UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAÑETE

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Aplicación de realidad aumentada para la mejora del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6 grado de la I.E N.º 00123, Rioja

TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE

INGENIERO DE SISTEMAS

AUTOR:

Bach. Frank Alexander Lopez Chicana

orcid.org/0009-0001-6477-3411

ASESOR:

Dra. Amanda Durán Carhuamaca

orcid.org/0000-0001-8183-5891

CO ASESOR

Ph. D. Dulio Oseda Gago

orcid.org/0000-0002-3136-6094

FIRMA DIGITAL
Firmado digitalmente por: DURAN CARHUAMACA AMANDA FIR 20114878 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 17/11/2025 13:03:33-0500

FIRMA DIGITAL
Firmado digitalmente por: OSEDA GAGO DULIO
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 17/11/2025 13:09:27-0500

LINEA DE INVESTIGACIÓN

Computación

RIOJA – PERÚ

2025

Firma de los Jurados

FIRMA DIGITAL
Firmado digitalmente por: ALMIDON ORTIZ CARLOS ALCIDES
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16/12/2025 23:28:18-0500

Dr. Carlos Alcides Almidón Ortiz
Presidente
Jurado Evaluador
Facultad de Ingeniería

FIRMA DIGITAL
Firmado digitalmente por: ANGOMA ASTUCURI Miriam FAU 20491363402 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 17/12/2025 21:24:46-0500

Dra. Miriam Angoma Astucuri
Secretario
Jurado Evaluador
Facultad de Ingeniería

REPÚBLICA DEL PERÚ
Firma Digital
Firmado digitalmente por: PACHECO PUMALEQUE ALEX ABELARDO
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 24/12/2025 09:49:23-0500

Mg. Alex Abelardo Pacheco
Vocal
Jurado Evaluador
Facultad de Ingeniería

Acta de Sustentación

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAÑETE

Código: F-M01.03.04-GT-003 Fecha de Aprobación: 16-10-2023	Versión: 04

FACULTAD DE INGENIERÍA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS

En la ciudad de Cañete, en las instalaciones del Auditorio de la Sede Académica Casa de la Cultura, correspondiente a la Facultad de Ingeniería, siendo las 11:00 horas, del día 24 de septiembre del 2025, se reunió el Jurado Evaluador y el asesor, designados por DECRETO 074-2024-UI-FI/UNDC.

Presidente(a): Dr. Carlos Alcides Almidón Ortiz
Secretario (a): Dra. Miriam Angoma Astucuri
Vocal : Mg. Alex Abelardo Pacheco Pumaleque

Asesor : Dra. Amanda Durán Carhuamaca

Para el acto de sustentación de la tesis titulada: **Aplicación de realidad aumentada para la mejora del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6 grado de la I.E N.° 00123, Rioja**; presentada por el **Bach. Frank Alexander Lopez Chicana,** para optar al Título Profesional de Ingeniero de Sistemas.

Después de concluido el acto de sustentación y luego de que el sustentante dio respuesta a las preguntas respectivas, el Jurado Evaluador calificó la sustentación o defensa de la investigación según los siguientes criterios, y promediando las notas del jurado se obtuvo:

Criterio	Desaprobado (menor de 14)	Regular (14 -15)	Bueno (16-17)	Muy bueno (18-19)	Excelente (20)	Puntaje
Claridad de la exposición			16			
Dominio del tema			16			
Visión holística del trabajo			15			
Promedio						16

Para obtener la nota final del proceso de investigación, se procedió a calcular la nota final, según detalle:

Nota del Informe (valor 40%)	Nota de Sustentación (valor 60%)	Nota Final
15	16	16

Y, establece como calificación FINAL: 16 (Dieciseis)

- Aprobado, con nota Regular (...), Bueno (X), Muy Bueno (...), Excelente (...)
- Desaprobado (...)

F-M01.03.04-GT-003Toda copia de este documento, sea del entorno virtual o del documento original en físico es considerada "copia no controlada"

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAÑETE

Código: F-M01.03.04-GT-003 Fecha de Aprobación: 16-10-2023	Versión: 04

Por tanto, el graduado se encuentra expedito(s) (X), impedido(s) ( ) para realizar los trámites que corresponden a la obtención del Título Profesional de Ingeniero de Sistemas.

Siendo las 11 : 49 horas se dio por terminado el acto de sustentación.

Dra. Miriam Angoma Astucuri **Secretario**	Dr. Carlos Alcides Almidón Ortiz **Presidente**	Mg. Alex Abelardo Pacheco Pumaleque **Vocal**	Dra. Amanda Durán Carhuamaca **Asesor**

Dedicatoria

Deseo expresar mis sinceros agradecimientos a mi padre, por estar siempre ahí, brindándome su apoyo constante, a mi madre, por su comprensión y cariño en cada etapa de este camino, a mis hermanos, por saber tolerar mis momentos difíciles y acompañarme con paciencia, a mi tía, por su apoyo incondicional y por recordarme siempre mi meta y a mi abuela Vilma, que en paz descanse; este logro también es suyo.

Agradecimientos

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a la Dr. Amanda Durán Carhuamaca, mi asesora, por su constante orientación, paciencia y valiosas sugerencias durante el desarrollo de esta tesis. Asimismo, agradezco al coasesor, a los distinguidos miembros del jurado y al personal administrativo de la institución. En especial, extiendo mi gratitud a la secretaria, por su colaboración y disposición en todo momento, facilitando los procesos administrativos necesarios para la culminación de este trabajo.

Índice de Contenido

Capítulo I: Introducción....1
1.1 Planteamiento del Problema....1
1.2 Formulación del Problema....2
1.2.1 Problema General....2
1.2.2 Problemas Específicos....2
1.3 Objetivos....2
1.3.1 Objetivo General....2
1.3.2 Objetivos Específicos....3
1.4 Justificación....3
1.4.1 Justificación Teórica....3
1.4.2 Justificación Práctica....4
1.4.3 Justificación Metodológica....4
1.5 Delimitación de la Investigación....4
1.5.1 Delimitación Teórica....4
1.5.2 Delimitación Temporal....4
1.5.3 Delimitación Espacial....4
Capítulo II: Marco Teórico....5
2.1 Antecedentes de Investigación....5
2.1.1 Artículos Científicos....5
2.1.2 Tesis Nacionales e Internacionales....7
2.2 Bases Teóricas....10
2.2.1 Realidad Aumentada....10

2.2.2 Aprendizaje Experiencial....13
2.3 Definición de Términos Básicos....16
Capítulo III: Hipótesis y Variables....18
3.1 Hipótesis....18
3.1.1 Hipótesis General....18
3.1.2 Hipótesis Específicas....18
3.2 Definición Conceptual de las Variables....18
3.2.1 Realidad Aumentada....18
3.2.2 Aprendizaje Experiencial....19
3.3. Operacionalización de Variables....23
Capítulo IV: Metodología....25
4.1 Enfoque de la Investigación....25
4.2 Tipo de Investigación....25
4.3 Nivel de Investigación....25
4.4 Método de Investigación....25
4.4.1 Método General....25
4.4.2 Método Especifico....26
4.5 Diseño de Investigación....29
4.6 Población, Muestra y Muestreo....30
4.6.1 Población....30
4.6.2 Muestra....31
4.6.3 Muestreo....32
4.7 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos....33

4.7.1 Técnicas....33
4.7.2 Instrumentos....33
4.7.3 Validez....34
4.7.4 Confiablidad....35
4.8 Técnicas Estadísticas de Análisis de Datos....36
4.9 Consideraciones Éticas....38
Capítulo V: Resultados....40
5.1 Análisis Descriptivo....40
5.1.1 Medidas Descriptivas para la Dimensión de la Experiencia Concreta....40
5.1.2 Medidas Descriptivas para la Dimensión de la Observación y Reflexión. 44
5.1.3 Medidas Descriptivas para la Dimensión de la Conceptualización Abstracta....47
5.1.4 Medidas Descriptivas para la Dimensión de la Experimentación Activa. .51
5.2 Resultados Inferenciales....55
5.2.1 Análisis de Resultados – Dimensión Experiencia Concreta....55
5.2.2 Análisis de Resultados – Dimensión Observación y Reflexión....58
5.2.3 Análisis de Resultados – Dimensión Conceptualización Abstracta....62
5.2.4 Análisis de Resultados – Dimensión Experimentación Activa....65
Capítulo VI: Discusión....69
6.1 Respecto a la Dimensión de la Experiencia Concreta....69
6.2 Respecto a la Dimensión de la Observación y Reflexión....70
6.3 Respecto a la Dimensión de la Conceptualización Abstracta....70
6.4 Respecto a la Dimensión de la Experimentación Activa....71

6.5 Validez y Aplicabilidad....71

6.6 Aceptación de Hipótesis y Nuevas Propuestas....72

Capítulo VII: Conclusiones....73

Capitulo VIII: Recomendaciones....77

Referencias Bibliográficas....79

Anexo....89

Anexo 01. Matriz de Consistencia....89

Anexo 02. Instrumento de Recolección de Datos....91

Anexo 03. Certificado de Validez de las Herramientas de Recolección de Datos.95

Anexo 04. Constancia de Grados y Títulos de los Jueces Evaluadores (SUNEDU).

....98

Anexo 05. Base de Datos....101

Anexo 06. Carta de Permiso de Solicitud de Investigación del Colegio....103

Anexo 07. Autorización para desarrollar la investigación....104

Anexo 08. Declaración Jurada de Confidencialidad del Investigador Principal..105

Anexo 09. Desarrollo de solución tecnológica....106

Anexo 10. Material de apoyo: Afiches empleados durante la intervención....139

Anexo 11 : Documentos de Acta de planificación y entrega de los sprint....145

Anexo 12: Articulo científico....153

Anexo 13 Constancia de similitud TURNITIN....162

Índice de Figuras

Figura 1 Los roles del profesorado en el ciclo de Kolb, tomado de [35].....16

Figura 2 Arquitectura de la aplicación de realidad aumentada.....29

Figura 3 Comparación de medias - Experiencia Concreta (Pretest y Postest).....43

Figura 4 Comparación de medias – Observación y Reflexión (Pretest y Postest).....47

Figura 5 Comparación de medias – Conceptualización Abstracta (Pretest y Postest).....51

Figura 6 Comparación de medias – Experimentación Activa (Pretest y Postest).....54

Figura 7 Base de datos en SPSS – Grupo control.....101

Figura 8 Base de datos en SPSS – Grupo experimental.....102

Figura 9 Sprint 1 – Configuración inicial de la imagen de portada y animación.....116

Figura 10 Sprint 1 – Configuración inicial de la imagen de portada y animación.....116

Figura 11 Sprint 1- Gestión de imágenes y portada en el Player de Unity.....117

Figura 12 Sprint 1 - Prototipo: (a) pantalla inicial, (b) menú principal.....118

Figura 13 Sprint 1 - Codificación del inicio de la aplicación y salida.....118

Figura 14 Sprint 1 - Pantallas de la aplicación: (a) inicio, (b) menú.....119

Figura 15 Sprint 1 - Burndown Chart.....119

Figura 16 Sprint 1 – Vista del dispositivo proporcionado por el Estado: (a) Tablet entregada a la institución, (b) pantalla de inicio del dispositivo, (c) error al instalar la aplicación de prueba de realidad aumentada.....120

Figura 17 Sprint 2 – Representación visual de los requerimientos funcionales.....122

Figura 18 Sprint 2 - Configuración de EasyAr como motor de realidad aumentada.....122

Figura 19 Sprint 2. Prototipo funcional de la interfaz de cámara en la aplicación de realidad aumentada: (a) vista inicial simulada; (b) mejora en condiciones de alta luminosidad; (c) ejemplo conceptual del recurso multimedia proyectado.....123
Figura 20 Sprint 2 - Codificación del de la cámara.....124
Figura 21 Codificación del botón regresar al menú principal.....124
Figura 22 Sprint 2. Implementación de la cámara en la aplicación de realidad aumentada: (a) captura real desde la tablet; (b) comportamiento con alta luminosidad; (c) visualización del contenido multimedia vinculado al marcador.....125
Figura 23 Sprint 2 - Burndown Chart.....125
Figura 24 Sprint 3 – Representación visual de los requerimientos funcionales.....128
Figura 25 Sprint 3 - Configuración del marcador o "Imagen Target" en Unity.....128
Figura 26 Sprint 3 - Vista de las posiciones de los botones de navegación.....129
Figura 27 Sprint 3 - Prototipo funcional de navegación y rotación de diseños 3D.....130
Figura 28 Sprint 3 - Codificación de navegación de los diseños 3D.....130
Figura 29 Sprint 3 - Codificación de rotación de los diseños 3D posición de reproducción.....131
Figura 30 Sprint 3 - Implementación de los botones de navegación y acceso multimedia.....131
Figura 31 Sprint 3 - Burndown Chart.....132
Figura 32 Sprint 4 – Representación visual de los requerimientos funcionales.....133
Figura 33 Sprint 4 - Revisión de errores en la consola de Unity.....134
Figura 34 Fig. 30. Sprint 4 – (a) Prueba de la aplicación en tablet; (b) Visualización de objetos en realidad aumentada.....134
Figura 35 Demostración – Aplicaciones instaladas en la Tablet del estado.....136
Figura 36 Demostración – Inicio de la aplicación de realidad aumentada.....136

Figura 37 Demostración – Pantalla de inicio con imagen temática de bienvenida.....137

Figura 38 Demostración – Marcador QR para la realidad aumentada.....137

Figura 39 Demostración – Reconocimiento de imagen mediante cámara en tiempo real.....137

Figura 40 Demostración – Visualización de contenido de la aplicación.....137

Figura 41 Demostración – Menú principal con botones funcionales e intuitivos.....138

Figura 42 Demostración – Visualización del modelo 3D.....138

Índice de Tablas

Tabla 1 Operacionalización de variables.....23

Tabla 2 Calificaciones promedio de las aulas de 6 grado de primaria.....31

Tabla 3 Plantilla de rúbrica de evaluación.....34

Tabla 4 Validación de los instrumentos de medición por los expertos.....34

Tabla 5 Confiabilidad de la dimensión experiencia concreta.....35

Tabla 6 Confiabilidad de la dimensión observación y reflexión.....35

Tabla 7 Confiabilidad de la dimensión conceptualización abstracta.....36

Tabla 8 Confiabilidad de la dimensión experimentación activa.....36

Tabla 9 Experiencia Concreta – Pretest y Postest del grupo control.....41

Tabla 10 Experiencia Concreta – Pretest y Postest del grupo experimental.....42

Tabla 11 Experiencia Concreta – Comparación descriptiva.....43

Tabla 12 Observación y Reflexión – Pretest y Postest del grupo control.....44

Tabla 13 Observación y Reflexión – Pretest y Postest del grupo experimental.....45

Tabla 14 Observación y Reflexión – Comparación descriptiva.....46

Tabla 15 Conceptualización Abstracta – Pretest y Postest del grupo control.....48

Tabla 16 Conceptualización Abstracta – Pretest y Postest del grupo experimental.....49

Tabla 17 Conceptualización Abstracta – Comparación descriptiva.....50

Tabla 18 Experimentación Activa – Pretest y Postest del grupo control.....52

Tabla 19 Experimentación Activa – Pretest y Postest del grupo experimental.....53

Tabla 20 Experimentación Activa – Comparación descriptiva.....54

Tabla 21 Normalidad – Experiencia Concreta del grupo control.....55

Tabla 22 Normalidad – Experiencia Concreta del grupo experimental.....56

Tabla 23 Prueba de Mann-Whitney U – Dimensión Experiencia Concreta.....57

Tabla 24 Normalidad – Observación y Reflexión del grupo control.....59

Tabla 25 Normalidad – Observación y Reflexión del grupo experimental.....59

Tabla 26 Prueba de Mann-Whitney U – Dimensión Observación y Reflexión.....61

Tabla 27 Normalidad – Conceptualización Abstracta del grupo control.....62

Tabla 28 Normalidad – Conceptualización Abstracta del grupo experimental.....63

Tabla 29 Prueba de Mann-Whitney U – Dimensión Conceptualización Abstracta.....64

Tabla 30 Normalidad – Experimentación Activa del grupo control.....66

Tabla 31 Normalidad – Experimentación Activa del grupo experimental.....66

Tabla 32 Prueba de Mann-Whitney U – Dimensión Experimentación Activa.....68

Tabla 33 Matriz de consistencia.....89

Tabla 34 Rúbrica de evaluación de la experiencia concreta según el modelo de Kolb.....91

Tabla 35 Rúbrica de evaluación de la observación y reflexión según el modelo de Kolb.....92

Tabla 36 Rúbrica de evaluación de la conceptualización abstracta según el modelo de Kolb.....93

Tabla 37 Rúbrica de evaluación de la experimentación activa según el modelo de Kolb.....94

Tabla 38 SCRUM - Conformación del equipo.....107

Tabla 39 SCRUM - Acta de constitución del proyecto.....107

Tabla 40 Scrum - Identificación de personas y prototipos.....108

Tabla 41 HU1 – Imagen temática al iniciar la aplicación.....109

Tabla 42 HU2 – Menú principal visual e intuitivo.....109

Tabla 43 HU3 – Funcionalidad para cerrar la aplicación.....109

Tabla 44 HU4 – Reconocimiento y respuesta ante los marcadores.....110

Tabla 45 HU5 – Visualización de contenido 3D.....110

Tabla 46 HU6 – Fluidez y estabilidad de los contenidos multimedia.....110

Tabla 47 HU7 – Interacción con modelos 3D (rotar, acercar, alejar).....111

Tabla 48 HU8 – Reproducción de contenido multimedia (video, audio).....111

Tabla 49 HU9 – Botón para regresar al menú principal desde la cámara.....111

Tabla 50 HU10 – Navegación entre distintos tipos de contenido.....111

Tabla 51 HU11 – Optimización de carga y detección.....112

Tabla 52 U12 – Pruebas de compatibilidad en Android.....112

Tabla 53 HU13 – Garantía de adecuación para el público infantil.....112

Tabla 54 Scrum – Product backlog del proyecto de realidad aumentada.....113

Tabla 55 Scrum – Entregable del sprint del proyecto de realidad aumentada.....114

Tabla 56 Sprint 1 – Lista de pendientes del sprint backlog.....115

Tabla 57 Sprint 1 – Prototipos de aplicación.....117

Tabla 58 Sprint 1 – Lista de pendientes del sprint backlog.....121

Tabla 59 Sprint 2 – Prototipo de aplicación.....123

Tabla 60 Sprint 3 – Lista de pendientes del sprint backlog.....127

Tabla 61 Sprint 3 - Prototipo de la aplicación.....129

Tabla 62 Sprint 4 – Lista de pendientes del sprint backlog.....133

Tabla 63 Proyección pedagógica del despliegue funcional de la aplicación según el modelo de Kolb.....136

Resumen

En la I.E. N.º 00123 – “Segunda Jerusalén” el método tradicional había generado desinterés académico, reflejado en bajos puntajes. Se planteó como objetivo evaluar si la aplicación de realidad aumentada mejoró el aprendizaje experiencial en los alumnos de 6.º grado. La investigación fue de tipo aplicada, con enfoque cuantitativo y diseño cuasiexperimental. La muestra incluyó a 58 estudiantes divididos en dos grupos: 6.º “C” (control) y 6.º “H” (experimental). Se emplearon la observación estructurada y una rúbrica validada por expertos. La intervención, basada en las cuatro fases del modelo de Kolb y desarrollada bajo metodología SCRUM, integró contenidos multimedia y modelos 3D interactivos. Los resultados mostraron que el grupo experimental mejoró sus calificaciones en 37 % (Experiencia Concreta), 19 % (Observación y Reflexión), 28 % (Conceptualización Abstracta) y 25 % (Experimentación Activa), frente al control, que obtuvo incrementos de 20 %, 16 %, 25 % y 19 %, respectivamente. Las mayores ganancias en Experiencia Concreta y Conceptualización Abstracta se atribuyen a que las actividades prácticas y los modelos 3D facilitan la manipulación directa y la construcción de representaciones mentales precisas. En cambio, Observación y Reflexión junto con Experimentación Activa requieren procesos de análisis crítico y aplicación práctica que demandan más tiempo de consolidación y acompañamiento docente. Además, la duración limitada de la intervención redujo la oportunidad de profundizar en dichas fases complejas, donde es necesario un mayor andamiaje pedagógico y diversidad de tareas para favorecer la transferencia del aprendizaje.

Palabras clave: *Realidad aumentada, aprendizaje experiencial, modelo de Kolb*

Abstract

At I.E. No. 00123 – "Segunda Jerusalén," the traditional teaching method had fostered academic disengagement, reflected in low scores. The objective was to evaluate whether the application of augmented reality improved experiential learning among sixth-grade students. The study was applied in nature, with a quantitative approach and a quasi-experimental design. The sample comprised 58 students divided into two groups: 6th "C" (control) and 6th "H" (experimental). Structured observation and an expert-validated rubric were used. The intervention—based on Kolb's four-phase experiential learning model and developed using SCRUM methodology—integrated multimedia content and interactive 3D models. Results showed that the experimental group improved their scores by 37% (Concrete Experience), 19% (Reflective Observation), 28% (Abstract Conceptualization), and 25% (Active Experimentation), compared to the control group's gains of 20%, 16%, 25%, and 19%, respectively. The greater gains in Concrete Experience and Abstract Conceptualization are attributed to the fact that hands-on activities and 3D models facilitate direct manipulation and the construction of precise mental representations. In contrast, Reflective Observation and Active Experimentation require critical analysis and practical application, which demand more time for consolidation and instructional support. Furthermore, the limited duration of the intervention reduced the opportunity to deepen engagement in these more complex phases, where greater pedagogical scaffolding and task variety are needed to foster learning transfer. These results allow us to conclude that augmented reality contributed significantly to improving experiential learning among sixth-grade students at I.E. No. 00123, Rioja.

Keywords: *augmented reality, experiential learning, Kolb model*

Capítulo I: Introducción

1.1 Planteamiento del Problema

La realidad aumentada constituye una oportunidad tecnológica para innovar los métodos pedagógicos y atender las demandas educativas del siglo XXI [1]. Al nivel internacional, en países como México y Ecuador se ha demostrado que estas tecnologías fortalecen metodologías activas, entre ellas el aprendizaje experiencial [2]-[4].

A nivel nacional, la Evaluación Nacional de Logros de Aprendizaje (ENLA) 2023 señala que el 32 % del bajo rendimiento escolar se asocia a la falta de motivación [5]. Sin embargo, informes del INEI y OSIPTEL advierten que la incorporación de tecnologías educativas, como la realidad aumentada, continúa siendo limitada en el sistema escolar peruano, lo que restringe la innovación pedagógica [6], [7].

A nivel local, en la I.E. N.º 00123 “Segunda Jerusalén”, del distrito de Elías Soplin , predominan métodos tradicionales de enseñanza y el uso de recursos digitales es restringido, lo que ha repercutido en bajos niveles de rendimiento. El SIGESE reportó entre 2016 y 2018 una disminución del −9,2 % en comprensión lectora y del −22,5 % en matemática [8].

Diversos estudios señalan que la realidad aumentada fortalece los aprendizajes en educación básica [9]. Esta investigación integra dicha tecnología al modelo de Kolb como estrategia metodológica para mejorar el aprendizaje en alumnos de primaria. La metodología de Kolb se basa cuatro fases: experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experimentación activa, favoreciendo la motivación y la participación activa de los estudiantes [10], [11]. En la misma institución se identificaron debilidades en estas fases: escasa interacción en la experiencia concreta; transcripción sin análisis en la observación y reflexión; copia de información en la conceptualización abstracta; y dependencia de apoyos externos en la

experimentación activa, limitando la autonomía del aprendizaje. Estas observaciones locales respaldan la aplicación de la realidad aumentada como complemento pedagógico.

1.2 Formulación del Problema

1.2.1 Problema General

¿De qué manera la aplicación de realidad aumentada influye en la mejora del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja?

1.2.2 Problemas Específicos

¿De qué manera la aplicación de realidad aumentada influye en la experiencia concreta del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja?

¿De qué manera la aplicación de realidad aumentada influye en la observación y reflexión del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja?

¿De qué manera la aplicación de realidad aumentada influye en la conceptualización abstracta del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja?

¿De qué manera la aplicación de realidad aumentada influye en la experimentación activa del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Determinar la influencia de la aplicación de realidad aumentada en la mejora del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja.

1.3.2 Objetivos Específicos

Determinar la influencia de la aplicación de realidad aumentada en la experiencia concreta como dimensión del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja.

Determinar la influencia de la aplicación de realidad aumentada en la observación y reflexión como dimensión del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja

Determinar la influencia de la aplicación de realidad aumentada en la conceptualización abstracta como dimensión del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja.

Determinar la influencia de la aplicación de realidad aumentada en la experimentación activa como dimensión del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja.

1.4 Justificación

1.4.1 Justificación Teórica

La realidad aumentada constituye un recurso que complementa el modelo de Kolb, reforzando cada una de sus fases y favoreciendo un aprendizaje significativo. Investigaciones realizadas en el Perú evidencian que su aplicación permitió el tránsito de niveles bajos y medios hacia niveles altos de aprendizaje, fortaleciendo además habilidades prácticas, la resolución de problemas y la toma de decisiones [12], [13]. Esto permite vincular la tecnología con un modelo pedagógico probado, mostrando cómo la realidad aumentada puede mejorar la participación y el aprendizaje activo en contextos escolares limitados.

1.4.2 Justificación Práctica

La propuesta promueve un aprendizaje interactivo y motivador en contraste con la enseñanza tradicional, sin generar dependencia excesiva de la tecnología. Una revisión sistemática confirmó mejoras en la motivación, el rendimiento académico y en la actitud científica de los estudiantes [14]. Estos hallazgos refuerzan la pertinencia de aplicar la realidad aumentada como estrategia pedagógica en el contexto local.

1.4.3 Justificación Metodológica

El desarrollo de la aplicación se realizará con C#, Unity y EasyAR, bajo la metodología SCRUM, garantizando un proceso flexible, con evaluaciones continuas y mejoras incrementales. Experiencias previas han demostrado que SCRUM optimiza los tiempos de desarrollo y fomenta la participación activa [15], [16]. .

1.5 Delimitación de la Investigación

1.5.1 Delimitación Teórica

La investigación se centra en la aplicación de realidad aumentada mediante dispositivos móviles, tomando como fundamento el modelo de aprendizaje experiencial de Kolb. El estudio se orienta de manera general al contexto de la educación primaria.

1.5.2 Delimitación Temporal

El estudio se desarrollará en el período comprendido entre mayo y diciembre de 2024.

1.5.3 Delimitación Espacial

El presente trabajo de investigación se desarrolló en la I.E. 00123 “Segunda Jerusalén”, ubicada en el distrito de Elías Soplin Vargas, Rioja - Martín. La institución atiende a 943 estudiantes en turno mañana bajo el modelo poli-docente completo.

Capítulo II: Marco Teórico

2.1 Antecedentes de Investigación

2.1.1 Artículos Científicos

En España [17], el artículo titulado "*La Realidad Aumentada en Educación Primaria desde la visión de los estudiantes* ", se planteó como objetivo principal analizar las posibilidades y potencialidades que ofrecen los diferentes softwares basados en RA para ser utilizados en entornos formativos universitarios, el estudio aplicó un diseño ex post facto mediante un cuestionario de 30 ítems distribuidos en seis dimensiones, utilizando una escala Likert de cinco opciones, donde La muestra estuvo conformada por 520 maestros en formación. Los resultados indicaron que, si bien los docentes perciben la RA como una herramienta inicialmente compleja, reconocen su potencial pedagógico, señalando que una vez dominada, podría integrarse con facilidad en su práctica educativa, aunque presenta dificultades para su aplicación con estudiantes con necesidades educativas específicas. Este estudio aporta evidencia relevante sobre las percepciones docentes respecto al uso de la RA en contextos escolares, contribuyendo a su análisis como recurso innovador en la educación básica.

En España [18], el estudio titulado "*Uso de la Realidad Aumentada en Educación Primaria"* realizó un análisis sistemático de publicaciones científicas de los últimos cinco años, con el objetivo de identificar los principales usos y beneficios de esta tecnología en el ámbito escolar. Los resultados evidenciaron que la aplicación de la Realidad Aumentada permite enriquecer el entorno educativo mediante la superposición de información virtual, favoreciendo entornos formativos más motivadores e interactivos. El estudio concluyó que la integración de esta tecnología en el nivel primario incrementa la

motivación y el interés de los estudiantes, mejora los procesos de enseñanza-aprendizaje y promueve actividades prácticas donde los alumnos crean y comparten sus propios contenidos aumentados. Estas evidencias respaldan el uso de la Realidad Aumentada como una herramienta pedagógica efectiva para la innovación educativa.

En Ecuador [19], el artículo titulado "*Realidad aumentada en el aprendizaje de ciencias naturales*", se planteó como objetivo principal una estrategia pedagógica para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de Ciencias Naturales, se siguió una metodología de en aplicación de cuestionarios a docentes y estudiantes mediante un Pretest, con el fin de identificar su nivel de conocimiento inicial, y un Postest posterior al uso de la herramienta tecnológica, los resultados mostraron que la realidad aumentada tuvo un impacto positivo en la Escuela de Educación Básica "La Merced", incentivando la investigación estudiantil y fortaleciendo estrategias integrales de aprendizaje. Este estudio aportó una base valiosa para esta investigación al evidenciar que la realidad aumentada no solo mejora el aprendizaje en áreas específicas, sino que también impulsa habilidades como la creatividad y la innovación en el entorno escolar.

En Perú [8], el artículo titulado "Estilos de Aprendizaje de Estudiantes de Primer Ciclo de la Universidad Andina del Cusco, 2018", se planteó como objetivo identificar los estilos de aprendizaje predominantes entre los estudiantes, la metodología empleada se basa en aplicar una encuesta llamada Inventario de Estilo de Aprendizaje (IEA) propuesto por David Kolb, los resultados obtenidos se identificaron en cuanto al género donde las mujeres destacaron en los estilos divergente (57.3%) y acomodador (61.8%), mientras que los hombres prefirieron el asimilador (47.2%) y convergente (46.2%) sugiriendo a las mujeres un aprendizaje experimental y los hombres hacia la

conceptualización abstracta. Este estudio aportó análisis detallado de los estilos de aprendizaje y su aplicación práctica en la planificación educativa, lo cual aporta elementos clave para adaptar estrategias pedagógicas según las características de los estudiantes, en concordancia con el modelo teórico de Kolb.

2.1.2 Tesis Nacionales e Internacionales

En Perú [20] , la tesis titulada " Desarrollo de aplicativo móvil de realidad aumentada para mejorar el aprendizaje de inglés en estudiantes de Primero de Secundaria", tuvo como problemática la falta de aprendizaje en el curso de inglés debido a falta de comprensión textual y oral, se planteó como objetivo desarrollar una aplicación móvil de realidad aumentada para mejorar el proceso de aprendizaje de estudiantes de secundaria, la metodología empleada se basa en recapitulación de documentos, en los resultados evidenciaron que la realidad aumentada, por su carácter inmersivo e interactivo, superó la ineficacia de los métodos tradicionales al incrementar la participación estudiantil, mejorar la comprensión, retener conocimiento, fortalecer habilidades como la creatividad y la resolución de problemas. El aporte de esta tesis evidencia la eficacia de la realidad aumentada como herramienta pedagógica al demostrar mejoras en la participación estudiantil y en la retención del conocimiento debido al entorno inmersivo e interactivo que ofreció la tecnología señalando además que su efectividad dependió de una adecuada implementación pedagógica y de la infraestructura tecnológica disponible.

En Perú [21],la tesis titulada "Pensamiento creativo y aprendizaje experiencial en estudiantes de la Facultad de Educación de una universidad privada, Lima 2022" desarrollado en Lima – Perú, tuvo como problemática la necesidad de analizar la relación

entre el pensamiento creativo y el aprendizaje experiencial en función de la experiencia laboral de los estudiantes, se planteó como objetivo determinar la relación entre pensamiento creativo y el aprendizaje experiencial en estudiantes de educación de una universidad privada, la metodología empleada se basa en cuestionarios para ambas variables siendo el de pensamiento creativo de Dávila y Acona Susy respectivamente, en los resultados se revelaron que el pensamiento creativo presenta correlaciones positivas débiles con el aprendizaje experiencial y sus dimensiones (experiencial: rho = 0,270; convergente: rho = 0,369; divergente: rho = 0,266; asimilador: rho = 0,350; acomodador: rho = 0,322). Esta debilidad en las correlaciones sugiere que, aunque existe una relación entre la creatividad y el aprendizaje, su impacto es limitado y podría indicar que otros factores desempeñan roles más significativos en la mejora del aprendizaje. El aporte de esta tesis se basa en la necesidad de explorar variables adicionales que influyan en el aprendizaje, lo cual podría contribuir al desarrollo de estrategias educativas más efectivas y alineadas con las necesidades de los estudiantes, enriqueciendo la experiencia educativa más allá del enfoque en la creatividad.

En Ecuador [22], la tesis titulada “Realidad aumentada en educación como tecnología emergente para la experiencia de aprendizaje de los estudiantes”, tuvo como problemática la falta de aplicación de la realidad aumentada en el ámbito educativo por parte de docentes, se planteó como objetivo determinar el grado de conocimiento, aplicabilidad de la tecnología en educación, metodología empleada se basa en 4 fases donde se aplicará la investigación documental además de cuestionarios, en los resultados se evidenció un desconocimiento en la creación de contenido de realidad aumentada, lo que limitó su implementación efectiva en el aula, sin embargo, tras la capacitación, los

docentes mostraron un interés creciente por los resultados obtenidos al utilizar herramientas como Vuforia y Unity, lo que impulsó su motivación para desarrollar contenido educativo innovador, permitiendo a los estudiantes participar activamente en la construcción de su conocimiento. El aporte de esta tesis se basa en la identificación de la falta de conocimiento sobre la realidad aumentada, la cual se debió a la escasa familiaridad con esta tecnología en entornos educativos. Esta limitación fue superada mediante la capacitación, lo que demostró ser un factor clave para mejorar el aprendizaje experiencial.

