de programación de computadoras: avances en la última década Teaching-Learning of Computer Programming: Advances in the Last Decade Ensino-aprendizagem de programação de computadores: avanços na última década. *Revista científica* [en línea], [Consulta: 5 julio 2022]. ISSN 2344-2350. DOI 10.14483/23448350.18339. Disponible en: <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/revcie/index>.
- LÁZARO CANTABRANA, J.L., SANROMÀ GIMÉNEZ, M., MOLERO ARANDA, T. y GISBERT CERVERA, M., 2019. Utilización de una herramienta de videoanálisis para evaluar la Competencia Digital Docente: diseño de un aula mediante un entorno virtual 3D. *Investigación e innovación en la Enseñanza Superior. Nuevos contextos, nuevas ideas* [en línea]. Rosabel Roig-Vila. Barcelona: Octaedro, pp. 252-261. [Consulta: 31 mayo 2022]. ISBN 9788417667238. Disponible en: [www.octaedro.com](http://www.octaedro.com).
- LÓPEZ ROLDÁN, P. y FACHELLI, S., 2015. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN SOCIAL CUANTITATIVA. *Dipòsit Digital de Documents, Universitat Autònoma de Barcelona*,
- LUGO PLASENCIA, J. G., 2020. DIDACTIC STRATEGIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF THE RU-RAL AREA. *Revista Conrado*, [en línea], vol. 16, no. 72. [Consulta: 11 julio 2022]. Disponible en: <https://orcid.org/0000-0003-4657-538X>.
- MELGAR BURGOS, M.A. y TELLO LÓPEZ, K.L., 2021. *Capacitación en entornos virtuales e implementación de la atención educativa virtual en docentes del nivel inicial de las instituciones educativas privadas de la ciudad de Arequipa, 2021*. Arequipa: Universidad Católica Santa María.
- MENDIETA, J.B., 2021. El aprendizaje basado en problemas para mejorar el pensamiento crítico: revisión sistemática. *INNOVA Research Journal*, vol. 6, no. 2, pp. 77-89. DOI 10.33890/innova.v6.n2.2021.1681.
- MENESES, J., 2016. El cuestionario. [en línea], Disponible en: <http://www.gnu.org/licenses/fdl-1.3.html>.
- MONTERO YAS, L.V. y MAHECHA FARFÁN, J.A., 2020. Comprensión y resolución de problemas matemáticos desde la macroestructura del texto. *Praxis & Saber* [en línea], [Consulta: 23 septiembre 2022]. ISSN 2462-8603. DOI 10.19053/22160159.v11.n26.2020.9862. Disponible en: <https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n26.2020.9862>.
- MORA ARÍSTEGA, A.M. y MORA ARÍSTEGA, J.E., 2020. El aprendizaje colaborativo y su contribución en los ambientes virtuales. *JOURNAL OF SCIENCE AND RESEARCH* [en línea], vol. 6, no. 1. DOI 10.5281/zenodo.4914760. Disponible en: <https://doi.org/10.5281/zenodo.4914760>.
- MUÑOZ, D.J., 2020. Educación virtual en pandemia: una perspectiva desde la Venezuela actual. *Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0* [en línea], vol. 24, no. 3, pp. 387-404. [Consulta: 15 septiembre 2022]. ISSN 1316-6212. DOI 10.46498/reduipb.v24i3.1377. Disponible en:

- <https://revistas.investigacion-upelipb.com/index.php/educare/article/view/1377>.
- ORTEGA, J.G., VALVERDE, A., BLANCA, L., GANCHOZO, I., CASTRO, C., MÁXIMO, P., TUMBACO, V., COBEÑA, J.A. y VERA VELÁSQUEZ, R., 2017. *DISEÑOS EXPERIMENTALES: Teoría y práctica para experimentos agropecuarios*. Grupo Compás. Guayaquil: s.n.
- ORTEGA MURGA, O.J., QUISPE ÁVALOS, A.M., CONSUELO NAVARRO, B. y TELLO SIFUENTES, Y., 2021. La educación virtual en época de pandemia: Los más desfavorecidos en Perú. *Horizontes*, vol. 5, no. 21, pp. 1456-1469.
- OTZEN, T. y MANTEROLA, C., 2017. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio Sampling Techniques on a Population Study. *Int. J. Morphol*, vol. 35, no. 1, pp. 227-232.
- QUIÑONES NEGRETE, M.M., MARTIN CUADRADO, A.M. y COLOMA MANRIQUE, C.R., 2021. Rendimiento académico y factores educativos de estudiantes del programa de educación en entorno virtual. Influencia de variables docentes. *Formación universitaria* [en línea], vol. 14, no. 3, pp. 25-36. [Consulta: 16 septiembre 2022]. DOI 10.4067/S0718-50062021000300025. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062021000300025>.
- RAMÍREZ BEDOYA, D.L., BRANCH BEDOYA, J.W. y JIMÉNEZ BUILES, J.A., 2019. Metodología de desarrollo de software para plataformas educativas robóticas usando ROS-XP. *Revista Politécnica* [en línea], vol. 15, pp. 55-69. [Consulta: 11 julio 2022]. ISSN 2256-5353. DOI 10.33571/rpolitec.v15n30a6. Disponible en: <https://doi.org/10.33571/rpolitec.v15n30a6>.
- RAMÍREZ RAMÍREZ, M., DEL CONSUELO, M., SOTO, S., BEATRIZ, H., MORENO, R., ROJAS, E.M., DEL CARMEN, N., MILLÁN, O., FERNANDO, R. y CISNEROS, R., 2018. Metodología SCRUM y desarrollo de Repositorio Digital. ,
- RICARDO ZALDÍVAR, B., 2016. *Metodología para el desarrollo de la expresión oral en inglés apoyada en un entorno virtual 3D en la Universidad de las Ciencias Informáticas*. La Habana: Universidad de La Habana.
- RIOS-CAMPOS, C., TORRES, A.A.C., DELGADO, F.M.C., TRUJILLO, J.Y.A., RABANAL-LEÓN, H.C., YUNCOR, N.R.C., ZAPATER, J.L.M. y GARCÉS, N.A.H., 2021. El Software Libre y las Revistas Científicas. *South Florida Journal of Development*, vol. 2, no. 2, pp. 3042-3056. DOI 10.46932/sfjdv2n2-145.
- ROBLES PASTOR, B.F., 2019. *Población y muestra*. Pueblo continente. 1. S.I.: <https://doi.org/10.22497/PuebloCont.301.30121>.
- RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ, J. y REGUANT-ÁLVAREZ, M., 2020. Calcular la fiabilidad de un cuestionario o escala mediante el SPSS: el coeficiente alfa de Cronbach. *REIRE Revista d Innovació i Recerca en Educació*, vol. 13, no. 2. DOI 10.1344/reire2020.13.230048.
- SÁNCHEZ FLORES, F.A., 2019. Fundamentos Epistémicos de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa: Consensos y Disensos. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, pp. 101-122. ISSN 2223-2516. DOI 10.19083/ridu.2019.644.
- SELZER, M., GAZCÓN, N., TRIPPEL NAGEL, J., LARREA, M., CASTRO, S. y BJERG, E., 2018. Tecnologías Inmersivas Aplicadas: Realidad Virtual y Aumentada. *En Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*,

- TAPIA, F., ERNESTO, C., CEVALLOS, F., CARLOS, K.L., FLORES TAPIA, E. y LISSETTE, K., 2021. PRUEBAS PARA COMPROBAR LA NORMALIDAD DE DATOS EN PROCESOS PRODUCTIVOS: ANDERSON-DARLING, RYAN-JOINER, SHAPIRO-WILK Y KOLMOGÓROV-SMIRNOV. *Periodicidad: Semestral*, vol. 23, no. 2, pp. 2021. ISSN 1560-0408.
- TUPAC HALLASI, R.M., 2018. *CREACIÓN DE MUNDOS VIRTUALES ANIMADOS 3D PARA EL APRENDIZAJE DE LA PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS DE LOS ALUMNOS DEL QUINTO GRADO DEL COLEGIO ADVENTISTA TÚPAC AMARU*. Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez. Juliaca: s.n.
- VALVERDE, V., PORTALANZA, N. y MORA, P., 2019. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE BASE DE DATOS RELACIONAL Y NO RELACIONAL Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato. *Cuadernos de Educación y Desarrollo* [en línea], ISSN 1989-4155. Disponible en: <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/06/base-datos-relacional.html>.

## ANEXOS

### ANEXO 1. Matriz de Consistencia

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variables	Dimensiones
¿De qué manera un entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source mejora las estrategias didácticas de los docentes de educación básica regular?	Determinar la eficacia del entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source en las estrategias didácticas de los docentes de educación básica regular	El entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source mejoraría las estrategias didácticas digitales de los docentes de educación básica regular	<p><b>Variable Independiente:</b>  <b>Entorno virtual 3D:</b> Según Fachal y Abásolo (2021) definen que un entorno virtual 3D es un grupo de escenas y objetos dinámicos de apariencia real, creados a través de las tecnologías inmersivas, que brinda al usuario una interacción más realista con los objetos virtuales.</p>	
Problema Especifico	Objetivo Especifico	Hipótesis Especifico		
¿De qué manera un entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source mejora el aprendizaje cooperativo de los estudiantes de los estudiantes?	Determinar la eficacia del entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source en el aprendizaje cooperativo de los estudiantes de los estudiantes	El entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source mejoraría el aprendizaje cooperativo de los estudiantes	<p><b>Variable Dependiente:</b>  <b>Estrategias didácticas:</b> Lugo (2020) define que son acciones que ayudan a obtener un resultado que se pretende alcanzar a través de procesos y técnicas de enseñanza, las cuales trabajan juntos para alcanzar el desarrollo de los estudiantes.</p>	Aprendizaje cooperativo
¿De qué manera un entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source mejora el aprendizaje colaborativo de los estudiantes?	Determinar la eficacia del entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source en el aprendizaje colaborativo de los estudiantes	El entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source mejoraría el aprendizaje colaborativo de los estudiantes		Aprendizaje colaborativo
¿De qué manera un entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source mejora el aprendizaje basado en problemas de los estudiantes?	Determinar la eficacia del entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source en el aprendizaje basado en problemas de los estudiantes	El entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source mejoraría el aprendizaje basado en problemas de los estudiantes		Aprendizaje basado en problemas

## Matriz de Operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
VI: Entorno virtual 3D	Según Fachal y Abásolo (2021) definen que un entorno virtual 3D es un grupo de escenas y objetos dinámicos de apariencia real, creados a través de las tecnologías inmersivas, que brinda al usuario una interacción más realista con los objetos virtuales.	Aplicativo orientado a un entorno virtual 3D web que funciona bajo el lenguaje de programación JavaScript con un administrador de base de datos de Firebase. Este aplicativo web permitirá mejorar las estrategias didácticas de los docentes del colegio Futura Schools en sus clases.			
VD: Estrategias didácticas	Lugo (2020) define que son acciones que ayudan a obtener un resultado que se pretende alcanzar a través de procesos y técnicas de enseñanza, las cuales trabajan juntos para alcanzar el aprendizaje de los estudiantes.	Con la implementación del entorno virtual 3D los docentes podrán crear sus clases de una forma mucho más fácil y dinámica interactuando con documentos y modelos 3D, facilitando sus funciones y mejorando la metodología de enseñanza apoyándose de las tecnologías	Aprendizaje cooperativo	- Responsabilidad individual	Ordinal
				$\text{Índice de actividades cumplidas} = \frac{\text{actividades cumplidas}}{\text{total de actividades planteadas}} * 100$	Razón
			Aprendizaje colaborativo	Trabajo en equipo	Ordinal
			Aprendizaje basado en problemas	Autonomía del estudiante Resolución de problemas	Ordinal

## ANEXO 2.

### INSTRUMENTO PARA MEDIR LA VARIABLE ESTRATEGIAS DIDACTICAS

#### DATOS INFORMATIVOS:

GRADO DEL ALUMNO

QUINTO

SEXO

M

H

SECCIÓN

A

#### INSTRUCCIONES.

La información que nos proporciona será solo de conocimiento del investigador por tanto evalúa las estrategias didácticas de los docentes del colegio Clara Nichos Mansilla, en forma objetiva y veraz respondiendo las siguientes interrogantes.

- Por favor no deje preguntas sin contestar.
- Marca con un aspa en solo uno de los recuadros correspondiente a la escala siguiente:

(1) NUNCA	(2) CASI NUNCA	(3) A VECES	(4) CASI SIEMPRE	(5) SIEMPRE
-----------	----------------	-------------	------------------	-------------

Dimensión 1: "Aprendizaje cooperativo"	Escala Politémica				
	1	2	3	4	5
<b>Indicadores (Responsabilidad individual)</b>					
1. El estudiante tiene menos consultas cuando el profesor ejecuta sus actividades con las herramientas educativas (diapositivas, imágenes, videos, entro otros).	N	CN	AV	CS	S
2. El estudiante cumple sus tareas encomendadas por el docente en menos tiempo con la ayuda de las herramientas educativas (diapositivas, imágenes, videos, entro otros).	N	CN	AV	CS	S
3. El estudiante participa activamente en las sesiones de clase motivado por las herramientas educativas (diapositivas, imágenes, videos, entro otros) otorgados por el docente.	N	CN	AV	CS	S

Dimensión 2: "Aprendizaje colaborativo"	Escala Politémica				
	1	2	3	4	5
<b>Indicadores (Trabajo en equipo)</b>					
1. El estudiante tiene una mejor facilidad de comunicación interactiva gracias al uso de las herramientas educativas (diapositivas, imágenes, videos, entro otros) en el desarrollo de las clases.	N	CN	AV	CS	S
2. El estudiante se encuentra motivado en liderar equipos de trabajos académicos porque se siente seguro con el apoyo de las herramientas educativas (diapositivas, imágenes, videos, entro otros)	N	CN	AV	CS	S
3. El estudiante apoya oportunamente a sus compañeros que tienen problemas en desarrollar las actividades propuestas por el docente ya que cuentan con herramientas educativas (diapositivas, imágenes, videos, entro otros) de fácil aprendizaje.	N	CN	AV	CS	S

Dimensión 3: "Aprendizaje basado en problemas"	Escala Politémica				
	1	2	3	4	5
<b>Indicadores (Autonomía del alumno)</b>					
1. El estudiante se familiariza mucho más rápido con las actividades brindadas por el docente a través herramientas educativas (diapositivas, imágenes, videos, entro otros).	N	CN	AV	CS	S
2. El estudiante demuestra competitividad entre los estudiantes a través de las herramientas educativas (diapositivas, imágenes, videos, entro otros) brindadas por el docente.	N	CN	AV	CS	S
3. El estudiante se mantiene concentrado en la clase a través de las herramientas educativas (diapositivas, imágenes, videos, entro otros) que brinda el docente.	N	CN	AV	CS	S
<b>Indicadores (Resolución de problemas)</b>					
1. El estudiante se apoya de las herramientas educativas (diapositivas, imágenes, videos, entro otros) para resolver los ejercicios planteados por el docente	N	CN	AV	CS	S
2. El estudiante brinda soluciones breves y precisas al problema planteado por el docente a través herramientas educativas (diapositivas, imágenes, videos, entro otros)	N	CN	AV	CS	S
3. El estudiante comprende mejor las actividades planteadas por el docente durante el desarrollo de las sesiones de clase.	N	CN	AV	CS	S

### ANEXO 3. Ficha de índice de actividades

FICHA DE REGISTRO				
Investigador	Jara Gamarra Emerson Yerson			
Tipo de prueba	Pre Test		Post Test	
Colegio investigado	Clara Nichos Mansilla			
Docente				
Grado	5	Sección	A	
Variable	Estrategia didáctica			
Fecha de inicio		Fecha Final		
Indicador	Técnica	Símbolo de la formula	Formula	Medida
Índice de actividades cumplidas	Ficha	TAPS = Total de actividades planteadas en la semana ACS = Actividades cumplidas en la semana	$IAC = \frac{ACS}{TAPS} * 100$	Porcentaje
Ítems	Estudiante	Total de actividades planteadas en la semana (TAPS)	Actividades cumplidas en la semana (ACS)	Índice de actividades cumplidas (IAC)
1	Aguirre Orbegozo Rivaldo Lionel			
2	Anaya León, Marcos Caleb			
3	Atanacio Santisteban David			
4	Castillejo Ramírez Shirley Alison			
5	Castillejo Samamez Aymerik			
6	Cotrina Torres Keimi Zakumi			
7	Duran Olortegui, Jhosstin Luis			
8	Gonzales Duran Eduaniz Antonio			
9	Huamán Ramírez Jazmin Mirella			
10	Huamani Maza Daniel Thomas			
11	Huari Dueñas, Enzo Dayiro			
12	Maza Morillo Ana Alejandrina			
13	Melgarejo Huaya, Camila Genesis			
14	Méndez Leyva Xiomara Judith			
15	Mendoza Chavarría Francisco			
16	Morales Cruz Jhanlier			
17	Moreno Lindo Héctor Luis			
18	Murga Ortega, Dayan Yofan			
19	Ortega Moreno Rihanna Sirena			
20	Pajuelo Requez Miguel Angel			
21	Patilongo Yauli, Santiago Yoseph			
22	Paz Quiquia Eytan Yair			
23	Peralta Serna Diego Fernando			
24	Rodriguez Calero Aldair Enrique			
25	Sifuentes Vega Dayana Gemina			
26	Tafur Cano Hillary Sharpen			
27	Torres Soto Mayodith			
28	Trujillo Ortiz Cristofer			
29	Valdivia Alberto Britany Shantal			

## ANEXO 4. Carta de presentación

Huaral, viernes 16 de Setiembre del 2022

### CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor (a): Chávez Fernández Alida  
Cargo del Representante: directora

Presente.

De mi consideración:

Es grato saludarlo y dirigirme a usted, para solicitarle y me conceda la posibilidad de realizar mi proyecto de investigación, titulado "Entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source para mejorar las estrategias didácticas de los docentes de educación básica regular" en la I.E N° 21010 Clara Nichos Mansilla ubicada en la Calle ciro Alegría N° 198, Huaral.

Teniendo como objetivo principal del proyecto, mejorar las estrategias didácticas de los docentes la cual se verán reflejados en los alumnos a través de esta importante investigación que se pretende desarrollar en su colegio.

Actualmente estoy cursando el décimo ciclo de la carrera de Ingeniera de Sistemas, en la Universidad Cesar Vallejo con sede en Los Olivos, y necesito llevar a cabo el Proyecto de Investigación antes mencionado.