En Bogotá [23], la tesis titulada “El aprendizaje experiencial de Kolb y la enseñanza de algunas propiedades periódicas de los elementos de la tabla periódica, una experiencia a través de un diario de aprendizaje” , tuvo como problemática la desconexión entre los estilos de aprendizaje de los estudiantes y la forma en que los profesores abordan el proceso educativo, se planteó como objetivo implementar una estrategia de aprendizaje basada en la experiencia que permita a los estudiantes de decimo grado adquirir conocimientos significativos sobre algunas propiedades periódicas de la tabla periódica, promoviendo su participación activa teniendo en cuenta sus estilos de aprendizaje, la metodología empleada consistió en seleccionar estudiantes de décimo grado para realizar una estrategia de aprendizaje en los estilos de aprendizaje de Kolb y utilizar un diseño experimental pretest y postest para medir el impacto de la intervención , en los resultados mostraron una variedad de estilos de aprendizaje entre los 25 estudiantes, con predominio de los estilos divergente y acomodador, donde aquellos motivados internamente demostraron mayor interés y compromiso en comparación con los de motivación externa, lo que permitió un avance académico en conceptos como

electronegatividad y radio atómico, aunque las limitaciones del tamaño muestral y la ausencia de ciertos estilos afectaron la generalización. El aporte de esta tesis refuerza la importancia de considerar los diversos estilos de aprendizaje al desarrollar nuevas estrategias pedagógicas y destaca que la implementación de tecnología inmersiva como la realidad aumentada puede ofrecer una solución innovadora para fomentar la participación activa y el aprendizaje significativo.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Realidad Aumentada

A. Definición

La Realidad Aumentada es una tecnología que integra información digital (imágenes, textos, sonidos o modelos tridimensionales) en el entorno físico, mediante dispositivos tecnológicos como tabletas, teléfonos móviles o gafas especiales [24]. En el ámbito educativo, permite crear entornos de aprendizaje más dinámicos, visuales e inmersivos, favoreciendo la comprensión de contenidos y estimulando la motivación del estudiante a través de experiencias interactivas. [18].

B. Dimensiones

Usabilidad. Se refiere a la capacidad de un software de ser comprendido, aprendido, usado y resultar atractivo para el usuario en condiciones específicas de uso [25].

Inmersión: Implica no solo una participación mental del usuario, sino también una implicación corporal, ya que se genera un contexto envolvente de 360°, en el cual el participante se sitúa y actúa en primera persona [26].

C. Indicadores

Facilidad del aprendizaje. Se refiere a los resultados obtenidos por un estudiante tras participar en una actividad docente específica durante un período determinado [27].

Facilidad de comprensión. Está influenciada por factores como el esfuerzo del estudiante, los métodos y estrategias de aprendizaje utilizados, así como su nivel de interés y apertura a la retroalimentación durante el proceso educativo [27].

Nivel de realismo. *S*e fundamenta en la independencia de los objetos con respecto al sujeto. La interacción del sujeto con el objeto puede generar ilusiones o alucinaciones, dependiendo de cómo los sentidos interpretan dicha experiencia [28].

Nivel de atención. *C*orresponde al grado de concentración de las actividades psicológicas del individuo, influido por su interés en alcanzar un objetivo. Este nivel puede clasificarse como alto, medio o bajo [29].

D. Teorías.

Constructivismo. Sostiene que el aprendizaje se construye mediante la interacción directa con el entorno y la reflexión sobre la experiencia donde la realidad aumentada funciona como herramienta constructiva al permitir que el estudiante explore objetos digitales en su entorno físico construyendo conocimiento de forma activa y significativa [30].

Teoría cognitiva del aprendizaje multimedia (Mayer). Establece que el aprendizaje se produce mediante el procesamiento simultáneo de información visual y auditiva, favoreciendo la organización mental de los contenidos y la reducción de la carga cognitiva; en este marco, la realidad aumentada, al integrar estímulos visuales superpuestos en el entorno real, permite optimizar el procesamiento de la información y favorecer la comprensión y retención del conocimiento [31].

Teoría del aprendizaje experiencial (Kolb). Establece que el conocimiento se construye mediante la transformación de experiencias reales o simuladas a través de cuatro etapas: experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experimentación activa este proceso se refleja en la realidad aumentada al permitir que el estudiante interactúe directamente con contenidos digitales integrados en su entorno favoreciendo experiencias prácticas reflexivas y aplicativas que potencian el aprendizaje. e relaciona indirectamente, al permitir que la realidad aumentada propicie experiencias concretas como punto de partida del aprendizaje [32].

E. Modelo de desarrollo: SCRUM

En el desarrollo de la aplicación de realidad aumentada se empleó la metodología SCRUM, definida como un marco de trabajo ágil utilizado para la gestión de proyectos tecnológicos. Este modelo se estructura en ciclos iterativos e incrementales denominados sprints, que permiten organizar y controlar el desarrollo del producto de manera sistemática [33].

En [34], se describe a la metodología SCRUM como un marco de trabajo ágil estructurado por elementos clave que organizan el proceso de desarrollo:

- Product Backlog: Lista priorizada de requisitos, funcionalidades y características pendientes por desarrollar.
- Sprint Backlog: Subconjunto del Product Backlog seleccionado para su implementación durante un sprint específico.
- Sprint: Periodo de trabajo de duración fija, en el cual se desarrolla un incremento funcional del producto.

- Sprint Review: Evaluación del producto entregado al finalizar cada sprint, con el objetivo de recibir retroalimentación.

2.2.2 Aprendizaje Experiencial

A. Definición

El aprendizaje experiencial se basa en el enfoque constructiva y promueve la adquisición del conocimiento a través de la inmersión en experiencias del mundo real, seguidas de un proceso de reflexión crítica, donde el modelo destaca la importancia de la participación activa del estudiante y la evaluación consciente de las experiencias vividas [35]. En esta línea, David Kolb plantea que el conocimiento se construye a partir de la experiencia concreta y su transformación mediante la reflexión, conceptualización y aplicación práctica[36].

B. Dimensiones

Experiencia Concreta. En esta etapa, el estudiante utiliza sus sentidos mediante la participación directa en experiencias reales, se enfrenta a una situación nueva o revisita una experiencia previa, permitiéndole aprender mediante la acción directa y la interacción con el entorno [37], [38].

Observación y Reflexión. Posteriormente, el estudiante reflexiona sobre la experiencia vivida, esta reflexión crítica le permite identificar logros, dificultades y aprendizajes obtenidos, contrastando lo experimentado con sus conocimientos previos [37], [38].

Conceptualización Abstracta. En esta fase, el estudiante estructura ideas y conceptos a partir del análisis de su experiencia, elabora generalizaciones, teorías o

principios que pueden aplicarse a nuevas situaciones, favoreciendo la organización lógica del conocimiento adquirido [37], [38].

Experimentación Activa. Finalmente, el conocimiento generado es puesto en práctica en contextos reales, donde el estudiante aplica lo aprendido mediante nuevas actividades, resolviendo problemas y adaptándose a diversas situaciones, lo que permite validar sus conocimientos y reiniciar el ciclo de aprendizaje [37], [38].

C. Indicadores

Participación en Actividades Prácticas. Es la implicación activa del estudiante en actividades manuales o experimentales que permiten la construcción del conocimiento a través de la acción directa y la experiencia [39].

Aplicación Práctica Inmediata. Capacidad del estudiante para transferir y aplicar conocimientos adquiridos durante la actividad a nuevas situaciones reales o simuladas de forma inmediata [39].

Contraste entre Ideas. Capacidad del estudiante para identificar, diferenciar y relacionar conceptos mediante el análisis reflexivo y la comparación estructurada de conocimientos previos y adquiridos, favoreciendo la construcción de ideas a través del razonamiento crítico[40]

Capacidad de Observación Crítica. Habilidad del estudiante para registrar, analizar e interpretar situaciones observadas en una actividad práctica, considerando su relevancia y coherencia [39].

Comprensión de Conceptos Clave. Capacidad del estudiante para identificar, comprender y aplicar conceptos fundamentales mediante el análisis reflexivo y la

interacción práctica, favoreciendo la construcción autónoma y significativa del conocimiento. [41].

Análisis Lógico de Situaciones. Habilidad para organizar ideas, establecer relaciones entre conceptos y resolver problemas prácticos mediante la aplicación de razonamiento lógico en situaciones reales o simuladas.[42].

Mejora o Innovación en Ejecución. Capacidad del estudiante para proponer mejoras o soluciones innovadoras durante la realización de actividades prácticas, demostrando autonomía y capacidad de adaptación. [42].

Resolución de Problemas Prácticos. Competencia para identificar situaciones problemáticas en contextos reales y plantear soluciones mediante la acción directa fundamentada en la experiencia previa [39].

D. Teorías

Constructivismo. Se describe al aprendizaje experiencial como un proceso donde el conocimiento se construye mediante la participación en experiencias reales y la reflexión crítica, considerándolo un aprendizaje situado y social, en el cual el estudiante reorganiza saberes previos a partir de la interacción con su entorno [35].

Teoría del Aprendizaje Experiencial de Kolb. Establece que el conocimiento se construye a partir de la transformación de la experiencia directa. Este modelo teórico se estructura en un ciclo continúo compuesto por cuatro fases: experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experimentación activa. Kolb plantea que el aprendizaje es un proceso integrador entre la acción y la reflexión, donde el sujeto participa activamente en la construcción y aplicación de su conocimiento [43].

Rol del Docente en el Aprendizaje Experiencial (Kolb). Describe al docente como guía en el ciclo de aprendizaje, desempeñando un rol clave en el aprendizaje experiencial, su éxito depende de sus creencias, preferencias y experiencias previas en la enseñanza, así como del contexto educativo y los actores involucrados [35].

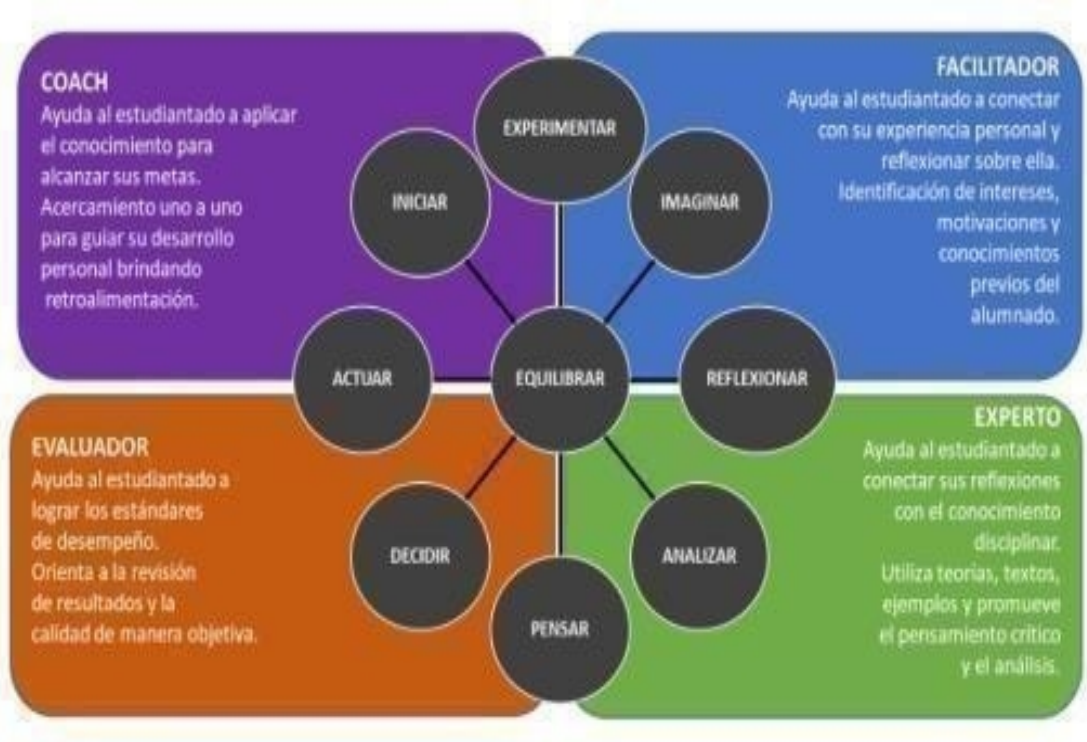


Figura 1 Los roles del profesorado en el ciclo de Kolb, tomado de [35]

2.3 Definición de Términos Básicos

Brecha Digital. La brecha digital se refiere a las desigualdades sociales provocadas por la falta de acceso a herramientas tecnológicas. Según la OCDE, esta separación afecta a personas, hogares, empresas y organizaciones en su acceso y uso de tecnologías e internet [44].

Proceso de Aprendizaje. El proceso de aprendizaje se refiere a la adquisición de habilidades, conocimientos, conductas y valores, el medio donde se comunican conocimientos, ya sean específicos o generales, y busca la formación integral de la persona [45].

Rendimiento Académico. El rendimiento académico mide los resultados de aprendizaje en un área determinada a través de logros y evaluaciones, implica una mejora constante en las habilidades requeridas en el ámbito profesional [46].

C#. Es un lenguaje de programación multiplataforma desarrollado por Microsoft, utilizado frecuentemente para crear aplicaciones híbridas, es un lenguaje orientado a objetos con influencias de Java, caracterizado por su simplicidad y flexibilidad [47].

Blender. Es un programa multiplataforma especializado en animación, renderizado e iluminación. Permite crear personajes, añadirles textura y movimiento, e incluso programar comportamientos lógicos, todo mediante una interfaz gráfica altamente personalizable [48].

Frameworks. Son conjuntos de reglas y herramientas que facilitan el desarrollo de software de manera más eficiente y rápida. Ayudan a generar artefactos como historias de usuario y personas, mejorando la comunicación y visualización entre las partes interesadas [49].

Concepto Abstracto. Un concepto abstracto es una idea sin representación física o mental clara, pueden ser simulados mediante la recreación de situaciones complejas que los fundamentan en la realidad [50].

Motivación Escolar: Disposición interna o inducida que lleva al estudiante a participar de manera activa y sostenida en las actividades académicas [51].

Tecnologías Emergentes: Conjunto de herramientas digitales en desarrollo que prometen transformar los métodos educativos convencionales, como la realidad aumentada y la inteligencia artificial [52].

Marcadores RA: Imágenes o patrones que permiten a los dispositivos digitales reconocer y superponer elementos virtuales en el entorno físico [53].

Capítulo III: Hipótesis y Variables

3.1 Hipótesis

3.1.1 Hipótesis General

La aplicación de la realidad aumentada influye significativamente en la mejora del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja.

3.1.2 Hipótesis Específicas

La aplicación de la realidad aumentada influye significativamente en la experiencia concreta como dimensión del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja.

La aplicación de la realidad aumentada influye significativamente en la observación y reflexión como dimensión del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja.

La aplicación de la realidad aumentada influye significativamente en la conceptualización abstracta como dimensión del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja.

La aplicación de la realidad aumentada influye significativamente en la experimentación activa como dimensión del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja.

3.2 Definición Conceptual de las Variables

3.2.1 Realidad Aumentada

La realidad aumentada es una tecnología inmersiva que combina el entorno físico con contenido digital interactivo en tiempo real, usada como herramienta educativa para

crear experiencias de aprendizaje más dinámicas y captar mejor la atención del estudiante [24].

3.2.2 Aprendizaje Experiencial

El aprendizaje experiencial, basado en el constructivismo, plantea que el conocimiento se construye a partir de experiencias vivenciales y reflexivas, donde el estudiante participa activamente al interactuar con situaciones prácticas, lo que permite conectar teoría y práctica para lograr un aprendizaje más profundo y significativo [35].

3.3. Operacionalización de Variables

Tabla 1

Operacionalización de variables

Variable	Definición Operacional	Dimensiones	Indicador	Como se mide	Ítem	Tipo de Medida	Técnica	Instrumento
VI: Realidad aumentada	La **Realidad Aumentada** es un recurso pedagógico que combina el entorno físico con contenido digital interactivo en tiempo real, aplicada exclusivamente en el grupo experimental para potenciar el aprendizaje experiencial, mientras que el grupo de control trabaja con estrategias tradicionales [24]. No se medirá directamente la realidad aumentada, sino su efecto en el aprendizaje experiencial, comparando el desempeño del grupo experimental y el grupo control mediante pretest y postest, utilizando observación estructurada y rúbricas para evaluar la interacción, comprensión y aplicación de los contenidos..	Usabilidad	Facilidad de aprendizaje	-	-	-	-	-
			Facilidad de comprensión	-	-	-	-	-
		Inmersión	Nivel de realismo	-	-	-	-	-
			Nivel de atención	-	-	-	-	-
VD: Aprendizaje Experiencial	El **Aprendizaje Experiencial** es el proceso mediante el cual los estudiantes construyen conocimiento a partir de experiencias vivenciales y reflexivas, participando activamente en situaciones prácticas que permiten conectar teoría y práctica [35]. Esta variable se organiza en cuatro dimensiones específicas del ciclo de aprendizaje. Cada una de estas dimensiones se evaluará mediante observación estructurada y rúbricas, registrando el desempeño en actividades prácticas y la capacidad de aplicar, analizar y reflexionar sobre los contenidos, comparando los resultados de pretest y postest entre ambos grupos.	Experimentación concreta	Participación en actividades prácticas	Observar si el estudiante participa activamente en las actividades prácticas durante la clase	A = Cantidad de actividades realizadas B = Nivel de logro alcanzado en las actividades	Escala ordinal (rúbrica)	Observación estructurada	Rúbrica de evaluación
			Aplicación práctica inmediata	Observar si el estudiante aplica los conocimientos adquiridos durante la actividad a ejercicios o problemas propuestos.	A = Capacidad de resolver problemas prácticos B = Relación del contenido con experiencias previas			

Tabla 1

(continua)Operacionalización de variables

		Observación y Reflexión	Contraste entre ideas	Observar si el estudiante compara y contrasta ideas al analizar conceptos en la actividad.	A = Capacidad de diferenciar conceptos B = Argumentación de opiniones propias	Escala ordinal (rúbrica)	Observación estructurada	Rúbrica de evaluación
			Capacidad de observación crítica	Observar si el estudiante describe, analiza e interpreta situaciones durante la actividad de manera crítica.	A = Nivel de detalle al describir situaciones B = Pertinencia de sus observaciones			
		Conceptualización abstracta	Comprensión de conceptos clave	Observar si el estudiante demuestra comprensión y aplica conceptos durante la actividad.	A = Reconocimiento de términos técnicos B = Interpretación de significados	Escala ordinal (rúbrica)	Observación estructurada	Rúbrica de evaluación
			Análisis lógico de situaciones	Observar si el estudiante estructura ideas, analiza relaciones y resuelve problemas durante la actividad.	A = Capacidad de estructurar ideas B = Resolución de dilemas o casos prácticos			
		Experimentación Activa	Mejora o innovación en ejecución	Observar si el estudiante propone mejoras o ideas originales durante la ejecución de actividades.	A = Iniciativa del estudiante B = Propuestas personales de mejora	Escala ordinal (rúbrica)	Observación estructurada	Rúbrica de evaluación
			Resolución de problemas prácticos	Observar si el estudiante identifica problemas y resuelve situaciones de manera autónoma durante la actividad.	A = Capacidad para tomar decisiones B = Resolución autónoma de situaciones			

Capítulo IV: Metodología

4.1 Enfoque de la Investigación

La presente investigación adopta un enfoque cuantitativo, caracterizado por la recolección y análisis numérico de datos con el propósito de probar hipótesis y establecer relaciones de causa-efecto [54]. Este enfoque permite analizar las variables realidad aumentada y aprendizaje experiencial, extrayendo conclusiones generalizables al grupo de sexto grado de la I.E. N.º 00123 “Segunda Jerusalén”.

4.2 Tipo de Investigación

La investigación es de tipo aplicada, ya que se apoya en fundamentos teóricos previos para proponer soluciones prácticas a problemas identificados, que posteriormente pueden ser estudiados y contribuir al desarrollo de nuevas teorías [55]. Al centrarse en mejorar el aprendizaje experiencial mediante la realidad aumentada, aporta tanto al conocimiento teórico como a la práctica educativa.

4.3 Nivel de Investigación

La investigación es de nivel explicativo, ya que busca comprender las causas detrás de los efectos observados mediante la formulación y comprobación de hipótesis [56]. Se pretende determinar de qué manera la realidad aumentada influye en las fases del modelo de Kolb: experiencia concreta, reflexión, conceptualización y experimentación activa, en los estudiantes de la I.E. N.º 00123 “Segunda Jerusalén”.

4.4 Método de Investigación

4.4.1 Método General

La investigación se enmarca en el método hipotético-deductivo, característico del enfoque cuantitativo. Este método parte de la formulación de hipótesis fundamentadas en

teorías previas, las cuales se someten a contrastación empírica mediante la recolección y análisis de datos objetivos [57].

En [58], este procedimiento sigue un proceso lógico que inicia con la formulación de hipótesis, continúa con la deducción de consecuencias observables, y culmina con la verificación empírica, que permite corroborar o refutar las proposiciones planteadas. En este estudio, se aplicó para comprobar si la intervención influye significativamente en el aprendizaje experiencial de los estudiantes de sexto grado, tal como se plantea en la hipótesis general y en las hipótesis específicas.

El procedimiento se articuló con el modelo de Kolb, que organiza el aprendizaje experiencial en cuatro fases: experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experimentación activa [37], [38]. En este marco, cada hipótesis específica fue diseñada para contrastar la influencia de la intervención en una dimensión determinada del aprendizaje experiencial.

De esta forma, el método hipotético-deductivo permitió verificar empíricamente las hipótesis planteadas y comprender cómo la intervención incide en cada fase del aprendizaje experiencial de los estudiantes.

4.4.2 Método Especifico

De manera complementaria, la investigación adopta el marco de trabajo SCRUM como método específico para el desarrollo iterativo de la aplicación de realidad aumentada. SCRUM es una metodología ágil que facilita la organización del trabajo de forma colaborativa, flexible y con entregas incrementales; su aplicación permitió que las decisiones técnicas se ajustaran continuamente a los requerimientos pedagógicos del

estudio [59]. La implementación se estructuró en los siguientes elementos y actividades principales:

- **Roles y gobernanza:** se definieron claramente los roles para garantizar la priorización de requerimientos educativos y la gestión efectiva del proyecto.
- **Planificación de Sprint:** se establecieron ciclos cortos de trabajo (sprints) con objetivos concretos por entrega. Los primeros sprints priorizaron la usabilidad y accesibilidad (interfaz sencilla, navegación clara).
- **Desarrollo de Funcionalidades:** en los sprints intermedios se implementaron las funciones principales: pantalla inicial temática, activación por cámara con reconocimiento de imágenes y visualización de recursos multimedia:
    a) **Experiencia Concreta:** la pantalla inicial permitió situar al estudiante en un contexto inmediato de aprendizaje.
    b) **Observación Reflexiva:** el reconocimiento de imágenes mediante la cámara favoreció la reflexión a partir de los estímulos visuales.
    c) **Conceptualización Abstracta:** los recursos multimedia (imágenes y videos) reforzaron la comprensión de conceptos clave.
    d) **Experimentación Activa:** los modelos 3D impulsaron la exploración autónoma y la aplicación práctica de lo aprendido.
- **Interactividad y Optimización:** en los sprints finales se perfeccionó la experiencia de uso mediante la manipulación básica de modelos 3D (rotación, zoom), la optimización de tiempos de carga, la compatibilidad con dispositivos Android estándar y la estabilidad general de la aplicación.

- **Reuniones y entregas periódicas:** se realizaron reuniones semanales de revisión para ajustar avances y asegurar la coherencia con los objetivos pedagógicos. Al término de cada sprint, se entregaron versiones funcionales de la aplicación, documentadas en los anexos de la tesis.

En conjunto, la aplicación del método SCRUM permitió garantizar que el producto final no solo respondiera a los requerimientos técnicos, sino que también se articulara con los objetivos pedagógicos del estudio, asegurando que cada funcionalidad contribuyera de manera directa a influenciar el aprendizaje experiencial de los estudiantes

Arquitectura de la aplicación de realidad aumentada

La aplicación se estructuró en cuatro capas que garantizan un funcionamiento ordenado y eficiente:

- **Capa de presentación:** integra la pantalla de inicio, el menú principal y la cámara de escaneo; permite al estudiante reconocer marcadores e iniciar la visualización de contenidos.
- **Capa lógica de negocio:** conformada por el motor AR (EasyAR en Unity) y el gestor de recursos multimedia; procesa la información y controla la visualización de imágenes, videos y modelos 3D.
- **Capa de datos:** administra el almacenamiento y acceso de los recursos educativos, asegurando su disponibilidad durante la interacción.
- **Capa de integración:** conecta con las librerías de Unity y el SDK de EasyAR, garantizando el reconocimiento y despliegue en tiempo real.

En conjunto, esta arquitectura asegura un flujo continuo desde el escaneo del marcador hasta la presentación de los contenidos digitales, ofreciendo una experiencia educativa sencilla e interactiva, vease la Figura 2.

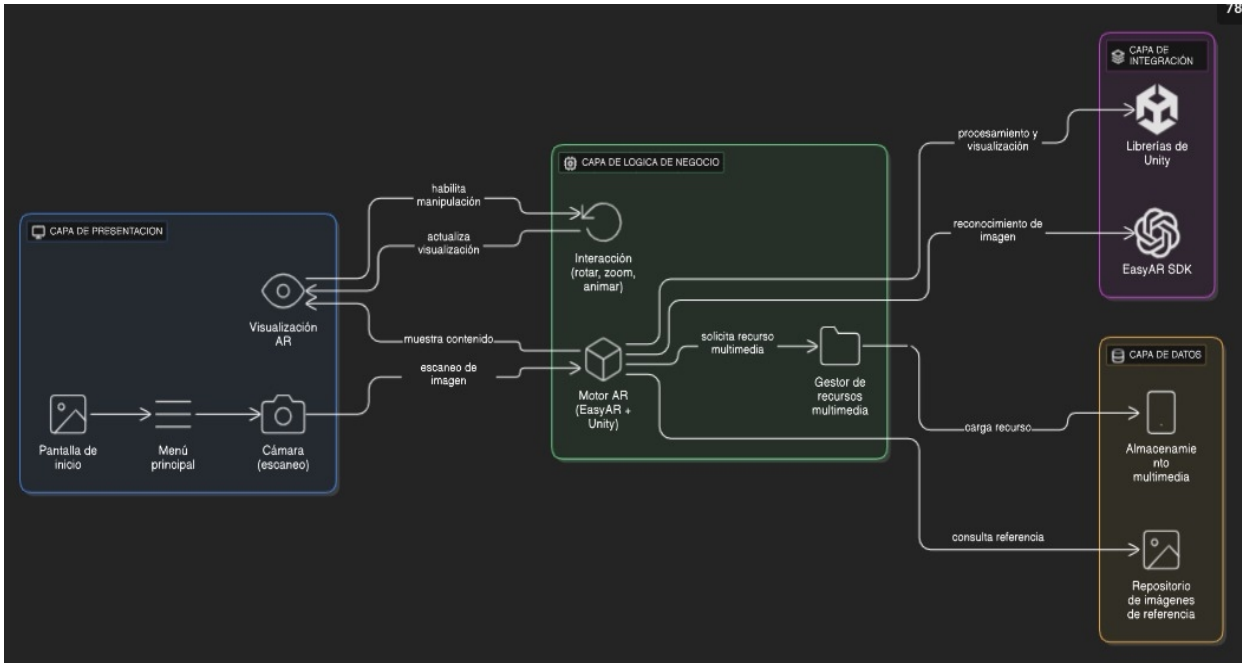


Figura 2 Arquitectura de la aplicación de realidad aumentada

4.5 Diseño de Investigación

La presente investigación se basa en un diseño cuasiexperimental, caracterizado por la asignación no aleatoria de los participantes a los grupos de estudio. Este diseño permite evaluar el efecto de la intervención sobre la variable dependiente, reconociendo posibles amenazas a la validez interna [60]. Para minimizar sesgos y garantizar condiciones de comparación, se realizó un análisis preliminar de las calificaciones académicas de los estudiantes del sexto grado de primaria, buscando la equivalencia inicial entre los grupos. El diseño contempló dos grupos:

- Grupo experimental (GE): recibió la intervención educativa mediante una aplicación de realidad aumentada, con el propósito de analizar cómo influye en cada fase del ciclo de aprendizaje experiencial de Kolb.

- Grupo control (GC): trabajó los mismos contenidos curriculares aplicando únicamente la metodología tradicional basada en el modelo de Kolb, sin apoyo tecnológico.

Este planteamiento permitió contrastar, de manera específica, la influencia de la aplicación en cada dimensión del aprendizaje experiencial, en correspondencia con los objetivos e hipótesis formulados. A ambos grupos se les aplicará un pretest (O1, O3) antes de la intervención y un postest (O2, O4) después de la misma, permitiendo comparar los efectos generados por la variable independiente.

$$GE: \quad O1 \rightarrow X \rightarrow O2$$

$$GC: \quad O3 \rightarrow - \rightarrow O4$$

En donde:

GC: Es el grupo de control

GE: Es el grupo experimental

X: Intervención con realidad aumentada

O1 y O3: Evaluación previa (pretest).

O2 y O4: Evaluación posterior (postest)

La intervención se desarrolló en las áreas de Matemática y Ciencia y Tecnología, con sesiones de dos horas por área durante un periodo determinado. El grupo experimental trabajó con realidad aumentada integrada a las fases del ciclo de Kolb, mientras que el grupo control lo hizo con métodos tradicionales.

4.6 Población, Muestra y Muestreo

4.6.1 Población

La población hace referencia al conjunto de sujetos, objetos o elementos que son materia de estudio [60]. La población está conformada por todos los estudiantes del sexto

grado de primaria de la Institución Educativa N.º 00123 "Segunda Jerusalén", ubicada en Rioja. Este conjunto incluye un total de ocho aulas (6.° “A” a 6.° “H”), en el turno mañana, que comparten condiciones similares en cuanto a malla curricular, planta docente y horarios académicos.

4.6.2 Muestra

La muestra representa un subconjunto de la población, seleccionado para participar en la investigación [61]. En este caso, la muestra está compuesta por dos aulas: el aula 6.° “H” (grupo experimental) y el aula 6.° “C” (grupo control), las cuales fueron seleccionadas con base en los informes de rendimiento académico emitidos por la dirección de la institución.

Tabla 2

Calificaciones promedio de las aulas de 6 grado de primaria

Aula	Calificación Promedio	Justificación de Selección
6 “A”	Alta	No seleccionada por alto rendimiento
6 “B”	Media - Alta	No seleccionada, rendimiento estable
6 “C”	Baja	Seleccionada por rendimiento bajo y oportunidad para mejorar con realidad aumentada
6 “D”	Alta	No seleccionada por alto rendimiento
6 “E”	Media - Alta	No seleccionada, rendimiento estable
6 “F”	Media	No seleccionada, rendimiento aceptable
6 “G”	Media - Alta	No seleccionada, rendimiento estable
6 “H”	Baja	Seleccionada por rendimiento bajo y oportunidad para mejorar con realidad aumentada

Observación: La selección de los grupos se realizó en coordinación con la dirección del plantel, buscando aulas con condiciones similares y susceptibles de intervención pedagógica. Ambas aulas pertenecen al mismo turno y grado, lo que permite una comparación válida.

Cálculo del tamaño muestra

La muestra uso la formula de población finita para calcular cantidad representativa de participantes:

$$n = \frac{N\,x\,Z^2\,x\,p\,x\,q}{e^2\,x\,(N-1) + Z^2\,x\,p\,x\,q}$$

Donde:

n: tamaño de la muestra

N = 58: total de estudiantes en las dos aulas seleccionadas

Z = 1.96: valor correspondiente al 95% de confianza

p = 0.5: probabilidad de éxito

q = 1 – p = 0.5: probabilidad de fracaso

e = 0.03: margen de error.

Sustituyendo los valores:

$$n = \frac{58\,x\,(1.96)^2\,x\,0.5\,x\,0.5}{(0.03)^2\,x\,(58-1) + (1.96)^2\,x\,0.5\,x\,0.5} \approx 55$$

Dado que el tamaño de la muestra calculado (55) es muy cercano al total de la población seleccionada (58), se ha decidido trabajar con la totalidad de los estudiantes de ambas aulas, para asegurar mayor precisión en los resultados.

4.6.3 Muestreo

Se empleó un muestreo por conglomerados, técnica que se aplica cuando la población se encuentra naturalmente agrupada en unidades intactas denominadas conglomerados o racimos [62]. Para esta investigación, se seleccionaron las aulas de 6.° “C” y 6.° “H” como conglomerados, asignándose una al grupo experimental y la otra al grupo de control. Ambos grupos presentan características equivalentes en número de estudiantes y jornada académica, lo que permite controlar variables externas. Asimismo, la aplicación de un pretest y un postest permite contrastar el efecto del tratamiento y atribuir las diferencias observadas al uso de la aplicación de realidad aumentada.

4.7 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

4.7.1 Técnicas

Observación Estructurada. Es una técnica sistemática que permite registrar conductas docentes mediante criterios definidos para identificar habilidades en situaciones concretas, aunque puede no reflejar cambios percibidos si estos no son visibles en los indicadores observados [63].

4.7.2 Instrumentos

Rubrica de evaluación. Es una herramienta que orienta al estudiante al mostrarle los criterios que guían su calificación ayudándolo a enfocar su aprendizaje en aspectos clave y superando prácticas centradas solo en cumplir tareas sin comprensión real [64].

Para el diseño del instrumento de evaluación, se tomaron como referencia investigaciones previas. En [65], se elaboró un instrumento basado en el modelo ARCS de Keller, adaptado al desarrollo infantil.

En [66]., se empleó un procedimiento estructurado para la construcción de rúbricas, el cual sirvió de guía en nuestra propuesta. Finalmente, en [67], se consideraron las fases del ciclo de aprendizaje experiencial de Kolb.

Se puede observar en la Tabla 3, como se planteo la rúbrica analítica sustentada en el modelo de Kolb, organizada en cuatro dimensiones correspondientes a cada fase del aprendizaje experiencial. Cada dimensión incluye indicadores específicos y se valora mediante una escala ordinal de cinco niveles. Este diseño permite medir de manera objetiva cómo la aplicación de realidad aumentada influye en la mejora del aprendizaje experiencial de los estudiantes.

Tabla 3

Plantilla de rúbrica de evaluación

Dimensión	Indicador	Escala de Calificación				
		Nivel 1	**Nivel 2**	**Nivel 3**	**Nivel 4**	**Nivel 5**
Experimentación Concreta	Participación en actividades prácticas	No participa	Participación mínima	Participación adecuada	Alta participación	Participación excelente
	Aplicación práctica inmediata	No aplica el contenido	Aplica de manera limitada	Aplica adecuadamente	Aplica con comprensión profunda	Aplica de manera excepcional
Observación y Reflexión	Contraste entre ideas	No contrasta ideas	Contrasta de manera superficial	Contrasta adecuadamente	Contrasta de manera profunda	Contrasta de manera avanzada
	Capacidad de observación crítica	Observación superficial	Observa parcialmente	Observa críticamente	Observa de manera detallada	Observa de forma excepcional
Conceptualización Abstracta	Comprensión de conceptos clave	No comprende conceptos	Comprende parcialmente	Comprende adecuadamente	Comprende con profundidad	Comprende de manera avanzada
	Análisis lógico de situaciones	No analiza situaciones	Análisis básico	Análisis adecuado	Análisis lógico avanzado	Análisis excepcional
Experimentación Activa	Mejora o innovación en ejecución	No propone mejoras	Mejora mínima	Mejora adecuada	Mejora creativa	Mejora excepcional
	Resolución de problemas prácticos	No resuelve problemas	Resuelve parcialmente	Resuelve adecuadamente	Resuelve de forma autónoma	Resuelve de manera excepcional

4.7.3 Validez

La validez es un aspecto fundamental en toda investigación donde "… se debe explicar y sustentar sobre la base de planteamientos teóricos sólidos de manera que la investigación sea considerada científica y determina realmente lo que se está estudiando" [68]. Para garantizar la validez de los instrumentos se recurrió al juicio de expertos, quienes evaluaron la objetividad, consistencia, metodología y aplicación de instrumentos elaborados por esta investigación.

Tabla 4

Validación de los instrumentos de medición por los expertos

Jueces	Calificación	Nivel de Calificación
Mg. Dany Dorian Isuiza Pérez	0,9	Aprobado
Doc. Edwin Roque Tito	0,9	Aprobado
Doc. Wagner Enoc Vicente Ramos	0,9	Aprobado

4.7.4 Confiablidad

La confiabilidad hace referencia a la coherencia y estabilidad de los resultados obtenidos en los ítems que integran un instrumento de medición, evaluando su grado de homogeneidad [69]. En este estudio, la consistencia interna de las fases del modelo de aprendizaje experiencial de Kolb se estimó mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, el cual no cuenta con un valor óptimo universalmente aceptado. No obstante, la literatura especializada coincide en que valores comprendidos entre 0,70 y 0,90 indican una fiabilidad satisfactoria para instrumentos consolidados en investigaciones sociales [70]. A continuación, se presentan los resultados de fiabilidad obtenidos en cada fase del modelo:

Análisis de Confiabilidad de la Experiencia Concreta

El coeficiente alfa de Cronbach obtenido fue de 0,872 , lo que indica una consistencia interna alta. Esto sugiere que los ítems utilizados para evaluar la dimensión experiencia concreta presentan una alta homogeneidad y miden de manera consistente el constructo.

Tabla 5

Confiabilidad de la dimensión experiencia concreta

Estadísticas de Confiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0.872	2

Análisis de Confiabilidad de la Observación Y Reflexión

El coeficiente alfa de Cronbach fue de 0.773, lo que indica una consistencia interna aceptable. Esto sugiere que los ítems empleados son adecuados para medir la fase de observación y reflexión dentro del modelo de Kolb.

Tabla 6

Confiabilidad de la dimensión observación y reflexión

Estadísticas de Confiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0.773	2

Análisis de Confiabilidad de la Conceptualización Abstracta

El coeficiente alfa de Cronbach fue de 0.858, lo que refleja una coherencia interna sólida. Esto respalda la fiabilidad de los ítems utilizados para evaluar el razonamiento y la comprensión teórica de los estudiantes.

Tabla 7

Confiabilidad de la dimensión conceptualización abstracta

Estadísticas de Confiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0.858	2

Análisis de Confiabilidad de la Experimentación Activa.

El coeficiente alfa de Cronbach fue de 0.808, lo que señala una consistencia interna satisfactoria. Esto confirma la fiabilidad de los ítems empleados para evaluar la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos.

Tabla 8

Confiabilidad de la dimensión experimentación activa

Estadísticas de Confiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0.808	2

4.8 Técnicas Estadísticas de Análisis de Datos

El análisis de datos se llevará a cabo mediante el software SPSS, que permitirá organizar, procesar y examinar la información obtenida a través de la rúbrica de evaluación. A continuación, se describen las etapas desarrolladas:

Preparación de los Datos

Se coordinó previamente con el director de la I.E. N.º 00123 de Rioja para presentar los objetivos de la investigación, centrados en mejorar el aprendizaje experiencial mediante realidad aumentada, basada en el modelo de Kolb. La institución autorizó la aplicación de los instrumentos y facilitó el acceso a las aulas.

Rubrica de Evaluación

La rúbrica está estructurada según las cuatro fases del modelo de Kolb: Experiencia Concreta, Observación Reflexiva, Conceptualización Abstracta y Experimentación Activa. Cada fase contiene dos indicadores, sumando un total de ocho variables, evaluadas mediante una escala ordinal de cinco niveles. La puntuación total por estudiante se obtiene sumando los valores de estos indicadores.

Prueba de Normalidad (Kolmogórov-Smirnov o Shapiro-Wilk)

Antes del análisis inferencial, se emplearán las pruebas de Shapiro-Wilk y Kolmogórov-Smirnov, seleccionadas según el tamaño muestra.

- **Kolmogórov-Smirnov.** se utiliza comúnmente en muestras grandes ($n \geq 50$), y compara la distribución empírica de los datos con una función de distribución acumulada normal [71].
- **Shapiro-Wilk.** es una prueba ampliamente recomendada para muestras pequeñas ($n < 50$), debido a su mayor potencia estadística para detectar desviaciones respecto a una distribución normal teórica. [72].

Estas pruebas se aplicarán sobre los resultados del pretest y postest, tanto del grupo experimental como del grupo control.

Análisis Descriptivo

El análisis descriptivo permitirá observar de forma general las características de los datos obtenidos, mediante su organización, resumen y representación gráfica [73]. Este análisis se enfocará en los resultados del pretest y postest, permitiendo comparar los cambios producidos tras la intervención.

Análisis Inferenciales

La selección de la prueba inferencial dependerá de la distribución de los datos, ya que esta define el uso de pruebas paramétricas o no paramétricas.

- Si los datos presentan distribución normal, se aplicará la prueba t de Student para muestras relacionadas, que permite comparar el rendimiento antes y después de la intervención [74].
- Si los datos no son normales, se empleará la prueba de Wilcoxon, una alternativa no paramétrica para comparar muestras relacionadas [75].

Interpretación de Resultados

Se evaluará el impacto de la realidad aumentada en el aprendizaje experiencial, comparando los resultados del pretest y postest en ambos grupos. Una mejora significativa en el grupo experimental, junto con una diferencia positiva frente al grupo control, reforzará la hipótesis planteada. El uso de SPSS permitirá realizar un análisis riguroso, objetivo y confiable de los datos sin alterar los resultados

4.9 Consideraciones Éticas

La presente investigación, titulada “Aplicación de realidad aumentada para la mejora del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6 grado de la I.E N.º 00123, Rioja”, se desarrolló con datos obtenidos de un grupo de control y un grupo experimental, los cuales fueron procesados sin ningún tipo de alteración. El estudio se realizó conforme a los lineamientos de la Universidad Nacional de Cañete. Se solicitó el consentimiento informado de los participantes y sus representantes legales, quienes fueron debidamente informados sobre los objetivos, procedimientos, riesgos y beneficios de la investigación. Este consentimiento se obtuvo mediante un documento firmado, donde se detalló el uso de los datos y las medidas de confidencialidad.

Para proteger la identidad de los participantes, se emplearon códigos numéricos en lugar de datos personales. La información fue almacenada en un entorno seguro, accesible solo al equipo de investigación, y será eliminada al finalizar el estudio. Este trabajo es original, no existe una investigación similar en la entidad educativa, y sus resultados no han sido manipulados ni tomados de otras fuentes. Su finalidad es contribuir al desarrollo de futuras investigaciones educativas

Capítulo V: Resultados

Este capítulo presenta los resultados descriptivos e inferenciales obtenidos a partir del análisis de los datos recolectados. Para ello, se implementó una aplicación de realidad aumentada, que constituyó el eje central de la intervención. Esta herramienta, además de facilitar el registro sistemático de la información, permitió vincular cada fase del modelo de Kolb generando evidencia cuantificable sobre su influencia en el aprendizaje experiencial.

5.1 Análisis Descriptivo

Se presentan los resultados descriptivos de las cuatro fases del modelo de Kolb (EC, OR, CA y EA), considerando las calificaciones obtenidas por ambos grupos en los momentos pretest y postest, lo que permite identificar la influencia del aprendizaje experiencial en función del uso o no de la realidad aumentada.

5.1.1 Medidas Descriptivas para la Dimensión de la Experiencia Concreta

Durante el módulo de aprendizaje, los estudiantes del grupo experimental interactuaron con la aplicación de realidad aumentada desde la pantalla inicial y el escaneo de imágenes. Este acercamiento se espera que facilite un contacto directo con los contenidos mediante la visualización de modelos 3D y recursos multimedia, por el contrario el grupo control La experiencia se dio mediante lecturas y actividades escritas tradicionales, lo que generó participación pero con menor motivación práctica, evaluandose por PreTest y PostTest, en ambos grupos. A continuación, se detallan los resultados de cada grupo y el análisis comparativo correspondiente.

Grupo control:

En la Tabla 9 se muestran los puntajes obtenidos por los estudiantes del grupo control, quienes fueron evaluados con métodos tradicionales.

- En la fase PreTest (EC_PRE), los puntajes fluctuaron entre 9.00 y 15.00, lo que evidencia una dispersión en los niveles de desempeño inicial.
- En la fase PostTest (EC_POS), las calificaciones se incrementaron, oscilando entre 12.00 y 17.00, lo que indica una mejora tras la intervención tradicional.

Tabla 9

Experiencia Concreta – Pretest y Postest del grupo control

Grupo Control		
N°	**EC_PRE**	**EC_POS**
1	12.00	14.00
2	10.00	13.00
3	14.00	15.00
4	11.00	13.00
5	13.00	15.00
6	9.00	13.00
7	11.00	15.00
8	10.00	13.00
9	15.00	17.00
10	11.00	13.00
11	12.00	17.00
12	11.00	14.00
13	12.00	14.00
14	12.00	15.00
15	11.00	13.00
16	10.00	12.00
17	10.00	13.00
18	14.00	16.00
19	12.00	14.00
20	13.00	15.00
21	11.00	14.00
22	13.00	15.00
23	15.00	16.00
24	13.00	16.00
25	14.00	15.00
26	13.00	16.00
27	15.00	15.00
28	12.00	14.00
29	9.00	12.00

Grupo experimental:

En la Tabla 10 se presentan los resultados del grupo experimental, el cual empleó la aplicación de realidad aumentada como parte de la intervención.

- En la fase PreTest (EC_PRE), los puntajes oscilaron entre 9.00 y 15.00, similar al grupo control.
- En la fase PostTest (EC_POS), las calificaciones aumentaron significativamente, alcanzando valores entre 14.00 y 19.00, lo que evidencia una mejora más acentuada en comparación al grupo control.

Tabla 10

Experiencia Concreta – Pretest y Postest del grupo experimental

Grupo Experimental		
N°	**EC_PRE**	**EC_POS**
1	12.00	16.00
2	10.00	15.00
3	14.00	17.00
4	11.00	14.00
5	13.00	17.00
6	9.00	15.00
7	11.00	15.00
8	10.00	15.00
9	15.00	18.00
10	11.00	15.00
11	12.00	16.00
12	11.00	14.00
13	12.00	15.00
14	15.00	18.00
15	11.00	14.00
16	10.00	14.00
17	10.00	15.00
18	14.00	18.00
19	15.00	19.00
20	13.00	16.00
21	11.00	15.00
22	13.00	16.00
23	15.00	18.00
24	13.00	16.00
25	14.00	18.00
26	13.00	17.00
27	15.00	19.00
28	12.00	15.00
29	11.00	16.00

Comparación estadística descriptiva:

La Tabla 11 resume las medidas estadísticas obtenidas en ambas fases para los dos grupos, incluyendo mínimo, máximo, media, desviación estándar y varianza. Esta comparación permite identificar el grado de mejora logrado por cada grupo.

Tabla 11

Experiencia Concreta – Comparación descriptiva

Agrupación		Mínimo	Máximo	Media	Desviación Estándar	Varianza
Grupo Control	EC_PRE	9	15	12	1.732	3
	EC_POS	12	17	14.4	1.374	1.887
	EC_PRE	9	15	12.3	1.811	3.278
	EC_POS	14	19	16.1	1.534	2.352

Los datos muestran que:

- En el grupo control, la media aumentó de 12.0 a 14.4 puntos, con una diferencia de 2.4 puntos, representando una mejora moderada del 20%.
- En el grupo experimental, la media se elevó de 12.3 a 16.1 puntos, con una diferencia de 3.8 puntos, equivalente a un aumento del 37%.

A nivel descriptivo, se identificó una diferencia favorable al grupo experimental, esta brecha sugiere que la aplicación de realidad aumentada influyó en la fase de Experiencia Concreta, al facilitar la interacción inicial mediante el escaneo de marcadores y la visualización de contenido multimedia o 3D. De este modo, se promovió un contacto más directo con los contenidos de aprendizaje. Para una mejor visualización de estas diferencias, véase la Figura 2.

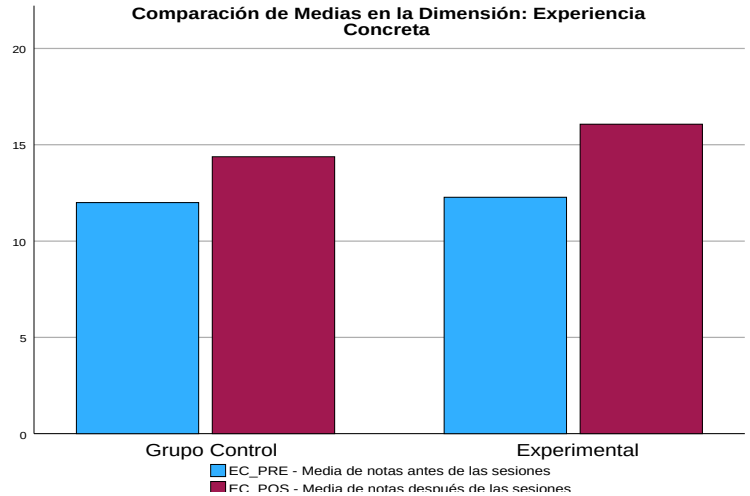


Figura 3 Comparación de medias - Experiencia Concreta (Pretest y Postest)

5.1.2 Medidas Descriptivas para la Dimensión de la Observación y Reflexión

Durante el módulo de aprendizaje, los estudiantes del grupo experimental interactuaron con animaciones 3D y audios, facilitando un contacto directo con los contenidos y promoviendo la discusión y una reflexión profunda. Por el contrario, el grupo control empleó metodologías tradicionales, incluyendo discusiones dirigidas y actividades escritas. Este enfoque generó la reflexión requerida, pero con un menor alcance en la motivación práctica. La efectividad de ambos métodos fue evaluada por Pre-Test y Post-Test en ambos grupos. A continuación, se detallan los resultados de cada grupo y el análisis comparativo correspondiente.

Grupo control:

En la Tabla 12 se muestran los puntajes obtenidos por los estudiantes del grupo control, quienes fueron evaluados con métodos tradicionales.

- En la fase PreTest (OR_PRE), los puntajes fluctuaron entre 9.00 y 15.00, lo que evidencia una dispersión en los niveles de desempeño inicial.
- En la fase PostTest (OR_POS), las calificaciones se incrementaron, oscilando entre 12.00 y 17.00, lo que indica una mejora tras la intervención tradicional

Tabla 12

Observación y Reflexión – Pretest y Postest del grupo control

Grupo Control		
N°	**OR_PRE**	**OR_POS**
1	10.00	12.00
2	12.00	15.00
3	12.00	15.00
4	12.00	12.00
5	11.00	13.00
6	9.00	12.00
7	13.00	15.00
8	12.00	14.00
9	11.00	13.00
10	10.00	12.00
11	15.00	17.00
12	10.00	13.0

Tabla 12

(continua)Observación y Reflexión – Pretest y Postest del grupo control

13	12.00	14.00
14	13.00	15.00
15	14.00	14.00
16	9.00	12.00
17	12.00	15.00
18	9.00	12.00
19	14.00	17.00
20	15.00	12.00
21	12.00	15.00
22	15.00	12.00
23	11.00	15.00
24	13.00	15.00
25	13.00	14.00
26	15.00	16.00
27	12.00	15.00
28	10.00	12.00
29	12.00	15.00

Grupo experimental:

En la Tabla 13 se presentan los resultados del grupo experimental, el cual empleó una aplicación educativa con realidad aumentada como parte de la intervención.

- En la fase PreTest (OR_PRE), los puntajes oscilaron entre 10.00 y 15.00, similar al grupo control.
- En la fase PostTest (OR_POS), las calificaciones aumentaron significativamente, alcanzando valores entre 12.00 y 19.00, lo que evidencia una mejora más acentuada en comparación al grupo control

Tabla 13

Observación y Reflexión – Pretest y Postest del grupo experimental

Grupo Experimental		
N°	**OR_PRE**	**OR_POS**
1	10.00	15.00
2	15.00	18.00
3	15.00	19.00
4	12.00	15.00
5	11.00	14.00
6	12.00	15.00
7	13.00	16.00

8	12.00	16.00
9	11.00	15.00

Tabla 13

(continua)*Observación y Reflexión – Pretest y Postest del grupo experimental*

10	10.00	15.00
11	15.00	18.00
12	10.00	15.00
13	12.00	16.00
14	13.00	16.00
15	14.00	18.00
16	10.00	15.00
17	12.00	16.00
18	11.00	12.00
19	14.00	17.00
20	15.00	18.00
21	12.00	16.00
22	15.00	18.00
23	11.00	16.00
24	13.00	16.00
25	13.00	16.00
26	15.00	18.00
27	12.00	15.00
28	10.00	14.00
29	12.00	17.00

Comparación estadística descriptiva:

La Tabla 14 resume las medidas estadísticas obtenidas en ambas fases para los dos grupos, incluyendo mínimo, máximo, media, desviación estándar y varianza. Esta comparación permite identificar el grado de mejora logrado por cada grupo.

Tabla 14

Observación y Reflexión – Comparación descriptiva

Agrupación		**Mínimo**	**Máximo**	**Media**	**Desviación Estándar**	**Varianza**
Grupo Control	OR_PRE	9	15	12	1.832	3.357
	OR_POS	12	17	13.9	1.589	2.525
Grupo Experimental	OR_PRE	10	15	12.4	1.743	3.037
	OR_POS	12	19	16	1.546	2.392

Los datos muestran que:

- En el grupo control, la media aumentó de 12.0 a 13.9 puntos, con una diferencia de 2.4 puntos, representando una mejora del 20%.

- En el grupo experimental, la media se elevó de 12.4 a 16.0 puntos, con una diferencia de 4.0 puntos, equivalente a un aumento del 32.5%.

A nivel descriptivo, se identificó una diferencia favorable al grupo experimental, esta brecha sugiere que la aplicación de realidad aumentada influyó en la fase de Observación y Reflexión, actuó como un mediador cognitivo que permitió a los alumnos contrastar y reflexionar profundamente sobre los fenómenos. En esencia, mientras el grupo control logró reflexionar mediante actividades escritas y grupales, el grupo experimental pudo profundizar en la comprensión y el análisis gracias al soporte visual e interactivo de la tecnología. para una mejor visualización de estas diferencias, véase la Figura 4.

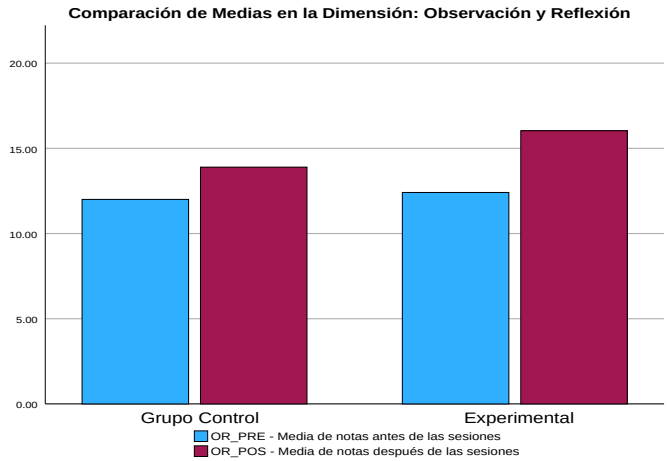


Figura 4 Comparación de medias – Observación y Reflexión (Pretest y Postest)

5.1.3 Medidas Descriptivas para la Dimensión de la Conceptualización Abstracta

Durante el módulo de aprendizaje, el grupo experimental debía transformar lo observado y reflexionado en principios generales donde la realidad aumentada fue crucial al facilitar la visualización de modelos tridimensionales, lo que promovió una mejor comprensión de las relaciones abstractas. Por el contrario, el grupo control desarrolló esta fase mediante la síntesis de lecturas y la elaboración de mapas. La efectividad de ambos

métodos fue evaluada por Pre-Test y Post-Test en ambos grupos. A continuación, se detallan los resultados de cada grupo y el análisis comparativo correspondiente.

Grupo control:

En la Tabla 15 se muestran los puntajes obtenidos por los estudiantes del grupo control, quienes fueron evaluados con métodos tradicionales.

- En la fase PreTest (CA_PRE), los puntajes fluctuaron entre 9.00 y 15.00, lo que evidencia una dispersión en los niveles de desempeño inicial.
- En la fase PostTest (CA_POS), las calificaciones se incrementaron, oscilando entre 12.00 y 17.00, lo que indica una mejora tras la intervención tradicional

Tabla 15

Conceptualización Abstracta – Pretest y Postest del grupo control

GRUPO CONTROL		
N°	**CA_PRE**	**CA_POS**
1	10.00	14.00
2	12.00	15.00
3	11.00	13.00
4	14.00	17.00
5	9.00	12.00
6	11.00	15.00
7	12.00	14.00
8	12.00	14.00
9	11.00	13.00
10	10.00	12.00
11	12.00	14.00
12	9.00	13.00
13	11.00	14.00
14	10.00	12.00
15	13.00	17.00
16	12.00	14.00
17	14.00	15.00
18	10.00	14.00
19	10.00	13.00
20	12.00	15.00
21	14.00	16.00
22	10.00	13.00
23	15.00	16.00
24	11.00	13.00
25	12.00	17.00
26	11.00	13.00
27	12.00	17.00
28	12.00	17.00
29	12.00	15.00

Grupo experimental:

En la Tabla 16 se presentan los resultados del grupo experimental, el cual empleó una aplicación educativa con realidad aumentada como parte de la intervención.

- En la fase PreTest (CA_PRE), los puntajes oscilaron entre 10.00 y 15.00, con una media similar al grupo control.
- En la fase PostTest (CA_POS), las calificaciones aumentaron significativamente, alcanzando valores entre 14.00 y 18.00, lo que evidencia una mejora más acentuada en comparación al grupo control

Tabla 16

Conceptualización Abstracta – Pretest y Postest del grupo experimental

Grupo Experimental		
N°	**CA_PRE**	**CA_POS**
1	12.00	15.00
2	15.00	18.00
3	11.00	15.00
4	14.00	17.00
5	12.00	15.00
6	11.00	15.00
7	12.00	15.00
8	12.00	15.00
9	11.00	16.00
10	13.00	16.00
11	12.00	16.00
12	13.00	15.00
13	11.00	14.00
14	14.00	15.00
15	13.00	17.00
16	12.00	16.00
17	14.00	18.00
18	10.00	15.00
19	10.00	15.00
20	12.00	16.00
21	14.00	18.00
22	10.00	14.00
23	15.00	18.00
24	11.00	14.00
25	15.00	16.00
26	11.00	15.00
27	13.00	16.00
28	13.00	15.00
29	12.00	16.00

Comparación estadística descriptiva:

La Tabla 17 resume las medidas estadísticas obtenidas en ambas fases para los dos grupos, incluyendo mínimo, máximo, media, desviación estándar y varianza. Esta comparación permite identificar el grado de mejora logrado por cada grupo.

Tabla 17

Conceptualización Abstracta – Comparación descriptiva

Agrupación		Mínimo	Máximo	Media	Desviación Estándar	Varianza
Grupo Control	CA_PRE	9	15	11.5	1.503	2.259
	CA_POS	12	17	14.4	1.613	2.601
Grupo Experimental	CA_PRE	10	15	12.3	1.495	2.234
	CA_POS	14	18	15.7	1.192	1.421

Los datos muestran que:

- En el grupo control, la media aumentó de 11.5 a 14.4 puntos, con una diferencia de 2.4 puntos, representando una mejora moderada del 25%.
- En el grupo experimental, la media se elevó de 12.3 a 15.7 puntos, con una diferencia de 4.0 puntos, equivalente a un aumento del 28%.

A nivel descriptivo, se identificó una diferencia favorable al grupo experimental, esta brecha sugiere que la aplicación de Realidad Aumentada influyó en la fase de Conceptualización Abstracta, ya que facilitó la visualización de modelos tridimensionales, lo que ayudó a los alumnos a transformar lo observado y reflexionado en principios generales. En esencia, mientras el grupo control logró conceptualizar mediante la síntesis de lecturas, el grupo experimental pudo estructurar y consolidar conceptos con mayor claridad y precisión gracias al apoyo de la tecnología. Para una mejor visualización de estas diferencias, véase la Figura 5.

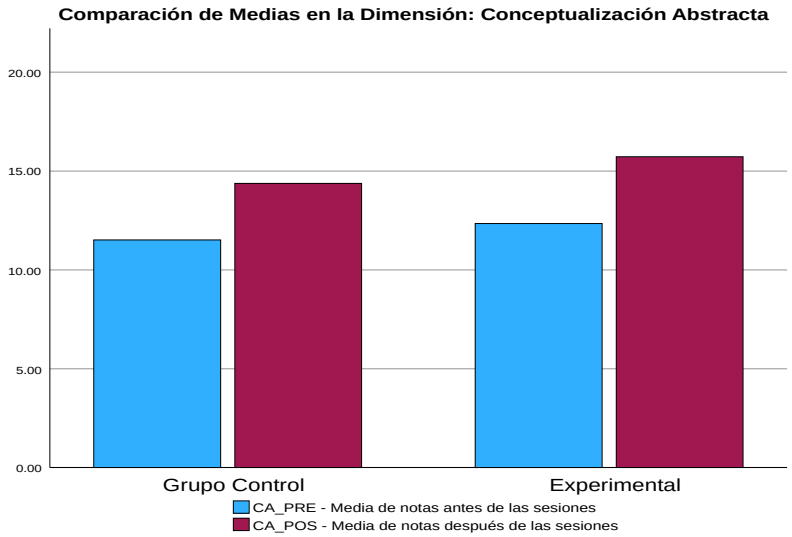


Figura 5 Comparación de medias – Conceptualización Abstracta (Pretest y Postest)

5.1.4 Medidas Descriptivas para la Dimensión de la Experimentación Activa

Durante el módulo de aprendizaje, en la fase de Experimentación Activa, el grupo experimental puso en práctica lo aprendido, aplicando sus ideas y verificando hipótesis en situaciones simuladas, el uso de la Realidad Aumentada permitió a los alumnos aplicar y transferir el conocimiento de forma más activa y significativa a través de escenarios prácticos e interactivos. Por el contrario, el grupo control llevó a cabo esta fase mediante la resolución de casos de estudio escritos y ejercicios de laboratorio tradicionales. La efectividad de ambos métodos fue evaluada por Pre-Test y Post-Test en ambos grupos. A continuación, se detallan los resultados de cada grupo y el análisis comparativo correspondiente.

Grupo control:

En la Tabla 18 se muestran los puntajes obtenidos por los estudiantes del grupo control, quienes fueron evaluados con métodos tradicionales.

- En la fase PreTest (EA_PRE), los puntajes fluctuaron entre 9.00 y 15.00, lo que evidencia una dispersión en los niveles de desempeño inicial.

- En la fase PostTest (EA_POS), las calificaciones se incrementaron, oscilando entre 12.00 y 17.00, lo que indica una mejora tras la intervención tradicional

Tabla 18

Experimentación Activa – Pretest y Postest del grupo control

Grupo Control		
N°	**EA_PRE**	**EA_POS**
1	13.00	15.00
2	12.00	15.00
3	14.00	15.00
4	14.00	15.00
5	13.00	16.00
6	13.00	14.00
7	11.00	13.00
8	11.00	13.00
9	15.00	16.00
10	13.00	15.00
11	13.00	13.00
12	14.00	15.00
13	9.00	12.00
14	12.00	16.00
15	15.00	16.00
16	9.00	12.00
17	12.00	15.00
18	11.00	14.00
19	14.00	15.00
20	12.00	14.00
21	15.00	16.00
22	12.00	15.00
23	11.00	15.00
24	12.00	15.00
25	9.00	12.00
26	12.00	14.00
27	10.00	15.00
28	14.00	17.00
29	12.00	15.00

Grupo experimental:

En la Tabla 19 se presentan los resultados del grupo experimental, el cual empleó una aplicación educativa con realidad aumentada como parte de la intervención.

- En la fase PreTest (OR_PRE), los puntajes oscilaron entre 10.00 y 15.00, con una media similar al grupo control.

- En la fase PostTest (OR_POS), las calificaciones aumentaron significativamente, alcanzando valores entre 12.00 y 19.00, lo que evidencia una mejora más acentuada en comparación al grupo control.

Tabla 19

Experimentación Activa – Pretest y Postest del grupo experimental

Grupo Experimental		
N°	**EA_PRE**	**EA_POS**
1	13.00	16.00
2	15.00	18.00
3	14.00	17.00
4	14.00	18.00
5	13.00	16.00
6	13.00	16.00
7	15.00	14.00
8	11.00	15.00
9	15.00	18.00
10	13.00	17.00
11	13.00	17.00
12	14.00	17.00
13	11.00	18.00
14	12.00	16.00
15	15.00	18.00
16	13.00	15.00
17	13.00	17.00
18	13.00	16.00
19	13.00	16.00
20	12.00	15.00
21	15.00	18.00
22	15.00	19.00
23	11.00	14.00
24	12.00	16.00
25	11.00	12.00
26	12.00	16.00
27	10.00	14.00
28	14.00	18.00
29	12.00	16.00

Comparación estadística descriptiva:

La Tabla 16 resume las medidas estadísticas obtenidas en ambas fases para los dos grupos, incluyendo mínimo, máximo, media, desviación estándar y varianza. Esta comparación permite identificar el grado de mejora logrado por cada grupo.

Tabla 20

Experimentación Activa – Comparación descriptiva

Agrupación		Mínimo	Máximo	Media	Desviación Estándar	Varianza
Grupo Control	EA_PRE	9	15	12.3	1.734	3.007
	EA_POS	12	17	14.6	1.296	1.68
Grupo Experimental	EA_PRE	10	15	13	1.439	2.071
	EA_POS	12	19	16.3	1.583	2.507

Los datos muestran que:

- En el grupo control, la media aumentó de 12.3 a 14.6 puntos, con una diferencia de 2.4 puntos, representando una mejora moderada del 19%.
- En el grupo experimental, la media se elevó de 13 a 16.3 puntos, con una diferencia de 4.0 puntos, equivalente a un aumento del 25%

A nivel descriptivo, se identificó una diferencia favorable al grupo experimental, esta brecha sugiere que la aplicación de realidad aumentada influyó directamente en la fase de Experimentación Activa, pudo haber estimulado mejor la aplicación activa y la transferencia del conocimiento. En esencia, mientras el grupo control llevó a cabo esta fase mediante la resolución de casos de estudio escritos y ejercicios de laboratorio tradicionales, lo que resultó en un menor impacto en la aplicación práctica del conocimiento. . Para una mejor visualización de estas diferencias, véase la Figura 6.

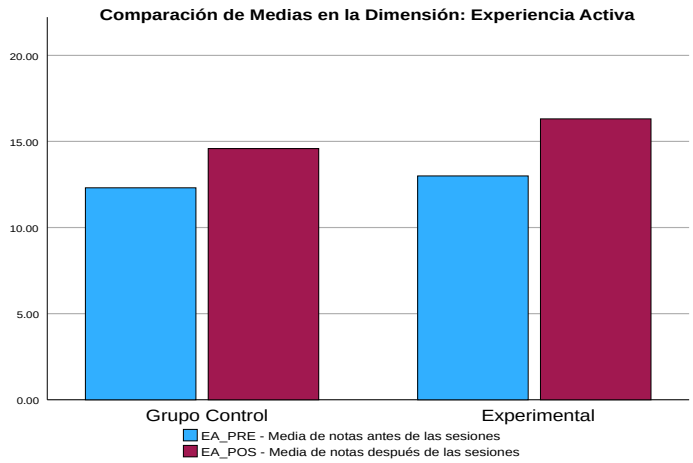


Figura 6 Comparación de medias – Experimentación Activa (Pretest y Postest)

5.2 Resultados Inferenciales

5.2.1 Análisis de Resultados – Dimensión Experiencia Concreta

a. Prueba de normalidad

Hipótesis nula (H_0):

Los datos correspondientes a la dimensión experiencia concreta se distribuyen normalmente.