Esperando contar con su apoyo para la implementación del proyecto en su colegio, me despido de usted.

Atentamente,



---

Jara Gamarra Emerson Yerson

DNI/ 73543501

Código de Alumno: 7001209446



## ANEXO 5. Carta de aceptación de proyecto



**INSTITUCION EDUCATIVA N° 21010**  
**CLARA NICHOS MANSILLA**  
CALLE CIRO ALEGRÍA N° 198, HUARAL  
UGEL N° 10

### CARTA DE ACEPTACIÓN DEL PROYECTO

Señor:

Jara Gamarra Emerson Yerson

Presente.

De mi mayor consideración,

Sirva la presente para saludarle cordialmente y a la vez comunicarle que su solicitud de autorización para realizar su proyecto de investigación, titulado "Entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source para mejorar las estrategias didácticas de los docentes de educación básica regular", ha sido aceptada en nuestro colegio.

Esperando que, con esta colaboración, Ud. logre sus objetivos trazados y nuestro colegio también se vea favorecido con los resultados de esta importante investigación que va desarrollar en nuestras instalaciones.

Es importante recordarle que deberá mantenerse la confidencialidad de la información, la cual es propiedad de la I.E N° 21010 Clara Nichos Mansilla, así como el compromiso de entregarnos su proyecto final de investigación y comunicarnos la fecha exacta de sustentación del mismo. Esperamos que su investigación sea de gran aporte a nuestra institución como para la comunidad.

Sin otro particular, me despido.

Atentamente:

Lima, 16 de setiembre del 2022



*Fernandez*  
CHAVEZ FERNANDEZ-ALIDA  
DIRECTORA

## ANEXO 6. Consentimiento informado



Universidad César Vallejo

“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

### DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por medio del presente documento confirmo mi consentimiento para participar en la investigación denominada: **“Entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source para mejorar las estrategias didácticas de los docentes de educación básica regular”**

Se me ha explicado que mi participación consistirá en lo siguiente:

- Responder con la verdad y que la información brindada es confidencial.
- Aceptar voluntariamente participar en esta investigación y que puedo retirarme en cualquier momento o no participar en una parte del estudio.

Atentamente:

Huaral, 16 de setiembre del 2022

Nombre del participante:

Chávez Fernández Alida

DNI: 15944320



*Alida Chávez Fernández*  
Firma del Participante

Nombre del Investigador:

Jara Gamarra Emerson Yerson

DNI: 73543501

*Emerson Yerson Jara Gamarra*  
Firma del investigador

## ANEXO 7. Solicitud de autorización



Universidad César Vallejo

Huaral, lunes 31 de octubre del 2022

### CARTA DE AUTORIZACION

Señor (a): Chávez Fernández Alida

Cargo del Representante: directora

Presente.

De mi consideración:

Es grato saludarlo y dirigirme a usted, para solicitarle y me conceda la autorización de aplicar mi entorno virtual 3D llamado "Luminarity" (solución tecnológica) de mi proyecto de investigación titulado "Entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source para mejorar las estrategias didácticas de los docentes de educación básica regular" en la I.E N° 21010 Clara Nichos Mansilla ubicada en la Calle ciro Alegría N° 198, Huaral.

Teniendo como objetivo principal, obtener cambios en las estrategias didácticas de los docentes la cual se verán reflejados en los alumnos con la ayuda del entorno 3D llamado "Luminarity".

Esperando contar con su apoyo para la implementación del sistema ya antes mencionado en su colegio, me despido de usted.

Atentamente,

Jara Gamarra Emerson Yerson

DNI: 73543501

Código de Alumno: 7001209446

## ANEXO 8. Carta de autorización para aplicar el entorno virtual 3d



### INSTITUCION EDUCATIVA N° 21010 CLARA NICHOS MANSILLA

CALLE CIRO ALEGRÍA N° 198, HUARAL  
UGEL N° 10

#### CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA APLICAR EL ENTORNO VIRTUAL 3D

Señor:

Jara Gamarra Emerson Yerson

Presente.

De mi mayor consideración.

Sirva la presente para saludarle cordialmente y a la vez comunicarle que su carta de autorización para aplicar su entorno virtual 3D llamado "Luminarity" (solución tecnológica) de su proyecto de investigación titulado "Entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source para mejorar las estrategias didácticas de los docentes de educación básica regular" ha sido aceptada en nuestro colegio.

Esperando que, con esta colaboración, Ud. logre adquirir los datos que requiere para continuar con su investigación.

Es importante recordarle que deberá mantenerse la confidencialidad de la información adquirida dentro de su entorno virtual 3D, la cual es propiedad de la I.E N° 21010 Clara Nichos Mansilla.

Sin otro particular, me despido.

Atentamente:

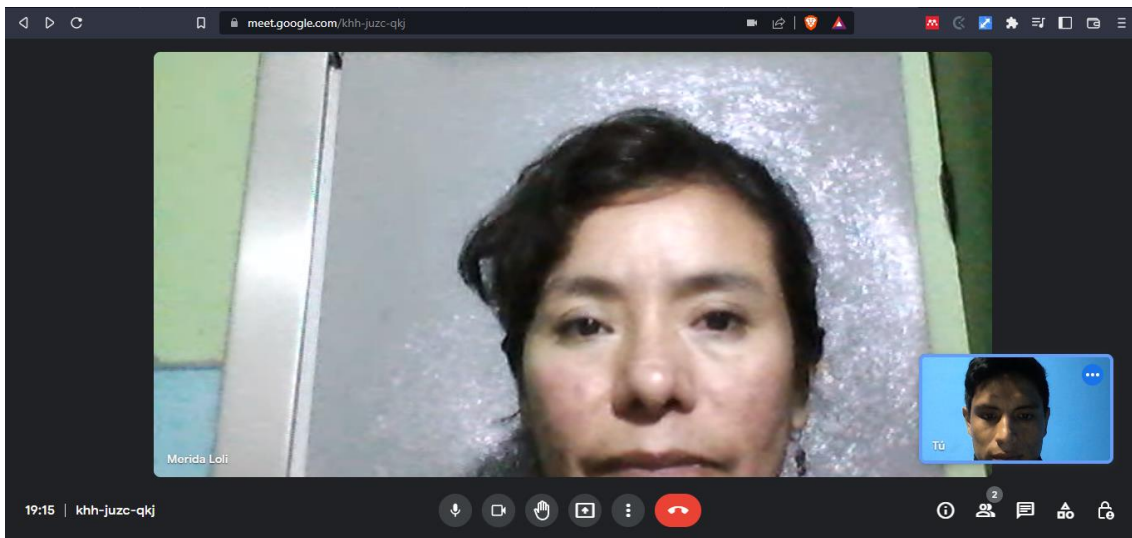
Lima, 7 de noviembre del 2022



*Fernandez*  
CHAVEZ FERNANDEZ ALIDA  
DIRECTORA

## ANEXO 9. Evidencias de la recopilación de datos de pre-test.

La explicación de los instrumentos de pre-test fue mediante Google Meet con la profesora del quinto grado de primaria.



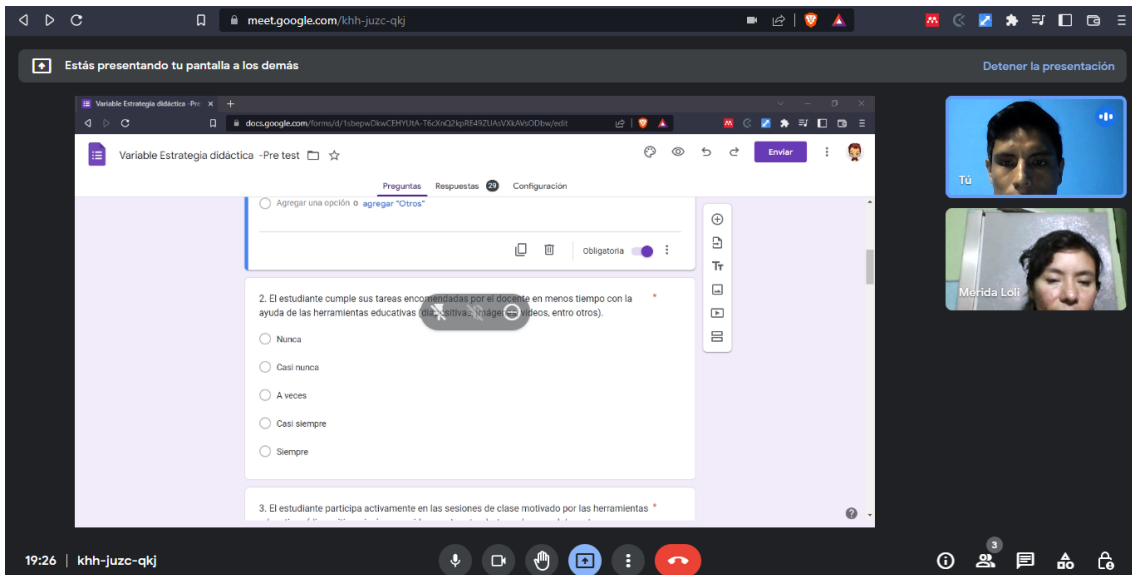
### Explicación del instrumento ficha de registro “Índice de actividades cumplidas”

Indicador	Ficha	Símbolo de la fórmula	Fórmula	Medida
Índice de actividades cumplidas	Ficha	TAPS = Total de actividades planificadas en la semana ACS = Actividades cumplidas en la semana	$IAC = \frac{TAPS}{ACS} \cdot 100$	Porcentaje
Item	Estudiante	Total de actividades planificadas en la semana (TAPS)	Actividades cumplidas en la semana (ACS)	Índice de actividades cumplidas (IAC)
1	Aguirre Ortega Rivaldo Lionel	6	5	95%
2	Ayala León Marcos Caleb			
3	Atanacio Samsteban David			
4	Castillo Ramirez Sindy Alison			
5	Castro Salazar Ayman			
6	Cedeno Torres Salmi Calum			
7	Duran Ortega Jhonny Luis			
8	Gonzalez Duran Ezequiel Antonio			
9	Huamán Ramírez Jhonny Mirale			
10	Huamán Maza Daniel Thomas			
11	Huay Quispe Enzo Ulaya			
12	Maiza Morillo Ana Alejandrina			
13	Margarejo Huaya Cecilia Garmela			
14	Esteban Lopez Xiomara Judith			
15	Mendoza Chaverria Francisca			
16	Morales Cruz Gianini			
17	Moreno Lindo Héctor Luis			
18	Murga Ortega Ulaya Yajeni			
19	Ortega Moreno Kibanna Sirena			
20	Pacheco Daza Miguel Angel			
21	Pacheco Yudi Santiago Yessy			
22	Paz Quispe Evelyn Yari			

Ficha de registro

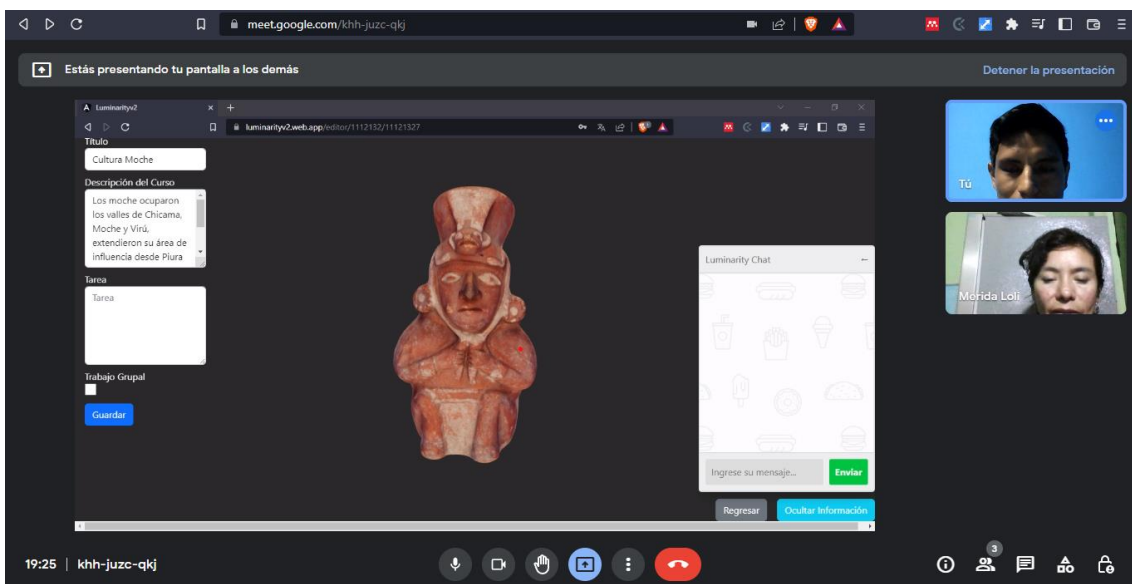
FICHA DE REGISTRO				
Investigador	Jara Gamarra Emerson Yerson			
Tipo de prueba	Pre Test	X	Post Test	
Colegio investigado	Clara Nichos Mansilla			
Docente	<i>Merida Loli Rodriguez</i>			
Grado	5	Sección	A	
Variable	Estrategia didáctica			
Fecha de inicio	03/10/2022.		Fecha Final	07/10/2022.
Indicador	Técnica	Símbolo de la formula	Formula	Medida
Índice de actividades cumplidas	Ficha	TAPS = Total de actividades planteadas en la semana ACS = Actividades cumplidas en la semana	$IAC = \frac{ACS}{TAPS} * 100$	Porcentaje
Ítems	Estudiante	Total de actividades planteadas en la semana (TAPS)	Actividades cumplidas en la semana (ACS)	Índice de actividades cumplidas (IAC)
1	Aguirre Orbegozo Rivaldo Lionel	6	4	66.6 %
2	Anaya León, Marcos Caleb	6	4	66.6 %
3	Atanacio Santisteban David	6	3	50 %
4	Castillejo Ramírez Shirley Alison	6	5	83.3 %
5	Castillejo Samamez Aymerik	6	6	100 %
6	Cotrina Torres Keimi Zakumi	6	4	66.6 %
7	Duran Olortegui, Jhosstin Luis	6	5	83.3 %
8	Gonzales Duran Eduaniz Antonio	6	3	50 %
9	Huamán Ramírez Jazmin Mirella	6	4	66.6 %
10	Huamani Maza Daniel Thomas	6	4	66.6 %
11	Huari Dueñas, Enzo Dayiro	6	3	50 %
12	Maza Morillo Ana Alejandrina	6	3	50 %
13	Melgarejo Huaya, Camila Genesis	6	4	66.6 %
14	Méndez Leyva Xiomara Judith	6	3	50 %
15	Mendoza Chavarría Francisco	6	4	66.6 %
16	Morales Cruz Jhanlier	6	3	50 %
17	Moreno Lindo Héctor Luis	6	4	66.6 %
18	Murga Ortega, Dayan Yofan	6	4	66.6 %
19	Ortega Moreno Rihanna Sirena	6	6	100 %
20	Pajuelo Requez Miguel Angel	6	4	66.6 %
21	Patilongo Yauli, Santiago Yoseph	6	4	66.6 %
22	Paz Quiquia Eytan Yair	6	6	100 %
23	Peralta Serna Diego Fernando	6	5	83.3 %
24	Rodriguez Calero Aldair Enrique	6	3	50 %
25	Sifuentes Vega Dayana Gemina	6	3	50 %
26	Tafur Cano Hillary Sharpen	6	3	50 %
27	Torres Soto Mayodith	6	4	66.6 %
28	Trujillo Ortiz Cristofer	6	4	66.6 %
29	Valdivia Alberto Britany Shantal	6	5	83.3 %

## Explicación del instrumento cuestionario.



Link del formulario de Google: <https://forms.gle/NCW8c4yt4iyZXgup9>

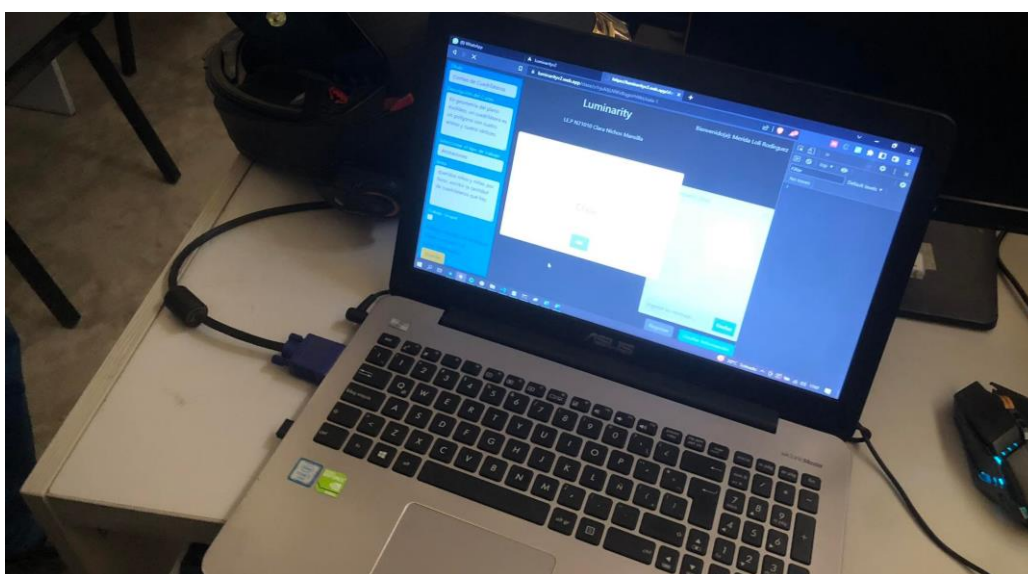
## Explicación de la solución tecnológica (entorno virtual 3D).



Link de la solución tecnológica: <https://luminarityv2.web.app/>

## ANEXO 10. Evidencias de la ejecución del entorno virtual 3D (solución tecnológica).

El entorno virtual 3D fue ejecutado el lunes 7 de noviembre hasta el 11 de noviembre en la cual, la profesora ha desarrollado 6 actividades académicas con el entorno virtual 3D para obtener los datos requeridos.