Hipótesis alterna (H_1):

Los datos correspondientes a la dimensión experiencia concreta no se distribuyen normalmente.

Nivel de significancia:

Se establece un nivel de significancia de α = 0.05.

Regla de decisión:

- Si el p – valor ≤ 0.05, se rechaza la hipótesis nula (H_0)
- Si el p – valor > 0.05, no se rechaza hipótesis nula (H_0)

Elección del estadístico de prueba:

Para la verificación de la normalidad de los datos, se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk, empleado para muestra menores a 50, si el valor de significancia (Sig.) es mayor a 0.05, los datos se consideran normales y si es menor a 0.05, se asume que tienen una distribución no normal [72].

Resultados del grupo control:

Tabla 21

Normalidad – Experiencia Concreta del grupo control

Fase	Estadístico	gl	Sig. (p)
EC_PRE	.951	29	.191
EC_POS	.939	29	.094

Interpretación:

- Para el pretest, el valor de significancia fue 0.191 (> 0.05), por lo que no se rechaza H_0. Se considera que los datos se distribuyen normalmente.
- Para el postest, el valor fue 0.094 (> 0.05), también no se rechaza H_0, lo que indica distribución normal.

Resultados del grupo experimental:

Tabla 22

Normalidad – Experiencia Concreta del grupo experimental

Fase	Estadístico	gl	Sig. (p)
EC_PRE	.926	29	.042
EC_POS	.904	29	.013

Interpretación:

- Para el pretest, el valor de significancia fue 0.042 (≤ 0.05), por lo tanto, se rechaza H_0. Los datos no se distribuyen normalmente.
- Para el postest, el valor fue 0.013 (≤ 0.05), por lo tanto, se rechaza H_0, confirmando que los datos no presentan una distribución normal.

Conclusión:

Dado que en ambos grupos no presentan una distribución normal en algunos casos, se optó por utilizar una prueba estadística no paramétrica para el análisis inferencial comparativo entre los grupos.

b. Prueba de hipótesis

Hipótesis nula (H_0):

La aplicación de la realidad aumentada no influye significativamente en la experiencia concreta como dimensión del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja.

Hipótesis alterna (H_1):

La aplicación de la realidad aumentada influye significativamente en la experiencia concreta como dimensión del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja.

Nivel de significancia:

Se establece un nivel de significancia de α = 0.05.

Regla de decisión:

- Si el p – valor ≤ 0.05, se rechaza la hipótesis nula (H_0)
- Si el p – valor > 0.05, no se rechaza hipótesis nula (H_0)

Elección del estadístico de prueba:

Dado que los resultados de la prueba de normalidad mostraron que los datos de los grupos no presentan distribución normal en algunos casos, se utilizó la prueba no paramétrica de Mann-Whitney U, adecuada para comparar dos grupos independientes en muestras no paramétricas.

Resultados de la prueba:

Tabla 23

Prueba de Mann-Whitney U – Dimensión Experiencia Concreta

Estadísticos de Prueba	EC_PRE	EC_POS
U de Mann-Whitney	387.500	185.000
Z	-0.520	-3.734
Sig. asintótica(bilateral)	0.603	0.000

Toma de decisión:

- En el pretest, el valor de significancia fue 0.603 (> 0.05), por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula (H_0). Esto indica que no existían diferencias significativas entre los grupos antes de la aplicación de la realidad aumentada. Ambos partieron de condiciones similares.

- En el postest, el valor de significancia fue 0.000 (≤ 0.05), por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna. Esto demuestra que la realidad aumentada tuvo un efecto positivo y significativo en el desarrollo de la experiencia concreta en el grupo experimental.

Conclusión

Por lo tanto, la aplicación de la realidad aumentada influye significativamente en la experiencia concreta como dimensión del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja. La realidad aumentada influye en la mejora del aprendizaje experiencial, validando que los estudiantes del grupo experimental lograron vivencias más prácticas y significativas al tener un contacto directo con el tema y relacionarlo con situaciones reales.

5.2.2 Análisis de Resultados – Dimensión Observación y Reflexión

a. Prueba de normalidad

Hipótesis nula (H_0):

Los datos correspondientes a la observación y reflexión se distribuyen normalmente.

Hipótesis alterna (H_1):

los datos correspondientes a la observación y reflexión no se distribuyen normalmente.

Nivel de significancia:

Se establece un nivel de significancia de α = 0.05.

Regla de decisión:

- Si el p – valor ≤ 0.05, se rechaza la hipótesis nula (H_0)

- Si el p – valor > 0.05, no se rechaza hipótesis nula (H_0)

Elección del estadístico de prueba:

Para la verificación de la normalidad de los datos, se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk, empleado para muestra menores a 50, si el valor de significancia (Sig.) es mayor a 0.05, los datos se consideran normales y si es menor a 0.05, se asume que tienen una distribución no normal [72].

Resultados del grupo control:

Tabla 24

Normalidad – Observación y Reflexión del grupo control

Fase	Estadístico	gl	Sig. (p)
OR_PRE	.933	29	.066
OR_POS	.869	29	.002

Interpretación:

- Para el pretest, el valor de significancia fue 0.066 (> 0.05), por lo que no se rechaza H_0. Se considera que los datos se distribuyen normalmente.
- Para el postest, el valor fue 0.002 (≤ 0.05), por lo tanto, se rechaza H_0, confirmando que los datos no presentan una distribución normal.

Resultados del grupo experimental:

Tabla 25

Normalidad – Observación y Reflexión del grupo experimental

Fase	Estadístico	gl	Sig. (p)
OR_PRE	.896	29	.008
OR_POS	.927	29	.045

Interpretación:

- Para el pretest, el valor de significancia fue 0.008 (< 0.05), por lo tanto, se rechaza H_0, confirmando que los datos no presentan una distribución normal.

- Para el postest, el valor fue 0.045 (< 0.05), también inferior a 0.05, por lo tanto, se rechaza H_0, confirmando que los datos no presentan una distribución normal.

Conclusión:

Dado que en ambos grupos no presentan una distribución normal en algunos casos, se optó por utilizar una prueba estadística no paramétrica para el análisis inferencial comparativo entre los grupos que se escogerá en la prueba de hipótesis.

b. Prueba de hipótesis

Hipótesis nula (H_0):

La aplicación de la realidad aumentada no influye significativamente en la observación y reflexión como dimensión del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja.

Hipótesis alterna (H_1):

La aplicación de la realidad aumentada influye significativamente en la observación y reflexión como dimensión del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja.

Nivel de significancia:

Se establece un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$.

Regla de decisión:

- Si el p – valor ≤ 0.05, se rechaza la hipótesis nula (H_0)
- Si el p – valor > 0.05, no se rechaza hipótesis nula (H_0)

Elección del estadístico de prueba:

Dado que los resultados de la prueba de normalidad mostraron que los datos de los grupos no presentan distribución normal en algunos casos, se utilizó la prueba no paramétrica de Mann-Whitney U, adecuada para comparar dos grupos independientes en muestras no paramétricas.

Resultados de la prueba:

Tabla 26

Prueba de Mann-Whitney U – Dimensión Observación y Reflexión

Estadísticos de prueba[a]	OR_PRE	OR_POS
U de Mann-Whitney	372.000	143.000
Z	-0.769	-4.410
Sig. asintótica(bilateral)	0.442	0.000

Toma de decisión:

- En el pretest, el valor de significancia fue 0.442 (> 0.05), por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula (H_0). Esto indica que no existían diferencias significativas entre los grupos antes de la aplicación de la realidad aumentada. Ambos partieron de condiciones similares.
- En el postest, el valor de significancia fue 0.000 (≤ 0.05), por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna. Esto demuestra que la realidad aumentada tuvo un efecto positivo y significativo en el desarrollo de la observación y reflexión en el grupo experimental.

Conclusión:

Por lo tanto, la aplicación de la realidad aumentada influye significativamente en la observación y reflexión como dimensión del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja. Validando que los alumnos desarrollen la capacidad de analizar sus experiencias y aprender de ellas para mejorar continuamente.

5.2.3 Análisis de Resultados – Dimensión Conceptualización Abstracta

a. Prueba de normalidad

Hipótesis nula (H_0):

Los datos correspondientes a la dimensión Conceptualización Abstracta se distribuyen normalmente.

Hipótesis alterna (H_1):

Los datos correspondientes a la dimensión Conceptualización Abstracta no se distribuyen normalmente.

Nivel de significancia:

Se establece un nivel de significancia de α = 0.05.

Regla de decisión:

- Si el p – valor ≤ 0.05, se rechaza la hipótesis nula (H_0)
- Si el p – valor > 0.05, no se rechaza hipótesis nula (H_0)

Elección del estadístico de prueba:

Para la verificación de la normalidad de los datos, se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk, empleado para muestra menores a 50, si el valor de significancia (Sig.) es mayor a 0.05, los datos se consideran normales y si es menor a 0.05, se asume que tienen una distribución no normal [72].

Resultados del grupo control:

Tabla 27

Normalidad – Conceptualización Abstracta del grupo control

Fase	Estadístico	gl	Sig. (p)
CA_PRE	.930	29	.054
CA_POS	.906	29	.014

Interpretación:

- Para el pretest, el valor de significancia fue 0.054 (> 0.05), por lo que no se rechaza H_0. Se considera que los datos se distribuyen normalmente.
- Para el postest, el valor fue 0.014 (≤ 0.05), por lo tanto, se rechaza H_0. Los datos no se distribuyen normalmente.

- **Resultados del grupo experimental:**

Tabla 28

Normalidad – Conceptualización Abstracta del grupo experimental

Fase	Estadístico	gl	Sig. (p)
CA_PRE	.933	29	.064
CA_POS	.862	29	.001

- Para el pretest, el valor de significancia fue 0.064 (> 0.05), por lo que no se rechaza H_0. Se considera que los datos se distribuyen normalmente.
- Para el postest, el valor fue 0.001, (≤ 0.05), por lo tanto, se rechaza H_0, confirmando que los datos no presentan una distribución normal.

Conclusión:

Dado que en ambos grupos no presentan una distribución normal en algunos casos, se optó por utilizar una prueba estadística no paramétrica para el análisis inferencial comparativo entre los grupos que se escogerá en la prueba de hipótesis.

b. Prueba de hipótesis

Hipótesis nula (H_0):

La aplicación de realidad aumentada no influye significativamente en la conceptualización abstracta como dimensión del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja

Hipótesis alterna (H_1):

La aplicación de realidad aumentada influye significativamente en la conceptualización abstracta como dimensión del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja

Nivel de significancia:

Se establece un nivel de significancia de α = 0.05.

Regla de decisión:

- Si el p – valor ≤ 0.05, se rechaza la hipótesis nula (H_0)
- Si el p – valor > 0.05, no se rechaza hipótesis nula (H_0)

Elección del estadístico de prueba:

Dado que los resultados de la prueba de normalidad mostraron que los datos de los grupos no presentan distribución normal en algunos casos, se utilizó la prueba no paramétrica de Mann-Whitney U, adecuada para comparar dos grupos independientes en muestras no paramétricas.

Resultados de la prueba:

Tabla 29

Prueba de Mann-Whitney U – Dimensión Conceptualización Abstracta

Estadísticos de prueba[a]	CA_PRE	CA_POS
U de Mann-Whitney	294.000	213.500
Z	-2.014	-3.284
Sig. asintótica(bilateral)	0.044	0.001

Toma de decisión:

- En el pretest, el valor de significancia fue 0.044, ligeramente menor que el umbral de 0.05. Aunque estadísticamente se podría rechazar la hipótesis nula, esta diferencia es marginal y debe ser interpretada con cautela. Esto

sugiere que antes de la intervención, los grupos presentaban condiciones relativamente similares en cuanto a conceptualización abstracta.

- En el postest, el valor de significancia fue 0.001, (≤ 0.05), por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna. Esto demuestra que la realidad aumentada tuvo un efecto positivo y significativo en el desarrollo de la conceptualización abstracta en el grupo experimental.

Conclusión:

Si bien existía una diferencia inicial leve, tras la aplicación de la realidad aumentada, el grupo experimental evidenció una mejora notable en la dimensión conceptualización abstracta. Por lo tanto, la aplicación de la realidad aumentada influye significativamente en la conceptualización abstracta como dimensión del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja. Esto indica que la realidad aumentada aportó claridad y coherencia conceptua**l**, mejorando la estructuración de ideas y la comprensión de principios generales

5.2.4 Análisis de Resultados – Dimensión Experimentación Activa

a. Prueba de normalidad

Hipótesis nula (H_0):

Los datos correspondientes a la dimensión experimentación activa se distribuyen normalmente.

Hipótesis alterna (H_1):

Los datos correspondientes a la dimensión experimentación activa no se distribuyen normalmente.

Nivel de significancia:

Se establece un nivel de significancia de α = 0.05.

Regla de decisión:

- Si el p – valor ≤ 0.05, se rechaza la hipótesis nula (H_0)
- Si el p – valor > 0.05, no se rechaza hipótesis nula (H_0)

Elección del estadístico de prueba:

Para la verificación de la normalidad de los datos, se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk, empleado para muestra menores a 50, si el valor de significancia (Sig.) es mayor a 0.05, los datos se consideran normales y si es menor a 0.05, se asume que tienen una distribución no normal [72].

Resultados del grupo control:

Tabla 30

Normalidad – Experimentación Activa del grupo control

Fase	Estadístico	gl	Sig. (p)
EA_PRE	.937	29	.082
EA_POS	.889	29	.005

- Para el pretest, el valor de significancia fue 0.82 (> 0.05), por lo que no se rechaza H_0. Se considera que los datos se distribuyen normalmente.
- Para el postest, el valor fue 0.005 (≤ 0.05), por lo tanto, se rechaza H_0. Los datos no se distribuyen normalmente.

- **Grupo experimental:**

Tabla 31

Normalidad – Experimentación Activa del grupo experimental

Fase	Estadístico	gl	Sig. (p)
EA_PRE	.923	29	.036
EA_POS	.929	29	.051

- Para el pretest, el valor de significancia fue 0.036 (≤ 0.05), por lo tanto, se rechaza H_0. Los datos no se distribuyen normalmente.

- Para el postest, el valor fue 0.051 (> 0.05), por lo que no se rechaza H_0. Se considera que los datos se distribuyen normalmente.

Conclusión:

Dado que en ambos grupos no presentan una distribución normal en algunos casos, se optó por utilizar una prueba estadística no paramétrica para el análisis inferencial comparativo entre los grupos que se escogerá en la prueba de hipótesis.

b. Prueba de hipótesis

Hipótesis nula (H_0):

La aplicación de realidad aumentada no influye significativamente en la experimentación activa como dimensión del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja

Hipótesis alterna (H_1):

La aplicación de realidad aumentada influye significativamente en la experimentación activa como dimensión del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja

Nivel de significancia:

Se establece un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$.

Regla de decisión:

- Si el p – valor ≤ 0.05, se rechaza la hipótesis nula (H_0)
- Si el p – valor > 0.05, no se rechaza hipótesis nula (H_0)

Elección del estadístico de prueba:

Dado que los resultados de la prueba de normalidad mostraron que los datos de los grupos no presentan distribución normal en algunos casos, se utilizó la prueba no paramétrica de Mann-Whitney U, adecuada para comparar dos grupos independientes en muestras no paramétricas.

Resultados de la prueba:

Tabla 32

Prueba de Mann-Whitney U – Dimensión Experimentación Activa

Estadísticos de prueba[a]	EA_PRE	EA_POS
U de Mann-Whitney	328.000	162.000
Z	-1.465	-4.103
Sig. asintótica(bilateral)	0.143	0.000

Interpretación:

- En el pretest, el valor de significancia fue 0.143 (> 0.05), por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula (H_0). Esto indica que no existían diferencias significativas entre los grupos. Ambos partieron de condiciones similares.
- En el postest, el valor de significancia fue 0.000 (≤ 0.05), por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna. Esto demuestra que la realidad aumentada tuvo un efecto positivo y significativo en el desarrollo de la experimentación activa en el grupo experimental.

Conclusión

Por lo tanto, la aplicación de realidad aumentada influye significativamente en la experimentación activa como dimensión del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja. Consolidó como un recurso eficaz para fortalecer la aplicación práctica del conocimiento, validando su aporte al aprendizaje experiencial en los estudiantes de sexto grado.

Capítulo VI: Discusión

La presente investigación demuestra la adaptabilidad de la realidad aumentada en contextos educativos, particularmente en el fortalecimiento del aprendizaje experiencial en estudiantes de primaria. Si bien estudios como en [19] aplicaron esta tecnología en el área de Ciencias Naturales, evidenciando mejoras en la comprensión de contenidos y el desarrollo de habilidades como la creatividad y la innovación, esta investigación se diferencia por emplearla como mediador didáctico orientado a potenciar todas las fases del ciclo de Kolb, permitiendo una evaluación integral del aprendizaje experiencial. Asimismo, se evidencia que la realidad aumentada no solo cumple una función visual, sino que también facilita procesos cognitivos complejos como la reflexión crítica y la conceptualización abstracta, en concordancia con los planteamientos de Kolb [32].

6.1 Respecto a la Dimensión de la Experiencia Concreta

Los resultados evidencian una mejora notable en el grupo experimental, que pasó de 12.3 a 16.1 puntos (37 %), mientras que el grupo control subió de 12.0 a 14.4 puntos (20 %). Si bien ambos mejoraron, la diferencia en el postest ($p = 0.000$) indica un efecto significativo de la realidad aumentada sobre esta fase inicial del aprendizaje. Este hallazgo está en línea con Kolb [43], quien señala que el aprendizaje comienza con experiencias directas y significativas. Además, Mayer [31] resalta que los estímulos visuales y auditivos fortalecen la codificación inicial, lo cual se refleja en la forma en que los estudiantes comprendieron mejor los contenidos cuando interactuaron con modelos tridimensionales.

Los resultados concuerdan con el estudio realizado en España [17], que destaca la capacidad motivadora de la realidad aumentada, aunque también reconoce limitaciones con estudiantes con necesidades educativas especiales, una variable no considerada en este estudio.

En cambio, el trabajo en Ecuador [19] resalta su utilidad en Ciencias Naturales, enfatizando el desarrollo de habilidades prácticas, lo que guarda relación con la mejora en la experiencia concreta observada aquí.

6.2 Respecto a la Dimensión de la Observación y Reflexión

El grupo experimental mejoró un 32.5 % (de 12.4 a 16.0), frente al 20 % del grupo control (de 12.0 a 13.9). Las condiciones iniciales eran similares ($p = 0.442$), pero el postest evidenció diferencias significativas ($p = 0.000$). La consistencia interna fue adecuada ($\alpha = 0.773$).

Estos resultados coinciden con lo señalado por Felder [32], quien destaca que los entornos multisensoriales mejoran la motivación y la reflexión crítica. También se relacionan con la idea de la RA como entorno inmersivo [26]. El estudio colombiano [23] muestra que estudiantes con alta motivación tienden a reflexionar más al usar tecnologías como la RA. Sin embargo, la tesis de Lima [21] reportó una relación débil entre creatividad y aprendizaje experiencial. Esta diferencia puede explicarse porque en este estudio no se evaluó la creatividad de forma directa. Además, la ausencia de normalidad en el grupo experimental ($p = 0.008$ y 0.045) sugiere que hubo diferencias individuales en la respuesta a la intervención, aspecto que no se exploró.

6.3 Respecto a la Dimensión de la Conceptualización Abstracta

El grupo experimental aumentó un 28 % (de 12.3 a 15.7), mientras que el grupo control mejoró un 25 % (de 11.5 a 14.4). Aunque se detectó una ligera diferencia inicial ($p = 0.044$), el postest mostró una diferencia clara ($p = 0.001$). La confiabilidad fue adecuada ($\alpha = 0.858$).

Según Kolb [43], esta fase permite construir representaciones mentales a partir de la experiencia, proceso que se ve reforzado por los modelos tridimensionales de la RA, los cuales

actúan como puentes cognitivos [31]. El estudio en Cusco [8] encontró que estilos de aprendizaje como el divergente y el acomodador no desarrollaban bien esta fase sin apoyo tecnológico, lo que respalda el papel facilitador de la RA. No obstante, en este estudio no se identificaron estilos de aprendizaje, por lo que no se puede afirmar si todos los estudiantes se beneficiaron por igual, como también advierte [23].

6.4 Respecto a la Dimensión de la Experimentación Activa

En esta dimensión, el grupo experimental mejoró un 25 % (de 13.0 a 16.3), mientras que el grupo control lo hizo en un 19 % (de 12.3 a 14.6). No hubo diferencias previas ($p = 0.143$), pero sí luego de la intervención ($p = 0.000$). La confiabilidad fue aceptable ($\alpha = 0.808$).

Los resultados coinciden con la tesis de [20], que encontró una mayor participación de los estudiantes al usar RA, y con [22], que destaca la capacitación docente como factor clave. La aplicación de este estudio fue desarrollada mediante SCRUM [59], lo que favoreció su funcionalidad y facilidad de uso. Sin embargo, como menciona [23], el tamaño muestral limitado dificulta generalizar los resultados. Tampoco se midió la motivación interna de los estudiantes, lo que podría explicar algunas diferencias en el rendimiento, reforzadas por la variabilidad en los datos ($p = 0.036$ y 0.005).

6.5 Validez y Aplicabilidad

El diseño cuasiexperimental, la aplicación de pre y postest, la asignación controlada de grupos y la alta confiabilidad de los instrumentos respaldan la validez interna del estudio. Además, el uso de pruebas no paramétricas asegura un análisis adecuado de los datos. Estos hallazgos se alinean con Kolb [43], quien plantea que el aprendizaje parte de la experiencia directa, y con Mayer [31], que sostiene que los estímulos multimedia facilitan la codificación inicial. Coinciden además con el estudio español [17], que reconoce el alto potencial pedagógico

de la RA, aunque dicho estudio reporta dificultades con estudiantes con necesidades educativas, situación no presente en esta investigación. En cuanto al estudio ecuatoriano [19], que resalta el desarrollo de la creatividad en Ciencias Naturales, se observan similitudes en la mejora de habilidades prácticas; sin embargo, el estudio peruano [20] señala limitaciones por infraestructura, aspecto que no fue evaluado en el contexto urbano de esta investigación, lo cual restringe su extrapolación a zonas rurales.

6.6 Aceptación de Hipótesis y Nuevas Propuestas

Todas las hipótesis específicas y la hipótesis general fueron aceptadas, dado que se observaron mejoras significativas ($p \leq 0{,}001$) en las cuatro fases del modelo de Kolb, y no se encontraron diferencias en los puntajes del pretest, lo que confirma la homogeneidad inicial de los grupos.

A partir de los resultados, se proponen nuevas hipótesis para futuras investigaciones:

- H1: La realidad aumentada tiene mayor impacto en estudiantes con estilos de aprendizaje divergente y acomodador.
- H2: La capacitación docente en realidad aumentada mejora significativamente el aprendizaje experiencial.
- H3: La realidad aumentada requiere adaptaciones específicas para estudiantes con necesidades educativas especiales.

Los hallazgos coinciden con estudios realizados en España, Ecuador, Colombia y Perú [17]–[23], lo que sugiere que este enfoque podría replicarse en otros niveles y áreas, siempre que se garantice una adecuada infraestructura tecnológica y formación docente.

Capítulo VII: Conclusiones

Conclusión General

La aplicación de realidad aumentada influyó significativamente en el aprendizaje experiencial de los estudiantes de 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja. Se registraron mejoras notables en todas las fases del modelo de Kolb: 37 % en Experiencia Concreta, 32,5 % en Observación y Reflexión, 28 % en Conceptualización Abstracta y 25 % en Experimentación Activa.

Estos hallazgos confirman que la realidad aumentada es un recurso pedagógico innovador y efectivo.

Respecto al objetivo de la experiencia concreta

Cuando el estudiante utilizaba la aplicación y enfocaba la ficha con la cámara, se activaban imágenes o videos relacionados al tema. Esta interacción inicial permitió un primer contacto directo con el contenido, que se tradujo en un incremento del 37 % en la participación del grupo experimental frente al 20 % del control, confirmando que la aplicación de realidad aumentada influyó en la participación y motivación, cumpliendo así el objetivo de potenciar la vivencia inicial del aprendizaje. De esta manera la realidad aumentada fomentó un aprendizaje activo y práctico, basado en la manipulación de contenidos y la conexión con situaciones reales [30], [59].

Respecto al objetivo de la observación y reflexión

Cuando el estudiante utilizaba la aplicación y enfocaba la ficha con la cámara, se activaban imágenes o videos relacionados al tema. Esta interacción inicial permitió un primer contacto directo con el contenido, que se tradujo en un incremento del 37 % en la participación del grupo experimental frente al 20 % del control, lo que evidencia que la realidad aumentada

contribuyó al desarrollo de habilidades críticas y reflexivas, alcanzando el objetivo planteado en esta dimensión. De esta manera, la realidad aumentada fomentó un aprendizaje activo y práctico, basado en la manipulación de contenidos y la conexión con situaciones reales [26], [32].

Respecto al objetivo de la conceptualización abstracta

Posteriormente, la aplicación ofreció videos explicativos y animaciones que organizaron la información de manera estructurada. Esto favoreció que los estudiantes relacionaran conceptos, identificaran causas y comprendieran principios. El grupo experimental alcanzó un incremento del 28 % en esta dimensión frente al 25 % del grupo control, confirmando que la realidad aumentada actúa como un puente cognitivo que facilita la construcción de teorías y la comprensión de conceptos abstractos y complejos [8], [43].

Respecto al objetivo de la experimentación activa

Finalmente, la aplicación permitió explorar modelos tridimensionales en los que los estudiantes podían rotar, ampliar y manipular visualmente los objetos, aplicando lo aprendido en diferentes contextos. Esto se reflejó en un aumento del 25 % en la resolución autónoma de problemas e innovación frente al 19 % del grupo control. Así, la realidad aumentada estimuló la creatividad y la aplicación práctica de conocimientos, aunque requirió acompañamiento docente para consolidar los aprendizajes [20], [22].

Variabilidad en las mejoras de fase

Al realizar la comparación entre el grupo experimental y el grupo control, se evidenció una variabilidad en los niveles de mejora en cada fase del ciclo de Kolb. En Experiencia Concreta, el grupo experimental superó al control con un incremento del 17 %; en Observación y Reflexión, la diferencia alcanzó 12,5 %; en Conceptualización Abstracta, la ventaja fue de 3 %; y en Experimentación Activa, se registró una mejora de 6 %.Estos resultados evidencian que la

realidad aumentada tuvo un mayor impacto en las fases iniciales del ciclo de Kolb, mientras que en las fases posteriores las mejoras fueron más discretas, aunque igualmente positivas. Este comportamiento puede explicarse a partir de tres factores principales:

a) Naturaleza de la actividad

- En Experiencia Concreta y Observación y Reflexión los avances fueron más moderados, ya que estas fases requieren análisis crítico, contraste de ideas y aplicación autónoma de conceptos, procesos que demandan más tiempo de consolidación y reflexión.
- En cambio, en Conceptualización Abstracta y Experimentación Activa los avances fueron más moderados, ya que estas fases requieren análisis crítico, contraste de ideas y aplicación autónoma de conceptos, procesos que demandan más tiempo de consolidación y reflexión.

b) Efecto techo

En las fases de Experiencia Concreta o Observación y Reflexión, los puntajes iniciales eran relativamente altos, lo cual redujo el margen de mejora observable.

c) Duración y frecuencia de la intervención

Si bien la realidad aumentada mostró eficacia en las fases iniciales, la duración del programa y el número de sesiones fueron limitados, lo que restringió la consolidación de aprendizajes más complejos. Estos requieren continuidad, diversidad de actividades y práctica extendida para fortalecer habilidades críticas y creativas.

Funcionalidades y vínculo con la metodología SCRUM.

La solución tecnológica desarrollada integró de manera efectiva diversos componentes: un módulo de inicio, la visualización de recursos multimedia (imágenes y videos) y el

renderizado de objetos 3D al escanear una imagen objetivo. Estas funcionalidades se relacionan directamente con las cuatro fases del ciclo de Kolb, de la siguiente manera:

- Experiencia Concreta se ve potenciada por la interacción directa con los modelos 3D.
- Observación y Reflexión se refuerza con el análisis de imágenes y videos.
- Conceptualización Abstracta se facilita al relacionar los recursos digitales con conceptos teóricos.
- Experimentación Activa se promueve mediante la aplicación práctica en escenarios simulados.

El desarrollo bajo la metodología SCRUM permitió organizar estas funcionalidades de manera iterativa y progresiva, asegurando que cada sprint aportara valor tanto técnico como pedagógico. La descripción de los sprints realizados se detalla en el Anexo 9.

Capitulo VIII: Recomendaciones

Respecto al objetivo general

Se recomienda fortalecer la capacitación docente en el uso pedagógico de la realidad aumentada, de manera que los educadores puedan diseñar experiencias de aprendizaje centradas en el ciclo de Kolb. Además, es pertinente optimizar la aplicación para asegurar su funcionamiento en dispositivos de gama media y baja, favoreciendo la equidad en contextos rurales o con limitaciones tecnológicas. Esta recomendación responde a la constatación de que la aplicación influyó significativamente en todas las fases del modelo, confirmando su potencial pedagógico, pero también evidenció limitaciones asociadas a la disponibilidad tecnológica.

Respecto al objetivo de la Experiencia Concreta

Ampliar la variedad de actividades manipulativas y modelos tridimensionales dentro de la aplicación, con el fin de que los estudiantes interactúen en diferentes escenarios prácticos que consoliden esta fase inicial del aprendizaje experiencial. Esta recomendación se fundamenta en que la realidad aumentada demostró ser especialmente efectiva al generar experiencias directas y significativas para los estudiantes.

Respecto al objetivo de la Observación y Reflexión

Incorporar recursos audiovisuales interactivos y actividades comparativas que fortalezcan el análisis crítico y la reflexión profunda. Se sugiere, además, fomentar el trabajo colaborativo, de manera que los estudiantes contrasten ideas y enriquezcan el proceso reflexivo. Esta propuesta busca consolidar las mejoras evidenciadas en esta fase y superar limitaciones relacionadas con el tiempo de práctica.

Respecto al objetivo de la Conceptualización Abstracta

Elaborar guías didácticas que acompañen el uso de la aplicación en el aula, de modo que los recursos digitales se conviertan en un apoyo efectivo para la comprensión de conceptos abstractos y complejos. Asimismo, se recomienda impulsar investigaciones en distintos niveles educativos que evalúen la validez de la realidad aumentada en esta dimensión, considerando que requiere mayor acompañamiento y práctica prolongada para consolidar aprendizajes.

Respecto al objetivo de la Experimentación Activa

Diseñar proyectos interdisciplinarios y retos prácticos mediados por realidad aumentada que estimulen la creatividad, la innovación y la aplicación autónoma de conocimientos. También se recomienda planificar intervenciones de mayor duración, que permitan consolidar la práctica y el cierre del ciclo de aprendizaje experiencial, ya que esta fase demanda más continuidad y acompañamiento docente.

Referencias Bibliográficas

[1] J. G. Soriano Sánchez y D. Jiménez Vázquez, “The advantages of using augmented reality as a pedagogical teaching resource,” Rev. Innova Educ., vol. 5, no. 2, pp. 7–28, Feb. 2, 2023. doi: 10.35622/j.rie.2023.02.001.

[2] R. Zambrano Rodríguez, El uso de la Realidad Aumentada como Herramienta de Intervención en una etapa de la Enseñanza de Ciencias Naturales en Inglés, Tesis de licenciatura, Univ. Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, 2022. [En línea]. Disponible en: http://ricaxcan.uaz.edu.mx/jspui/handle/20.500.11845/3296. [Consulta: 18-sept-2024].

[3] J. M. Macías Alvarado y A. R. León Pírela, “Modelo didáctico basado en el aprendizaje experiencial para el desarrollo de las habilidades blandas de los estudiantes de la carrera de Educación Inicial. Revisión sistemática,” Ciencia y Educ., vol. 5, no. 6, pp. 51–66, Jun. 27, 2024. doi: 10.5281/ZENODO.12571680.

[4] J. A. Blanco Iturralde, J. A. Rocha Cajas, E. P. Rocha Cajas y L. J. Criollo Llumiquinga, “La necesidad de capacitación docente para una implementación efectiva de la tecnología educativa en el aula,” Ciencia Lat. Rev. Cienc. Multidiscip., vol. 8, no. 2, pp. 2347–2367, Apr. 27, 2024. doi: 10.37811/CL_RCM.V8I2.10676.

[5] Perú, Ministerio de Educación, Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes, “ENLA 2023: factores asociados,” en Evaluación Nacional de Logros de Aprendizaje de Estudiantes, Ministerio de Educación, May 2024, pp. 1–44. [En línea]. Disponible en: https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/10421. [Consulta: 12-oct-2024].

[6] A. Cuba Esquivel, D. Y. Bravo Gonzales y G. A. Torres Castillo, “Estilos de aprendizaje de estudiantes de primer ciclo de la Universidad Andina del Cusco, 2018,” Yachay Rev.

Cienc. Cult., vol. 11, no. 1, pp. 562–568, Dec. 2022. doi: 10.36881/YACHAY.V11I1.550.

[7] E. J. Flores Masías, “Tecnología de realidad aumentada para el proceso de enseñanza-aprendizaje en el Perú,” Cátedra Villarreal, vol. 6, no. 2, pp. 138–142, May 2019. doi: 10.24039/CV201862277.

[8] Institución Educativa N.° 00123 – Segunda Jerusalén, Proyecto educativo - I.E. 00123 "Segunda Jerusalén", Abr. 2023. [En línea]. Disponible en: https://sigese.ugelrioja306.gob.pe/assets/doc_gestion/pei_480165.pdf. [Consulta: 10-may-2024].

[9] K. Barroso, “La realidad aumentada en el proceso de enseñanza-aprendizaje,” Technol. Rain J., vol. 1, no. 2, pp. 1–15, Jul. 2022. doi: 10.55204/TRJ.V1I2.E6.

[10] B. G. Méndez Puenayán, “Ciclo de aprendizaje experiencial de Kolb en la enseñanza de física,” Rev. Ecos Acad., vol. 10, no. 20, pp. 1–21, Jul. 26, 2024. doi: 10.53358/ECOSACADEMIA.V10I20.1127.

[11] A. M. Rodríguez Naranjo, C. A. Heredia Yanez, M. C. Vásquez Mora, A. V. Bejarano Bastidas y M. A. Solano Lozano, Proceso del test de estilos de aprendizaje basado en la teoría de Kolb para alumnos, 1.ª ed., vol. 1. CID - Centro de Investigación y Desarrollo, 2024. doi: 10.37811/cli_w1090.

[12] A. Calli Huanca y L. Puño Quispe, “Aplicación de la realidad aumentada en la percepción de aprendizaje en estudiantes de primaria,” Universidad Peruana Unión, Campus Juliaca, Jul. 2022. doi: 10.1590/SCIELOPREPRINTS.3784.

[13] R. C. Dávila Morán, “Uso de la realidad virtual como estrategia de aprendizaje inmersivo en estudiantes universitarios,” Rev. Conrado, vol. 19, no. 93, pp. 447–457, Jul.

17, 2023. [En línea]. Disponible en: https://cris.continental.edu.pe/en/publications/uso-de-la-realidad-virtual-como-estrategia-de-aprendizaje-inmersi. [Consulta: 12-oct-2024].

[14] G. Paucar Solano, Aprendizaje experiencial de la ciencia y tecnología para desarrollar la actitud científica de los estudiantes del tercer grado de educación secundaria, Tesis de maestría, Univ. Nac. de Huancavelica, 2022. [En línea]. Disponible en: https://apirepositorio.unh.edu.pe/server/api/core/bitstreams/6d5caaed-973a-4439-87ef-0281c497af5d/content. [Consulta: 12-oct-2024].

[15] A. T. Rodríguez Salamanca, “Aplicación para promover la cultura ciudadana en el sistema de transporte público Transmilenio usando realidad aumentada,” Universidad Pedagógica Nacional, 2020. doi: 10.18359/PROLE.2541.

[16] J. F. Reyes Silva y A. Soberanes Martín, “Diseño para incorporar realidad aumentada en el proceso de venta,” Rev. Cent. Investig. Univ. La Salle, vol. 15, no. 57, pp. 133–158, May 9, 2022. doi: 10.26457/recein.v15i57.2977.

[17] V. Marín-Díaz y B. E. Sampedro-Requena, “La realidad aumentada en educación primaria desde la visión de los estudiantes,” ALTERIDAD. Rev. Educ., vol. 15, no. 1, 2020. doi: 10.17163/alt.v15n1.2020.05.

[18] B. R. Caldera, “Realidad aumentada en educación primaria: Revisión sistemática,” Edutec Rev. Electrón. Tecnol. Educ., no. 77, pp. 169–185, Sep. 2021. doi: 10.21556/edutec.2021.77.1703.

[19] M. B. Urbina Aguirre, A. D. Paz Sánchez, D. G. Paz Sánchez, S. A. Jara Silva y R. G. Jara Silva, “Realidad aumentada en el aprendizaje de ciencias naturales,” Ciencia Lat. Rev. Cienc. Multidiscip., vol. 7, no. 4, pp. 2280–2301, Aug. 1, 2023. doi: 10.37811/CL_RCM.V7I4.7046.

[20] D. K. García Chozo y M. A. Maquen Mujica, Desarrollo de aplicativo móvil de realidad aumentada para mejorar el aprendizaje de inglés en estudiante de primero de primaria, Tesis de licenciatura, Univ. Señor de Sipán, Pimentel, 2023. [En línea]. Disponible en: https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/12749. [Consulta: 12-oct-2024].

[21] R. M. Medina Vergara, Pensamiento creativo y aprendizaje experiencial en estudiantes de la Facultad de Educación de una universidad privada, Lima 2022, Tesis de maestría, Univ. César Vallejo, 2023. [En línea]. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/106804. [Consulta: 12-oct-2024].

[22] M. J. Lucas Pincay, Realidad aumentada en educación como tecnología emergente para la experiencia de aprendizaje de los estudiantes, Tesis de maestría, Univ. Técnica del Norte, Ibarra, 2023. [En línea]. Disponible en: https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/13500. [Consulta: 13-may-2024].

[23] L. J. Bohórquez Martínez y K. Y. Castelblanco Castellanos, El aprendizaje experiencial de Kolb y la enseñanza de algunas propiedades periódicas de los elementos de la tabla periódica: una experiencia a través de un diario de aprendizaje, Tesis de licenciatura, Univ. Pedagógica Nacional, 2022. [En línea]. Disponible en: http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/17385. [Consulta: 12-oct-2024].

[24] J. C. Almenara y A. P. Puente, “La realidad aumentada: Tecnología emergente para la sociedad del aprendizaje,” AULA Rev. Humanid. Cienc. Soc., vol. 66, no. 2, pp. 35–51, Jun. 30, 2020. doi: 10.33413/AULAHCS.2020.66I2.138.

[25] M. Y. Segura Ruiz y R. Osorio Díaz, “Usabilidad en aplicaciones de realidad virtual inmersiva accesible e inclusiva multi-escenario: Caso práctico,” Investig. Innov. Ing., vol. 9, no. 3, pp. 82–92, Dec. 2021. doi: 10.17081/INVINNO.9.3.5563.

[26] M. L. Díaz Sabán, Medios inmersivos como experiencias corporizadas. De la creación de metaversos, y otras realidades extendidas, desde el cuerpo y su movimiento, Universidad de Granada, 2022. [En línea]. Consultado: 14 de mayo de 2024. Disponible en: https://hdl.handle.net/10481/77516

[27] H. Lei, C. Chen y L. Luo, “The examination of the relationship between learning motivation and learning effectiveness: a mediation model of learning engagement”, Humanities and Social Sciences Communications, vol. 11, núm. 1, pp. 1–11, 19 ene. 2024. doi: 10.1057/s41599-024-02666-6.

[28] G. Vargas Huanca, “El realismo”, Puriq: Revista de Investigación Científica, vol. 2, núm. 2, pp. 78–82, may.-ago. 2020. doi: 10.37073/puriq.2.2.75.

[29] X. Xu, X. Nie, J. Zhang y T. Xu, “Multi-Level Attention Recognition of EEG Based on Feature Selection”, International Journal of Environmental Research and Public Health, vol. 20, núm. 4, feb. 2023. doi: 10.3390/ijerph20043487.

[30] N. B. Baharuddin, H. Rosli y Mohd. S. Juhan, “Constructivism Learning Environment by Using Augmented Reality in Art History Course”, International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, vol. 10, núm. 8, ago. 2020. doi: 10.6007/ijarbss/v10-i8/7497.

[31] J. Cabero-Almenara, C. Llorente-Cejudo y L. Martín-Párraga, “Carga cognitiva y realidad mixta (aumentada y virtual)”, *Hachetetepé. Revista Científica de Educación y Comunicación*, no. 27, 2023, doi: 10.25267/HACHETETEPE.2023.I27.2206.

[32] J. Fromm, J. Radianti, C. Wehking, S. Stieglitz, T. A. Majchrzak y J. vom Brocke, “More than experience? On the unique opportunities of virtual reality to afford a holistic

experiential learning cycle", Internet and Higher Education, vol. 50, p. 100804, Jun. 2021, doi: 10.1016/j.iheduc.2021.100804.

[33] N. Tymkiw, J. M. Bournissen y M. C. Tumino, "SCRUM como herramienta metodológica para el aprendizaje de la programación", Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología, no. 26, pp. 81–89, 2020, doi: 10.24215/18509959.26.e9.

[34] L. Ballesteros Quintero, "Implementación y práctica de SCRUM en la asignatura de formulación y evaluación de proyectos en la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad El Bosque", Panorama, vol. 15, no. 29, pp. 127–140, Jul. 2021, doi: 10.15765/pnrm.v15i29.2538.

[35] M. A. Gleason Rodríguez y J. E. Rubio, "Implementación del aprendizaje experiencial en la universidad, sus beneficios en el alumnado y el rol docente", Revista Educación, vol. 44, no. 2, pp. 279–298, Jun. 2020, doi: 10.15517/revedu.v44i2.40197.

[36] C. T. H. Nhung, N. T. Nhung, V. T. H. Giang y L. T. Luan, "Applying D. A. Kolb's experiential learning model to educate kindness for 5–6 year old children in Vietnam," WSEAS Trans. Environ. Dev., vol. 18, pp. 810–824, 2022, doi: 10.37394/232015.2022.18.76.

[37] D. C. Kayes y A. B. Kayes, "Experiential learning and education in management," Oxford Res. Encycl. Bus. Manag., feb. 2021, doi: 10.1093/acrefore/9780190224851.013.294.

[38] E. Chaccha Tinoco, J. L. Guerreros Lazo, G. L. Álvarez Sierra y K. R. Palomino Carhuallanqui, "Aprendizaje experiencial de Kolb en estudiantes de la Facultad de Ingeniería Metalúrgica y de Materiales de la Universidad Nacional del Centro del Perú,"

Prospect. Univ., vol. 18, no. 1, pp. 99–109, nov. 2022, doi: 10.26490/uncp.prospectivauniversitaria.2021.18.1634.

[39] M. H. Moses, “The role of experiential learning in science education through arts,” Res. Invent. J. Biol. Appl. Sci., vol. 4, no. 1, pp. 41–44, dic. 2024, doi: 10.59298/RIJBAS/2024/414144.

[40] E. Magdalena, E. Álava, J. Alberto y V. Moreno, “El aprendizaje experiencial y su impacto en la educación actual,” Rev. Cub. Educ. Sup., vol. 39, no. 3, 2021. [En línea]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/pdf/rces/v39n3/0257-4314-rces-39-03-e12.pdf. [Consultado: 17 de julio de 2025].

[41] L. V. Pisco-Rodríguez, B. M. Álvarez-Villacreses, L. B. Farfán-Menéndez y P. K. Pisco-Rodríguez, “Innovación pedagógica y herramientas digitales en el aprendizaje constructivista”, Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada Yachasun, vol. 9, núm. 16, pp. 1748–1765, jun. 2025, doi: 10.46296/yc.v9i16.0670.

[42] S. U-senyang, “Experiential learning in action: Analyzing outcomes and educational implications”, Journal of Education and Learning Reviews, vol. 1, núm. 2, pp. 13–28, abr. 2024, doi: 10.60027/JELR.2024.771.

[43] S. F. Ramos et al., “Experiential learning in interprofessional health training on chronic non-communicable diseases: An ex-post-facto evaluation”, Revista da Escola de Enfermagem da USP, vol. 59, p. e20240300, may. 2025, doi: 10.1590/1980-220X-REEUSP-2024-0300EN.

[44] L. Gutiérrez Provecho, M. López-Aguado, J. L. García Llamas y J. Quintanal Díaz, “La brecha digital en población en riesgo de exclusión social”, Pedagogía Social. Revista Interuniversitaria, no. 39, pp. 123–138, 2021, doi: 10.7179/PSRI_2021.39.08.

[45] L. A. Macías Castro, N. A. Mite Aguilera, R. C. Arboleda Lage, D. M. Salcedo Aparicio, D. J. Ruiz Mora y M. V. Mendoza Triviño, “Incidencia del proceso metodológico dentro del aprendizaje de educación básica”, Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, vol. 7, núm. 4, pp. 4251–4272, ago. 2023, doi: 10.37811/CL_RCM.V7I4.7276.

[46] A. Moreno, “Caracterización del rendimiento académico de estudiantes en Ciencias de la Salud de la Universidad de Mendoza a partir de variables personales y estrategias de aprendizaje”, Revista de Educación, vol. 0, núm. 25.1, pp. 471–491, dic. 2021. Consultado: el 17 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: https://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/r_educ/article/view/5871

[47] L. R. Quisaguano, T. G. Camalle, y J. W. Toca, “Análisis comparativo de entornos de desarrollo móvil”, Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, vol. 6, núm. 4, pp. 4478–4498, sep. 2022, doi: 10.37811/CL_RCM.V6I4.2950.

[48] L. F. Blum Mendoza, “Desarrollo de un entorno virtual en primera persona dirigido por un control bluetooth para dispositivos móviles basados en Android”, Universidad de Pamplona, 2020. Consultado: el 17 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/4353

[49] M. Darliane G. y J. Araujo, “A Framework for Integrating Web Accessibility Requirements in Agile Methodologies”, Universidade Nova de Lisboa, vol. 2822, núm. 5, p. 1, 2020. Consultado: el 17 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: https://ceur-ws.org/Vol-2822/p5.pdf

[50] F. Martínez Manrique, “Conceptos abstractos, lenguaje e hibridación”, Análisis. Revista de Investigación Filosófica, vol. 7, núm. 2, dic. 2020, doi: 10.26754/OJS_ARIF/ARIF.202024954.

[51] R. J. J. Flores y D. M. C. Cotrina, “La motivación en el aprendizaje durante la última década”, Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación, vol. 8, núm. 32, pp. 380–392, ene. 2024, doi: 10.33996/REVISTAHORIZONTES.V8I32.730.

[52] M. Amaro Rosales y E. Robles Belmont, “Medir la innovación en el contexto de las tecnologías emergentes y convergentes: algunas reflexiones metodológicas”, PAAKAT: Revista de Tecnología y Sociedad, vol. 10, núm. 18, pp. 1–22, feb. 2020, doi: 10.32870/PK.A10N18.415.

[53] R. B. Zepeda, “Realidad aumentada: Uso estratégico en Comercialización y Educación”, REDMARKA. Revista de Marketing Aplicado, vol. 24, núm. 2, pp. 217–237, 2020, doi: 10.17979/redma.2020.24.2.7120.

[54] M. E. Murillo Naranjo, M. F. Cejas Martínez, E. J. Liccioni y S. Marieta Aldaz, Enfoque cuantitativo y enfoque cualitativo: Una mirada de los métodos mixtos, vol. 1. Msc. Alfredo Franco, 2023. Consultado: el 19 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/374418696_ENFOQUE_CUANTITATIVO_y_CUALITATIVO_Una_mirada_de_los_metodos_mixtos

[55] C. B. Ruiz Huaraz y M. R. Valenzuela Ramos, Metodología de la investigación, 1.ª ed. Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo - Fondo Editorial, 2022. doi: 10.56224/EDIUNAT.4.

[56] C. A. Ramos Galarza, “Los alcances de la investigación”, CienciaAmérica, vol. 9, núm. 3, pp. 1–6, oct. 2020, doi: 10.33210/CA.V9I3.336.

[57] C. E. Arbulú, “Definición de método hipotético-deductivo”, sep. 2023. doi: 10.13140/RG.2.2.33789.95200.

[58] P. López-Roldán y S. Fachelli, Metodología de la investigación social cuantitativa. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona, 2015.

[59] E. Y. H. Salazar y C. A. Beltrán, “SCRUM, un enfoque práctico de metodología ágil para la ingeniería de software”, Tecnología Investigación y Academia, vol. 8, núm. 2, pp. 61–73, ene. 2022. Consultado: 20 mayo 2024. [En línea]. Disponible en: https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/15702

[60] C. A. Ramos Galarza, “Diseños de investigación experimental”, CienciaAmérica, vol. 10, núm. 1, pp. 1–7, feb. 2021, doi: 10.33210/CA.V10I1.356.

[61] M. Nizama Valladolid, Informalidad en la construcción de unidades inmobiliarias en zonas vulnerables de los asentamientos humanos Nicolás de Piérola y Los Cañaverales (Chosica, Lima), 1.ª ed., vol. 7. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2023.

[62] A. Porras Velázquez, “Tipos de muestreo”, oct. 2017. Consultado: 21 mayo 2024. [En línea]. Disponible en: https://centrogeo.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1012/163

[63] B. N. Langelaan, L. Gaikhorst, W. Smets y R. J. Oostdam, “Differentiating instruction: Understanding the key elements for successful teacher preparation and development”, Teaching and Teacher Education, vol. 140, p. 104464, abr. 2024, doi: 10.1016/j.tate.2023.104464.

[64] S. Guadalupe, A. Galván, A. Lilia et al., “Beneficios del uso de la rúbrica en la enseñanza-aprendizaje del diseño”, Zona Próxima, vol. 6, núm. 11, abr. 2022, doi: 10.32870/zcr.v6i11.136.

[65] C. A. Reyes y C. L. Cejudo, “Design, construction and validation of a rubric to measure motivation in Early Childhood Education with the use of Augmented Reality”,

Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation, vol. 9, núm. 1, pp. 143–156, jun. 2023, doi: 10.24310/innoeduca.2023.v9i1.14237.

[66] L. A. Huamán Huayta, M. R. Hilario Márquez y Y. M. Franco Cuicapusa, “Validación de las rúbricas como instrumento de evaluación en estudiantes universitarios de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional del Centro del Perú - UNCP”, Horizonte de la Ciencia, vol. 11, no. 20, pp. 255–276, ene. 2021, doi: 10.26490/UNCP.HORIZONTECIENCIA.2021.20.782.

[67] L. Soraide Castedo, “Instrumento de valoración de la pertinencia de la planificación y ejecución de proyectos formativos que utilizan el método Kolb”, Ciencia & Sociedad (RECCYS), vol. 2, no. 1, pp. 1–17, 2022. [En línea]. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8635556&info=resumen&idioma=SPA. Consultado: 18 de mayo de 2025.

[68] J. L. Gonzáles Arias, Técnicas e instrumentos de investigación científica. 1.a ed., vol. 1, Enfoques Consulting EIRL, 2020. [En línea]. Disponible en: www.cienciaysociedad.org. Consultado: 12 de octubre de 2024.

[69] R. J. P. Pacheco y E. L. Bertheau, “Validez y confiabilidad del instrumento determinante humano en la implementación del currículo de educación física”, Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0, vol. 24, no. 3, pp. 205–223, dic. 2020, doi: 10.46498/reduipb.v24i3.1410.

[70] Á. Roco-Videla et al., “Alpha de Cronbach y su intervalo de confianza”, Nutrición Hospitalaria, vol. 41, no. 1, pp. 270–271, ene. 2024, doi: 10.20960/NH.04961.

[71] C. E. Flores Tapia y K. L. Flores Cevallos, “Pruebas de bondad de ajuste Kolmogórov-Smirnov y Ji-cuadrada aplicadas a la toma de decisiones empresariales”, Yachana Revista

Científica, vol. 12, núm. 2, pp. 113–127, jul. 2023, doi: 10.62325/YACHANA.V12.N2.2023.844.

[72] H. A. Luzuriaga Jaramillo, C. A. Espinosa Pinos, A. F. Haro Sarango y H. D. Ortiz Román, “Histograma y distribución normal: Shapiro-Wilk y Kolmogorov Smirnov aplicado en SPSS”, LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, vol. 4, núm. 4, pp. 596–607, oct. 2023, doi: 10.56712/LATAM.V4I4.1242.

[73] F. J. Ibáñez-López, A. I. Ponce Gea, M. Pedreño-Plana y M. Sánchez-Martín, “Basic survival manual for descriptive statistical analysis [Manual de supervivencia básico para los análisis estadísticos descriptivos]”, Espiral. Cuadernos del Profesorado, vol. 16, núm. 32, pp. 118–125, mar. 2023, doi: 10.25115/ecp.v16i32.9134.

[74] M. G. Cascante Calderón y I. M. Villacís Altamirano, “Prueba T de Student para una investigación odontológica”, Odontología Activa Revista Científica, vol. 7, núm. 1, pp. 49–54, ene. 2022, doi: 10.31984/OACTIVA.V7I1.562.

[75] C. E. Flores Tapia y K. L. Flores Cevallos, “Aplicación de las pruebas no paramétricas de signos y Wilcoxon en la toma de decisiones empresariales”, Espíritu Emprendedor TES, vol. 8, núm. 2, pp. 64–83, abr. 2024, doi: 10.33970/eetes.v8.n2.2024.366.

Anexo

Anexo 01. Matriz de Consistencia

Tabla 33

Matriz de consistencia

<table>
<tr><th>Problema General</th><th>Objetivo General</th><th>Hipótesis General</th><th>Variables</th><th>Metodología</th></tr>
<tr><td>¿De qué manera la aplicación de realidad aumentada influye en la mejora del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja?</td><td>Determinar la influencia de la aplicación de realidad aumentada en la mejora del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja</td><td>La aplicación de la realidad aumentada influye significativamente en la mejora del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja.</td><td rowspan="3"><u>Independiente</u>
X = Aplicación de realidad aumentada
X1: Usabilidad
X2: Inmersión</td><td rowspan="3"><u>Enfoque de Investigación</u>
Cuantitativo
<u>Método de investigación</u>
Hipotético – Deductivo
<u>Tipo de investigación</u>
Aplicada
<u>Nivel de investigación</u>
Explicativa
<u>Diseño de investigación</u>
Cuasi - Experimental
$GE\ O1 \rightarrow X \rightarrow O2$
$GC\ O3 \rightarrow - \rightarrow$ O4
GE: Grupo Experimental
GC: Grupo Control
O1 y O3: Pre - Test
O2 y O4: Post – Test
X: Realidad aumentada
<u>Población</u>
Estudiantes de 6.° grado – I.E. N.° 00123, Rioja
<u>Muestra</u>
58 alumnos de 6° grado
<u>Muestreo</u>
Muestreo Conglomerado
<u>Técnica de reco. de datos</u>
Observación Estructurada
<u>Instrumento de recolección de datos</u>
Rubrica de evaluación</td></tr>
<tr><th>Problemas Específicos</th><th>Objetivos Específicos</th><th>Hipótesis Específicas</th></tr>
<tr><td>¿De qué manera la aplicación de realidad aumentada influye en la experiencia concreta como dimensión del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja?</td><td>Determinar la influencia de la aplicación de realidad aumentada en la experiencia concreta como dimensión del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja.</td><td>La aplicación de la realidad aumentada influye significativamente en la experiencia concreta como dimensión del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja.</td></tr>
<tr><td>¿De qué manera la aplicación de realidad aumentada influye en la observación y reflexión como dimensión del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja?</td><td>Determinar la influencia de la aplicación de realidad aumentada en la observación y reflexión como dimensión del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja.</td><td>La aplicación de la realidad aumentada influye significativamente en la observación y reflexión como dimensión del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja.</td><td><u>Dependiente</u>
Y = Aprendizaje experiencial
Y1 = Experiencia concreta
Y2 = Observación y reflexión
Y3 = Conceptualización abstracta
Y4 = Experimentación activa</td></tr>
</table>

Tabla 33

(continua)Matriz de consistencia

¿De qué manera la aplicación de realidad aumentada influye en la conceptualización abstracta como dimensión del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja?	Determinar la influencia de la aplicación de realidad aumentada en la conceptualización abstracta como dimensión del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja.	La aplicación de la realidad aumentada influye significativamente en la conceptualización abstracta como dimensión del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja.		
¿De qué manera la aplicación de realidad aumentada influye en la experimentación activa como dimensión del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja?	Determinar la influencia de la aplicación de realidad aumentada en la experimentación activa como dimensión del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja	La aplicación de la realidad aumentada influye significativamente en la experimentación activa como dimensión del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja.		

Anexo 02. Instrumento de Recolección de Datos

Tabla 34

Rúbrica de evaluación de la experiencia concreta según el modelo de Kolb

Fecha:		Aula:		Grupo	

Dimensión	**Indicador**	**Escala de calificación**				
		Nivel 1	**Nivel 2**	**Nivel 3**	**Nivel 4**	**Nivel 5**
Y1: Experimentación Concreta	Participación en actividades prácticas	No participa	Participación mínima	Participación adecuada	Alta participación	Participación excelente
		Valor: 1 pt	Valor: 2 pt	Valor: 3 pt	Valor: 4 pt	Valor: 5 pt
	Aplicación práctica inmediata	No aplica el contenido	Aplica de manera limitada	Aplica adecuadamente	Aplica con comprensión profunda	Aplica de manera excepcional
		Valor: 1 pt	Valor: 2 pt	Valor: 3 pt	Valor: 4 pt	Valor: 5 pt

N°	**Participación en Actividades Prácticas**		**Aplicación Inmediata del Contenido**		**Puntaje Total**
	Cantidad de actividades realizadas	Nivel de logro alcanzado en las actividades	Capacidad de resolver problemas prácticos	Relación del contenido con experiencias previas	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
29					

Tabla 35

Rúbrica de evaluación de la observación y reflexión según el modelo de Kolb

Fecha:		Aula:		Grupo	

Dimensión	**Indicador**	**Escala de calificación**				
		Nivel 1	**Nivel 2**	**Nivel 3**	**Nivel 4**	**Nivel 5**
Y2: Observación y Reflexión	Contraste entre ideas	No contrasta ideas	Participación mínima	Participación adecuada	Alta participación	Participación excelente
		Valor: 1 pt	Valor: 2 pt	Valor: 3 pt	Valor: 4 pt	Valor: 5 pt
	Capacidad de observación crítica	Observación superficial	Aplica de manera limitada	Aplica adecuadamente	Aplica con comprensión profunda	Aplica de manera excepcional
		Valor: 1 pt	Valor: 2 pt	Valor: 3 pt	Valor: 4 pt	Valor: 5 pt

N°	**Contraste entre Ideas**		**Capacidad de Observación Crítica**		**Puntaje Total**
	Capacidad de diferenciar conceptos	Argumentación de opiniones propias	Nivel de detalle al describir situaciones	Pertinencia de sus observaciones	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					

Tabla 36

Rúbrica de evaluación de la conceptualización abstracta según el modelo de Kolb

Fecha:		Aula:		Grupo	

Dimensión	**Indicador**	**Escala de Calificación**				
		Nivel 1	**Nivel 2**	**Nivel 3**	**Nivel 4**	**Nivel 5**
Y3: Conceptualización Abstracta	Comprensión de conceptos clave	No comprende conceptos	Comprende parcialmente	Comprende adecuadamente	Comprende con profundidad	Comprende de manera avanzada
		Valor: 1 pt	Valor: 2 pt	Valor: 3 pt	Valor: 4 pt	Valor: 5 pt
	Análisis lógico de situaciones	No analiza situaciones	Análisis básico	Análisis adecuado	Análisis lógico avanzado	Análisis excepcional
		Valor: 1 pt	Valor: 2 pt	Valor: 3 pt	Valor: 4 pt	Valor: 5 pt

N°	**Comprensión de Conceptos Clave**		**Análisis Lógico de Situaciones**		**Puntaje Total**
	Reconocimiento de términos técnicos	Interpretación de significados	Capacidad de estructurar ideas	Resolución de dilemas o casos prácticos	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
29					

Tabla 37

Rúbrica de evaluación de la experimentación activa según el modelo de Kolb

Fecha:		Aula:		Grupo	

Dimensión	**Indicador**	**Escala de Calificación**				
		Nivel 1	**Nivel 2**	**Nivel 3**	**Nivel 4**	**Nivel 5**
Y4: Experimentación Activa	Innovación o mejora en la ejecución	No propone mejoras	Mejora mínima	Mejora adecuada	Mejora creativa	Mejora excepcional
		Valor: 1 pt	Valor: 2 pt	Valor: 3 pt	Valor: 4 pt	Valor: 5 pt
	Resolución de problemas prácticos	No resuelve problemas	Resuelve parcialmente	Resuelve adecuadamente	Resuelve de forma autónoma	Resuelve de manera excepcional
		Valor: 1 pt	Valor: 2 pt	Valor: 3 pt	Valor: 4 pt	Valor: 5 pt

N°	**Innovación o Mejora en la Ejecución**		**Resolución de Problemas Prácticos**		P**untaje Total**
	Iniciativa del estudiante	Propuestas personales de mejora	Capacidad para tomar decisiones	Resolución autónoma de situaciones	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
29					

Anexo 03. Certificado de Validez de las Herramientas de Recolección de Datos

Validez N° 1: Dr. Dany Dorian Isuiza Pérez

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAÑETE

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN POR CRITERIO DE JUECES

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y nombres del juez : Doc. Dany Dorian Isuiza Perez
1.2 Cargo e institución donde labora : Docente - UNDC
1.3 Nombre del instrumento evaluado : Rubrica de evaluación
1.4 Autor (es) del instrumento : Bach. Frank Alexander Lopez Chicana

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1.CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado y comprensible				X	
2.OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observables.					x
3.ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.				X	
4.ORGANIZACION	Presentación sistemática y ordenada.					x
5.SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente.					X
6.PERTINENCIA	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados.				X	
7.CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías o modelos teóricos.					X
8.COHERENCIA	Entre variables, indicadores y los ítems.					x
9.METODOLOGÍA	La metodología responde al propósito de la investigación.				X	
10.APLICACIÓN	Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente y adecuado.				X	
		↓	↓	↓	↓	↓
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)		0 A	0 B	0 C	20 D	25 E

$$Coeficiente\ de\ Validez = \frac{A+B+C+D+E}{5} = \frac{45}{5} = 9$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

Niveles	Condición	Intervalos
Desaprobado	( )	[0,00 – 0,50]
Observado	( )	[0,56 – 0,75]
Aprobado	(X)	[0,76 – 1,00]

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

.....

.....

Lugar y fecha: San Vicente de Cañete, 09 de septiembre de 2024

Firma del juez

Dany Dorian Isuiza Perez
416 34193

Validez N° 2: Dr. Edwin Roque Tito

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAÑETE

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN POR CRITERIO DE JUECES

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y nombres del juez : Dr. Edwin Roque Tito
1.2 Cargo e institución donde labora : Docente - UNDC
1.3 Nombre del instrumento evaluado : Rubrica de Evaluación
1.4 Autor (es) del instrumento : Bach. Frank Alexander Lopez Chicana

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1.CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y comprensible				X	
2.OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observables.					x
3.ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.				X	
4.ORGANIZACION	Presentación sistemática y ordenada.					x
5.SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente.					X
6.PERTINENCIA	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados.				X	
7.CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías o modelos teóricos.					X
8.COHERENCIA	Entre variables, indicadores y los ítems.					x
9.METODOLOGÍA	La metodología responde al propósito de la investigación.				X	
10.APLICACIÓN	Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente y adecuado.				X	
		↓	↓	↓	↓	↓
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)		0 A	0 B	0 C	20 D	25 E

$$Coeficiente\ de\ Validez = \frac{A+B+C+D+E}{5} = \frac{45}{5} = 9$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

Niveles	Condición	Intervalos
Desaprobado	( )	[0,00 – 0,50]
Observado	( )	[0,56 – 0,75]
Aprobado	(X)	[0,76 – 1,00]

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

.....
.....

Lugar y fecha: San Vicente de Cañete, 09 de septiembre de 2024

FIRMA DIGITAL

Firmado digitalmente por: ROQUE TITO EDWIN
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 04/09/2024 12:25:26-0500

Firma del juez

Validez N° 3: Dr. Wagner Enoc Vicente Ramos

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAÑETE

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN POR CRITERIO DE JUECES

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y nombres del juez : Dr. Wagner Enoc Vicente Ramos
1.2 Cargo e institución donde labora : Docente - UNDC
1.3 Nombre del instrumento evaluado : Rubrica de evaluación
1.4 Autor (es) del instrumento : Bach. Frank Alexander Lopez Chicana

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1.CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y comprensible				X	
2.OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observables.					x
3.ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.				X	
4.ORGANIZACION	Presentación sistemática y ordenada.					x
5.SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente.					X
6.PERTINENCIA	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados.				X	
7.CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías o modelos teóricos.					X
8.COHERENCIA	Entre variables, indicadores y los ítems.					x
9.METODOLOGÍA	La metodología responde al propósito de la investigación.				X	
10.APLICACIÓN	Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente y adecuado.				X	

CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)	0 A	0 B	0 C	20 D	25 E

$$Coeficiente\ de\ Validez = \frac{A+B+C+D+E}{5} = \frac{45}{5} = 9$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado**)**

Niveles	Condición	Intervalos
Desaprobado	( )	[0,00 – 0,50]
Observado	( )	[0,56 – 0,75]
Aprobado	(X)	[0,76 – 1,00]

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

.....

.....