**Luminary** Bienvenido(a): Merida Loli Rodriguez

I.E.P N21010 Clara Nichos Mansilla

**Luminary** Bienvenido(a): Merida Loli Rodriguez

I.E.P N21010 Clara Nichos Mansilla

**Título**  
Los Lisosomas

**Descripción del Curso**  
Son pequeñas estructuras redondeadas que contienen sustancias químicas encargadas de realizar la digestión de

**Seleccionar el tipo de trabajo**  
Anotaciones

**Tarea**  
Queridos niños, describir para que sirve la lisosoma.

**Trabajo Grupal**

Profesor: Merida Loli Rodriguez  
Grado y sección: 5 A  
Curso: Ciencia y Ambiente

**Luminary Chat**

los lisosomas

los lisosomas

los lisosomas

lisosomas

Ingrese su mensaje... Enviar

Regresar Ocultar Información

## ANEXO 11. Evidencias de la recopilación de datos de post-test.

Luego de aplicar la solución tecnología, el entorno virtual 3D genera un archivo Excel de las actividades académicas desarrolladas juntamente con los estudiantes que han participado en la actividad. En este punto el sistema ha generado 6 archivos.

Docente	Merida Loli Rodriguez	Column1	Grado	5.A	_1	_2
2	Curso	Los Poligonos	Alumnos	29		
3	Tarea	Queridos niños y niñas	por favor	escribir la cantidad de lados que tiene cada polígono.		Realizado: 27 de 29
4						
5	Alumno	Anotaciones	Tiempo	Minutos		
6	Anaya Marcos	1	204		3.4	
7	Duran Jhosstin	1	403		6.7	
8	Melgarejo Camila	1	486		8.1	
9	Patilongo Santiago	1	453		7.6	
10	Rodriguez Aldair	1	482		8.0	
11	Sifuentes Dayana	1	451		7.5	
12	Aguirre Rivaldo	1	361		6.0	
13	Tafur Hillary	1	401		6.7	
14	Castillejo Shirley	1	315		5.3	
15	Maza Ana	1	507		8.5	
16	Huamán Jazmin	0	0		0.0	
17	Huaman Daniel	1	189		3.2	
18	Valdivia Britany	1	220		3.7	
19	Huari Enzo	1	200		3.3	
20	Mendez Xiomara	1	366		6.1	
21	Gonzales Eduaniz	1	257		4.3	
22	Morales Jhanlier	1	281		4.7	
23	Paz Eytan	0	0		0.0	
24	Cotrina Keimi	1	310		5.2	
25	Mendoza Francisco	1	224		3.7	
26	Pajuelo Miguel	1	193		3.2	
27	Peralta Diego	1	345		5.8	
28	Murga Dayan	1	443		7.4	
29	Trujillo Cristofer	1	525		8.8	
30	Castillejo Aymerik	1	498		8.3	
31	Atanacio David	1	248		4.1	
32	Torres Mayodith	1	501		8.4	
33	Moreno Hector	1	489		8.2	
34	Ortega Rihanna	1	515		8.6	
35						

Column1	Column2	Column3	Column4	Column5	Column6
3	Curso	El Sujeto y el Predicado	Alumnos	29	
4	Tarea	Queridos niños	completar el sujeto y el predicado de cada oración	Realizados	27 de 29
5					
6	Alumno	Anotaciones	Tiempo	Minutos	
7	Anaya Marcos	1	453	7.6	
8	Duran Jhosstin	1	511	8.5	
9	Melgarejo Camila	0	0	0.0	
10	Patilongo Santiago	1	650	10.8	
11	Rodriguez Aldair	1	873	14.6	
12	Sifuentes Dayana	1	366	6.1	
13	Aguirre Rivaldo	1	762	12.7	
14	Tafur Hillary	1	496	8.3	
15	Castillejo Shirley	1	406	6.8	
16	Maza Ana	1	696	11.6	
17	Huamán Jazmin	1	319	5.3	
18	Huaman Daniel	1	831	13.9	
19	Valdivia Britany	1	686	11.4	
20	Huari Enzo	1	719	12.0	
21	Mendez Xiomara	1	517	8.6	
22	Gonzales Eduaniz	1	376	6.3	
23	Morales Jhanlier	1	341	5.7	
24	Paz Eytan	1	815	13.6	
25	Cotrina Keimi	1	755	12.6	
26	Mendoza Francisco	1	694	11.6	
27	Pajuelo Miguel	1	898	15.0	
28	Peralta Diego	0	0	0.0	
29	Murga Dayan	1	527	8.8	
30	Trujillo Cristófer	1	886	14.8	
31	Castillejo Aymerik	1	674	11.2	
32	Atanacio David	1	397	6.6	
33	Torres Mayodith	1	483	8.1	
34	Moreno Hector	1	421	7.0	
35	Ortega Rihanna	1	633	10.6	

Column1	Column2	Column3	Column4	Column5	Column6
3	Curso	Uso Correcto de la G y	Alumnos	29	
4	Tarea	Queridos niños	colocar los nombres correctamente a cada image	Realizados	27 de 29
5					
6	Alumno	Anotaciones	Tiempo	Minutos	
7	Anaya Marcos	1	657	11.0	
8	Duran Jhosstin	1	318	5.3	
9	Melgarejo Camila	1	391	6.5	
10	Patilongo Santiago	1	882	14.7	
11	Rodriguez Aldair	1	799	13.3	
12	Sifuentes Dayana	1	559	9.3	
13	Aguirre Rivaldo	1	593	9.9	
14	Tafur Hillary	1	769	12.8	
15	Castillejo Shirley	1	337	5.6	
16	Maza Ana	1	351	5.9	
17	Huamán Jazmin	0	0	0.0	
18	Huaman Daniel	1	337	5.6	
19	Valdivia Britany	1	512	8.5	
20	Huari Enzo	1	546	9.1	
21	Mendez Xiomara	1	652	10.9	
22	Gonzales Eduaniz	1	827	13.8	
23	Morales Jhanlier	1	772	12.9	
24	Paz Eytan	1	472	7.9	
25	Cotrina Keimi	1	542	9.0	
26	Mendoza Francisco	1	794	13.2	
27	Pajuelo Miguel	1	847	14.1	
28	Peralta Diego	1	839	14.0	
29	Murga Dayan	1	897	15.0	
30	Trujillo Cristófer	1	656	10.9	
31	Castillejo Aymerik	0	0	0.0	
32	Atanacio David	1	370	6.2	
33	Torres Mayodith	1	739	12.3	
34	Moreno Hector	1	762	12.7	
35	Ortega Rihanna	1	473	7.9	

Column1	Column2	Column3	Column4	Column5	Column6
3	Curso	El Afiche	Alumnos	29	
4	Tarea	Queridos niños	colocar anotaciones en forma ordenad	Realizados	27 de 29
5					
6	Alumno	Anotaciones	Tiempo	Minutos	
7	Anaya Marcos	1	315	5.3	
8	Duran Jhosstin	1	400	6.7	
9	Melgarejo Camila	1	327	5.5	
10	Patilongo Santiago	1	238	4.0	
11	Rodriguez Aldair	1	273	4.6	
12	Sifuentes Dayana	1	379	6.3	
13	Aguirre Rivaldo	1	343	5.7	
14	Tafur Hillary	1	360	6.0	
15	Castillejo Shirley	1	277	4.6	
16	Maza Ana	1	389	6.5	
17	Huamán Jazmin	1	238	4.0	
18	Huaman Daniel	1	269	4.5	
19	Valdivia Britany	1	295	4.9	
20	Huari Enzo	1	341	5.7	
21	Mendez Xiomara	1	213	3.6	
22	Gonzales Eduaniz	1	252	4.2	
23	Morales Jhanlier	1	324	5.4	
24	Paz Eytan	1	217	3.6	
25	Cotrina Keimi	0	0	0.0	
26	Mendoza Francisco	1	348	5.8	
27	Pajuelo Miguel	1	370	6.2	
28	Peralta Diego	1	313	5.2	
29	Murga Dayan	1	301	5.0	
30	Trujillo Cristofer	1	251	4.2	
31	Castillejo Aymerik	0	0	0.0	
32	Atanacio David	1	252	4.2	
33	Torres Mayodith	1	275	4.6	
34	Moreno Hector	1	378	6.3	
35	Ortega Rihanna	1	347	5.8	

Column1	Column2	Column3	Column4	Column5	Column6
3	Curso	Los Lisosomas	Alumnos	29	
4	Tarea	Queridos niños	describir para que sirve la lisosoma.	Realizados	28 de 29
5					
6	Alumno	Anotaciones	Tiempo	Minutos	
7	Anaya Marcos	1	367	6.12	
8	Duran Jhosstin	1	261	4.35	
9	Melgarejo Camila	1	242	4.03	
10	Patilongo Santiago	1	349	5.82	
11	Rodriguez Aldair	1	230	3.83	
12	Sifuentes Dayana	1	290	4.83	
13	Aguirre Rivaldo	1	290	4.83	
14	Tafur Hillary	1	271	4.52	
15	Castillejo Shirley	1	268	4.47	
16	Maza Ana	1	230	3.83	
17	Huamán Jazmin	0	0	0.00	
18	Huaman Daniel	1	262	4.37	
19	Valdivia Britany	1	204	3.40	
20	Huari Enzo	1	268	4.47	
21	Mendez Xiomara	1	273	4.55	
22	Gonzales Eduaniz	1	313	5.22	
23	Morales Jhanlier	1	348	5.80	
24	Paz Eytan	1	223	3.72	
25	Cotrina Keimi	1	312	5.20	
26	Mendoza Francisco	1	230	3.83	
27	Pajuelo Miguel	1	359	5.98	
28	Peralta Diego	1	377	6.28	
29	Murga Dayan	1	398	6.63	
30	Trujillo Cristofer	1	220	3.67	
31	Castillejo Aymerik	1	533	8.88	
32	Atanacio David	1	327	5.45	
33	Torres Mayodith	1	330	5.50	
34	Moreno Hector	1	219	3.65	
35	Ortega Rihanna	1	307	5.12	

Docente	Merida Loli Rodriguez	Column1	Grado	5.º	_1	_2
2	Curso	Conteo de Triángulos	Alumnos	29		
3	Tarea	Queridos niños y niñas	por favor	escribir la cantidad de triángulos que hay.		Realizado: 27 de 29
4						
5	Alumno	Anotaciones	Tiempo	Minutos		
6	Anaya Marcos	1	332	5.5		
7	Duran Jhosstin	1	369	6.2		
8	Melgarejo Camila	0	0	0.0		
9	Patilongo Santiago	1	167	2.8		
10	Rodriguez Aldair	1	156	2.6		
11	Sifuentes Dayana	1	432	7.2		
12	Aguirre Rivaldo	1	256	4.3		
13	Tafur Hillary	1	229	3.8		
14	Castillejo Shirley	1	198	3.3		
15	Maza Ana	1	74	1.2		
16	Huamán Jazmin	0	0	0.0		
17	Huamán Daniel	1	331	5.5		
18	Valdivia Britany	1	212	3.5		
19	Huari Enzo	1	120	2.0		
20	Mendez Xiomara	1	145	2.4		
21	Gonzales Eduaniz	1	345	5.8		
22	Morales Jhanlier	1	251	4.2		
23	Paz Eytan	1	376	6.3		
24	Cotrina Keimi	1	521	8.7		
25	Mendoza Francisco	1	293	4.9		
26	Pajuelo Miguel	1	186	3.1		
27	Peralta Diego	1	291	4.9		
28	Murga Dayan	1	256	4.3		
29	Trujillo Cristofer	1	234	3.9		
30	Castillejo Aymerik	1	436	7.3		
31	Atanacio David	1	369	6.2		
32	Torres Mayodith	1	179	3.0		
33	Moreno Hector	1	399	6.7		
34	Ortega Rihanna	1	432	7.2		
35						

Datos que sirvieron para rellenar el instrumento de ficha de registro de índice de actividades cumplidas

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Nombre	Los Poligonos	El Sujeto y el Predicado	Uso Correcto de la G y J	El Afiche	Los Lisosomas	Conteo de Triángulos	Actividades cumplidas durante la semana	Total de actividades planteadas	Indice de actividades
2	Anaya Marcos	1	1	1	1	1	1	6	6	100.0
3	Duran Jhosstin	1	1	1	1	1	1	6	6	100.0
4	Melgarejo Camila	1	0	1	1	1	0	4	6	66.7
5	Patilongo Santiago	1	1	1	1	1	1	6	6	100.0
6	Rodriguez Aldair	1	1	1	1	1	1	6	6	100.0
7	Sifuentes Dayana	1	1	1	1	1	1	6	6	100.0
8	Aguirre Rivaldo	1	1	1	1	1	1	6	6	100.0
9	Tafur Hillary	1	1	1	1	1	1	6	6	100.0
10	Castillejo Shirley	1	1	1	1	1	1	6	6	100.0
11	Maza Ana	1	1	1	1	1	1	6	6	100.0
12	Huamán Jazmin	0	1	0	1	0	0	2	6	33.3
13	Huamán Daniel	1	1	1	1	1	1	6	6	100.0
14	Valdivia Britany	1	1	1	1	1	1	6	6	100.0
15	Huari Enzo	1	1	1	1	1	1	6	6	100.0
16	Mendez Xiomara	1	1	1	1	1	1	6	6	100.0
17	Gonzales Eduaniz	1	1	1	1	1	1	6	6	100.0
18	Morales Jhanlier	1	1	1	1	1	1	6	6	100.0
19	Paz Eytan	0	1	1	1	1	1	5	6	83.3
20	Cotrina Keimi	1	1	1	0	1	1	5	6	83.3
21	Mendoza Francisco	1	1	1	1	1	1	6	6	100.0
22	Pajuelo Miguel	1	1	1	1	1	1	6	6	100.0
23	Peralta Diego	1	0	1	1	1	1	5	6	83.3
24	Murga Dayan	1	1	1	1	1	1	6	6	100.0
25	Trujillo Cristofer	1	1	1	1	1	1	6	6	100.0
26	Castillejo Aymerik	1	1	0	0	1	1	4	6	66.7
27	Atanacio David	1	1	1	1	1	1	6	6	100.0
28	Torres Mayodith	1	1	1	1	1	1	6	6	100.0
29	Moreno Hector	1	1	1	1	1	1	6	6	100.0
30	Ortega Rihanna	1	1	1	1	1	1	6	6	100.0

También se ha obtenido los nuevos datos del instrumento cuestionario.

<https://forms.gle/Q214pQ6sKkCbMkxV7>

## ANEXO 12. Metodología Scrum para la gestión del proyecto de investigación.

Asimismo, el proyecto de investigación se trabajó bajo la metodología Scrum la cual nos ayudó en el control de tiempo y entregables.

### Desarrollo de Scrum

Tabla 19. Nombre y roles de proyecto.

Rol	Nombre
Scrum Master	Saboya Ríos Nemias
Team Member	Jara Gamarra Emerson Yerson
Product Owner	Colegio Clara Nichos Mansilla

Tabla 20. Historia de usuario 1.

Historia de Usuario	
<b>Número: 1</b>	<b>Usuario: Todos</b>
<b>Nombre Historia:</b> Actualización de informe	<b>Tiempo Estimado:</b> 30 días
<b>Iteración: 1</b>	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Usuario responsable:</b> Emerson Jara	
<b>Descripción:</b> Actualizar el informe y levantar las observaciones que brindó el asesor.	

Tabla 21. Historia de usuario 2.

Historia de Usuario	
<b>Número: 2</b>	<b>Usuario: Todos</b>
<b>Nombre Historia:</b> Levantamiento de pre test	<b>Tiempo Estimado:</b> 7 días
<b>Iteración: 1</b>	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Usuario responsable:</b> Emerson Jara, Colegio Clara Nichos Mansilla	
<b>Descripción:</b> El investigador debe de levantar los datos de pre test con los instrumentos desarrollados en el colegio.	

Tabla 22. Historia de usuario 3.

Historia de Usuario	
<b>Número: 3</b>	<b>Usuario:</b> Todos
<b>Nombre Historia:</b> Desarrollo de la solución tecnológica	<b>Tiempo Estimado:</b> 20 días
<b>Iteración:</b> 1	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Usuario responsable:</b> Emerson Jara	
<b>Descripción:</b> El investigador desarrolla la solución tecnología planteada (Anexo 8).	

Tabla 23. Historia de usuario 4.

Historia de Usuario	
<b>Número: 4</b>	<b>Usuario:</b> Todos
<b>Nombre Historia:</b> Ejecución de la solución tecnológica en el colegio y la recopilación de los datos (Post test)	<b>Tiempo Estimado:</b> 7 días
<b>Iteración:</b> 1	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Usuario responsable:</b> Emerson Jara	
<b>Descripción:</b> El investigador pone en ejecución la solución tecnológica para obtener los futuros datos.	

Tabla 24. Historia de usuario 5.

Historia de Usuario	
<b>Número: 5</b>	<b>Usuario:</b> Todos
<b>Nombre Historia:</b> Análisis de los datos recopilados en el software SPSS	<b>Tiempo Estimado:</b> 15 días
<b>Iteración:</b> 1	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Usuario responsable:</b> Emerson Jara	
<b>Descripción:</b> El investigador analiza los datos recopilados usando el software Excel y SPSS	

## - Sprint 1

### PLANIFICACIÓN DEL SPRINT N° 1

Siendo el sábado 3 de setiembre del 2022, en la clase de asesoramiento se reunió las partes:

Presentes:

Rol	Nombre
Scrum Master	Saboya Ríos Nemias
Team Member	Jara Gamarra Emerson Yerson

El scrum master, realiza la respectiva revisión del informe del proyecto en la cual señala los puntos a mejorar.

Al revisar cada punto, El scrum master brinda los cambios respectivos y del mismo modo, El Team member se compromete a realizar todos los cambios respectivos presentados en el sprint 1.

La fecha de entrega del primer sprint está destinada para el domingo 25 de setiembre del 2022.

## - **Sprint 2**

### **PLANIFICACIÓN DEL SPRINT N° 2**

Siendo el lunes 3 de octubre del 2022, los representantes se reúnen por google meet para aplicar el pre test.

Presentes:

Rol	Nombre
Team Member	Jara Gamarra Emerson Yerson
Profesora	Merida Loli Rodriguez (Profesora del 5to grado A)

El team Member explica a detalle el instrumento de formulario y el fichaje para aplicar el pre test. La profesora se compromete llenar los instrumentos con datos reales en los tiempos establecidos.

La fecha de entrega del segundo sprint está destinada para el viernes 7 de octubre del 2022.



- **Sprint 3**

**PLANIFICACIÓN DEL SPRINT N° 3**

Siendo el lunes 3 de octubre del 2020, el team member empieza con el desarrollo de la solución tecnológica.

Presente.

<b>Rol</b>	<b>Nombre</b>
Team Member	Jara Gamarra Emerson Yerson
Product Owner	Colegio Clara Nichos Mansilla

El Team Member y Product Owner se reúnen para dar inicio al desarrollo de la solución, En la cual Team Member se compromete en desarrollar todas las funcionalidades propuestas por el Product Owner.

La fecha de entrega del tercer sprint está destinada para el viernes 21 de octubre del 2022.

- **Sprint 4**

**PLANIFICACIÓN DEL SPRINT N° 4**

Siendo el 24 de octubre del 2022, los representantes se reúnen de forma presencial para poner en ejecución la solución tecnológica en el colegio.

Presentes:

<b>Rol</b>	<b>Nombre</b>
Team Member	Jara Gamarra Emerson Yerson
Profesora	Merida Loli Rodriguez (Profesora del 5to grado A)

El team Member explica a detalle el funcionamiento de la solución tecnológica a la profesora para que pueda desarrollar sus actividades académicas. La profesora

se compromete en usar la solución tecnológica para obtener resultados precisos para poder llenar los instrumentos.

La fecha de entrega del cuarto sprint está destinada para el viernes 28 de octubre del 2022.

- **Sprint 5**

**PLANIFICACIÓN DEL SPRINT N° 5**

Siendo el 31 de octubre del 2022, El team Member analiza los datos en el software SPSS con la supervisión del Scrum Master.

Presentes:

<b>Rol</b>	<b>Nombre</b>
Team Member	Jara Gamarra Emerson Yerson
Scrum Master	Saboya Ríos Nemias

El team Member inserta todos los datos obtenidos (pre test/ post test) en el software SPSS para crear las estadísticas respectivas y obtener los gráficos necesarios para los resultados.

La fecha de entrega del quinto sprint está destinada para el viernes 13 de noviembre del 2022.

## ANEXO 13. Metodología XP para el desarrollo de la solución tecnológica.

En el siguiente proyecto, la solución tecnológica se desarrolló a través de la metodología XP, la cual contó con fases para obtener un resultado de alto nivel.

### Fase 1: Planificación.

En esta primera fase se tomó como referencia el historial del usuario con sus planificaciones la cual tendrá entregables y éstas se revisarán periódicamente.

#### - Roles y participantes

Tabla 25. Roles y participantes.

Participantes	Roles			
	Desarrollador	Diseñador grafico	Cliente	Guía
Emerson Yerson Jara Gamarra	x	x		
Colegio Clara Nichos Mansilla			x	
Mg. Saboya Ríos Nemias				x

*Fuente: Elaboración propia*

#### - Roles y Actividades

Tabla 26. Roles y actividades.

Rol	Actividades
Desarrollador	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cotizar el tiempo de las funcionalidades del entorno 3D</li><li>- Desarrollo del entorno 3D y base de datos.</li><li>- Desarrollo de la comunicación (chat)</li><li>- Pruebas unitarias</li></ul>
Diseñador grafico	<ul style="list-style-type: none"><li>- Crear plantillas con una interfaz amigable</li></ul>
Cliente	<ul style="list-style-type: none"><li>- Otorga los requerimientos funcionales</li><li>- Ejecutará el sistema 3D</li><li>- Aprueba o desaprueba el entorno 3D</li><li>- Realizará pruebas del sistema</li><li>- Facilitará los temas académicos.</li></ul>
Guía	<ul style="list-style-type: none"><li>- Plantea ajustes al diseño y funcionalidades</li><li>- Brinda apoyo sobre la elaboración del entorno 3D.</li><li>- Valida los instrumentos e indicadores</li><li>- Realiza las pruebas necesarias del entorno 3D.</li><li>- Valida el entorno 3D</li></ul>

*Fuente: Elaboración propia*

- **Requerimientos**

- **Requerimientos funcionales:**

● **Sistema**

- El sistema debe permitir hacer un crud(crear, leer, actualizar, eliminar) con los estudiantes.
- El sistema debe permitir hacer un crud(crear, leer, actualizar, eliminar) con los profesores.
- El sistema debe permitir hacer un crud(crear, leer, actualizar, eliminar) con los temas educativos.
- El sistema debe de tener un inicio de sesión para los estudiantes y docentes
- El sistema debe de permitir colocar varios tipos de anotaciones (texto, imagen, video, audio).
- El sistema debe de tener un chat para la comunicación general durante la clase.

● **Profesor**

- El profesor debe de observar todos los temas educativos para que pueda crear su clase.
- El profesor podrá elegir el curso y elegir el tema educativo para crear su clase.
- El profesor puede crear clases individuales o grupales.
- El profesor debe visualizar sus clases creadas.
- El profesor debe de colocar los siguientes datos cuando cree su clase (descripción de la tarea, fecha de vencimiento) antes de publicar su clase.
- El profesor debe poder crear anotaciones como también eliminarlas
- El profesor debe poder eliminar anotaciones de los estudiantes.
- El profesor puede ver todas las anotaciones a detalle.

● **Estudiante**

- El estudiante solo puede visualizar las clases creadas por su docente.
- El estudiante puede colocar anotaciones como también eliminarlas

- El estudiante no puede eliminar anotaciones que no le correspondan.
  - El estudiante puede visualizar todas las anotaciones a detalle.
- **Requerimientos no funcionales.**
    - El entorno 3D solo debe de funcionar en computadora.
    - El panel admin debe de tener una interfaz amigable.
    - Uso de firebase y el framework Angular para el desarrollo del sistema.
  - **Prototipo técnico**
    - Framework Angular
    - Lenguaje de programación TypeScript
    - Librería ThreeJS
    - Lenguaje de programación JavaScript
    - Base de datos no relacional Firebase
    - Librería Bootstrap para front-end
  - **Casos de uso**

Figura 9. Caso de uso

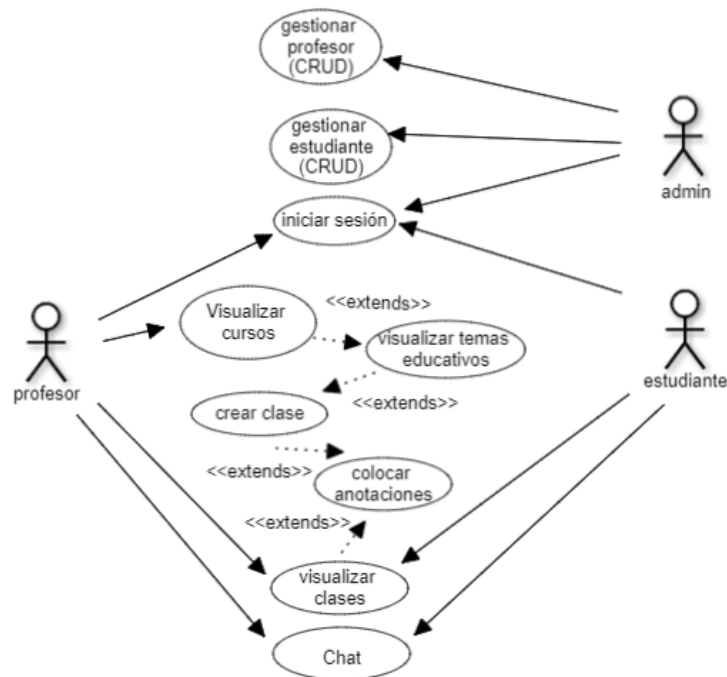


Tabla 27. Caso de uso gestionar profesores

<b>Caso de uso</b>	<b>Gestionar profesores</b>
Actores	Administrador
Propósito	Brindar acceso a los profesores para que puedan desarrollar sus clases.
Descripción	El administrador podrá hacer un crud (crear, leer, actualizar, eliminar) a los profesores.

Tabla 28. Caso de uso gestionar estudiantes

<b>Caso de uso</b>	<b>Gestionar estudiantes</b>
Actores	Administrador
Propósito	Brindar acceso a los estudiantes para que puedan desarrollar sus clases.
Descripción	El administrador podrá hacer un crud (crear, leer, actualizar, eliminar) a los estudiantes y asignarle a su respectivo profesor.

Tabla 29. Caso de uso iniciar sesión

<b>Caso de uso</b>	<b>Iniciar sesión</b>
Actores	Administrador, profesor, estudiante
Propósito	Tener acceso al entorno 3D para desarrollar sus actividades.
Descripción	Los actores podrán iniciar sesión para visualizar sus actividades, cada actor tiene acceso a diversas funcionalidades del sistema.

Tabla 30. Caso de uso visualizar cursos

<b>Caso de uso</b>	<b>Visualizar cursos</b>
Actores	Profesor
Propósito	Los profesores podrán visualizar los cursos y elegir
Descripción	El profesor podrá acceder al entorno 3D y podrá visualizar un panel en la cual se muestra un combo para seleccionar el curso que sea realizar la clase.

Tabla 31. Caso de uso visualizar temas educativos

<b>Caso de uso</b>	<b>Visualizar temas educativos</b>
Actores	Profesor
Propósito	Los profesores podrán visualizar los temas educativos para que puedan crear sus clases
Descripción	El profesor podrá acceder al entorno 3D y podrá visualizar un panel en la cual se muestra múltiples temas educativos de acuerdo al curso previamente seleccionado con un botón que le permita crear su clase.

Tabla 32. Caso de uso crear clase

<b>Caso de uso</b>	<b>Crear clase</b>
Actores	Profesor
Propósito	El profesor podrá crear su clase individual o grupal y dejar tareas para que los estudiantes puedan desarrollarlo.
Descripción	El profesor podrá crear su clase de cualquier tema educativo.

Tabla 33. Caso de uso visualizar anotaciones

<b>Caso de uso</b>	<b>Visualizar anotaciones</b>
Actores	Profesor, Estudiante
Propósito	El profesor y los estudiantes podrán visualizar las anotaciones de todos.
Descripción	El profesor y los estudiantes podrán visualizar las anotaciones de todos, también podrán interactuar con las anotaciones (visualizar el contenido)

Tabla 34. Caso de uso visualizar clases

<b>Caso de uso</b>	<b>Visualizar clases</b>
Actores	Profesor, estudiante.
Propósito	El profesor y el estudiante podrán visualizar las clases creadas y acceder a cada una de ellas.
Descripción	El profesor podrá visualizar todas las clases creadas y acceder a cada una de ellas, el estudiante también podrá visualizar sus clases y acceder a cada una de ellas en el tiempo establecido.

Tabla 35. Caso de uso colocar anotaciones

<b>Caso de uso</b>	<b>Colocar anotaciones</b>
Actores	Profesor, estudiante.
Propósito	El profesor y el estudiante podrán colocar anotaciones dentro de la clase asignada.
Descripción	El profesor y el estudiante podrán colocar anotaciones de diferentes tipos (establecidos en los requerimientos funcionales), el profesor podrá eliminar cualquier anotación. El estudiante solo podrá eliminar su propia anotación.

- **Estimación de tiempo de los casos de uso**

Tabla 36. Estimación de tiempo de los casos de uso

<b>N°</b>	<b>Caso de uso</b>	<b>Días</b>
1	Gestionar temas educativos (CRUD)	3
2	Gestionar profesor (CRUD)	3
3	Gestionar estudiante (CRUD)	3
4	Iniciar sesión	1
5	Visualizar temas educativos	3
6	Crear clase	2
7	Colocar anotaciones	3
8	Visualizar Clases	2

**Fase 2: Diseño**

- **Diseño de la interfaz del entorno 3D**

Figura 10. Interfaz inicio de sesión

En el panel de inicio de sesión podrán interactuar tanto el profesor como los estudiantes para poder acceder a las funcionalidades del entorno 3D.



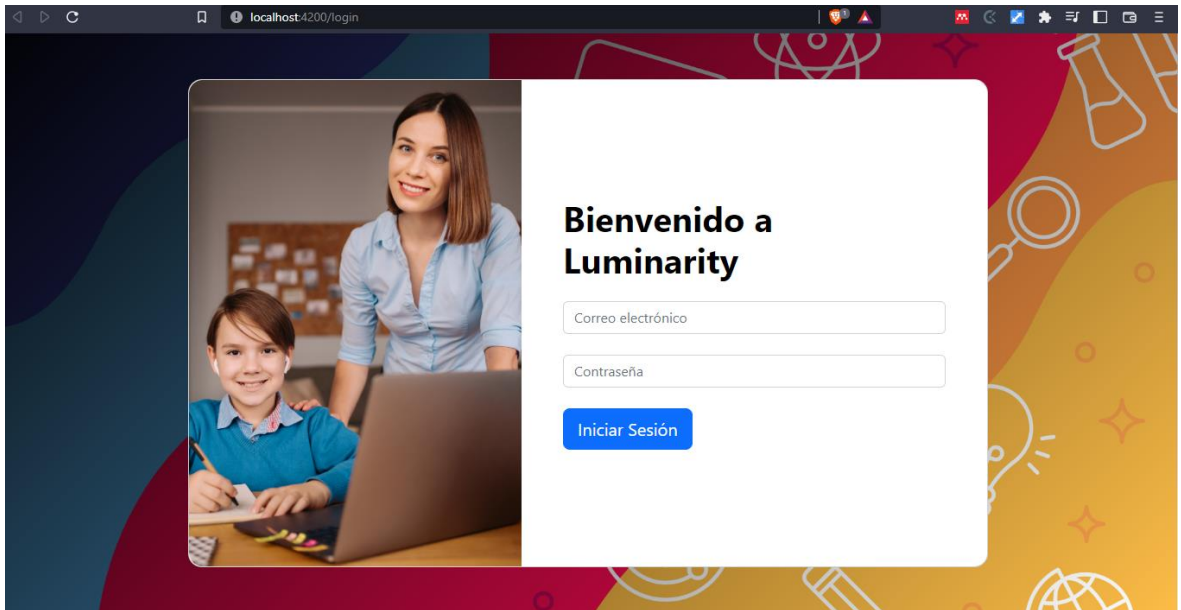


Figura 11. Interfaz visualizar cursos

El profesor puede filtrar sus temas educativos mediante los cursos, haciendo que el sistema sea mucho más amigable al momento de crear una clase.

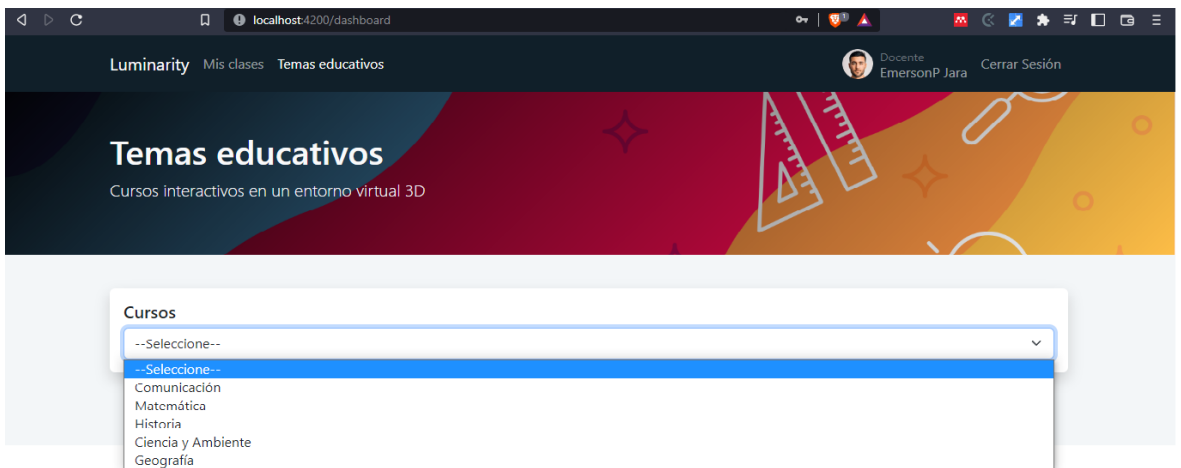


Figura 12. Interfaz visualizar temas educativos

Luego de seleccionar el curso, el sistema le mostrará los temas educativos con los cuales el docente puede crear sus clases.

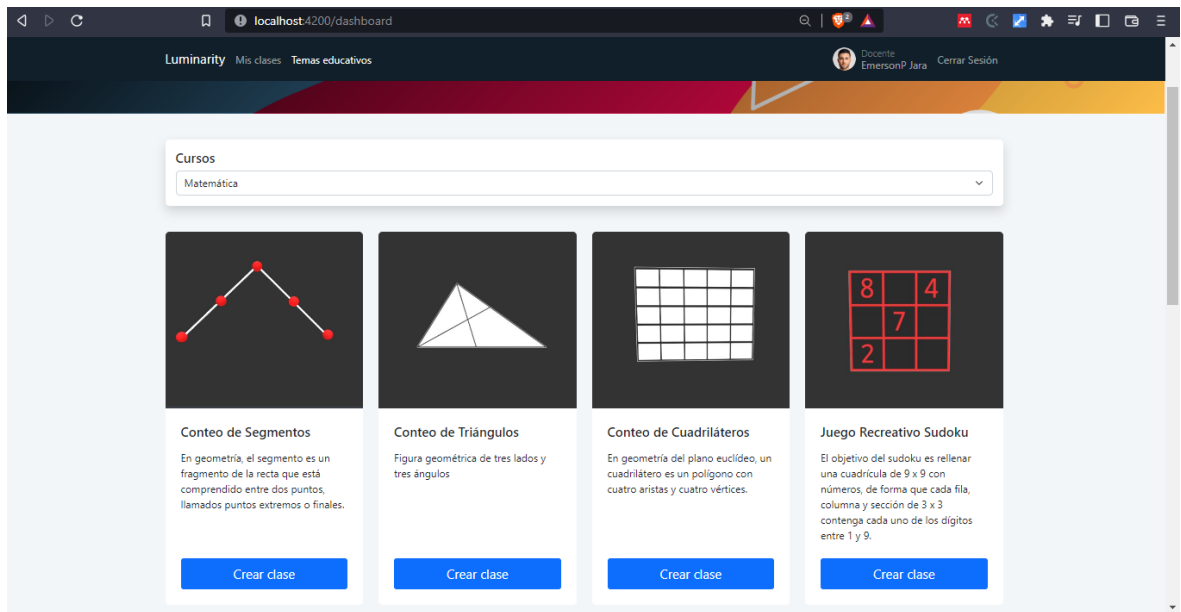


Figura 13. Interfaz crear clase

Luego se selecciona el tema educativo, el entorno cargará los datos y el docente podrá escribir la tarea grupal o individual y luego guardar la clase para posteriormente publicarla y este visible para los alumnos.