Lugar y fecha: San Vicente de Cañete, 09 de septiembre de 2024

FIRMA DIGITAL

Firmado digitalmente por: VICENTE RAMOS Wagner Enoc FAU 20491383402 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 04/09/2024 18:33:14-0500

Firma del juez

Anexo 04. Constancia de Grados y Títulos de los Jueces Evaluadores (SUNEDU)

Evaluador N° 1: Dr. Dany Dorian Isuiza Perez

PERÚ | Ministerio de Educación | Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria | Dirección de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos

REGISTRO NACIONAL DE GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES

Graduado	Grado o Título	Institución
ISUIZA PEREZ, DANY DORIAN **DNI 41639193**	**INGENIERO DE SISTEMAS** **Fecha de diploma: 20/07/2010** Modalidad de estudios: -	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ S.A.C. ***PERU***
ISUIZA PEREZ, DANY DORIAN **DNI 41639193**	**BACHILLER EN CIENCIAS CON MENCION EN INGENIERIA DE SISTEMAS** **Fecha de diploma: 23/09/2008** Modalidad de estudios: - Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ S.A.C. ***PERU***
ISUIZA PEREZ, DANY DORIAN **DNI 41639193**	**MAGISTER EN GESTION PUBLICA** **Fecha de diploma: 28/01/16** Modalidad de estudios: PRESENCIAL Fecha matrícula: 21/08/2014 Fecha egreso: 30/08/2015	UNIVERSIDAD PRIVADA CÉSAR VALLEJO ***PERU***
ISUIZA PEREZ, DANY DORIAN **DNI 41639193**	**DOCTOR EN ADMINISTRACIÓN** **Fecha de diploma: 13/11/23** Modalidad de estudios: PRESENCIAL Fecha matrícula: 31/08/2020 Fecha egreso: 15/08/2023	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO S.A.C. ***PERU***

Evaluador N° 2: Dr. Edwin Roque Tito

PERÚ | Ministerio de Educación | Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria | Dirección de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos

REGISTRO NACIONAL DE GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES

Graduado	Grado o Título	Institución
ROQUE TITO, EDWIN **DNI 01334485**	**MAGISTER SCIENTIAE EN INFORMATICA** **Fecha de diploma: 24/12/2010** Modalidad de estudios: - Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO ***PERU***
ROQUE TITO, EDWIN **DNI 01334485**	**INGENIERO DE SISTEMAS** **Fecha de diploma: 20/01/2006** Modalidad de estudios: -	UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ ***PERU***
ROQUE TITO, EDWIN **DNI 01334485**	**BACHILLER EN INGENIERIA DE SISTEMAS** **Fecha de diploma: 21/12/2001** Modalidad de estudios: - Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ ***PERU***
ROQUE TITO, EDWIN **DNI 01334485**	**DOCTOR EN INGENIERÍA DE SISTEMAS** **Fecha de diploma: 29/11/22** Modalidad de estudios: PRESENCIAL Fecha matrícula: 05/03/2014 Fecha egreso: 15/12/2016	UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL ***PERU***

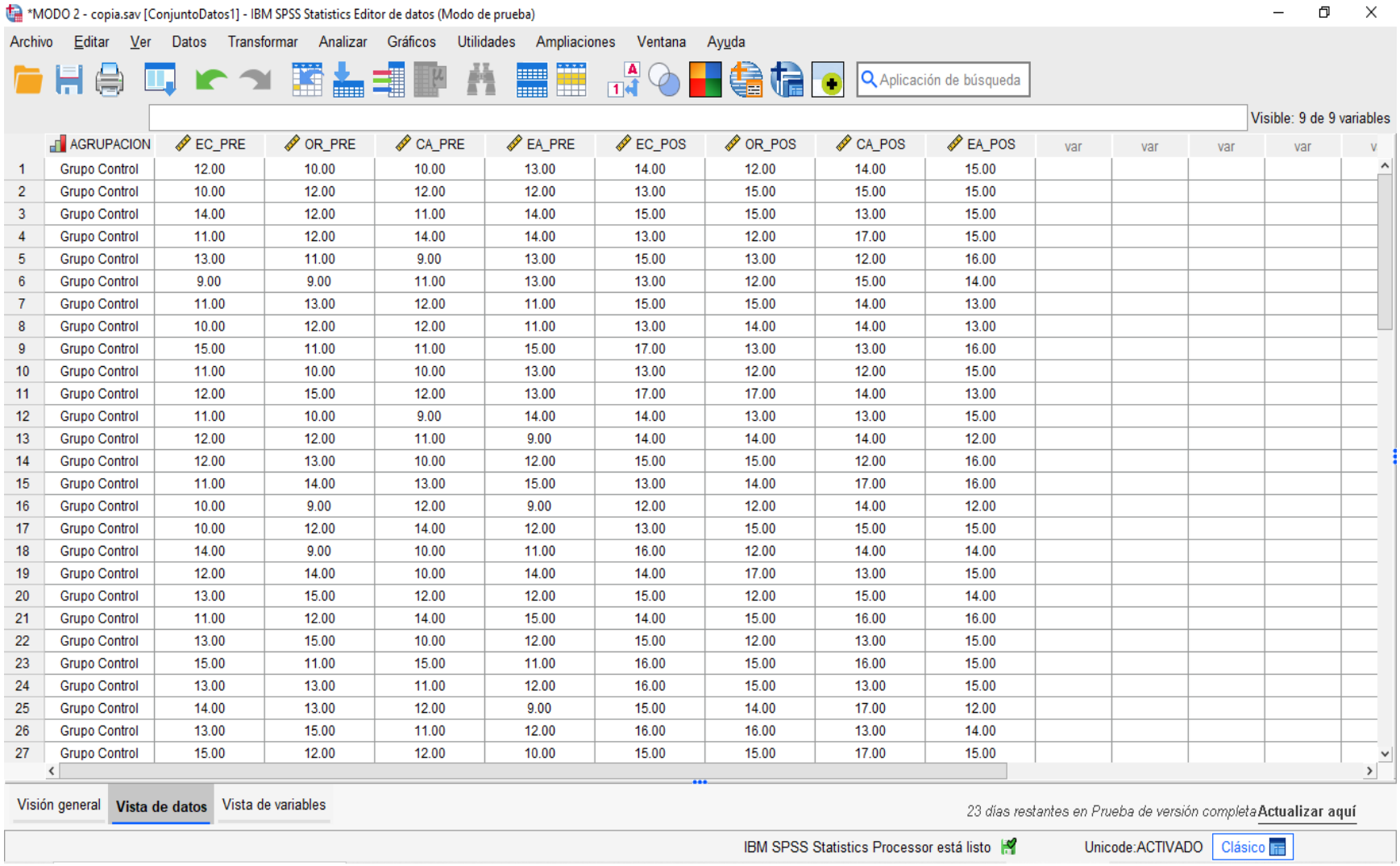
Evaluador N° 3: Dr. Wagner Enoc Vicente Ramos

PERÚ | Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria | Dirección de Registro y Reconocimiento de Grados y Títulos e Información Universitaria

REGISTRO NACIONAL DE GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES

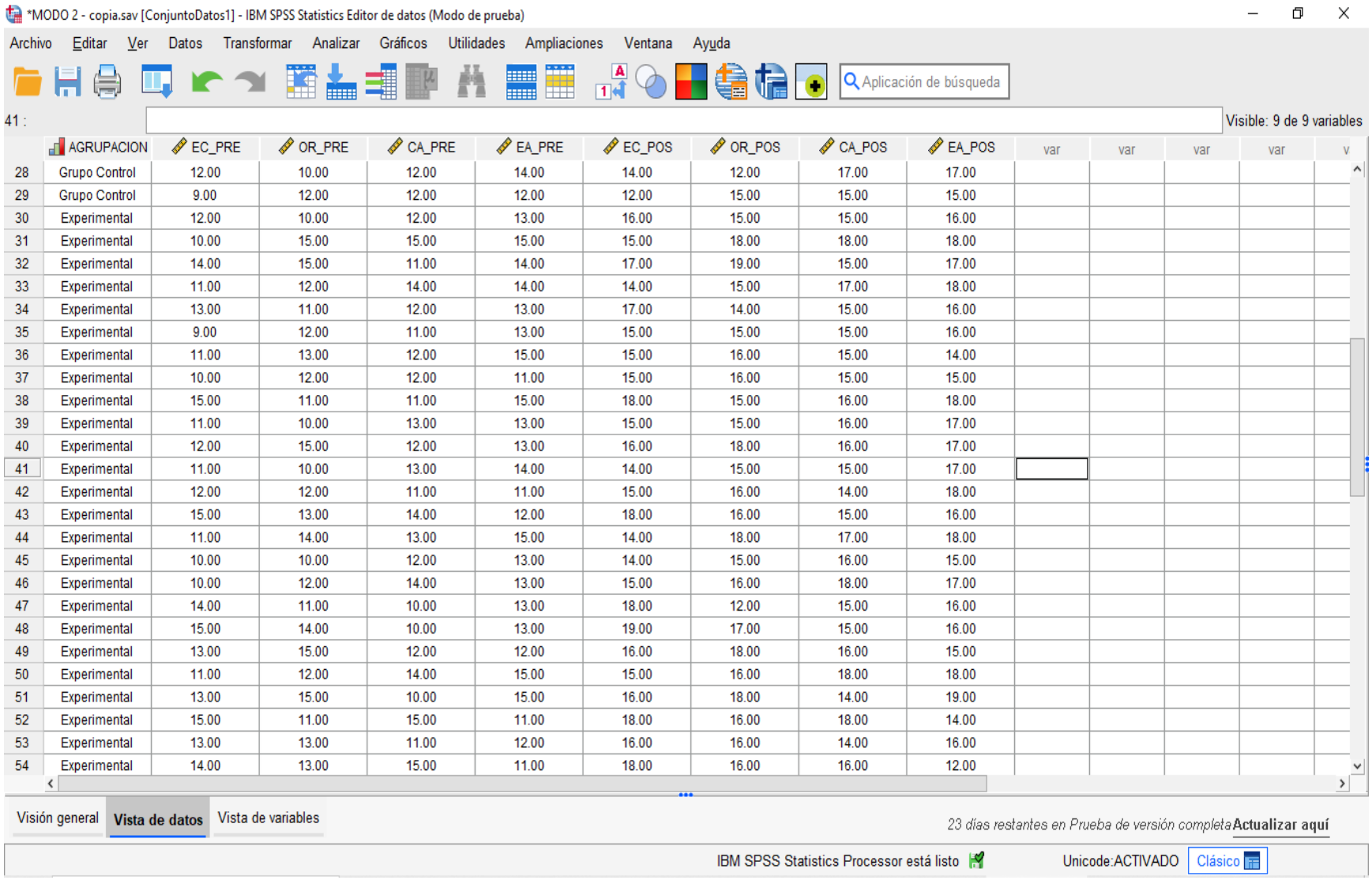
Graduado	Grado o Título	Institución
VICENTE RAMOS, WAGNER ENOC **DNI 20738614**	**MAGISTER EN EDUCACION CON MENCION EN DOCENCIA Y GESTION EDUCATIVA** **Fecha de diploma: 19/10/2012** Modalidad de estudios: - Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD PRIVADA CÉSAR VALLEJO ***PERU***
VICENTE RAMOS, WAGNER ENOC **DNI 20738614**	**INGENIERO DE SISTEMAS** **Fecha de diploma: 06/09/2002** Modalidad de estudios: -	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ ***PERU***
VICENTE RAMOS, WAGNER ENOC **DNI 20738614**	**BACHILLER EN EDUCACION Y CIENCIAS HUMANAS** **Fecha de diploma: 06/07/2007** Modalidad de estudios: - Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES ***PERU***
VICENTE RAMOS, WAGNER ENOC **DNI 20738614**	**BACHILLER EN INGENIERIA DE SISTEMAS** **Fecha de diploma: 12/01/2000** Modalidad de estudios: - Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ ***PERU***
VICENTE RAMOS, WAGNER ENOC **DNI 20738614**	**DOCTOR EN SISTEMAS DE INGENIERÍA** **Fecha de diploma: 18/10/16** Modalidad de estudios: PRESENCIAL Fecha matrícula: 16/04/2011 Fecha egreso: 21/10/2015	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ ***PERU***

Anexo 05. Base de Datos



	AGRUPACION	EC_PRE	OR_PRE	CA_PRE	EA_PRE	EC_POS	OR_POS	CA_POS	EA_POS	var	var	var	var	v
1	Grupo Control	12.00	10.00	10.00	13.00	14.00	12.00	14.00	15.00					
2	Grupo Control	10.00	12.00	12.00	12.00	13.00	15.00	15.00	15.00					
3	Grupo Control	14.00	12.00	11.00	14.00	15.00	15.00	13.00	15.00					
4	Grupo Control	11.00	12.00	14.00	14.00	13.00	12.00	17.00	15.00					
5	Grupo Control	13.00	11.00	9.00	13.00	15.00	13.00	12.00	16.00					
6	Grupo Control	9.00	9.00	11.00	13.00	13.00	12.00	15.00	14.00					
7	Grupo Control	11.00	13.00	12.00	11.00	15.00	15.00	14.00	13.00					
8	Grupo Control	10.00	12.00	12.00	11.00	13.00	14.00	14.00	13.00					
9	Grupo Control	15.00	11.00	11.00	15.00	17.00	13.00	13.00	16.00					
10	Grupo Control	11.00	10.00	10.00	13.00	13.00	12.00	12.00	15.00					
11	Grupo Control	12.00	15.00	12.00	13.00	17.00	17.00	14.00	13.00					
12	Grupo Control	11.00	10.00	9.00	14.00	14.00	13.00	13.00	15.00					
13	Grupo Control	12.00	12.00	11.00	9.00	14.00	14.00	14.00	12.00					
14	Grupo Control	12.00	13.00	10.00	12.00	15.00	15.00	12.00	16.00					
15	Grupo Control	11.00	14.00	13.00	15.00	13.00	14.00	17.00	16.00					
16	Grupo Control	10.00	9.00	12.00	9.00	12.00	12.00	14.00	12.00					
17	Grupo Control	10.00	12.00	14.00	12.00	13.00	15.00	15.00	15.00					
18	Grupo Control	14.00	9.00	10.00	11.00	16.00	12.00	14.00	14.00					
19	Grupo Control	12.00	14.00	10.00	14.00	14.00	17.00	13.00	15.00					
20	Grupo Control	13.00	15.00	12.00	12.00	15.00	12.00	15.00	14.00					
21	Grupo Control	11.00	12.00	14.00	15.00	14.00	15.00	16.00	16.00					
22	Grupo Control	13.00	15.00	10.00	12.00	15.00	12.00	13.00	15.00					
23	Grupo Control	15.00	11.00	15.00	11.00	16.00	15.00	16.00	15.00					
24	Grupo Control	13.00	13.00	11.00	12.00	16.00	15.00	13.00	15.00					
25	Grupo Control	14.00	13.00	12.00	9.00	15.00	14.00	17.00	12.00					
26	Grupo Control	13.00	15.00	11.00	12.00	16.00	16.00	13.00	14.00					
27	Grupo Control	15.00	12.00	12.00	10.00	15.00	15.00	17.00	15.00					

Figura 7 Base de datos en SPSS – Grupo control



	AGRUPACION	EC_PRE	OR_PRE	CA_PRE	EA_PRE	EC_POS	OR_POS	CA_POS	EA_POS	var	var	var	var	v
28	Grupo Control	12.00	10.00	12.00	14.00	14.00	12.00	17.00	17.00					
29	Grupo Control	9.00	12.00	12.00	12.00	12.00	15.00	15.00	15.00					
30	Experimental	12.00	10.00	12.00	13.00	16.00	15.00	15.00	16.00					
31	Experimental	10.00	15.00	15.00	15.00	15.00	18.00	18.00	18.00					
32	Experimental	14.00	15.00	11.00	14.00	17.00	19.00	15.00	17.00					
33	Experimental	11.00	12.00	14.00	14.00	14.00	15.00	17.00	18.00					
34	Experimental	13.00	11.00	12.00	13.00	17.00	14.00	15.00	16.00					
35	Experimental	9.00	12.00	11.00	13.00	15.00	15.00	15.00	16.00					
36	Experimental	11.00	13.00	12.00	15.00	15.00	16.00	15.00	14.00					
37	Experimental	10.00	12.00	12.00	11.00	15.00	16.00	15.00	15.00					
38	Experimental	15.00	11.00	11.00	15.00	18.00	15.00	16.00	18.00					
39	Experimental	11.00	10.00	13.00	13.00	15.00	15.00	16.00	17.00					
40	Experimental	12.00	15.00	12.00	13.00	16.00	18.00	16.00	17.00					
41	Experimental	11.00	10.00	13.00	14.00	14.00	15.00	15.00	17.00					
42	Experimental	12.00	12.00	11.00	11.00	15.00	16.00	14.00	18.00					
43	Experimental	15.00	13.00	14.00	12.00	18.00	16.00	15.00	16.00					
44	Experimental	11.00	14.00	13.00	15.00	14.00	18.00	17.00	18.00					
45	Experimental	10.00	10.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	15.00					
46	Experimental	10.00	12.00	14.00	13.00	15.00	16.00	18.00	17.00					
47	Experimental	14.00	11.00	10.00	13.00	18.00	12.00	15.00	16.00					
48	Experimental	15.00	14.00	10.00	13.00	19.00	17.00	15.00	16.00					
49	Experimental	13.00	15.00	12.00	12.00	16.00	18.00	16.00	15.00					
50	Experimental	11.00	12.00	14.00	15.00	15.00	16.00	18.00	18.00					
51	Experimental	13.00	15.00	10.00	15.00	16.00	18.00	14.00	19.00					
52	Experimental	15.00	11.00	15.00	11.00	18.00	16.00	18.00	14.00					
53	Experimental	13.00	13.00	11.00	12.00	16.00	16.00	14.00	16.00					
54	Experimental	14.00	13.00	15.00	11.00	18.00	16.00	16.00	12.00					

Figura 8 Base de datos en SPSS – Grupo experimental

Anexo 06. Carta de Permiso de Solicitud de Investigación del Colegio

CARTA DE SOLICITUD DE PERMISO DE INVESTIGACION

Moyobamba, 05 de junio del 2024

DIRECTOR

Sr (a). Elmer Peralta Rojas

I.E. 00123 "Segunda Jerusalén"

Estimado Sr:

Dentro de la formación para optar al título de Ingeniero de Sistemas, se considera muy importante la realización de actividades de investigación.

En este marco, mi investigación sobre mi tesis titulada "Mejora del aprendizaje experiencial en alumnos del 6 grado de la I.E N.° 00123, Moyobamba mediante una aplicación de realidad aumentada", solicito formalmente participar en su institución educativa para la recolección de datos.

Es de nuestro interés que esta investigación se pueda desarrollar con los niños del grado de sexto de primaria que asisten en el turno tarde. El objetivo de esta petición evaluar a los alumnos median una herramienta tecnológica el cual tiene como fin el de mejorar su nivel de aprendizaje.

Es importante señalar que esta actividad no con lleva ningún gasto para su institución y que se tomarán los resguardos necesarios para no interferir con el normal funcionamiento de las actividades propias del centro. De igual manera, se dará consentimiento informado donde se les invita a participar de la investigación y como está conformado.

Sin otro particular y esperando una buena acogida, se despide atte.

INVESTIGADOR
Nombre: Bach. Frank Alexander Lopez Chicana
DNI: 73884901

DIRECCION REGIONAL DE EDUCACION
UNIDAD DE GESTION EDUCATIVA LOCAL
Elmer Peralta Rojas
DIRECTOR
C.M N° 1001045253

DIRECTOR
Nombre: Elmer Peralta Rojas
DNI: 01045253

Anexo 07. Autorización para desarrollar la investigación

CONSTANCIA DE AUTORIZACIÓN PARA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

Yo, Elmer Peralta Rojas, director de la Institución Educativa N.º 00123 – "Segunda Jerusalén", del distrito de Elías Soplín Vargas, provincia de Rioja, región San Martín, en pleno ejercicio de mis funciones, hago constar que:

1. DATOS DEL TESISTA

• Nombre completo: Frank Alexander Lopez Chicana

• DNI: 73884901

• Universidad: Universidad Nacional de Cañete

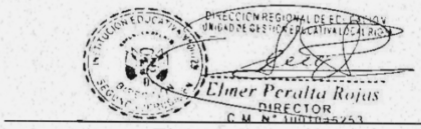
• Escuela Profesional: Ingeniería de Sistemas

• Tesis: "Aplicación de realidad aumentada para la mejora del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Moyobamba"

2. AUTORIZACIÓN INSTITUCIONAL

Se autoriza al tesista a desarrollar su investigación con estudiantes del sexto grado de primaria en esta institución, como parte de su tesis universitaria sin fines comerciales. La aplicación de realidad aumentada será implementada y evaluada en coordinación con la dirección, tras la presentación del proyecto y la firma del documento de confidencialidad. Esta autorización se emite conforme a la Ley N.° 29733 – Ley de Protección de Datos Personales, el Código de los Niños y Adolescentes, y las normas del Ministerio de Educación del Perú. El tesista se compromete a respetar el cronograma acordado, no divulgar datos personales y presentar un informe final si así se requiere. Este documento se expide para ser anexado a su tesis universitaria y tiene validez desde la fecha de firma.

Rioja, 01 de julio de 2024



Elmer Peralta Rojas
Director – I.E. N.º 00123 "Segunda Jerusalén"
Firma y sello institucional

Frank Alexander Lopez Chicana
DNI: 73884901
Tesista – Universidad Nacional de Cañete
Firma

Anexo 08. Declaración Jurada de Confidencialidad del Investigador Principal

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAÑETE

DECLARACIÓN JURADA DE CONFIDENCIALIDAD DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL

Yo, **Bach. Frank Alexander Lopez Chicana,** identificado con **DNI 73884901,** en calidad de egresado, de la Universidad Nacional de Cañete. Basare mi investigación de recolección de datos de la tesis titulada "Mejora del aprendizaje experiencial en alumnos del 6 grado de la I.E N.º 00123, Moyobamba mediante una aplicación de realidad aumentada", en la Institución Educativa I.E. 00123 "Segunda Jerusalén".

Que, en virtud de lo expuesto, manifestando disponer de la capacidad legal suficiente y necesaria para obligarse, a mi persona a comprometer a observar y cumplir lealmente el siguiente compromiso de confidencialidad.

Declaro bajo juramento:

Tener el total compromiso de asegurar el respeto y autonomía del sujeto de investigación y a su entorno basando mis criterios en la corriente bioética de los principios. Asegurando que la metodología del estudio no representa más del riesgo mínimo para los participantes siendo acordes al principio de no maleficencia. Aseverando que el único fin es el de generar conocimiento científico útil a nivel nacional e internacional basados en el principio de beneficencia. Y siguiendo métodos ya establecidos y no direccionados respetando el principio de justicia.

Así mismo, me comprometo a guardar reserva y confidencialidad respecto a toda la información a la que tendré acceso de ser aprobado y autorizado el proyecto de investigación y me comprometo: por ello, a no informar, publicar, registrar o comunicar, total o parcialmente, por cualquier medio, el contenido de los documentos recibidos, reservándome el derecho de utilizar los datos que se me otorgan con fines netamente científicos salvaguardando la integridad, privacidad y anonimato de los involucrados.

Además, me comprometo a adoptar las medidas de seguridad necesarias, para evitar que toda o parte de la información sean observadas, reproducidas o manipuladas por personas no autorizadas al desarrollo del proyecto de investigación aprobado y autorizado; caso contrario asumiré la responsabilidad de las consecuencias legales y administrativas por las faltas éticas suscitadas antes y durante de la ejecución de este.

Por lo tanto, declaro que los datos de esta declaración jurada son verdaderos sometiéndome las medidas establecidas.

Moyobamba, 05 de junio del 2024

INVESTIGADOR
Nombre: Bach. Frank Alexander Lopez Chicana
DNI: 73884901

DIRECCION REGIONAL DE EDUCACION
Elmer Peralta Rojas
DIRECTOR
C M N° 1001045253

DIRECTOR
Nombre: Elmer Peralta Rojas
DNI: 01045253

Anexo 09. Desarrollo de solución tecnológica

Este anexo describe las fases del modelo SCRUM para el desarrollo de una aplicación de realidad aumentada destinada a mejorar el aprendizaje experiencial de los alumnos de 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja, siguiendo el modelo de Kolb:

1. Propósito

Facilitar la información referencial necesaria para las personas implicadas en el desarrollo de la aplicación de realidad aumentada, utilizando los artefactos de SCRUM para planificar, organizar y evaluar el proyecto.

2. Alcance

Desarrollar una aplicación de realidad aumentada para estudiantes de 6.º grado, enfocada en matemáticas y ciencias, evaluando su impacto en las dimensiones de Kolb frente a un grupo de control. La aplicación permite visualizar modelos 3D, videos y audios interactivos tras escanear imágenes.

Limitaciones:

- Uso exclusivo en tablets estatales (Q10107-LME).
- Infraestructura educativa limitada.
- Acceso restringido a dispositivos compatibles.

Supuestos:

- Desarrollo con recursos propios.
- Reuniones con el Product Owner y el subdirector.
- Apoyo de docentes de 6.º grado para seleccionar temas y facilitar clases.
- Uso en tablets estatales para todo el colegio.

3. Personas y roles del proyecto

Tabla 38

SCRUM - Conformación del equipo

Personas	Rol
Lopez Chicana Frank Alexander	Scrum Master
Elmer Peralta Rojas	Product Owner
Meléndez Diaz José Humberto	Team Scrum
Novoa Portocarrero Segundo Moisés	

4. Artefactos

Acta de constitución del proyecto

El acta de constitución del proyecto es un documento formal que autoriza el inicio del proyecto. Establece los objetivos generales, los responsables, los recursos asignados y los principales entregables.

Tabla 39

SCRUM - Acta de constitución del proyecto

Elemento	Descripción
Nombre del proyecto	Aplicación de realidad aumentada para la mejora del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6 grado de la I.E N.º 00123, Rioja.
Código del Proyecto	APLIRA - 2024
Justificación del proyecto	Este proyecto se fundamenta en la aplicación de la realidad aumentada como estrategia para fortalecer el aprendizaje experiencial, en concordancia con el modelo de Kolb, que promueve un ciclo basado en la experiencia, reflexión, conceptualización y experimentación activa. Diversos estudios en el contexto peruano demuestran que esta tecnología mejora el rendimiento académico y la motivación estudiantil al ofrecer entornos de aprendizaje más dinámicos e interactivos. La aplicación se desarrollará utilizando herramientas como Unity, C#, EasyAR y Blender, permitiendo una experiencia educativa eficaz. Asimismo, se empleará el marco metodológico Scrum para facilitar una gestión ágil del proyecto, asegurando mejoras continuas a lo largo del proceso. Esta combinación tecnológica y metodológica busca optimizar la enseñanza y enriquecer el proceso de aprendizaje.
Objetivo del proyecto	Determinar la influencia de la aplicación de realidad aumentada en la mejora del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja.
Objetivos específicos del proyecto	Determinar la influencia de la aplicación de realidad aumentada en la experiencia concreta como dimensión del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja.
	Determinar la influencia de la aplicación de realidad aumentada en la observación y reflexión como dimensión del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja.
	Determinar la influencia de la aplicación de realidad aumentada en la conceptualización abstracta como dimensión del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja.

Tabla 39

(*continua)SCRUM - Acta de constitución del proyecto*

	Determinar la influencia de la aplicación de realidad aumentada en la experimentación activa como dimensión del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja
Principales Stakeholders	Meléndez Diaz José Humberto
	Novoa Portocarrero Segundo Moisés

Actores del proyecto y sus características

A continuación, se identifican los principales actores involucrados en el uso e implementación de la aplicación de realidad aumentada, junto con sus respectivos objetivos y características:

Tabla 40

Scrum - Identificación de personas y prototipos

Personas	Objetivos	Características
Estudiante de Primaria (Usuario Final)	- Aprender de forma interactiva mediante realidad aumentada. - Escanear imágenes impresas para acceder a contenido multimedia (modelos 3D, videos, audios, imágenes). - Interactuar de forma sencilla con los recursos visuales y auditivos.	- Edad: 6 a 12 años. - Conocimientos tecnológicos: básicos.
Docente de Primaria (Facilitador)	- Supervisar el uso adecuado de la aplicación por parte de los estudiantes. - Verificar la funcionalidad y compatibilidad del sistema antes de su implementación en el aula.	- Edad: 25 a 50 años. - Conocimientos tecnológicos: intermedios.
Directivos del Colegio	- Asegurar que la aplicación cumpla con los objetivos educativos. - Verificar que su contenido sea seguro y apropiado	-

5. Planificación

La planificación inicia con las historias de usuario, que describen de forma sencilla lo que necesita el usuario final. A partir de ellas, se construyen el product backlog y el sprint backlog, permitiendo organizar las tareas por prioridad, estimar tiempos y guiar el desarrollo iterativo de la aplicación usando la metodología SCRUM.

Historias de Usuario

En esta sección, se declara pequeñas historias que muestran lo que necesita el usuario. Así priorizamos lo más importante.

Tabla 41

HU1 – Imagen temática al iniciar la aplicación

Elemento	Detalle
Nombre	Historia de Usuario N.°1
Prioridad	Alta
Estimación	3 horas
Enunciado	Como alumno, quiero que la aplicación inicie con una imagen temática para captar mi atención antes del menú principal.
Criterios de Aceptación	1. La imagen temática se muestra durante al menos 5 segundos antes de pasar al menú principal. 2. Al finalizar la imagen temática, el logo del colegio y los botones del menú principal aparecen sin interrupciones visuales.

Tabla 42

HU2 – Menú principal visual e intuitivo

Elemento	Detalle
Nombre	Historia de Usuario N.°2
Prioridad	Alta
Estimación	4 horas
Enunciado	Como alumno, quiero que el menú principal tenga íconos visuales y atractivos para orientarme fácilmente al usar la app.
Criterios de Aceptación	1. El menú principal muestra botones identificables con íconos representativos y texto claro. 2. El diseño es responsivo y se adapta a diferentes tamaños de pantalla. El título y el logo del colegio se visualizan correctamente junto al menú en todos los dispositivos compatibles.

Tabla 43

HU3 – Funcionalidad para cerrar la aplicación

Elemento	Detalle
Nombre	Historia de Usuario N.°3
Prioridad	Media
Estimación	1.5 horas

Tabla 43

(*continua)HU3 – Funcionalidad para cerrar la aplicación*

Enunciado	Como alumno, quiero un botón "Salir" en el menú principal para cerrar la aplicación fácilmente
Criterios de Aceptación	1. Al presionar el botón "Salir", la aplicación se cierra en menos de 2 segundos sin necesidad de confirmación adicional. 2. La aplicación permanece funcional incluso tras largos periodos de inactividad, permitiendo cerrar sin problemas.

Tabla 44

HU4 – Reconocimiento y respuesta ante los marcadores

Elemento	**Detalle**
Nombre	Historia de Usuario N.°4
Prioridad	Alta
Estimación	7 horas
Enunciado	Como alumno, quiero que al enfocar un marcador válido se muestre multimedia o 3D.
Criterios de Aceptación	1. La aplicación reconoce marcador válido en menos de 5 segundos y muestra el contenido multimedia asociado. 2. Si la imagen sale del encuadre, el contenido multimedia desaparece automáticamente y la cámara se reinicia para seguir buscando.

Tabla 45

HU5 – Visualización de contenido 3D

Elemento	**Detalle**
Nombre	Historia de Usuario N.°5
Prioridad	Alta
Estimación	7 horas
Enunciado	Como alumno, quiero que al escanear una imagen o código válido se muestren diseños 3D, para acceder a contenido educativo enriquecido.
Criterios de Aceptación	1. La aplicación muestra al menos un tipo de contenido 3D tras el reconocimiento exitoso. 2. El contenido multimedia permanece visible mientras la imagen o código esté en el encuadre.

Tabla 46

HU6 – Fluidez y estabilidad de los contenidos multimedia

Elemento	**Detalle**
Nombre	Historia de Usuario N.°6
Prioridad	Alta
Estimación	4 horas
Enunciado	Como alumno, quiero que los contenidos multimedia se visualicen de forma fluida y sin interrupciones para no perder la concentración durante el aprendizaje.
Criterios de Aceptación	1. Los contenidos multimedia (3D, videos, imágenes y audios) se cargan en menos de 5 segundos tras el escaneo. 2. No se presentan pausas, saltos o demoras durante la reproducción del contenido. 3. El contenido permanece estable mientras la imagen esté enfocada en el encuadre.

Tabla 47

HU7 – Interacción con modelos 3D (rotar, acercar, alejar)

Elemento	Detalle
Nombre	Historia de Usuario N.°7
Prioridad	Media
Estimación	3.5 horas
Enunciado	Como alumno, quiero interactuar con modelos 3D para rotarlos y observarlos desde diferentes ángulos.
Criterios de Aceptación	1. Al presionar el botón de rotación, el modelo 3D gira con fluidez en todos los ángulos. 2. Los gestos interactivos (como deslizar o pellizcar) permiten acercar y alejar el modelo 3D sin retrasos perceptibles. 3. Si la imagen de referencia sale del encuadre, el modelo 3D desaparece automáticamente.

Tabla 48

HU8 – Reproducción de contenido multimedia (video, audio)

Elemento	Detalle
Nombre	Historia de Usuario N.°8
Prioridad	Alta
Estimación	8 horas
Enunciado	Como alumno, quiero reproducir videos y audios asociados los marcadores escaneados para complementar mi aprendizaje.
Criterios de Aceptación	1. Si la imagen tiene un video o audio asociado, se reproduce automáticamente en una ventana preestablecida dentro de la aplicación, como si estuviera flotando. 2. Si se enfoca una nueva imagen, el contenido activo (video o audio) se detiene automáticamente antes de cargar el nuevo contenido.

Tabla 49

HU9 – Botón para regresar al menú principal desde la cámara

Elemento	Detalle
Nombre	Historia de Usuario N.°9
Prioridad	Media
Estimación	3 horas
Enunciado	Como alumno, quiero un botón para regresar al menú principal desde el módulo de cámara para reiniciar el flujo de navegación.
Criterios de Aceptación	1. Al presionar el botón "Menú Principal", la aplicación cierra el módulo de cámara y regresa al menú principal en menos de 3 segundos. 2. Todos los procesos del módulo de cámara se detienen correctamente para liberar recursos del dispositivo.

Tabla 50

HU10 – Navegación entre distintos tipos de contenido

Elemento	Detalle
Nombre	Historia de Usuario N.°10
Prioridad	Media
Estimación	5 horas
Enunciado	Como alumno, quiero navegar entre diferentes tipos de contenido (imágenes, videos, audios y modelos 3D) para explorar todos los recursos disponibles.

Tabla 50

(continua)HU10 – Navegación entre distintos tipos de contenido

Criterios de Aceptación	1. Al presionar los botones de navegación, la aplicacion muestra el siguiente o anterior contenido multimedia en menos de 3 segundos. 2. Al cambiar de contenido, el anterior se cierra automáticamente para mantener el enfoque en el nuevo recurso.