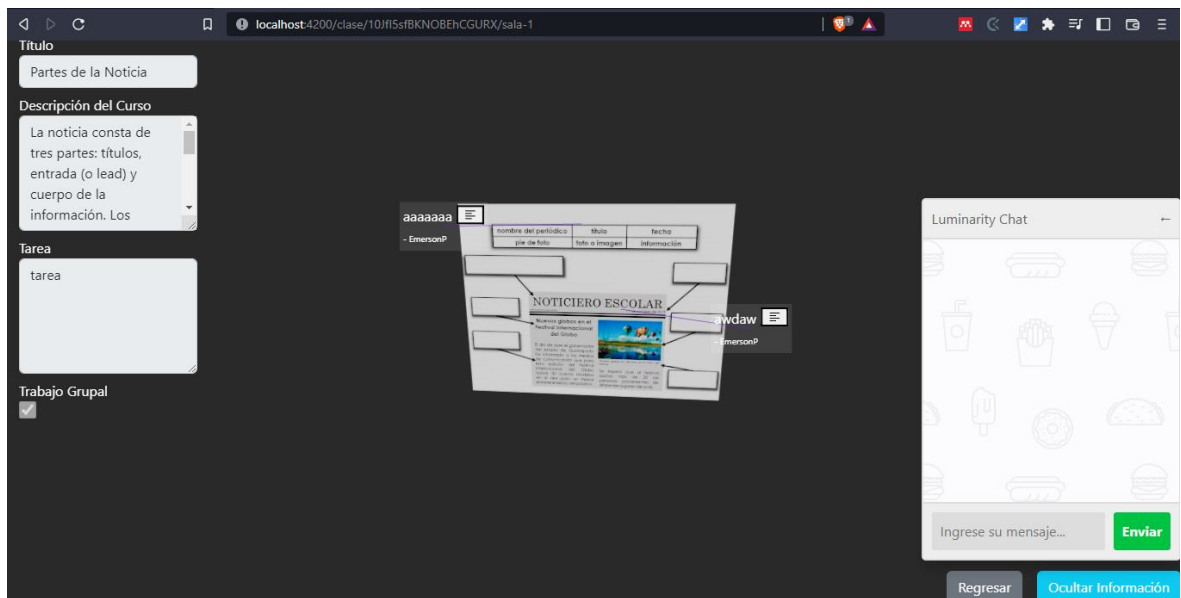


Figura 14. Interfaz visualizar clase

Luego que el profesor publique la clase, todos los estudiantes podrán visualizar la clase y desarrollar la actividad.

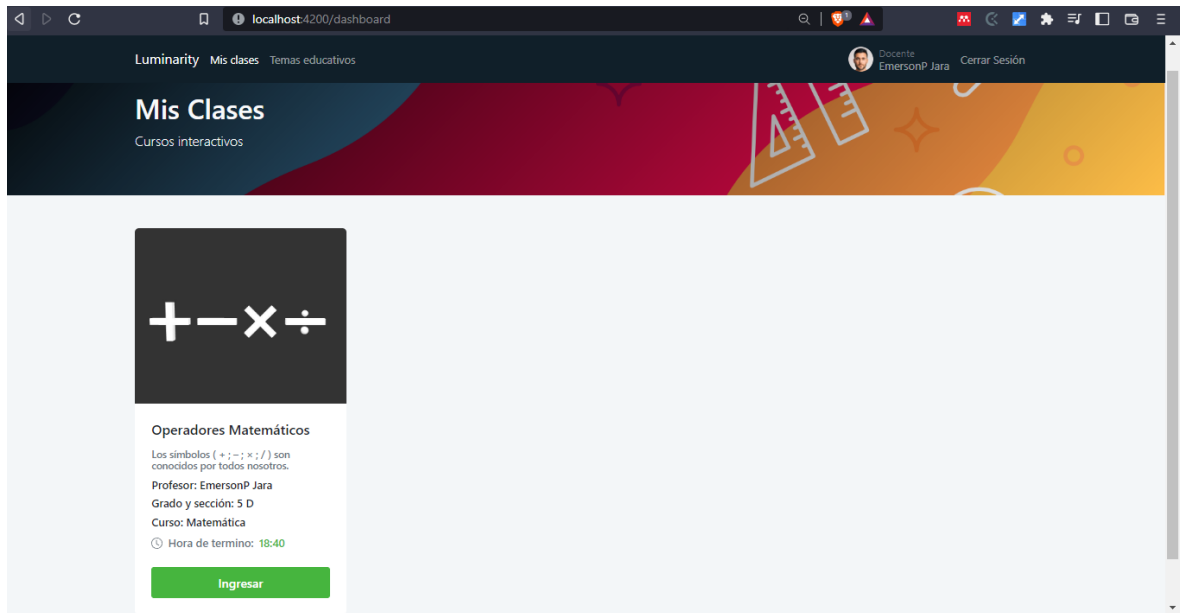


Figura 15. Chat

En el entorno 3D, hay un panel de chat en la cual todos se pueden comunicar de forma cooperativo para hacer las consultas.

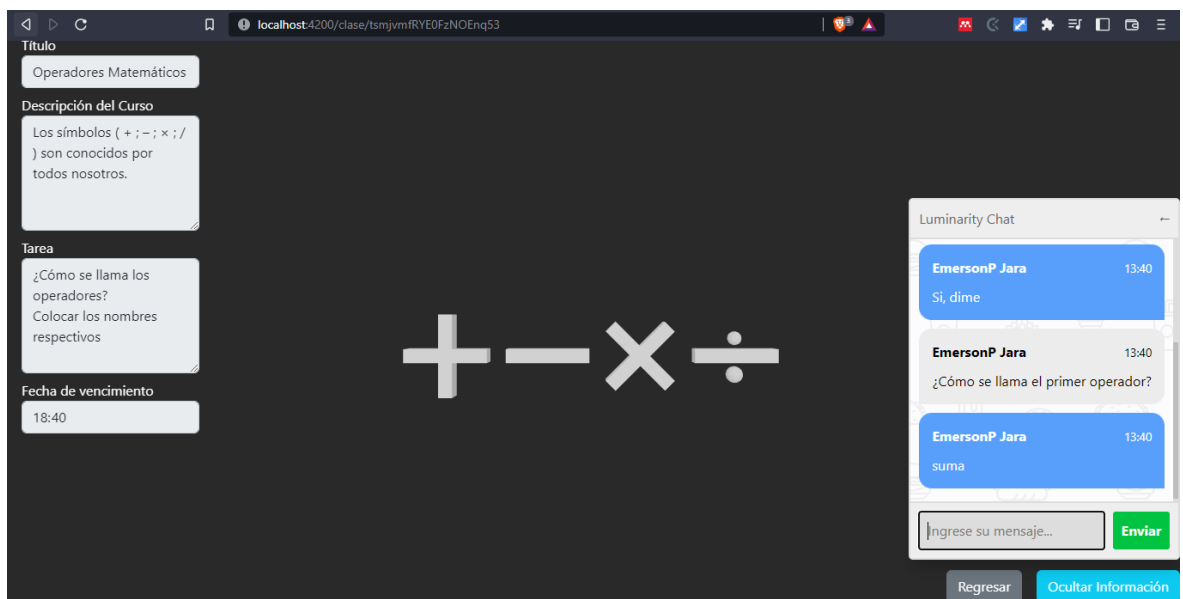
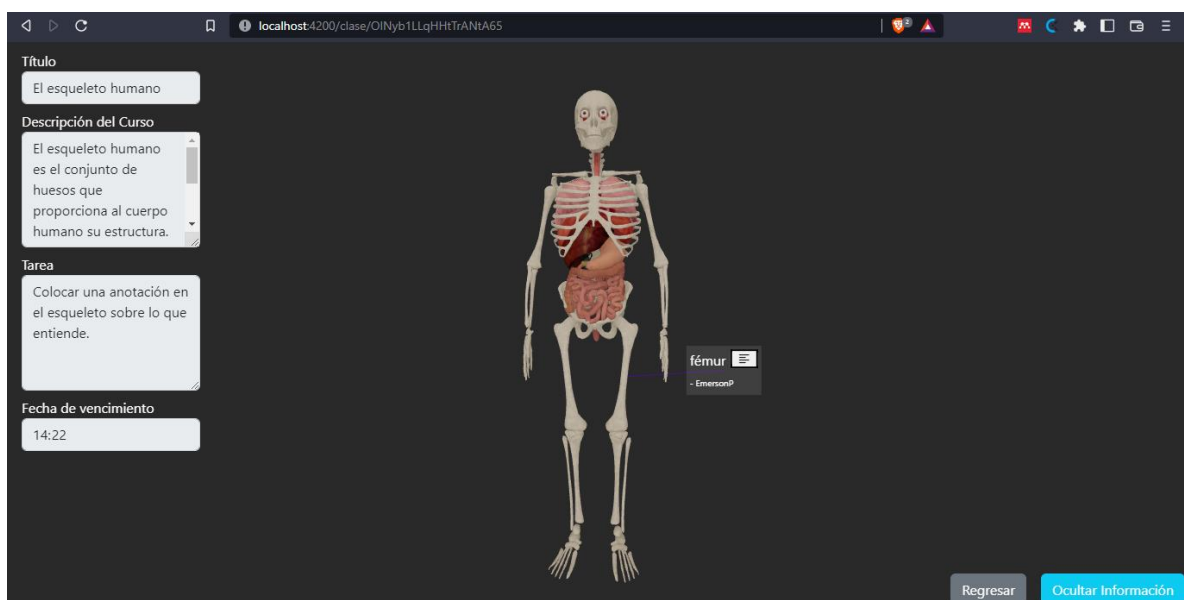
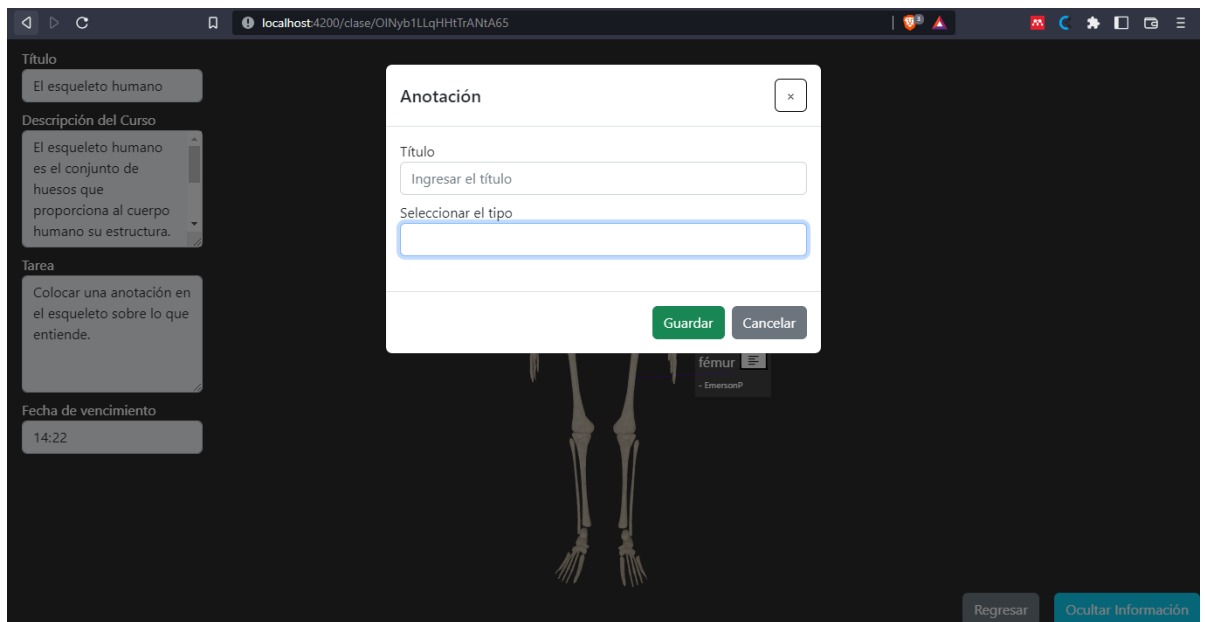


Figura 16. Interfaz colocar anotaciones

Dentro del entorno 3D, tanto el profesor como los estudiantes podrán colocar sus anotaciones, solo el propietario de la anotación lo puede eliminar.



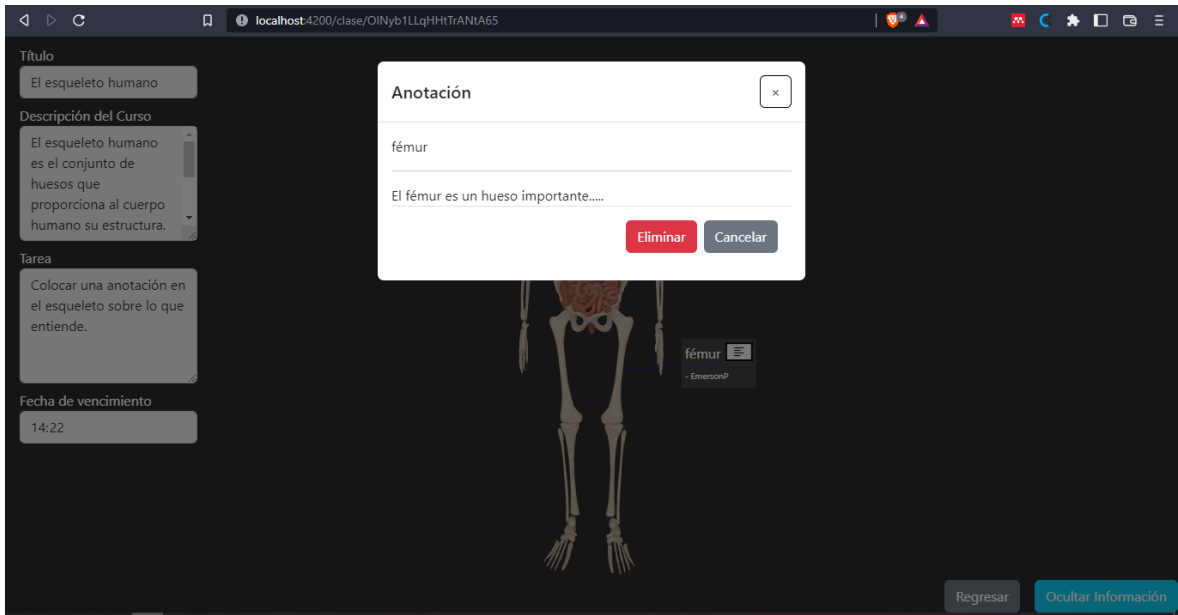
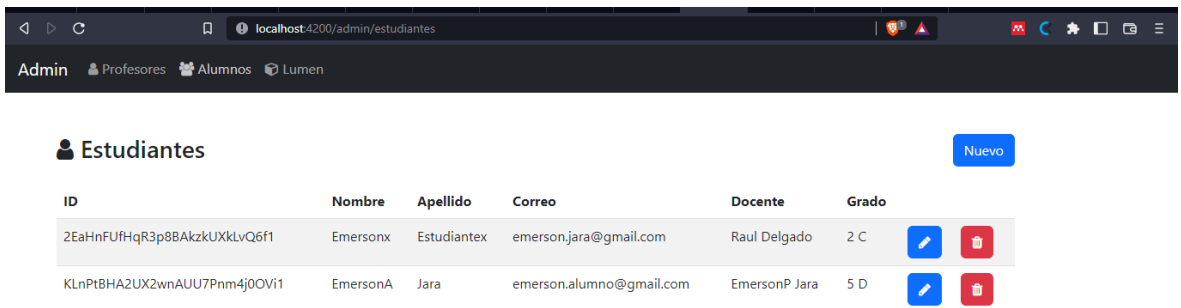


Figura 17. Interfaz gestionar profesores



Figura 18. Interfaz gestionar estudiantes



### Fase 3: Desarrollo

- Modelo de la base de datos no relacional

Para el desarrollo del siguiente proyecto se ha usado firestore de Firebase ya que nos ayuda para un mejor manejo de archivos.

Tabla 37. Colección Cursos

<b>Colección Cursos</b>	
<b>Campos</b>	<b>Descripción</b>
Id	Código del documento
courseName	Nombre del curso
level	El nivel del curso
grade	El grado del curso

Tabla 38. Colección temas educativos.

<b>Colección Temas educativos</b>	
<b>Campos</b>	<b>Descripción</b>
Description	Descripción de tema educativo
Id	Código del documento
ModelFileName	Nombre del archivo
modelFileUrl	Ruta del archivo en el storage
thumbnailFileName	Nombre del icono de la imagen
thumbnailFileUrl	Ruta de la imagen en el storage
Title	Nombre del tema educativo

Tabla 39. Colección clases.

<b>Colección clases</b>	
<b>Campos</b>	<b>Descripción</b>
assetId	Código del tema educativo
deadLine	Tiempo habilitado de la clase
Description	Descripción de la clase
Id	Código de la clase
isPublished	Verificación si está publicado
Task	Tarea asignada por el profesor
teacherId	Código del profesor
Title	Título de la clase

Tabla 40. Colección anotaciones.

<b>Colección anotaciones</b>	
<b>Campos</b>	<b>Descripción</b>
Description	Descripción de la anotación

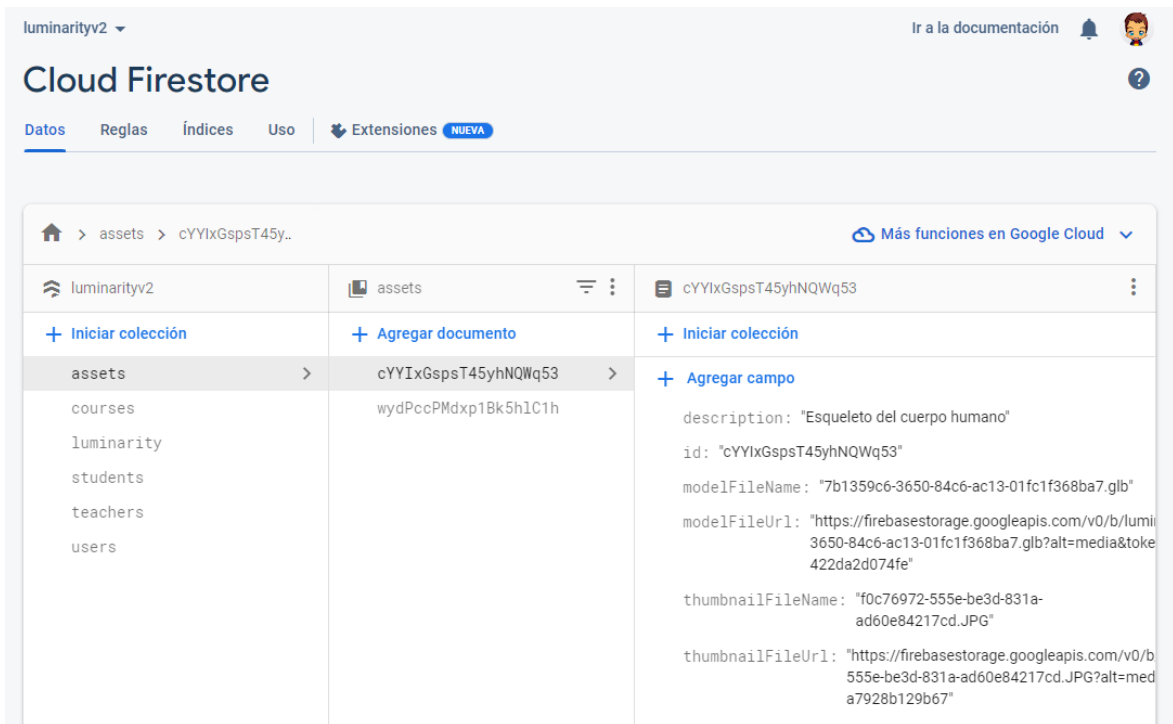
fileUrl	Ruta del archivo en el storage
title	Nombre de la anotación
Position	Posición de la anotación dentro de la clase
Type	Código de tipo de anotación
userId	Código del usuario que ha creado la anotación
userName	Nombre del usuario que ha creado la anotación
Id	Código de la anotación

Tabla 41. Colección de estudiantes.

<b>Colección de estudiantes</b>	
<b>Campos</b>	<b>Descripción</b>
Email	Correo del estudiante
gradeSection	Grado y sección del estudiante
Id	Código del estudiante
lastName	Apellido del estudiante
Name	Nombre del estudiante
TeacherId	Código del profesor
teacherName	Nombre del profesor

Tabla 42. Colección de profesores.

<b>Colección de profesores</b>	
<b>Campos</b>	<b>Descripción</b>
Email	Correo del profesor
Grade	Grado que enseña el profesor
Id	Código del profesor
lastName	Apellido del profesor
Name	Nombre del profesor
Sección	Sección que enseña el profesor



- El entorno 3D fue desarrollado en el Framework Angular bajo componentes.

Figura 19. Componente Inicio de sesión

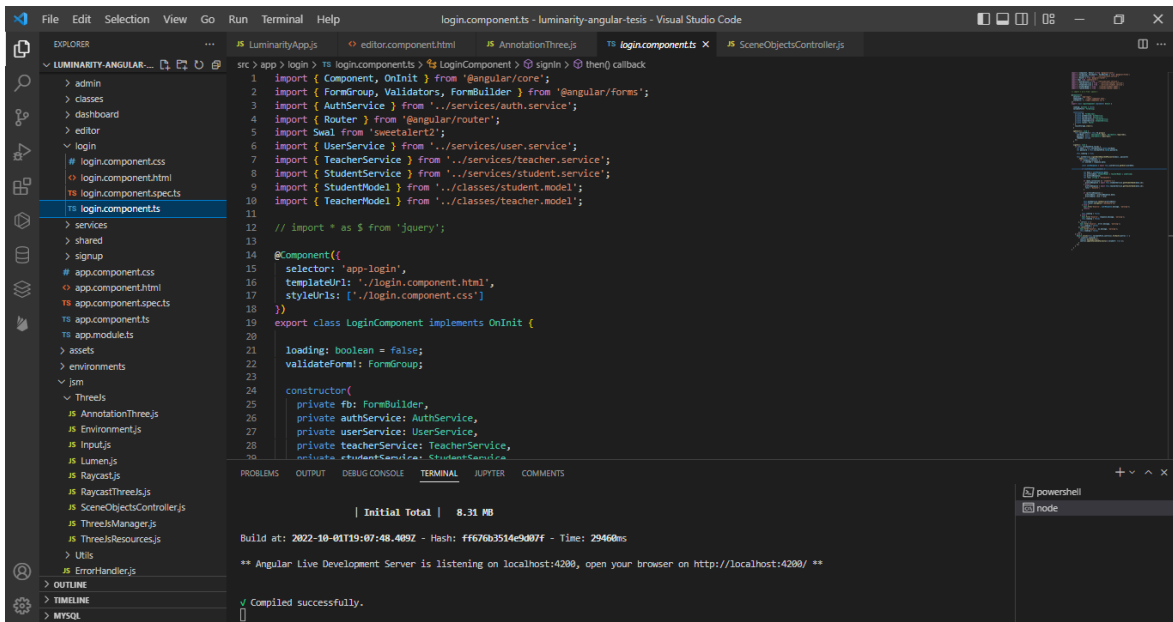




Figura 20. Componente Dashboard (visualizar clases/ visualizar cursos)

```
1 import { Component, OnInit } from '@angular/core';
2 import { Router } from '@angular/router';
3 import Swal from 'sweetalert2';
4 import { AssetModel } from '../classes/asset.model';
5 import { CourseDisplayModel, CourseModel } from '../classes/course.model';
6 import { AssetService } from '../services/asset.service';
7 import { AuthService } from '../services/auth.service';
8 import { CourseService } from '../services/course.service';
9
10 @Component({
11   selector: 'app-dashboard',
12   templateUrl: './dashboard.component.html',
13   styleUrls: ['./dashboard.component.css']
14 })
15 export class DashboardComponent implements OnInit {
16   private alertTitle: string = 'Clases';
17   public allAssets: AssetModel[] = [];
18   public myCourses: CourseDisplayModel[] = [];
19   public loading: boolean = false;
20   public currentDayHour: number = -1;
21
22   constructor(private router: Router,
23     private authService: AuthService,
24     private assetService: AssetService,
25     private courseService: CourseService
26   ) {
27     let date = new Date();
28     let footer: number = Number(`${(date.getFullYear())}${(date.getMonth() + 1).toString().padStart(2, '0')}${(date.getDate()).toString().padStart(2, '0')}`);
29     this.currentDayHour = footer;
30   }
31
32   ngOnInit(): void {
33     this.router.navigate(['']);
34     this.authService.isAuthenticated().subscribe((isAuthenticated) => {
35       if (isAuthenticated) {
36         this.router.navigate(['']);
37       } else {
38         this.router.navigate(['/login']);
39       }
40     });
41     this.assetService.getAllAssets().subscribe((assets) => {
42       this.allAssets = assets;
43     });
44     this.courseService.getMyCourses().subscribe((courses) => {
45       this.myCourses = courses;
46     });
47   }
48
49   public currentDayHour(): number {
50     return this.currentDayHour;
51   }
52
53   public loading(): boolean {
54     return this.loading;
55   }
56
57   public alertTitle(): string {
58     return this.alertTitle;
59   }
60
61   public myCourses(): CourseDisplayModel[] {
62     return this.myCourses;
63   }
64
65   public allAssets(): AssetModel[] {
66     return this.allAssets;
67   }
68
69   public router(): Router {
70     return this.router;
71   }
72
73   public authService(): AuthService {
74     return this.authService;
75   }
76
77   public assetService(): AssetService {
78     return this.assetService;
79   }
80
81   public courseService(): CourseService {
82     return this.courseService;
83   }
84
85   public Swal(): Swal {
86     return Swal;
87   }
88
89   public Component(): Component {
90     return Component;
91   }
92
93   public OnInit(): OnInit {
94     return OnInit;
95   }
96
97   public Router(): Router {
98     return Router;
99   }
100  public Swal(): Swal {
101    return Swal;
102  }
103  public AssetModel(): AssetModel {
104    return AssetModel;
105  }
106  public CourseDisplayModel(): CourseDisplayModel {
107    return CourseDisplayModel;
108  }
109  public CourseModel(): CourseModel {
110    return CourseModel;
111  }
112  public AssetService(): AssetService {
113    return AssetService;
114  }
115  public AuthService(): AuthService {
116    return AuthService;
117  }
118  public CourseService(): CourseService {
119    return CourseService;
120  }
121
122  public Swal(): Swal {
123    return Swal;
124  }
125
126  public Component(): Component {
127    return Component;
128  }
129
130  public OnInit(): OnInit {
131    return OnInit;
132  }
133
134  public Router(): Router {
135    return Router;
136  }
137
138  public Swal(): Swal {
139    return Swal;
140  }
141
142  public AssetModel(): AssetModel {
143    return AssetModel;
144  }
145
146  public CourseDisplayModel(): CourseDisplayModel {
147    return CourseDisplayModel;
148  }
149
150  public CourseModel(): CourseModel {
151    return CourseModel;
152  }
153
154  public AssetService(): AssetService {
155    return AssetService;
156  }
157
158  public AuthService(): AuthService {
159    return AuthService;
160  }
161
162  public CourseService(): CourseService {
163    return CourseService;
164  }
165
166  public Swal(): Swal {
167    return Swal;
168  }
169
170  public Component(): Component {
171    return Component;
172  }
173
174  public OnInit(): OnInit {
175    return OnInit;
176  }
177
178  public Router(): Router {
179    return Router;
180  }
181
182  public Swal(): Swal {
183    return Swal;
184  }
185
186  public AssetModel(): AssetModel {
187    return AssetModel;
188  }
189
190  public CourseDisplayModel(): CourseDisplayModel {
191    return CourseDisplayModel;
192  }
193
194  public CourseModel(): CourseModel {
195    return CourseModel;
196  }
197
198  public AssetService(): AssetService {
199    return AssetService;
200  }
201
202  public AuthService(): AuthService {
203    return AuthService;
204  }
205
206  public CourseService(): CourseService {
207    return CourseService;
208  }
209
210  public Swal(): Swal {
211    return Swal;
212  }
213
214  public Component(): Component {
215    return Component;
216  }
217
218  public OnInit(): OnInit {
219    return OnInit;
220  }
221
222  public Router(): Router {
223    return Router;
224  }
225
226  public Swal(): Swal {
227    return Swal;
228  }
229
230  public AssetModel(): AssetModel {
231    return AssetModel;
232  }
233
234  public CourseDisplayModel(): CourseDisplayModel {
235    return CourseDisplayModel;
236  }
237
238  public CourseModel(): CourseModel {
239    return CourseModel;
240  }
241
242  public AssetService(): AssetService {
243    return AssetService;
244  }
245
246  public AuthService(): AuthService {
247    return AuthService;
248  }
249
250  public CourseService(): CourseService {
251    return CourseService;
252  }
253
254  public Swal(): Swal {
255    return Swal;
256  }
257
258  public Component(): Component {
259    return Component;
260  }
261
262  public OnInit(): OnInit {
263    return OnInit;
264  }
265
266  public Router(): Router {
267    return Router;
268  }
269
270  public Swal(): Swal {
271    return Swal;
272  }
273
274  public AssetModel(): AssetModel {
275    return AssetModel;
276  }
277
278  public CourseDisplayModel(): CourseDisplayModel {
279    return CourseDisplayModel;
280  }
281
282  public CourseModel(): CourseModel {
283    return CourseModel;
284  }
285
286  public AssetService(): AssetService {
287    return AssetService;
288  }
289
290  public AuthService(): AuthService {
291    return AuthService;
292  }
293
294  public CourseService(): CourseService {
295    return CourseService;
296  }
297
298  public Swal(): Swal {
299    return Swal;
300  }
301
302  public Component(): Component {
303    return Component;
304  }
305
306  public OnInit(): OnInit {
307    return OnInit;
308  }
309
310  public Router(): Router {
311    return Router;
312  }
313
314  public Swal(): Swal {
315    return Swal;
316  }
317
318  public AssetModel(): AssetModel {
319    return AssetModel;
320  }
321
322  public CourseDisplayModel(): CourseDisplayModel {
323    return CourseDisplayModel;
324  }
325
326  public CourseModel(): CourseModel {
327    return CourseModel;
328  }
329
330  public AssetService(): AssetService {
331    return AssetService;
332  }
333
334  public AuthService(): AuthService {
335    return AuthService;
336  }
337
338  public CourseService(): CourseService {
339    return CourseService;
340  }
341
342  public Swal(): Swal {
343    return Swal;
344  }
345
346  public Component(): Component {
347    return Component;
348  }
349
350  public OnInit(): OnInit {
351    return OnInit;
352  }
353
354  public Router(): Router {
355    return Router;
356  }
357
358  public Swal(): Swal {
359    return Swal;
360  }
361
362  public AssetModel(): AssetModel {
363    return AssetModel;
364  }
365
366  public CourseDisplayModel(): CourseDisplayModel {
367    return CourseDisplayModel;
368  }
369
370  public CourseModel(): CourseModel {
371    return CourseModel;
372  }
373
374  public AssetService(): AssetService {
375    return AssetService;
376  }
377
378  public AuthService(): AuthService {
379    return AuthService;
380  }
381
382  public CourseService(): CourseService {
383    return CourseService;
384  }
385
386  public Swal(): Swal {
387    return Swal;
388  }
389
390  public Component(): Component {
391    return Component;
392  }
393
394  public OnInit(): OnInit {
395    return OnInit;
396  }
397
398  public Router(): Router {
399    return Router;
400  }
401
402  public Swal(): Swal {
403    return Swal;
404  }
405
406  public AssetModel(): AssetModel {
407    return AssetModel;
408  }
409
410  public CourseDisplayModel(): CourseDisplayModel {
411    return CourseDisplayModel;
412  }
413
414  public CourseModel(): CourseModel {
415    return CourseModel;
416  }
417
418  public AssetService(): AssetService {
419    return AssetService;
420  }
421
422  public AuthService(): AuthService {
423    return AuthService;
424  }
425
426  public CourseService(): CourseService {
427    return CourseService;
428  }
429
430  public Swal(): Swal {
431    return Swal;
432  }
433
434  public Component(): Component {
435    return Component;
436  }
437
438  public OnInit(): OnInit {
439    return OnInit;
440  }
441
442  public Router(): Router {
443    return Router;
444  }
445
446  public Swal(): Swal {
447    return Swal;
448  }
449
450  public AssetModel(): AssetModel {
451    return AssetModel;
452  }
453
454  public CourseDisplayModel(): CourseDisplayModel {
455    return CourseDisplayModel;
456  }
457
458  public CourseModel(): CourseModel {
459    return CourseModel;
460  }
461
462  public AssetService(): AssetService {
463    return AssetService;
464  }
465
466  public AuthService(): AuthService {
467    return AuthService;
468  }
469
470  public CourseService(): CourseService {
471    return CourseService;
472  }
473
474  public Swal(): Swal {
475    return Swal;
476  }
477
478  public Component(): Component {
479    return Component;
480  }
481
482  public OnInit(): OnInit {
483    return OnInit;
484  }
485
486  public Router(): Router {
487    return Router;
488  }
489
490  public Swal(): Swal {
491    return Swal;
492  }
493
494  public AssetModel(): AssetModel {
495    return AssetModel;
496  }
497
498  public CourseDisplayModel(): CourseDisplayModel {
499    return CourseDisplayModel;
500  }
501
502  public CourseModel(): CourseModel {
503    return CourseModel;
504  }
505
506  public AssetService(): AssetService {
507    return AssetService;
508  }
509
510  public AuthService(): AuthService {
511    return AuthService;
512  }
513
514  public CourseService(): CourseService {
515    return CourseService;
516  }
517
518  public Swal(): Swal {
519    return Swal;
520  }
521
522  public Component(): Component {
523    return Component;
524  }
525
526  public OnInit(): OnInit {
527    return OnInit;
528  }
529
530  public Router(): Router {
531    return Router;
532  }
533
534  public Swal(): Swal {
535    return Swal;
536  }
537
538  public AssetModel(): AssetModel {
539    return AssetModel;
540  }
541
542  public CourseDisplayModel(): CourseDisplayModel {
543    return CourseDisplayModel;
544  }
545
546  public CourseModel(): CourseModel {
547    return CourseModel;
548  }
549
550  public AssetService(): AssetService {
551    return AssetService;
552  }
553
554  public AuthService(): AuthService {
555    return AuthService;
556  }
557
558  public CourseService(): CourseService {
559    return CourseService;
560  }
561
562  public Swal(): Swal {
563    return Swal;
564  }
565
566  public Component(): Component {
567    return Component;
568  }
569
570  public OnInit(): OnInit {
571    return OnInit;
572  }
573
574  public Router(): Router {
575    return Router;
576  }
577
578  public Swal(): Swal {
579    return Swal;
580  }
581
582  public AssetModel(): AssetModel {
583    return AssetModel;
584  }
585
586  public CourseDisplayModel(): CourseDisplayModel {
587    return CourseDisplayModel;
588  }
589
590  public CourseModel(): CourseModel {
591    return CourseModel;
592  }
593
594  public AssetService(): AssetService {
595    return AssetService;
596  }
597
598  public AuthService(): AuthService {
599    return AuthService;
600  }
601
602  public CourseService(): CourseService {
603    return CourseService;
604  }
605
606  public Swal(): Swal {
607    return Swal;
608  }
609
610  public Component(): Component {
611    return Component;
612  }
613
614  public OnInit(): OnInit {
615    return OnInit;
616  }
617
618  public Router(): Router {
619    return Router;
620  }
621
622  public Swal(): Swal {
623    return Swal;
624  }
625
626  public AssetModel(): AssetModel {
627    return AssetModel;
628  }
629
630  public CourseDisplayModel(): CourseDisplayModel {
631    return CourseDisplayModel;
632  }
633
634  public CourseModel(): CourseModel {
635    return CourseModel;
636  }
637
638  public AssetService(): AssetService {
639    return AssetService;
640  }
641
642  public AuthService(): AuthService {
643    return AuthService;
644  }
645
646  public CourseService(): CourseService {
647    return CourseService;
648  }
649
650  public Swal(): Swal {
651    return Swal;
652  }
653
654  public Component(): Component {
655    return Component;
656  }
657
658  public OnInit(): OnInit {
659    return OnInit;
660  }
661
662  public Router(): Router {
663    return Router;
664  }
665
666  public Swal(): Swal {
667    return Swal;
668  }
669
670  public AssetModel(): AssetModel {
671    return AssetModel;
672  }
673
674  public CourseDisplayModel(): CourseDisplayModel {
675    return CourseDisplayModel;
676  }
677
678  public CourseModel(): CourseModel {
679    return CourseModel;
680  }
681
682  public AssetService(): AssetService {
683    return AssetService;
684  }
685
686  public AuthService(): AuthService {
687    return AuthService;
688  }
689
690  public CourseService(): CourseService {
691    return CourseService;
692  }
693
694  public Swal(): Swal {
695    return Swal;
696  }
697
698  public Component(): Component {
699    return Component;
700  }
701
702  public OnInit(): OnInit {
703    return OnInit;
704  }
705
706  public Router(): Router {
707    return Router;
708  }
709
710  public Swal(): Swal {
711    return Swal;
712  }
713
714  public AssetModel(): AssetModel {
715    return AssetModel;
716  }
717
718  public CourseDisplayModel(): CourseDisplayModel {
719    return CourseDisplayModel;
720  }
721
722  public CourseModel(): CourseModel {
723    return CourseModel;
724  }
725
726  public AssetService(): AssetService {
727    return AssetService;
728  }
729
730  public AuthService(): AuthService {
731    return AuthService;
732  }
733
734  public CourseService(): CourseService {
735    return CourseService;
736  }
737
738  public Swal(): Swal {
739    return Swal;
740  }
741
742  public Component(): Component {
743    return Component;
744  }
745
746  public OnInit(): OnInit {
747    return OnInit;
748  }
749
750  public Router(): Router {
751    return Router;
752  }
753
754  public Swal(): Swal {
755    return Swal;
756  }
757
758  public AssetModel(): AssetModel {
759    return AssetModel;
760  }
761
762  public CourseDisplayModel(): CourseDisplayModel {
763    return CourseDisplayModel;
764  }
765
766  public CourseModel(): CourseModel {
767    return CourseModel;
768  }
769
770  public AssetService(): AssetService {
771    return AssetService;
772  }
773
774  public AuthService(): AuthService {
775    return AuthService;
776  }
777
778  public CourseService(): CourseService {
779    return CourseService;
780  }
781
782  public Swal(): Swal {
783    return Swal;
784  }
785
786  public Component(): Component {
787    return Component;
788  }
789
790  public OnInit(): OnInit {
791    return OnInit;
792  }
793
794  public Router(): Router {
795    return Router;
796  }
797
798  public Swal(): Swal {
799    return Swal;
800  }
801
802  public AssetModel(): AssetModel {
803    return AssetModel;
804  }
805
806  public CourseDisplayModel(): CourseDisplayModel {
807    return CourseDisplayModel;
808  }
809
810  public CourseModel(): CourseModel {
811    return CourseModel;
812  }
813
814  public AssetService(): AssetService {
815    return AssetService;
816  }
817
818  public AuthService(): AuthService {
819    return AuthService;
820  }
821
822  public CourseService(): CourseService {
823    return CourseService;
824  }
825
826  public Swal(): Swal {
827    return Swal;
828  }
829
830  public Component(): Component {
831    return Component;
832  }
833
834  public OnInit(): OnInit {
835    return OnInit;
836  }
837
838  public Router(): Router {
839    return Router;
840  }
841
842  public Swal(): Swal {
843    return Swal;
844  }
845
846  public AssetModel(): AssetModel {
847    return AssetModel;
848  }
849
850  public CourseDisplayModel(): CourseDisplayModel {
851    return CourseDisplayModel;
852  }
853
854  public CourseModel(): CourseModel {
855    return CourseModel;
856  }
857
858  public AssetService(): AssetService {
859    return AssetService;
860  }
861
862  public AuthService(): AuthService {
863    return AuthService;
864  }
865
866  public CourseService(): CourseService {
867    return CourseService;
868  }
869
870  public Swal(): Swal {
871    return Swal;
872  }
873
874  public Component(): Component {
875    return Component;
876  }
877
878  public OnInit(): OnInit {
879    return OnInit;
880  }
881
882  public Router(): Router {
883    return Router;
884  }
885
886  public Swal(): Swal {
887    return Swal;
888  }
889
890  public AssetModel(): AssetModel {
891    return AssetModel;
892  }
893
894  public CourseDisplayModel(): CourseDisplayModel {
895    return CourseDisplayModel;
896  }
897
898  public CourseModel(): CourseModel {
899    return CourseModel;
900  }
901
902  public AssetService(): AssetService {
903    return AssetService;
904  }
905
906  public AuthService(): AuthService {
907    return AuthService;
908  }
909
910  public CourseService(): CourseService {
911    return CourseService;
912  }
913
914  public Swal(): Swal {
915    return Swal;
916  }
917
918  public Component(): Component {
919    return Component;
920  }
921
922  public OnInit(): OnInit {
923    return OnInit;
924  }
925
926  public Router(): Router {
927    return Router;
928  }
929
930  public Swal(): Swal {
931    return Swal;
932  }
933
934  public AssetModel(): AssetModel {
935    return AssetModel;
936  }
937
938  public CourseDisplayModel(): CourseDisplayModel {
939    return CourseDisplayModel;
940  }
941
942  public CourseModel(): CourseModel {
943    return CourseModel;
944  }
945
946  public AssetService(): AssetService {
947    return AssetService;
948  }
949
950  public AuthService(): AuthService {
951    return AuthService;
952  }
953
954  public CourseService(): CourseService {
955    return CourseService;
956  }
957
958  public Swal(): Swal {
959    return Swal;
960  }
961
962  public Component(): Component {
963    return Component;
964  }
965
966  public OnInit(): OnInit {
967    return OnInit;
968  }
969
970  public Router(): Router {
971    return Router;
972  }
973
974  public Swal(): Swal {
975    return Swal;
976  }
977
978  public AssetModel(): AssetModel {
979    return AssetModel;
980  }
981
982  public CourseDisplayModel(): CourseDisplayModel {
983    return CourseDisplayModel;
984  }
985
986  public CourseModel(): CourseModel {
987    return CourseModel;
988  }
989
990  public AssetService(): AssetService {
991    return AssetService;
992  }
993
994  public AuthService(): AuthService {
995    return AuthService;
996  }
997
998  public CourseService(): CourseService {
999    return CourseService;
1000 }
```