Tabla 51

HU11 – Optimización de carga y detección

Elemento	**Detalle**
Nombre	Historia de Usuario N.°11
Prioridad	Alta
Estimación	7 horas
Enunciado	Como desarrollador, quiero optimizar el tiempo de respuesta en la detección de imágenes y carga de contenido para mejorar la experiencia del usuario.
Criterios de Aceptación	1. La detección y carga de contenido multimedia se completan en menos de 5 segundos en dispositivos de gama media. 2. En condiciones de luz baja, la aplicación mantiene una tasa de detección superior al 80%.

Tabla 52

U12 – Pruebas de compatibilidad en Android

Elemento	**Detalle**
Nombre	Historia de Usuario N.°12
Prioridad	Alta
Estimación	7 horas
Enunciado	Como desarrollador, quiero realizar pruebas exhaustivas para garantizar la compatibilidad y estabilidad de la aplicación en dispositivos Android estándar.
Criterios de Aceptación	1. La aplicación funciona sin problemas en al menos el 90% de los casos en dispositivos con Android 8.0 o superior. 2. Todos los elementos visuales se ajustan correctamente sin deformaciones en dispositivos de diferentes resoluciones. 3. En sesiones de 30 minutos, la aplicación no consume más del 40% de la batería.

Tabla 53

HU13 – Garantía de adecuación para el público infantil

Elemento	**Detalle**
Nombre	Historia de Usuario N.°13
Prioridad	Alta
Estimación	5 horas
Enunciado	Como desarrollador, quiero garantizar que la interfaz y el contenido de la aplicación sean visualmente simples, seguros y atractivos para niños de primaria, para facilitar su aprendizaje y mantener su interés.
Criterios de Aceptación	1. La interfaz utiliza colores vivos, íconos grandes y fuentes legibles diseñadas específicamente para niños de primaria, visibles en todos los dispositivos compatibles. 2. El contenido multimedia (imágenes, videos, audios, modelos 3D) incluye temas educativos apropiados para primaria, con animaciones suaves y sin elementos complejos. 3. Todas las interacciones (como botones y gestos) son intuitivas y se completan en un máximo de dos pasos, asegurando usabilidad para niños.

6. Product backlog

El siguiente backlog detalla los elementos necesarios para desarrollar la aplicación de realidad aumentada, organizada en Sprint, con sus requerimientos funcionales enunciados de manera crítica y las historias de usuario correspondientes. Se incluye una estimación de tiempo y la prioridad de cada tarea para su implementación efectiva.

Tabla 54

Scrum – Product backlog del proyecto de realidad aumentada

Requerimiento Funcional	Historias de Usuario	Tiempo de Estimación	Prioridad
RF1: La realidad aumentada debe iniciar mostrando una imagen temática antes de acceder al menú principal.	HU1: Imagen temática al iniciar la aplicación	3 horas	Alta
RF2: La realidad aumentada debe contar con un menú principal con botones funcionales y claros.	HU2: Menú principal visual e intuitivo	4 horas	Alta
RF3: La realidad aumentada debe incluir un botón "Salir" en el menú principal para cerrar la app.	HU3: Funcionalidad para cerrar la aplicación	2 horas	Media
RF4: La realidad aumentada debe permitir el enfoque de imágenes mediante la cámara para activar contenido multimedia.	HU4: Reconocimiento y respuesta ante imágenes válidas	6 horas	Alta
RF5: La realidad aumentada debe reconocer imágenes y mostrar diseños 3D, imágenes, videos o audios asociados.	HU5: Visualización de contenido multimedia asociado	7 horas	Alta
RF6: La realidad aumentada debe garantizar la fluidez y estabilidad de los contenidos multimedia.	HU6: Fluidez y estabilidad de los contenidos multimedia	4 horas	Alta
RF7: La realidad aumentada debe permitir rotar, acercar y alejar los modelos 3D..	HU7: Interacción con modelos 3D (rotar, acercar, alejar)	3.5 horas	Media
RF8: La aplicación de realidad aumentada debe permitir reproducir contenido multimedia.	HU8: Reproducción de contenido multimedia (video, audio)	8 horas	Alta
RF9: La aplicación de realidad aumentada debe contar con un boton para regresar al menu princiapl.	HU9: Botón para regresar al menú principal desde la cámara)	3 horas	Alta
RF10: La realidad aumentada debe incluir botones para navegar entre diferentes tipos de contenido multimedia.	HU10: Navegación entre distintos tipos de contenido	5 horas	Media
RF11: La realidad aumentada debe optimizar la detección de imágenes y carga de contenido multimedia.	HU11: Optimización de carga y detección	8 horas	Alta
RF12: La realidad aumentada debe ser compatible y estable en dispositivos Android estándar.	HU12: Pruebas de compatibilidad en Android	8 horas	Alta
RF13: La realidad aumentada debe garantizar que la interfaz y el contenido sean adecuados para niños de primaria.	HU13: Garantía de adecuación para el público infantil	6 horas	Alta

7. Entregable por Sprint

El Sprint Backlog detallara las tareas específicas planificadas para cada sprint, enfocándose en implementar de manera iterativa y prioritaria las funcionalidades de la aplicación de realidad aumentada.

Tabla 55

Scrum – Entregable del sprint del proyecto de realidad aumentada

Sprint	Requerimiento Funcional	Historias de Usuario	Tiempo de Estimación	Prioridad
Sprint 1	RF1: La realidad aumentada debe iniciar mostrando una imagen temática antes de acceder al menú principal.	HU1: Imagen temática al iniciar la aplicación	3 horas	Alta
	RF2: La realidad aumentada debe contar con un menú principal con botones funcionales y claros.	HU2: Menú principal visual e intuitivo	4 horas	Alta
	RF3: La realidad aumentada debe incluir un botón "Salir" en el menú principal para cerrar la app.	HU3: Funcionalidad para cerrar la aplicación	2 horas	Media
Sprint 2	RF4: La realidad aumentada debe permitir el enfoque de imágenes mediante la cámara para activar contenido multimedia.	HU4: Reconocimiento y respuesta ante imágenes válidas	6 horas	Alta
	RF5: La realidad aumentada debe reconocer imágenes y mostrar diseños 3D, imágenes, videos o audios asociados.	HU5: Visualización de contenido multimedia asociado	7 horas	Alta
	RF6: La realidad aumentada debe garantizar la fluidez y estabilidad de los contenidos multimedia.	HU6: Fluidez y estabilidad de los contenidos multimedia	4 horas	Alta
	RF7: La realidad aumentada debe permitir rotar, acercar y alejar los modelos 3D..	HU7: Interacción con modelos 3D (rotar, acercar, alejar)	3.5 horas	Media
Sprint 3	RF8: La aplicación de realidad aumentada debe permitir reproducir contenido multimedia.	HU8: Reproducción de contenido multimedia (video, audio)	8 horas	Alta
	RF9: La aplicación de realidad aumentada debe contar con un botón para regresar al menú principal.	HU9: Botón para regresar al menú principal desde la cámara)	3 horas	Alta
	RF10: La realidad aumentada debe incluir botones para navegar entre diferentes tipos de contenido multimedia.	HU10: Navegación entre distintos tipos de contenido	5 horas	Media
Sprint 4	RF11: La realidad aumentada debe optimizar la detección de imágenes y carga de contenido multimedia.	HU11: Optimización de carga y detección	8 horas	Alta
	RF12: La realidad aumentada debe ser compatible y estable en dispositivos Android estándar.	HU12: Pruebas de compatibilidad en Android	8 horas	Alta
	RF13: La realidad aumentada debe garantizar que la interfaz y el contenido sean adecuados para niños de primaria.	HU13: Garantía de adecuación para el público infantil	6 horas	Alta

8. Desarrollo de Sprint

a) Sprint 1:

El primer sprint tuvo como objetivo sentar las bases funcionales de la aplicación, priorizando los elementos esenciales para una navegación inicial efectiva. Se implementó la pantalla de inicio con una imagen temática, el acceso al menú principal y la opción para cerrar la aplicación, funciones clave que garantizan una primera interacción intuitiva por parte del usuario.

Tabla 56

Sprint 1 – Lista de pendientes del sprint backlog

Sprint	Requerimiento Funcional	Historias de Usuario	Tiempo de Estimación	Prioridad
Sprint 1	RF1: La realidad aumentada debe iniciar mostrando una imagen temática antes de acceder al menú principal.	HU1: Imagen temática al iniciar la aplicación	3 horas	Alta
	RF2: La realidad aumentada debe contar con un menú principal con botones funcionales y claros.	HU2: Menú principal visual e intuitivo	4 horas	Alta
	RF3: La realidad aumentada debe incluir un botón "Salir" en el menú principal para cerrar la app.	HU3: Funcionalidad para cerrar la aplicación	2 horas	Media

Análisis de los requerimientos funcionales:

En esta etapa se definió el enfoque técnico para cumplir con los requerimientos planteados. No se consideró necesario el uso de una base de datos, ya que las funcionalidades estaban centradas en la interfaz inicial y en elementos visuales integrados directamente en Unity.

El diagrama UML muestra las interacciones iniciales del estudiante con la aplicación. Incluye acciones como ver la imagen inicial, acceder al menú principal, usar los botones del menú y salir de la aplicación. Las relaciones entre casos reflejan un flujo básico de navegación, centrado en la usabilidad y estructura de inicio de la app. Tal como se muestra en la Figura 9 estas acciones representan los casos de uso esenciales definidos durante el Sprint 1.

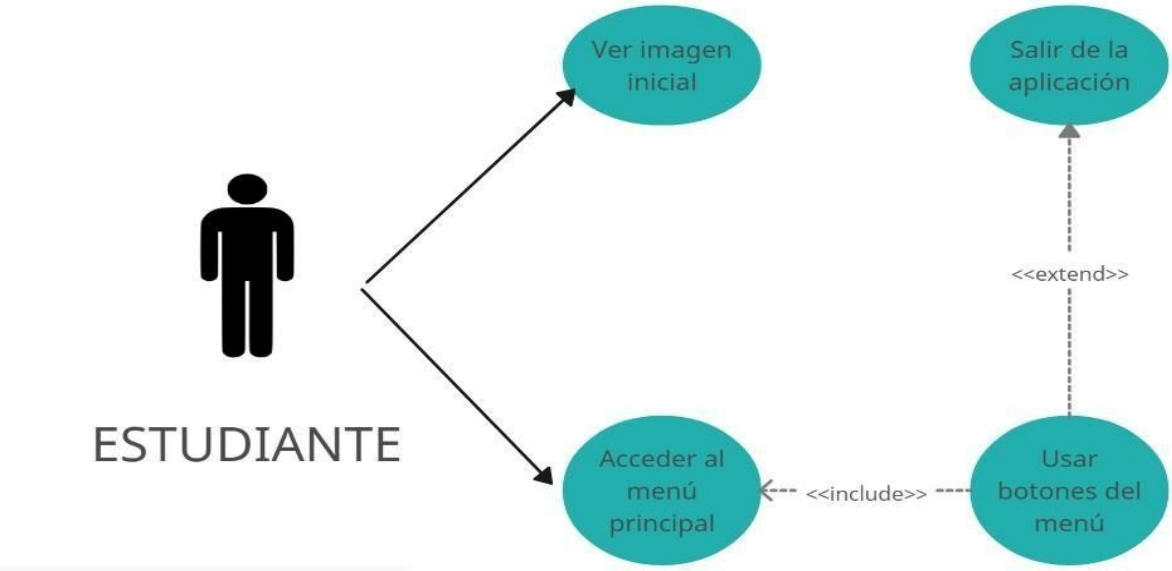


Figura 9 Sprint 1 – Configuración inicial de la imagen de portada y animación

Diseño de los Requerimientos Funcionales

En este sprint no se desarrolló un modelo lógico ni físico de base de datos, ya que no fue necesario para las funcionalidades implementadas. Las imágenes se cargaron directamente desde la configuración del "Player" de Unity, donde también se estableció la imagen de portada, el nombre de la aplicación y la animación de inicio correspondiente.

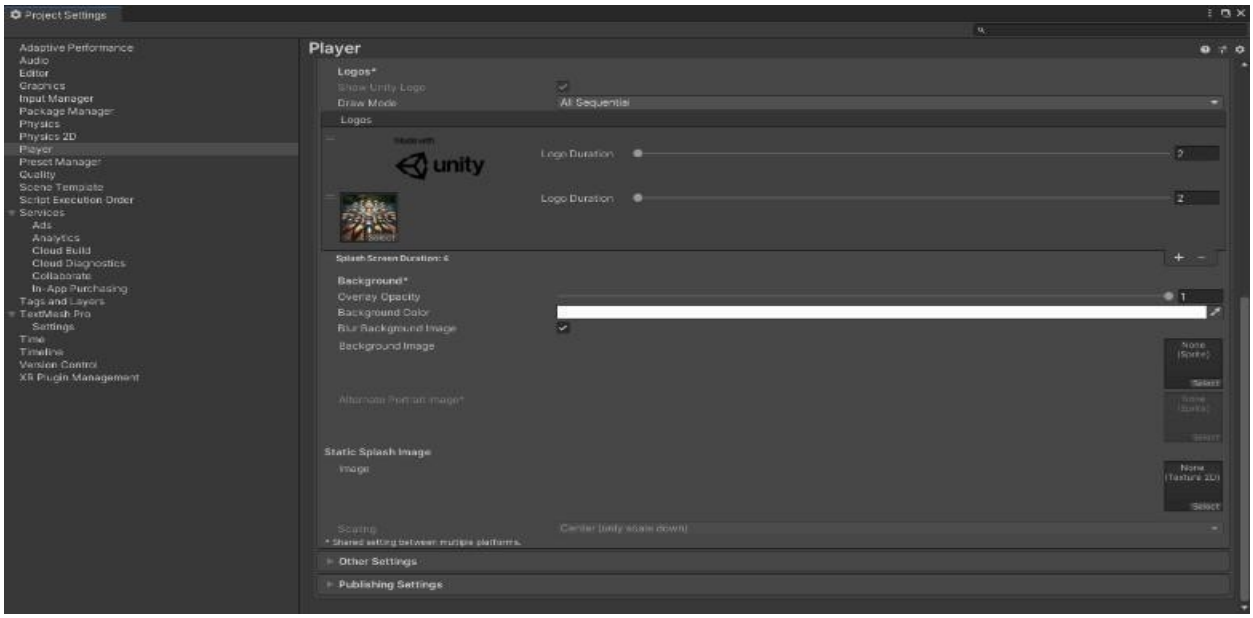


Figura 10 Sprint 1 – Configuración inicial de la imagen de portada y animación

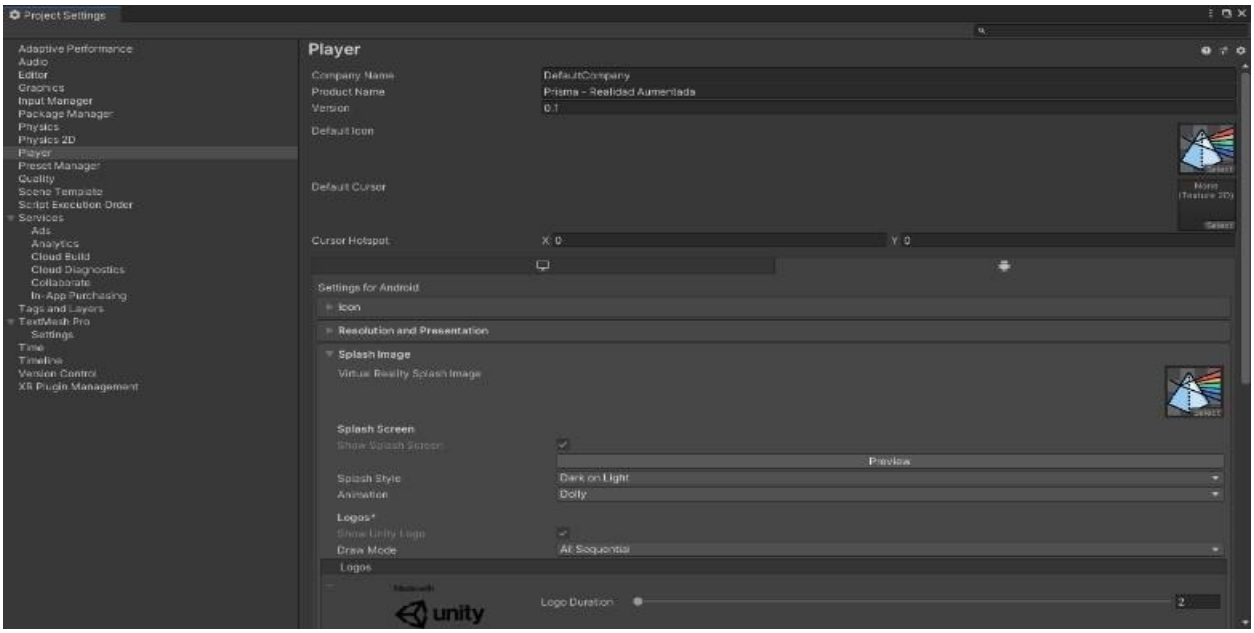


Figura 11 Sprint 1- Gestión de imágenes y portada en el Player de Unity

Prototipo

En este sprint se diseñaron y validaron las primeras interfaces visuales de la aplicación utilizando la herramienta Balsamiq. El enfoque se centró en representar de forma clara la imagen temática de inicio y el menú principal, elementos clave para la navegación del usuario. Este proceso permitió definir la estructura básica de interacción, asegurando que la disposición de los componentes fuese intuitiva y coherente con los objetivos pedagógicos de la aplicación.

Tabla 57

Sprint 1 – Prototipos de aplicación

Pantalla	Descripción	Validaciones
Pantalla Inicial	Al iniciar la aplicación, se muestra una imagen relacionada con el tema y el título correspondiente.	Si la imagen no se carga, se muestra un mensaje de error sugiriendo reintentar.
Menú Principal	Tras la pantalla inicial, se presenta el menú con los siguientes elementos 1. Insignia del colegio 2. Botón de Play 3. Botón de Salir	Si la insignia no se muestra, aparece un mensaje indicando su ausencia. Si los botones de Play o Salir no responden, se muestra un mensaje de error notificando el fallo de la interacción.

La Figura 12 muestra la vista del prototipo de la aplicación desarrollado en este sprint, mientras que la Tabla 57 resume las funcionalidades implementadas y sus respectivas

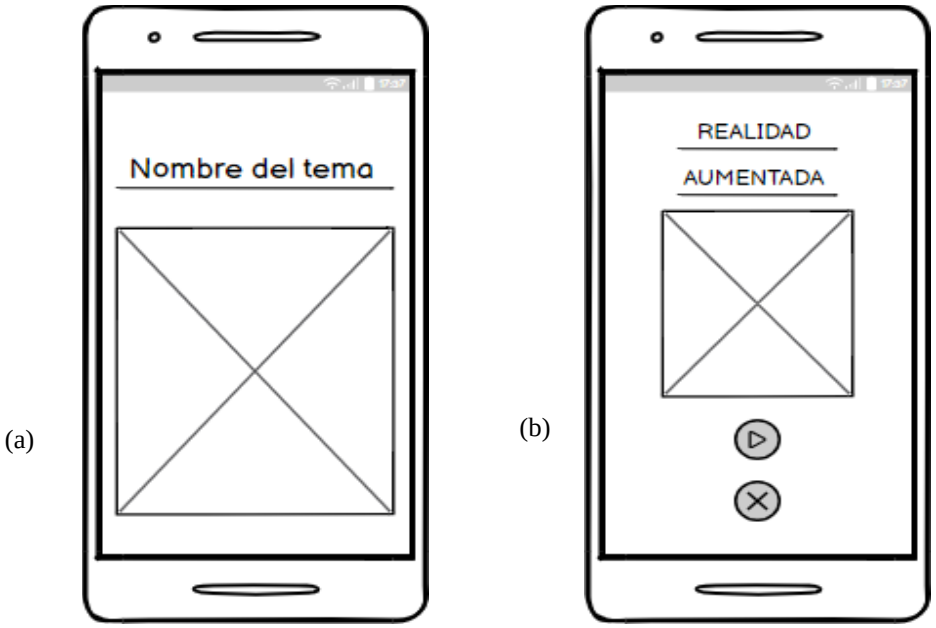
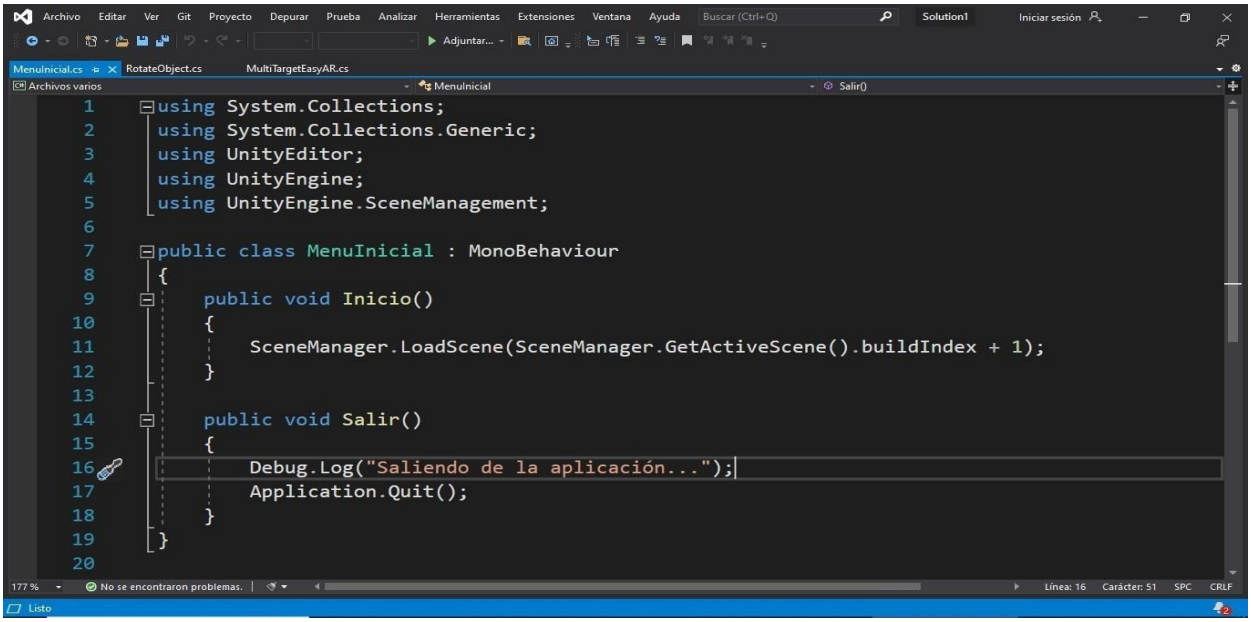


Figura 12 Sprint 1 - Prototipo: (a) pantalla inicial, (b) menú principal

validaciones.

Codificación

Se desarrollaron las funcionalidades iniciales, como la pantalla de inicio y los botones del menú principal, incluyendo el botón de salida, priorizando una experiencia intuitiva y fluida.



```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEditor;
using UnityEngine;
using UnityEngine.SceneManagement;

public class MenuInicial : MonoBehaviour
{
    public void Inicio()
    {
        SceneManager.LoadScene(SceneManager.GetActiveScene().buildIndex + 1);
    }

    public void Salir()
    {
        Debug.Log("Saliendo de la aplicación...");
        Application.Quit();
    }
}
```

Figura 13 Sprint 1 - Codificación del inicio de la aplicación y salida

Implementación

Las funciones desarrolladas fueron integradas y probadas dentro del entorno Unity, asegurando que la imagen temática y los botones respondieran correctamente en la aplicación, se puede observar en la figura 14.

(a) (b)

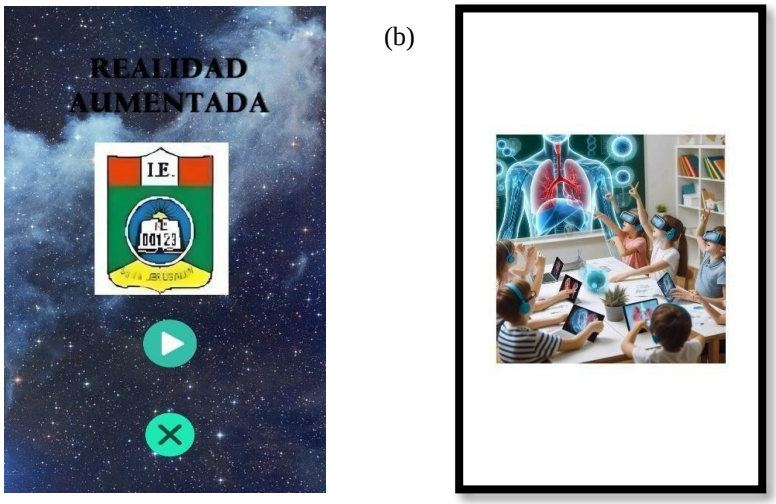


Figura 14 Sprint 1 - Pantallas de la aplicación: (a) inicio, (b) menú

Burndown Chart

Se monitoreó el avance del sprint mediante el burndown chart, facilitando el seguimiento del progreso y la gestión eficiente del tiempo para cumplir con las tareas planificadas.

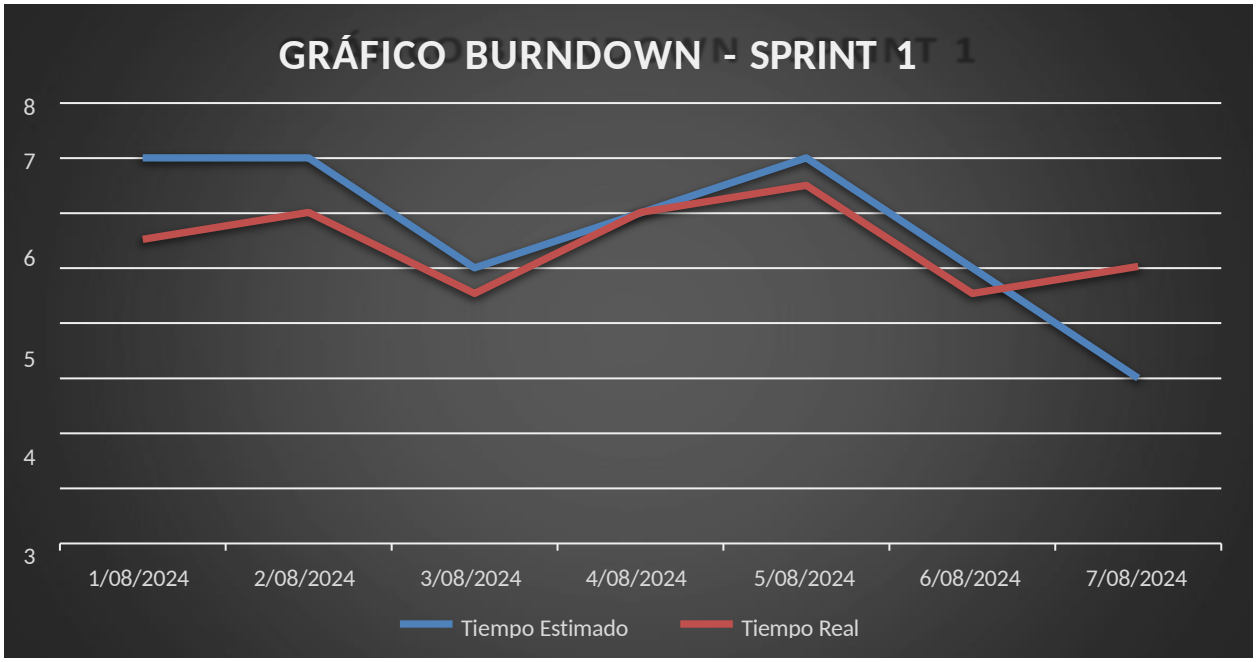


Figura 15 Sprint 1 - Burndown Chart

Retrospectiva sprint 1

Al finalizar el Sprint el Team Scrum, liderado por Lopez Chicana Frank Alexander en su rol de Scrum Master, se reunió para recibir actualizaciones sobre la reunión con el Product Owner durante esta reunión se tomaron los siguientes puntos.

Cosas Positivas. El producto fue entregado sin inconvenientes, cumpliendo con los objetivos del Sprint.

Cosas Negativas. Durante la implementación, hubo varios inconvenientes. Algunos estudiantes no trajeron los celulares solicitados, lo que se resolvió utilizando Tablet proporcionadas por el estado. Sin embargo, las Tablet estaban en mal estado sin su debido mantenimiento y al intentar instalar las aplicaciones se presentaron errores de instalación retrasando el proceso.

(a) (b) (c)



Figura 16 Sprint 1 – Vista del dispositivo proporcionado por el Estado: (a) Tablet entregada a la institución, (b) pantalla de inicio del dispositivo, (c) error al instalar la aplicación de prueba de realidad aumentada.

b) Sprint 2

Este segundo sprint se centró en el desarrollo de la funcionalidad principal de la aplicación: la visualización de contenidos mediante realidad aumentada. Se habilitó el uso de la cámara para detectar imágenes y, una vez reconocidas, mostrar automáticamente recursos vinculados como modelos 3D, videos, audios o imágenes. Asimismo, se integraron controles para reiniciar la cámara, volver al menú principal y manipular los modelos tridimensionales, permitiendo rotarlos, acercarlos o alejarlos, lo que optimiza la interacción del usuario con el entorno virtual.

Tabla 58

Sprint 1 – Lista de pendientes del sprint backlog

Sprint	Requerimiento Funcional	Historias de Usuario	Tiempo de Estimación	Prioridad
Sprint 2	RF4: La realidad aumentada debe permitir el enfoque de imágenes mediante la cámara para activar contenido multimedia.	HU4: Reconocimiento y respuesta ante imágenes válidas	6 horas	Alta
	RF5: La realidad aumentada debe reconocer imágenes y mostrar diseños 3D, imágenes, videos o audios asociados.	HU5: Visualización de contenido multimedia asociado	7 horas	Alta
	RF6: La realidad aumentada debe garantizar la fluidez y estabilidad de los contenidos multimedia.	HU6: Fluidez y estabilidad de los contenidos multimedia	4 horas	Alta
	RF7: La realidad aumentada debe permitir rotar, acercar y alejar los modelos 3D..	HU7: Interacción con modelos 3D (rotar, acercar, alejar)	3.5 horas	Media

Análisis de los requerimientos funcionales

En esta etapa no se consideró esencial la incorporación de una base de datos, ya que las funcionalidades se enfocan en la interacción multimedia mediante la cámara, integradas directamente en el entorno de desarrollo Unity.

El diagrama de casos de uso (UML) representa las interacciones iniciales del estudiante con la aplicación desde visualizar la imagen de inicio, acceder al menú principal, utilizar los

botones del menú y salir de la aplicación. Las relaciones «include» y «extend» evidencian un flujo básico de navegación, centrado en la usabilidad y la estructura inicial de la app.

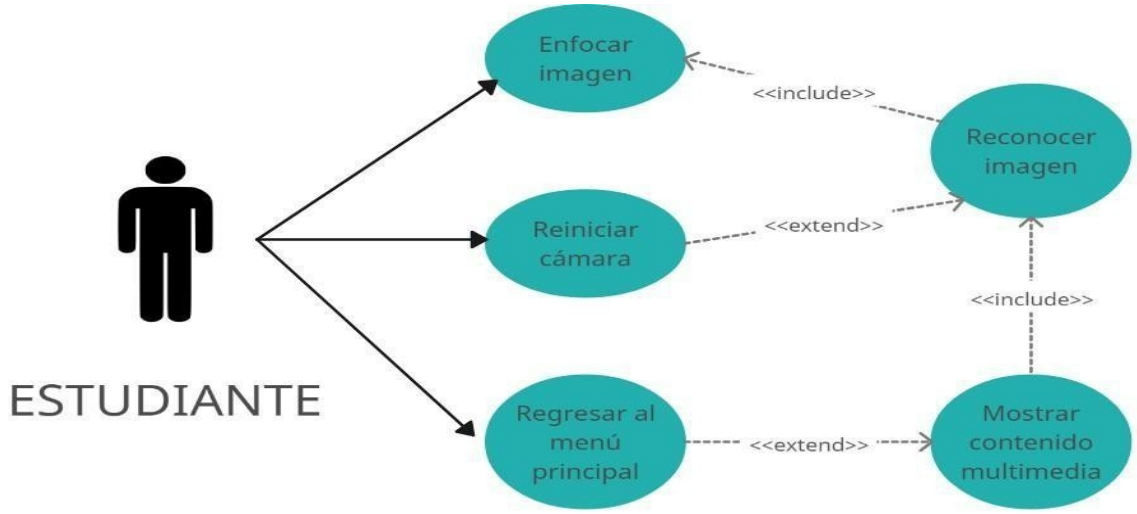


Figura 17 Sprint 2 – Representación visual de los requerimientos funcionales

Diseño de los requerimientos funcionales

En este sprint no se configurará una base de datos, esto debido a que el servidor de EasyAr permite configurar los marcadores mediante token. Para la configuración de la cámara de realidad aumentada se obtuvo el paquete “EasyAR_ImageTracker-1” cuyo fin es renderizar la imagen, ubicar la imagen en el espacio e iniciar la sesión de realidad aumentada.