Figura 21. Componente servicios (conexión con la BD)

```
1 import { Injectable } from '@angular/core';
2 import { AngularFirestore } from '@angular/fire/compat/firestore';
3 import { AssetModel } from '../classes/asset.model';
4 import { CustomResponse } from '../classes/custom-response';
5
6 @Injectable({
7   providedIn: 'root'
8 })
9 export class AssetService {
10
11   constructor(private afs: AngularFirestore) {}
12
13   saveAsset(asset: AssetModel) {
14     return new Promise<any>((resolve, reject) => {
15       if (asset.id.length == 0) asset.id = this.afs.createId();
16       const ref = this.afs.collection('assets').doc(asset.id);
17       ref.set(Object.assign({}, asset))
18         .then((resp) => {
19           resolve({ success: true, data: asset.id, message: '' });
20         }, err => {
21           resolve({ success: false, data: err, message: err.message });
22         }).catch((cat) => {
23           resolve({ success: false, data: cat, message: cat.message });
24         });
25     });
26   }
27   catch((cat) => {
28     console.error(cat);
29     return { success: false, data: cat, message: cat.message };
30   });
31 }
32
33 public saveAsset(asset: AssetModel) {
34   return new Promise<any>((resolve, reject) => {
35     if (asset.id.length == 0) asset.id = this.afs.createId();
36     const ref = this.afs.collection('assets').doc(asset.id);
37     ref.set(Object.assign({}, asset))
38       .then((resp) => {
39         resolve({ success: true, data: asset.id, message: '' });
40       }, err => {
41         resolve({ success: false, data: err, message: err.message });
42       }).catch((cat) => {
43         resolve({ success: false, data: cat, message: cat.message });
44       });
45   });
46 }
47
48 public catch((cat) => {
49   console.error(cat);
50   return { success: false, data: cat, message: cat.message };
51 });
52
53 public saveAsset(asset: AssetModel) {
54   return new Promise<any>((resolve, reject) => {
55     if (asset.id.length == 0) asset.id = this.afs.createId();
56     const ref = this.afs.collection('assets').doc(asset.id);
57     ref.set(Object.assign({}, asset))
58       .then((resp) => {
59         resolve({ success: true, data: asset.id, message: '' });
60       }, err => {
61         resolve({ success: false, data: err, message: err.message });
62       }).catch((cat) => {
63         resolve({ success: false, data: cat, message: cat.message });
64       });
65   });
66 }
67
68 public catch((cat) => {
69   console.error(cat);
70   return { success: false, data: cat, message: cat.message };
71 });
72
73 public saveAsset(asset: AssetModel) {
74   return new Promise<any>((resolve, reject) => {
75     if (asset.id.length == 0) asset.id = this.afs.createId();
76     const ref = this.afs.collection('assets').doc(asset.id);
77     ref.set(Object.assign({}, asset))
78       .then((resp) => {
79         resolve({ success: true, data: asset.id, message: '' });
80       }, err => {
81         resolve({ success: false, data: err, message: err.message });
82       }).catch((cat) => {
83         resolve({ success: false, data: cat, message: cat.message });
84       });
85   });
86 }
87
88 public catch((cat) => {
89   console.error(cat);
90   return { success: false, data: cat, message: cat.message };
91 });
92
93 public saveAsset(asset: AssetModel) {
94   return new Promise<any>((resolve, reject) => {
95     if (asset.id.length == 0) asset.id = this.afs.createId();
96     const ref = this.afs.collection('assets').doc(asset.id);
97     ref.set(Object.assign({}, asset))
98       .then((resp) => {
99         resolve({ success: true, data: asset.id, message: '' });
100       }, err => {
101         resolve({ success: false, data: err, message: err.message });
102       }).catch((cat) => {
103         resolve({ success: false, data: cat, message: cat.message });
104       });
105   });
106 }
107
108 public catch((cat) => {
109   console.error(cat);
110   return { success: false, data: cat, message: cat.message };
111 });
112
113 public saveAsset(asset: AssetModel) {
114   return new Promise<any>((resolve, reject) => {
115     if (asset.id.length == 0) asset.id = this.afs.createId();
116     const ref = this.afs.collection('assets').doc(asset.id);
117     ref.set(Object.assign({}, asset))
118       .then((resp) => {
119         resolve({ success: true, data: asset.id, message: '' });
120       }, err => {
121         resolve({ success: false, data: err, message: err.message });
122       }).catch((cat) => {
123         resolve({ success: false, data: cat, message: cat.message });
124       });
125   });
126 }
127
128 public catch((cat) => {
129   console.error(cat);
130   return { success: false, data: cat, message: cat.message };
131 });
132
133 public saveAsset(asset: AssetModel) {
134   return new Promise<any>((resolve, reject) => {
135     if (asset.id.length == 0) asset.id = this.afs.createId();
136     const ref = this.afs.collection('assets').doc(asset.id);
137     ref.set(Object.assign({}, asset))
138       .then((resp) => {
139         resolve({ success: true, data: asset.id, message: '' });
140       }, err => {
141         resolve({ success: false, data: err, message: err.message });
142       }).catch((cat) => {
143         resolve({ success: false, data: cat, message: cat.message });
144       });
145   });
146 }
147
148 public catch((cat) => {
149   console.error(cat);
150   return { success: false, data: cat, message: cat.message };
151 });
152
153 public saveAsset(asset: AssetModel) {
154   return new Promise<any>((resolve, reject) => {
155     if (asset.id.length == 0) asset.id = this.afs.createId();
156     const ref = this.afs.collection('assets').doc(asset.id);
157     ref.set(Object.assign({}, asset))
158       .then((resp) => {
159         resolve({ success: true, data: asset.id, message: '' });
160       }, err => {
161         resolve({ success: false, data: err, message: err.message });
162       }).catch((cat) => {
163         resolve({ success: false, data: cat, message: cat.message });
164       });
165   });
166 }
167
168 public catch((cat) => {
169   console.error(cat);
170   return { success: false, data: cat, message: cat.message };
171 });
172
173 public saveAsset(asset: AssetModel) {
174   return new Promise<any>((resolve, reject) => {
175     if (asset.id.length == 0) asset.id = this.afs.createId();
176     const ref = this.afs.collection('assets').doc(asset.id);
177     ref.set(Object.assign({}, asset))
178       .then((resp) => {
179         resolve({ success: true, data: asset.id, message: '' });
180       }, err => {
181         resolve({ success: false, data: err, message: err.message });
182       }).catch((cat) => {
183         resolve({ success: false, data: cat, message: cat.message });
184       });
185   });
186 }
187
188 public catch((cat) => {
189   console.error(cat);
190   return { success: false, data: cat, message: cat.message };
191 });
192
193 public saveAsset(asset: AssetModel) {
194   return new Promise<any>((resolve, reject) => {
195     if (asset.id.length == 0) asset.id = this.afs.createId();
196     const ref = this.afs.collection('assets').doc(asset.id);
197     ref.set(Object.assign({}, asset))
198       .then((resp) => {
199         resolve({ success: true, data: asset.id, message: '' });
200       }, err => {
201         resolve({ success: false, data: err, message: err.message });
202       }).catch((cat) => {
203         resolve({ success: false, data: cat, message: cat.message });
204       });
205   });
206 }
207
208 public catch((cat) => {
209   console.error(cat);
210   return { success: false, data: cat, message: cat.message };
211 });
212
213 public saveAsset(asset: AssetModel) {
214   return new Promise<any>((resolve, reject) => {
215     if (asset.id.length == 0) asset.id = this.afs.createId();
216     const ref = this.afs.collection('assets').doc(asset.id);
217     ref.set(Object.assign({}, asset))
218       .then((resp) => {
219         resolve({ success: true, data: asset.id, message: '' });
220       }, err => {
221         resolve({ success: false, data: err, message: err.message });
222       }).catch((cat) => {
223         resolve({ success: false, data: cat, message: cat.message });
224       });
225   });
226 }
227
228 public catch((cat) => {
229   console.error(cat);
230   return { success: false, data: cat, message: cat.message };
231 });
232
233 public saveAsset(asset: AssetModel) {
234   return new Promise<any>((resolve, reject) => {
235     if (asset.id.length == 0) asset.id = this.afs.createId();
236     const ref = this.afs.collection('assets').doc(asset.id);
237     ref.set(Object.assign({}, asset))
238       .then((resp) => {
239         resolve({ success: true, data: asset.id, message: '' });
240       }, err => {
241         resolve({ success: false, data: err, message: err.message });
242       }).catch((cat) => {
243         resolve({ success: false, data: cat, message: cat.message });
244       });
245   });
246 }
247
248 public catch((cat) => {
249   console.error(cat);
250   return { success: false, data: cat, message: cat.message };
251 });
252
253 public saveAsset(asset: AssetModel) {
254   return new Promise<any>((resolve, reject) => {
255     if (asset.id.length == 0) asset.id = this.afs.createId();
256     const ref = this.afs.collection('assets').doc(asset.id);
257     ref.set(Object.assign({}, asset))
258       .then((resp) => {
259         resolve({ success: true, data: asset.id, message: '' });
260       }, err => {
261         resolve({ success: false, data: err, message: err.message });
262       }).catch((cat) => {
263         resolve({ success: false, data: cat, message: cat.message });
264       });
265   });
266 }
267
268 public catch((cat) => {
269   console.error(cat);
270   return { success: false, data: cat, message: cat.message };
271 });
272
273 public saveAsset(asset: AssetModel) {
274   return new Promise<any>((resolve, reject) => {
275     if (asset.id.length == 0) asset.id = this.afs.createId();
276     const ref = this.afs.collection('assets').doc(asset.id);
277     ref.set(Object.assign({}, asset))
278       .then((resp) => {
279         resolve({ success: true, data: asset.id, message: '' });
280       }, err => {
281         resolve({ success: false, data: err, message: err.message });
282       }).catch((cat) => {
283         resolve({ success: false, data: cat, message: cat.message });
284       });
285   });
286 }
287
288 public catch((cat) => {
289   console.error(cat);
290   return { success: false, data: cat, message: cat.message };
291 });
292
293 public saveAsset(asset: AssetModel) {
294   return new Promise<any>((resolve, reject) => {
295     if (asset.id.length == 0) asset.id = this.afs.createId();
296     const ref = this.afs.collection('assets').doc(asset.id);
297     ref.set(Object.assign({}, asset))
298       .then((resp) => {
299         resolve({ success: true, data: asset.id, message: '' });
300       }, err => {
301         resolve({ success: false, data: err, message: err.message });
302       }).catch((cat) => {
303         resolve({ success: false, data: cat, message: cat.message });
304       });
305   });
306 }
307
308 public catch((cat) => {
309   console.error(cat);
310   return { success: false, data: cat, message: cat.message };
311 });
312
313 public saveAsset(asset: AssetModel) {
314   return new Promise<any>((resolve, reject) => {
315     if (asset.id.length == 0) asset.id = this.afs.createId();
316     const ref = this.afs.collection('assets').doc(asset.id);
317     ref.set(Object.assign({}, asset))
318       .then((resp) => {
319         resolve({ success: true, data: asset.id, message: '' });
320       }, err => {
321         resolve({ success: false, data: err, message: err.message });
322       }).catch((cat) => {
323         resolve({ success: false, data: cat, message: cat.message });
324       });
325   });
326 }
327
328 public catch((cat) => {
329   console.error(cat);
330   return { success: false, data: cat, message: cat.message };
331 });
332
333 public saveAsset(asset: AssetModel) {
334   return new Promise<any>((resolve, reject) => {
335     if (asset.id.length == 0) asset.id = this.afs.createId();
336     const ref = this.afs.collection('assets').doc(asset.id);
337     ref.set(Object.assign({}, asset))
338       .then((resp) => {
339         resolve({ success: true, data: asset.id, message: '' });
340       }, err => {
341         resolve({ success: false, data: err, message: err.message });
342       }).catch((cat) => {
343         resolve({ success: false, data: cat, message: cat.message });
344       });
345   });
346 }
347
348 public catch((cat) => {
349   console.error(cat);
350   return { success: false, data: cat, message: cat.message };
351 });
352
353 public saveAsset(asset: AssetModel) {
354   return new Promise<any>((resolve, reject) => {
355    
```

Figura 22. Componente editor (cargar entorno 3D)

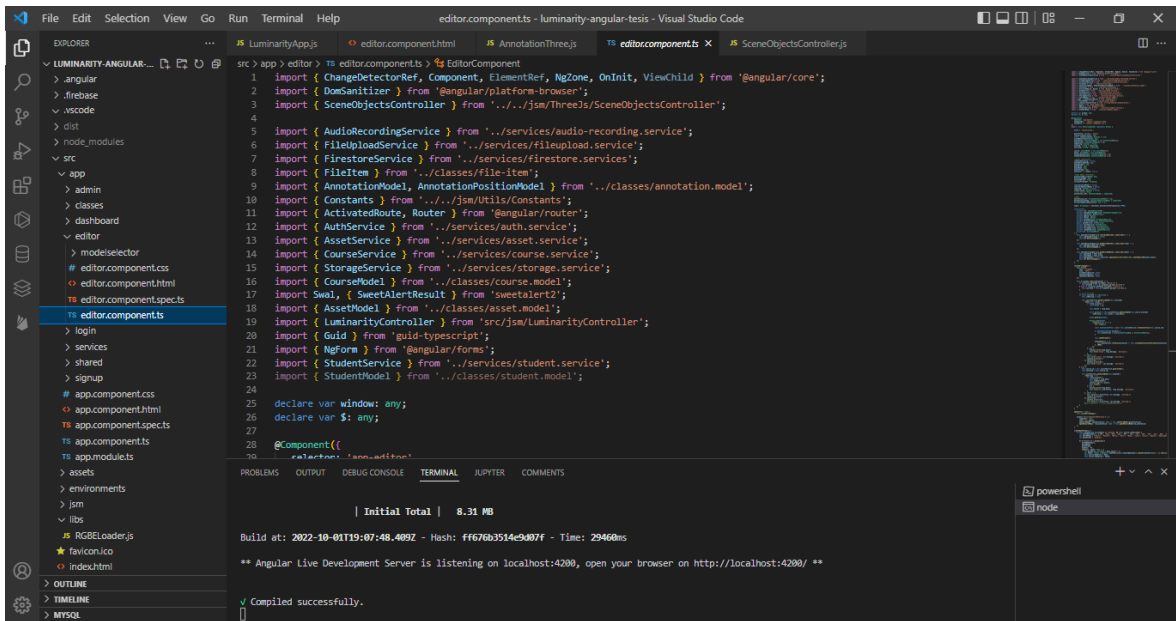
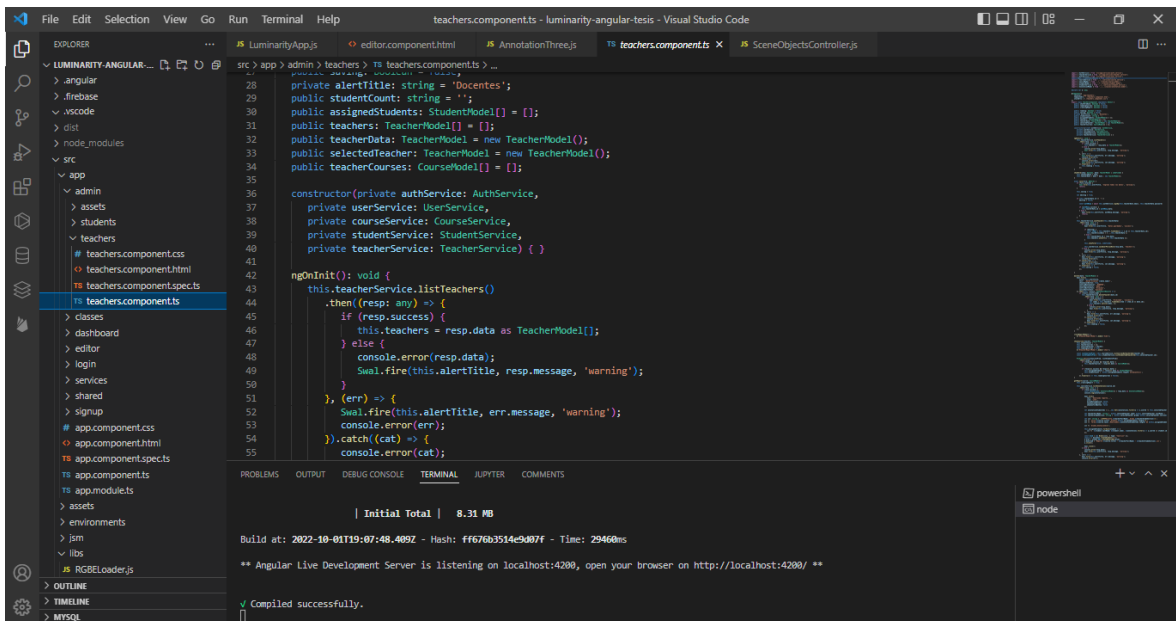
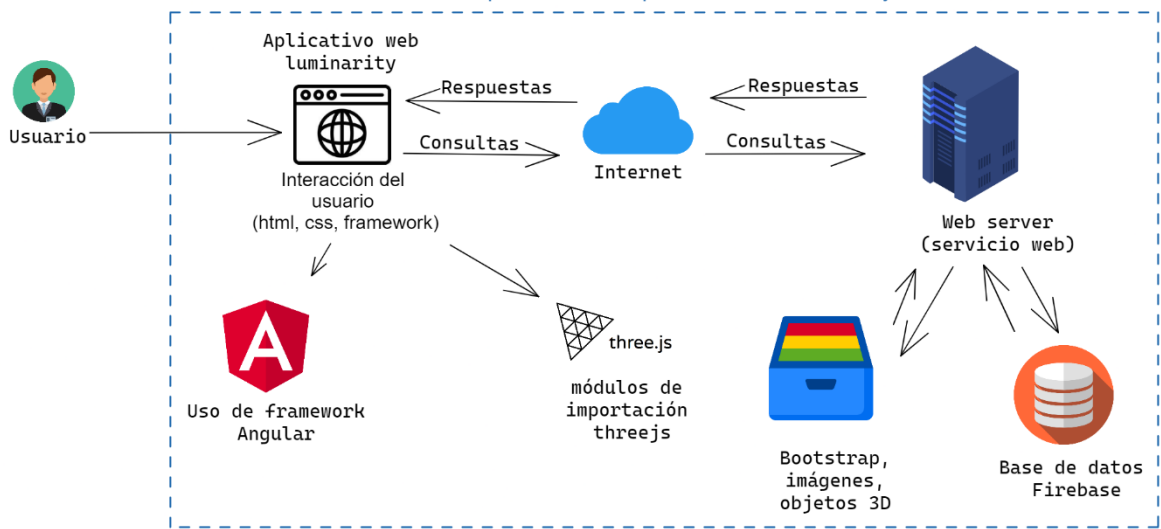


Figura 23. Componente administrador (gestión de profesores, estudiantes)



- Diagrama de despliegue del entorno 3D



Fase 4: Pruebas

Tabla 44. Caso de prueba inicio de sesión.

Inicio de sesión			
Condición	Clase valida		Clase no valida
Campo: email	-	El campo no debe de estar vacío	- El sistema no debe de hacer nada si el campo está vacío
Campo: contraseña	-	El campo no debe de estar vacío	- El sistema no debe de hacer nada si el campo está vacío
Botón: iniciar sesión	-	Debe de autenticar al usuario y mostrar un mensaje si hay algún error	- No debe de hacer nada si los campos están vacíos.

Figura 45. Caso de prueba inicio de sesión

Identificador	Proveedores	Fecha de creación	Fecha de acceso	UID de usuario
emerson.alumno@gmail.c...		21 sept 2022	28 sept 2022	KLnPtBHA2UX2wnAAU7Pnm4j00...
emerson.profe@gmail.com		16 sept 2022	1 oct 2022	5xjLfRECVuaNjqmit0Xp00eFGo42
emerson.jara@gmail.com		16 sept 2022	30 sept 2022	2EaHnFUfHqR3p8BAkzkUXkLvQ6f1
developer@irauldf.com		11 sept 2022	30 sept 2022	YRoJUfCvXhd8UNER9mw8g0aAe...

Tabla 46. Caso de prueba gestión profesores.

Gestión de profesores			
Condición	Clase valida		Clase no valida
Campo: email	-	El campo no debe de estar vacío	- Campo nulo o vacío
Campo: contraseña	-	El campo no debe de estar vacío	- Campo nulo o vacío
Campo: nombre	-	El campo no debe de estar vacío	- Campo nulo o vacío
Campo apellido	-	El campo no debe de estar vacío	- Campo nulo o vacío
Selector: nivel	-	Se debe seleccionar un nivel	- No seleccionar ningún nivel
Selector: grado	-	Se debe de seleccionar un grado	- No seleccionar ningún nivel
Campo: sección	-	El campo no debe de estar vacío	- Campo nulo o vacío
Botón: guardar	-	Debe validar todos los campos y mostrar un mensaje si hay algún error.	- No hace nada si un campo está vacío

Figura 47. Caso de prueba gestión de profesores

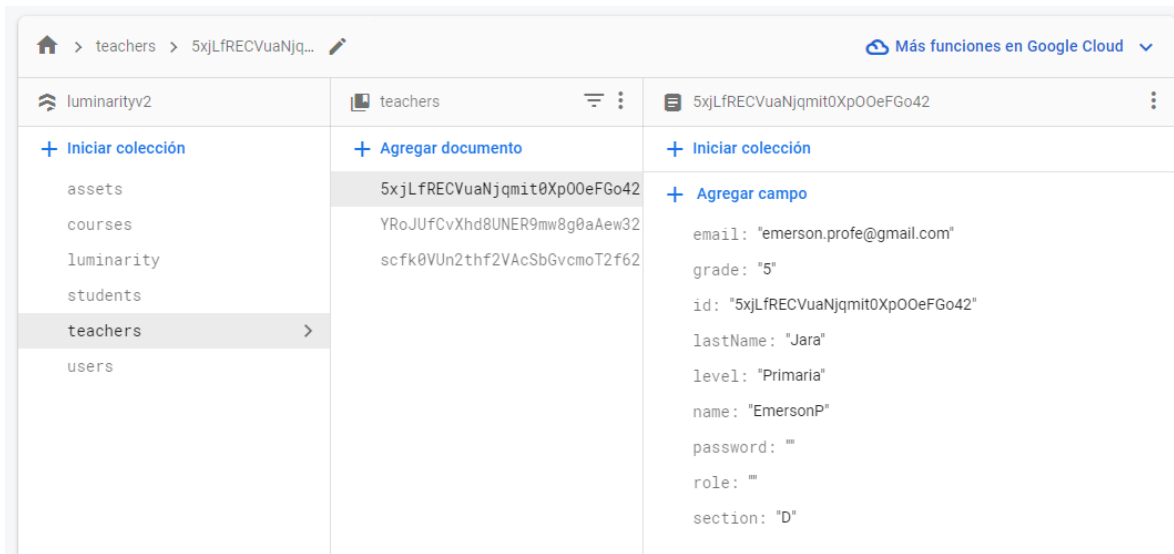


Tabla 48. Caso de prueba gestión de estudiantes.

Gestión de estudiantes			
Condición	Clase valida		Clase no valida
Campo: email	-	El campo no debe de estar vacío	- Campo nulo o vacío
Campo: contraseña	-	El campo no debe de estar vacío	- Campo nulo o vacío
Campo: nombre	-	El campo no debe de estar vacío	- Campo nulo o vacío
Campo apellido	-	El campo no debe de estar vacío	- Campo nulo o vacío
Selector: profesor	-	Se debe seleccionar un profesor	- No seleccionar ningún profesor.
Botón: guardar	-	Debe validar todos los campos y mostrar un mensaje si hay algún error.	- No hace nada si un campo está vacío

Figura 26. Caso de prueba gestión de estudiantes

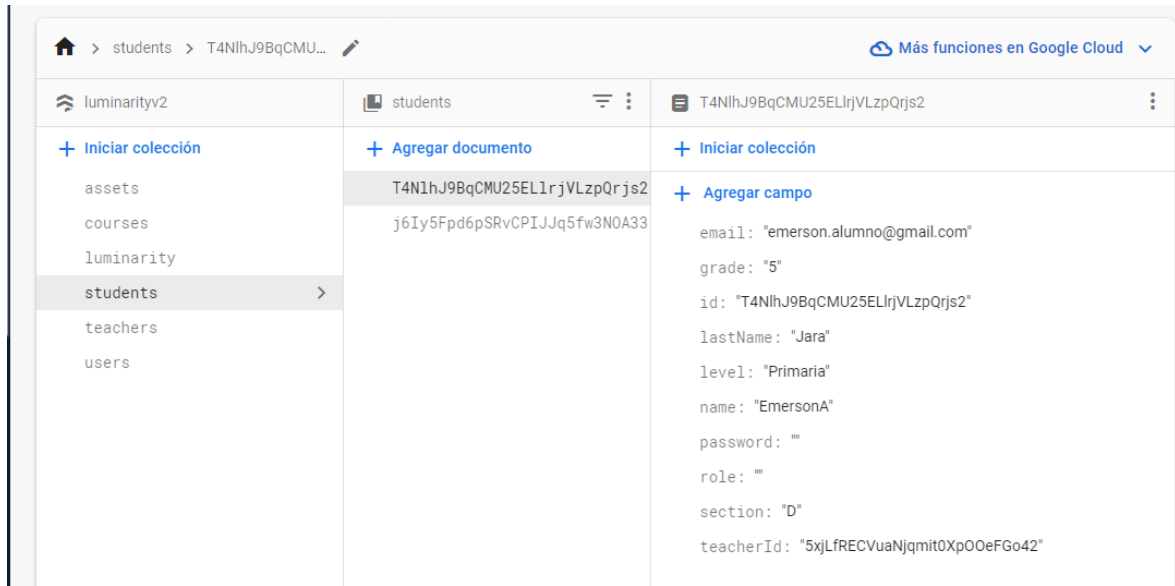


Tabla 48. Caso de prueba guardar clase.

Guardar clase			
Condición	Clase valida		Clase no valida
Campo: tarea	-	El campo no debe de estar vacío	- Campo nulo o vacío
Campo: fecha	-	El campo no debe de estar vacío	- Campo nulo o vacío
Botón: guardar	-	Debe validar todos los campos y mostrar un mensaje si hay algún error.	- No hace nada si un campo está vacío
Selector: publicar	-	El botón se muestra cuando se guarda la clase.	- El botón está oculto.

Figura 28. Caso de prueba guardar clase

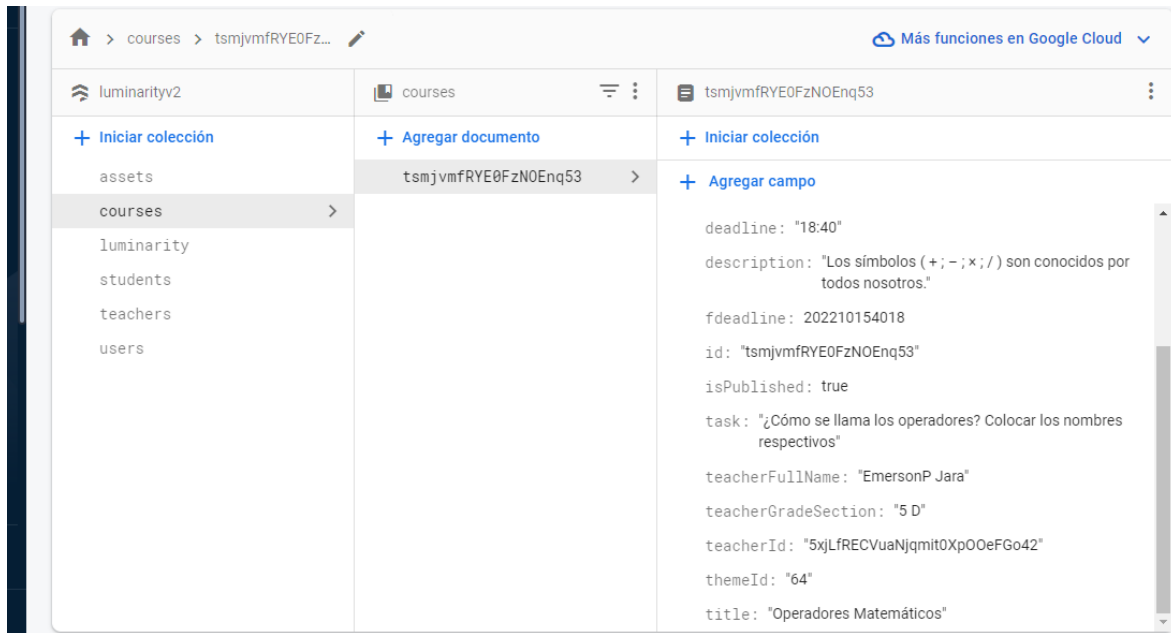


Tabla 49. Caso de prueba guardar anotación.

Guardar clase			
Condición	Clase valida		Clase no valida
Campo: titulo	-	El campo no debe de estar vacío	- Campo nulo o vacío
Selector: tipo	-	Seleccionar el tipo de anotación	- No seleccionar ningún tipo de anotación
Campo: descripción	-	El campo no debe de estar vacío	- Campo nulo o vacío
Archivo: documento	-	Cargar el documento	- No cargar el documento
Botón: guardar	-	Debe validar todos los campos y mostrar un mensaje si hay algún error.	- No hace nada si un campo está vacío

Figura 29. Caso de guardar anotación

The screenshot shows the Google Cloud Storage interface for a bucket named 'tsmjvmfRYE0FzNOEnq53'. The current view is for a folder named 'annotations', which contains a sub-folder 'zpcA0qlkhuQbpre5eq3'. The interface is split into three main sections:

- Left Sidebar:** Shows a tree view with 'annotations' expanded, listing fields: 'assetDescription: ""', 'assetId: "111213"', 'assetThumbnailUrl: ""', 'assetTitle: ""', and 'courseName: "Matemática"'. A '+ Agregar campo' button is visible above the list.
- Middle Pane:** Shows the 'zpcA0qlkhuQbpre5eq3' folder with a '+ Agregar documento' button.
- Right Pane:** Shows the JSON metadata for the selected document, with a '+ Agregar campo' button at the top. The metadata includes:

```
description: "El operador suma"
fileName: ""
fileUrl: ""
id: "zpcA0qlkhuQbpre5eq3"
position: ({isVector3: true, x: -0.52...})
title: "Suma"
type: "Texto"
userId: "5xjLfRECVuaNjqmit0Xp0OeFGo42"
userName: "EmersonP"
```





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, SABOYA RIOS NEMIAS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Entorno virtual 3D basado en herramientas de Open-Source para mejorar las estrategias didácticas de los docentes de educación básica regular.", cuyo autor es JARA GAMARRA EMERSON YERSON, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 25.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 20 de Diciembre del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
SABOYA RIOS NEMIAS <b>DNI:</b> 42001721 <b>ORCID:</b> 0000-0002-7166-2197	Firmado electrónicamente por: NSABOYARI el 20- 12-2022 20:44:21

Código documento Trilce: TRI - 0497355