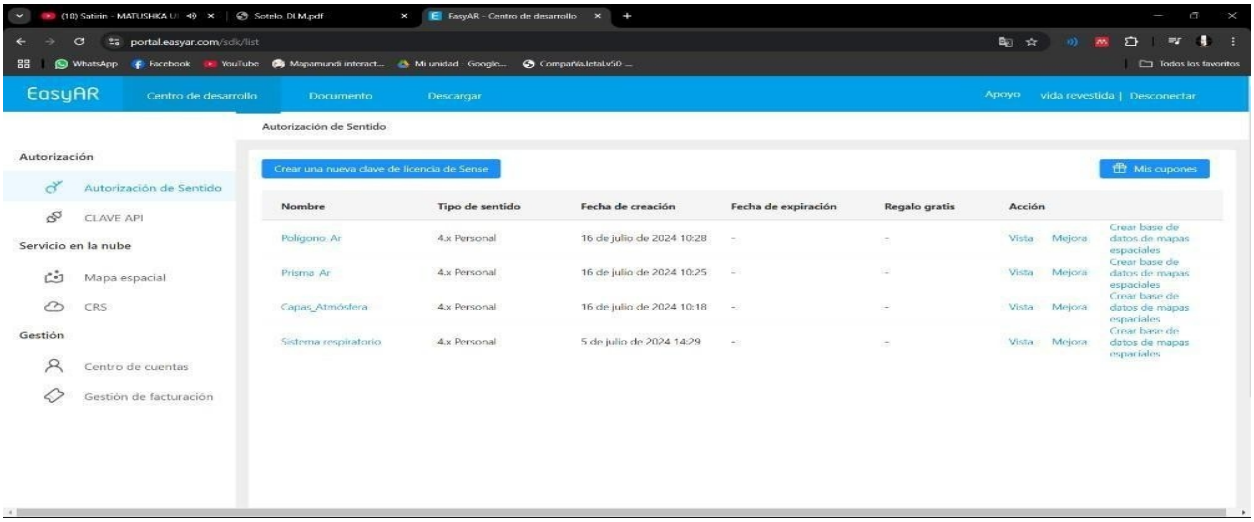


Figura 18 Sprint 2 - Configuración de EasyAr como motor de realidad aumentada

Prototipo

En esta etapa se implementaron las funcionalidades clave de la aplicación relacionadas con la experiencia de realidad aumentada. Se priorizó el reconocimiento de imágenes y la visualización estable de contenido multimedia 3D, permitiendo al estudiante interactuar con los modelos de forma fluida.

Tabla 59

Sprint 2 – Prototipo de aplicación

Pantalla	Descripción	Validaciones
Reconocimiento con cámara	Muestra la vista en tiempo real desde la cámara. Permite enfocar y reconocer imágenes válidas que activan contenido en realidad aumentada.	No aplica.
Visualización multimedia	Tras el reconocimiento, se despliega contenido en RA (modelos 3D, audios, videos, imágenes), asegurando fluidez y estabilidad.	No aplica.
Interacción 3D	Boton que permite rotar, y otras configuraciones sobre acercar o alejar los modelos 3D mostrados, brindando una experiencia inmersiva y manipulable para el estudiante.	No aplica.

La Figura 19 muestra la vista del prototipo de la aplicación desarrollado en este sprint, mientras que la Tabla 59 resume las funcionalidades implementadas y sus respectivas validaciones

(a) (b) (c)

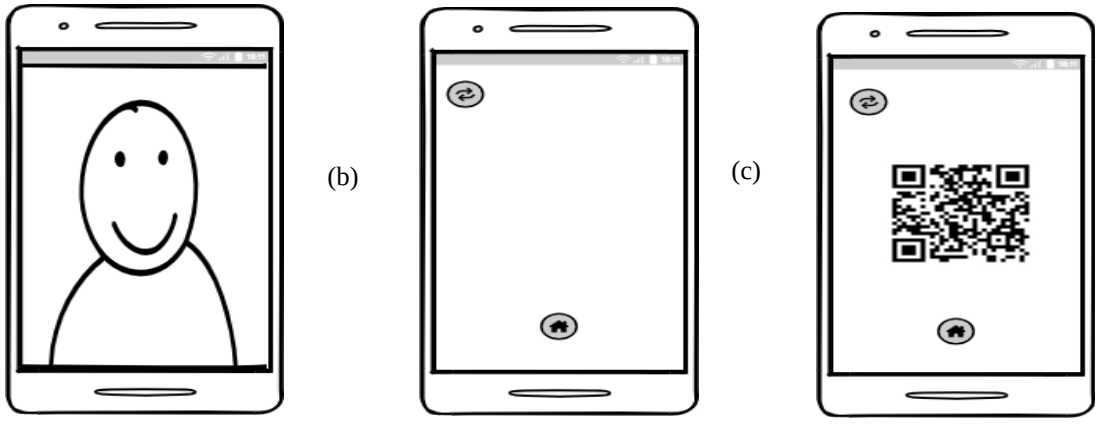
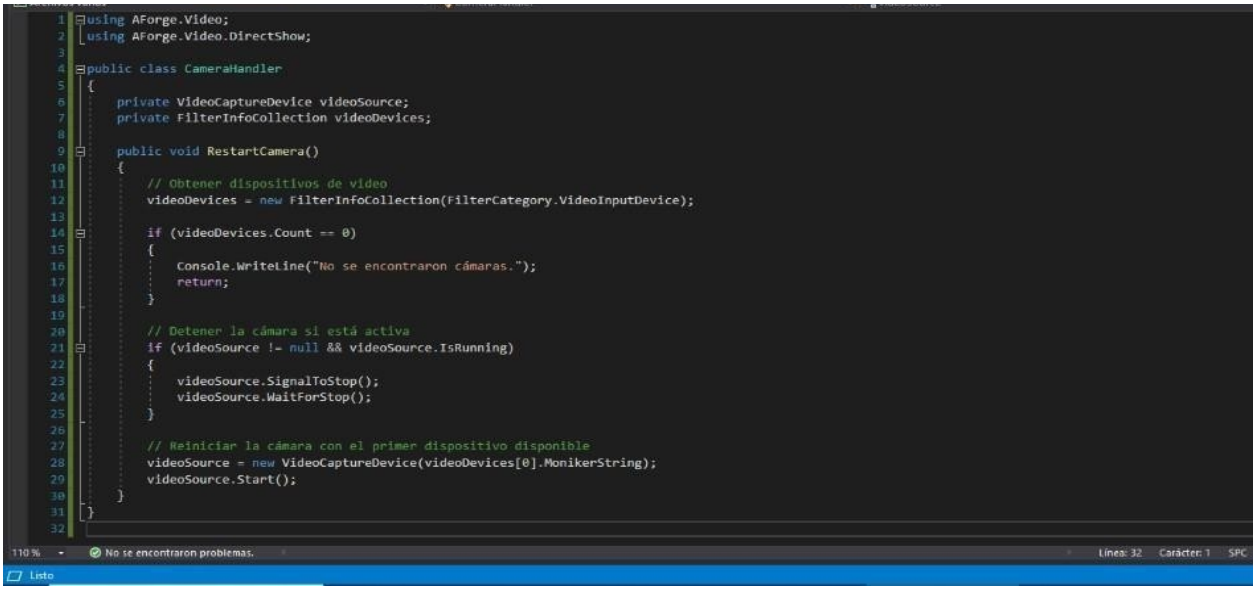


Figura 19 Sprint 2. Prototipo funcional de la interfaz de cámara en la aplicación de realidad aumentada: (a) vista inicial simulada; (b) mejora en condiciones de alta luminosidad; (c) ejemplo conceptual del recurso multimedia proyectado.

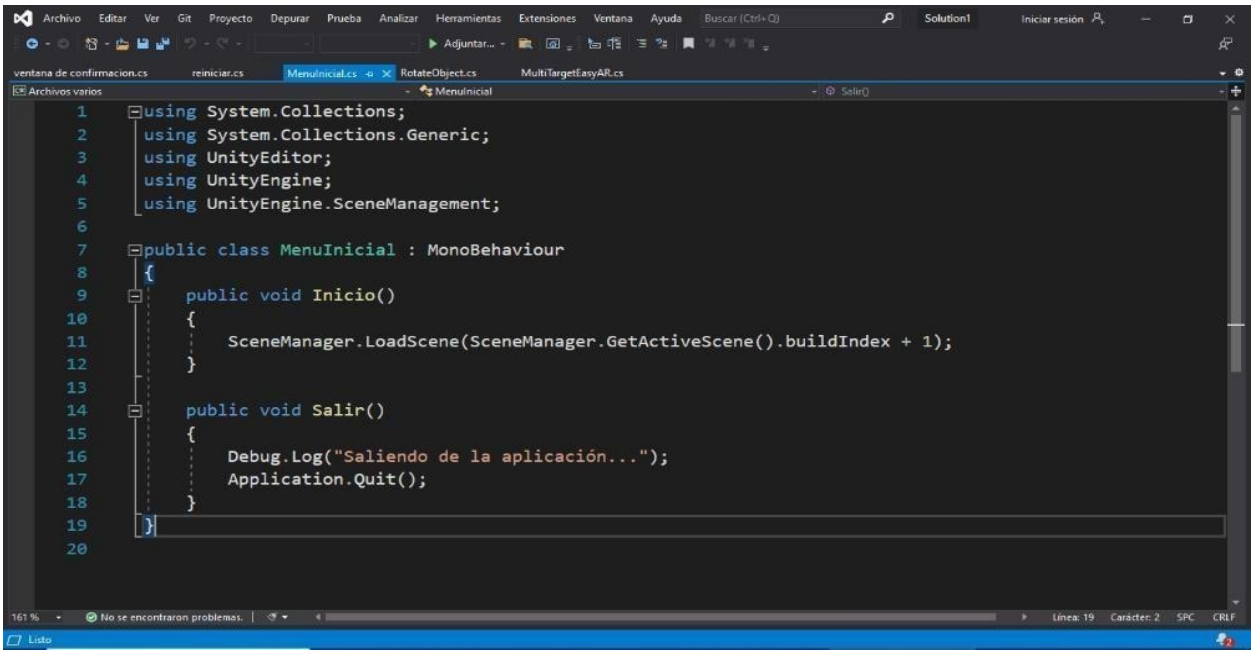
Codificación

Se desarrollaron y se implementó el reconocimiento de marcadores, carga de contenido 3D/audio y función de reinicio de cámara.



```
using AForge.Video;
using AForge.Video.DirectShow;

public class CameraHandler
{
    private VideoCaptureDevice videoSource;
    private FilterInfoCollection videoDevices;

    public void RestartCamera()
    {
        // Obtener dispositivos de video
        videoDevices = new FilterInfoCollection(FilterCategory.VideoInputDevice);

        if (videoDevices.Count == 0)
        {
            Console.WriteLine("No se encontraron cámaras.");
            return;
        }

        // Detener la cámara si está activa
        if (videoSource != null && videoSource.IsRunning)
        {
            videoSource.SignalToStop();
            videoSource.WaitForStop();
        }

        // Reiniciar la cámara con el primer dispositivo disponible
        videoSource = new VideoCaptureDevice(videoDevices[0].MonikerString);
        videoSource.Start();
    }
}
```

Figura 20 Sprint 2 - Codificación del de la cámara



```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEditor;
using UnityEngine;
using UnityEngine.SceneManagement;

public class MenuInicial : MonoBehaviour
{
    public void Inicio()
    {
        SceneManager.LoadScene(SceneManager.GetActiveScene().buildIndex + 1);
    }

    public void Salir()
    {
        Debug.Log("Saliendo de la aplicación...");
        Application.Quit();
    }
}
```

Figura 21 Codificación del botón regresar al menú principal

Implementación

Se probaron las funciones en dispositivos, corrigiendo errores de escaneo y mejorando la navegación.

(a) (b) (c)

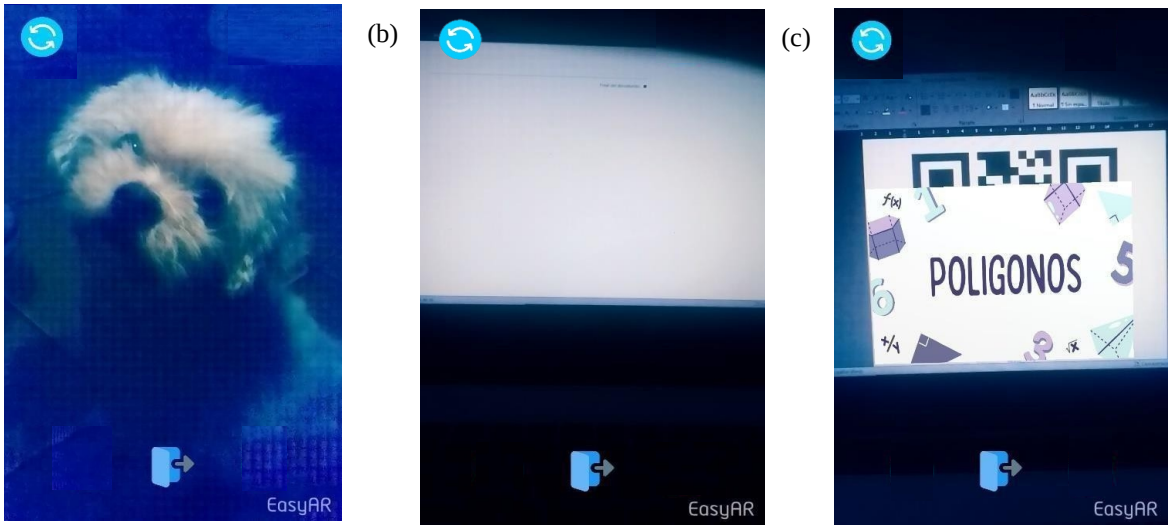


Figura 22 Sprint 2. Implementación de la cámara en la aplicación de realidad aumentada: (a) captura real desde la tablet; (b) comportamiento con alta luminosidad; (c) visualización del contenido multimedia vinculado al marcador.

Burndown Chart

Se monitoreó el avance del sprint mediante el burndown chart, facilitando el seguimiento del progreso y la gestión eficiente del tiempo para cumplir con las tareas planificadas

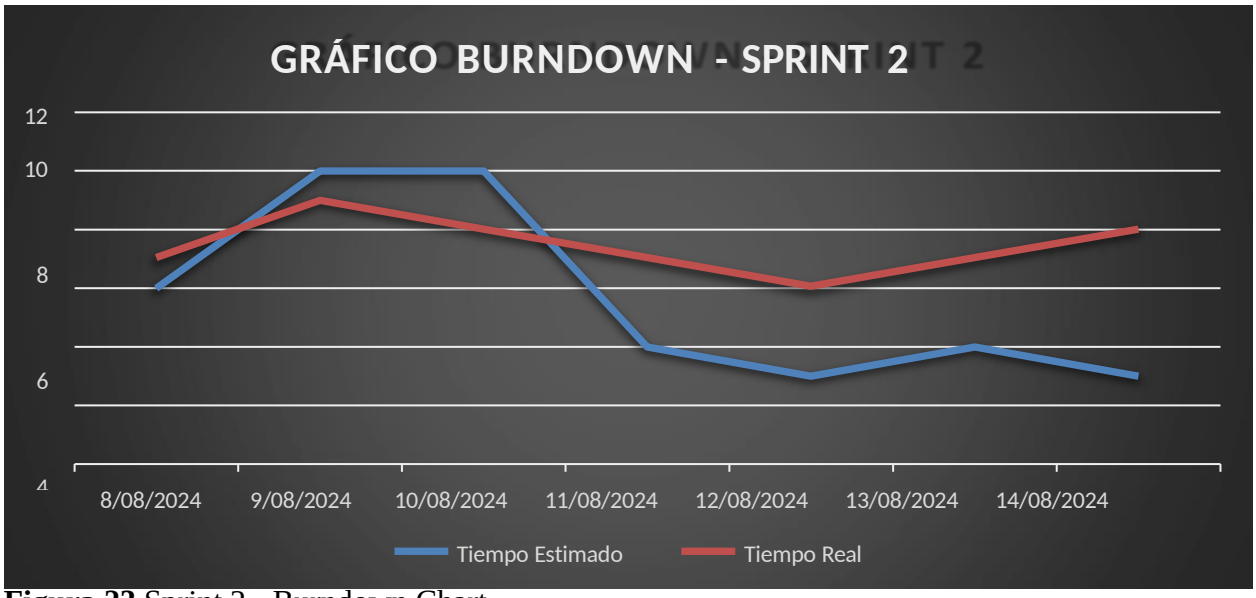


Figura 23 Sprint 2 - Burndown Chart

Retrospectiva sprint 2

Al finalizar el Sprint el Team Scrum, liderado por Lopez Chicana Frank Alexander en su rol de Scrum Master, se reunió para recibir actualizaciones sobre la reunión con el Product Owner durante esta reunión se tomaron los siguientes puntos.

Cosas positivas. El producto fue entregado sin inconvenientes, cumpliendo con los objetivos del Sprint.

Cosas negativas. No hubo problema

c) Sprint 3

Durante el Sprint 3 se abordaron funcionalidades clave que enriquecen la experiencia del usuario al interactuar con contenidos multimedia en la aplicación. Se priorizó la reproducción de recursos audiovisuales asociados a los marcadores escaneados, así como la navegación dentro de estos contenidos mediante botones intuitivos. Además, se añadió un botón para regresar al menú principal, mejorando la usabilidad y el flujo de navegación general.

Tabla 60

Sprint 3 – Lista de pendientes del sprint backlog

Sprint	Requerimiento Funcional	Historias de Usuario	Tiempo de Estimación	Prioridad
Sprint **3**	RF8: La aplicación de realidad aumentada debe permitir reproducir contenido multimedia.	HU8	8 horas	Alta
	RF9: La aplicación de realidad aumentada debe contar con un botón para regresar al menú principal.	HU9	3 horas	Alta
	RF10: La realidad aumentada debe incluir botones para navegar entre diferentes tipos de contenido multimedia.	HU10	5 horas	Media

Análisis de los requerimientos funcionales

En esta etapa se definió el enfoque técnico para implementar los requerimientos funcionales avanzados de la aplicación. Se decidió no utilizar una base de datos, priorizando en su lugar la integración directa de contenido multimedia (videos y audios) y modelos 3D dentro del entorno de Unity, lo cual permitió optimizar el rendimiento y reducir la complejidad estructural del sistema.

El diagrama UML correspondiente representa los principales casos de uso vinculados a la experiencia del estudiante. Entre las funciones destacadas se encuentra la carga e interacción con modelos 3D —incluyendo la posibilidad de rotarlos—, la reproducción de contenido multimedia y la navegación entre diferentes tipos de recursos. Estas funcionalidades reflejan los objetivos establecidos para el Sprint 3 y aseguran una experiencia fluida e intuitiva para el usuario final.

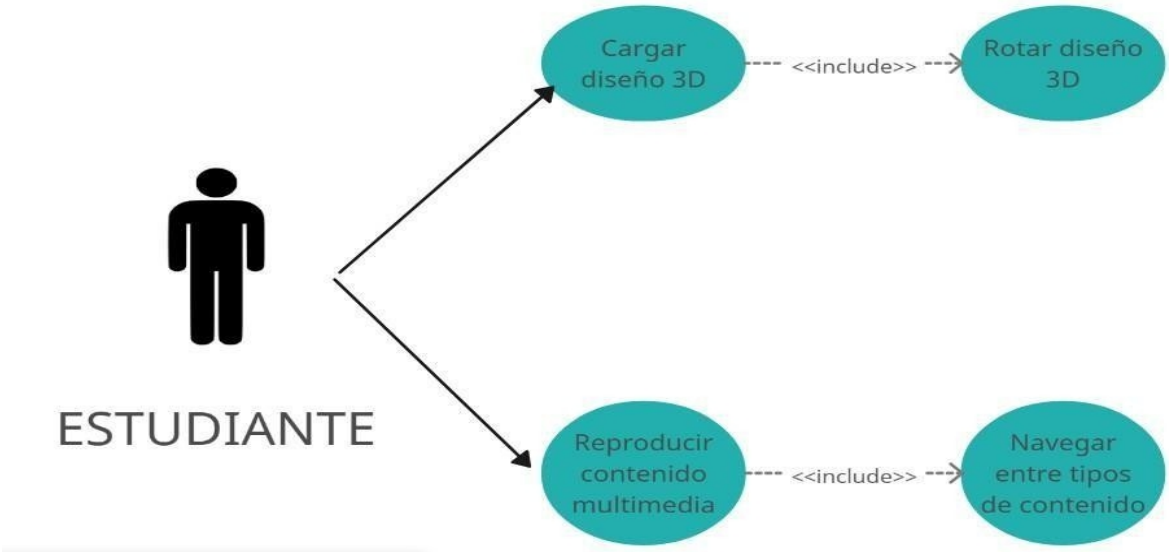


Figura 24 Sprint 3 – Representación visual de los requerimientos funcionales

Diseño de los requerimientos funcionales

En el diseño de los requerimientos funcionales del Sprint 3, se utilizó el complemento “Image Target” de EasyAR para vincular imágenes con modelos 3D. También se configuraron botones en Unity que permiten la navegación entre distintos tipos de contenido multimedia y el retorno al menú principal, optimizando la interacción del usuario.

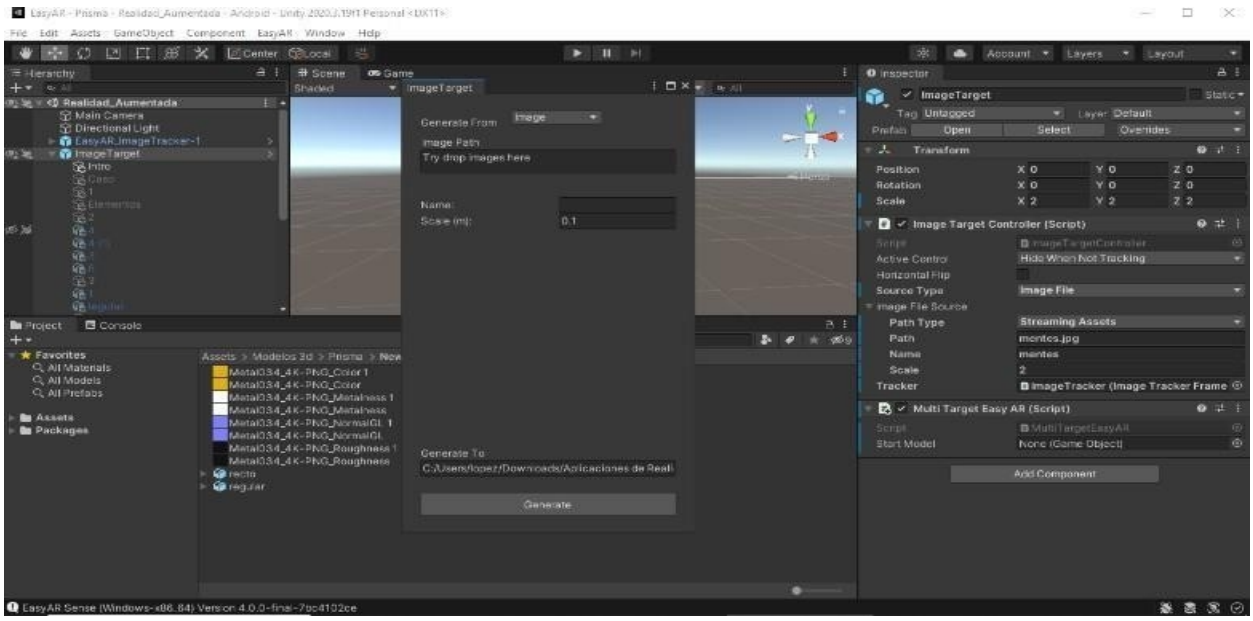


Figura 25 Sprint 3 - Configuración del marcador o "Imagen Target" en Unity

Prototipo

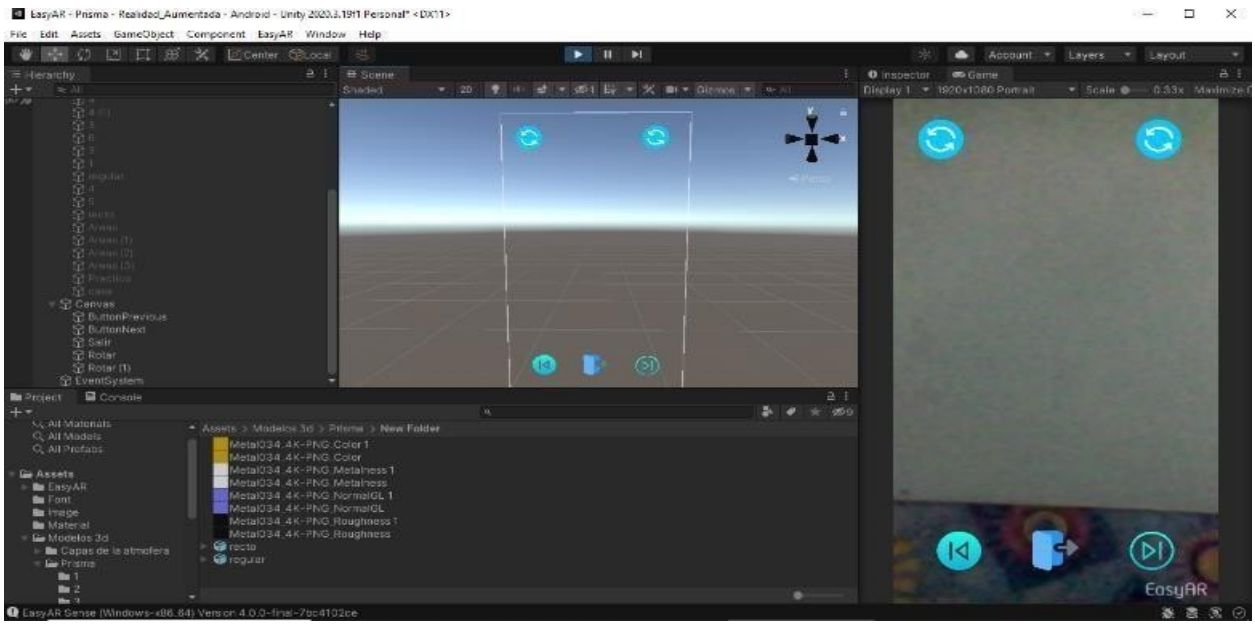


Figura 26 Sprint 3 - Vista de las posiciones de los botones de navegación

En este sprint se abordó la implementación de funcionalidades clave para mejorar la experiencia del usuario en la navegación y reproducción de contenidos dentro de la aplicación de realidad aumentada. Se incorporaron botones para desplazarse entre escenas, regresar al menú principal y controlar la reproducción de videos o audios vinculados a los objetos 3D reconocidos.

Tabla 61

Sprint 3 - Prototipo de la aplicación

Funcionalidad	Descripción	Validaciones
Reproducción de contenido	Permite activar videos o audios relacionados con el objeto 3D detectado por la cámara.	Si el contenido no se reproduce, se muestra un mensaje de error y se sugiere reiniciar la aplicación.
Botón para regresar al menú	Permite volver desde la cámara al menú principal de la aplicación.	Si el botón no responde, se muestra un mensaje de error y se recomienda reiniciar la aplicación.
Botones de navegación	Permiten al usuario avanzar o retroceder entre diferentes tipos de contenido (audio, video, imagen).	Si la navegación falla, se muestra un mensaje de error y se ofrece reiniciar o seleccionar otra opción disponible.

La Figura 27 muestra la vista del prototipo de la aplicación desarrollado en este sprint, mientras que la Tabla 62 resume las funcionalidades implementadas y sus respectivas validaciones

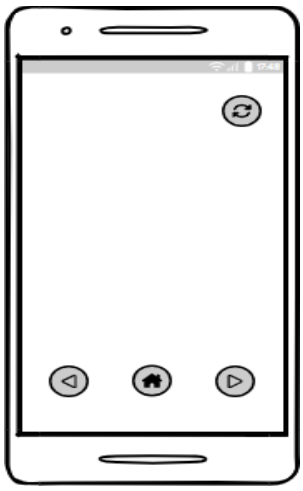


Figura 27 Sprint 3 - Prototipo funcional de navegación y rotación de diseños 3D

Codificación

Se desarrolló el código necesario para la rotación de objetos y la reproducción de videos y audios

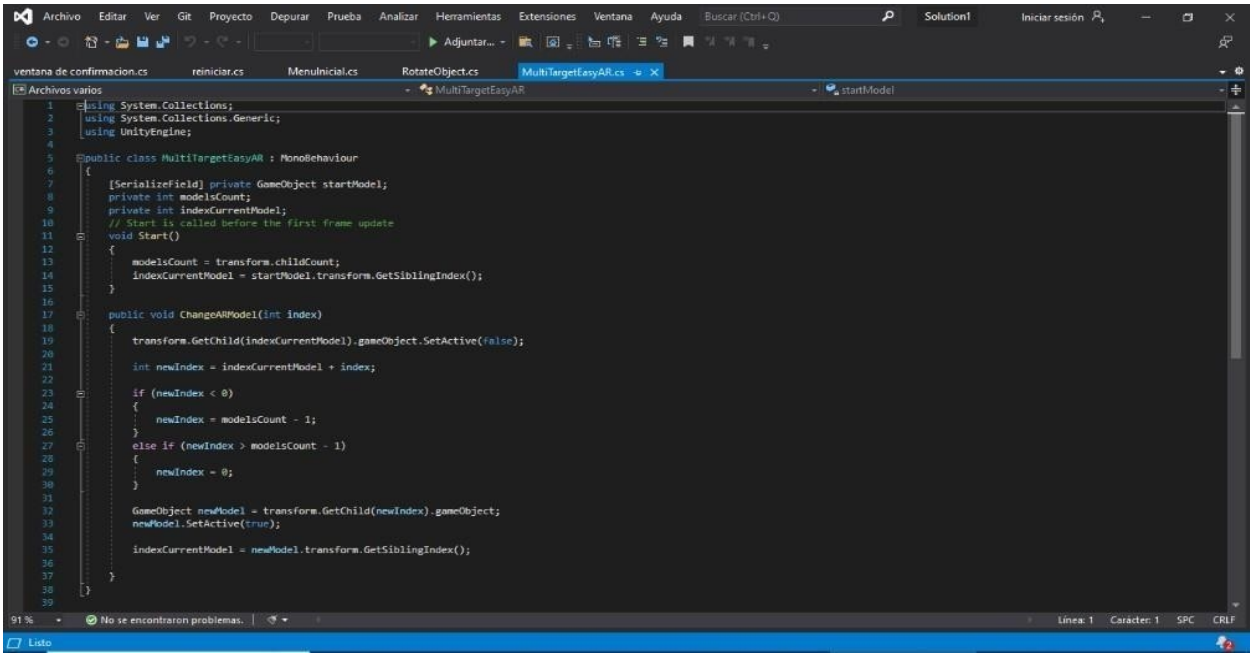
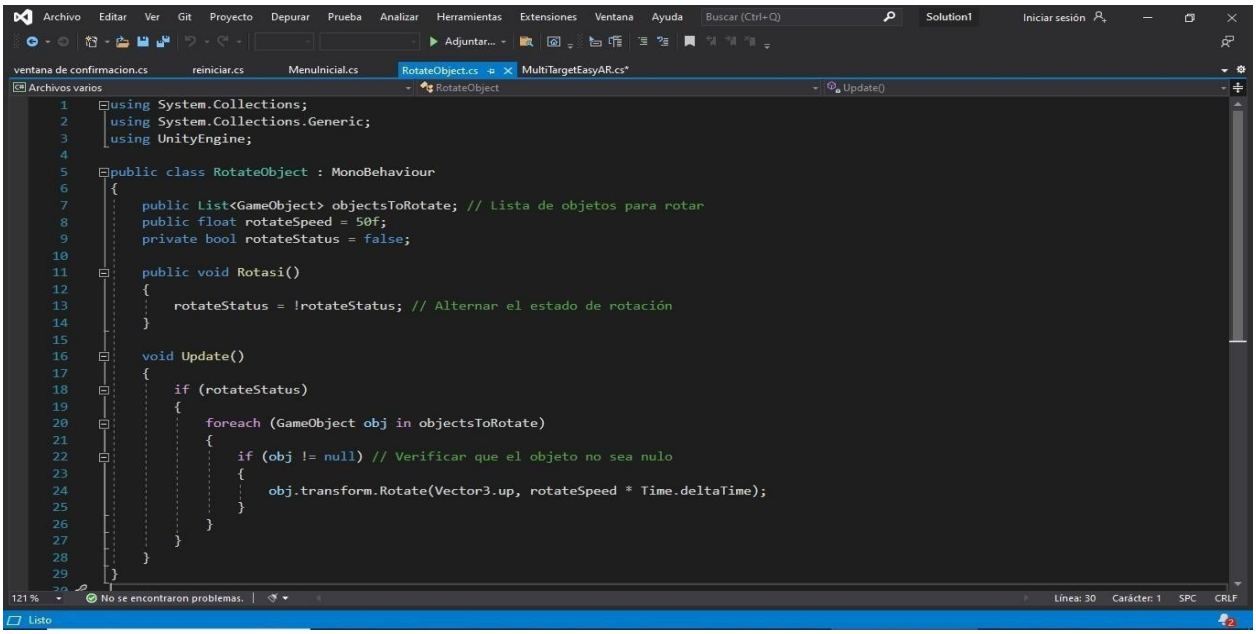


Figura 28 Sprint 3 - Codificación de navegación de los diseños 3D



Implementación

Se aplicaron los cambios en Unity y se probaron los recursos multimedia para asegurar una experiencia más fluida.

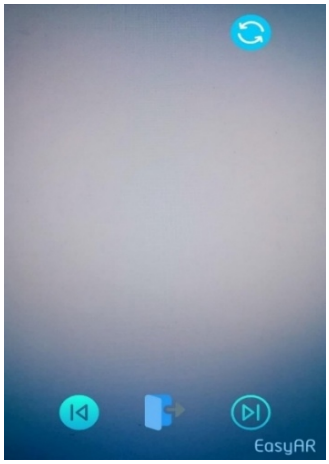


Figura 30 Sprint 3 - Implementación de los botones de navegación y acceso multimedia

Figura 29 Sprint 3 - Codificación de rotación de los diseños 3D posición de reproducción

Burndown Chart

Se monitoreó el avance del sprint mediante el burndown chart, facilitando el seguimiento del progreso y la gestión eficiente del tiempo para cumplir con las tareas planificadas**.**

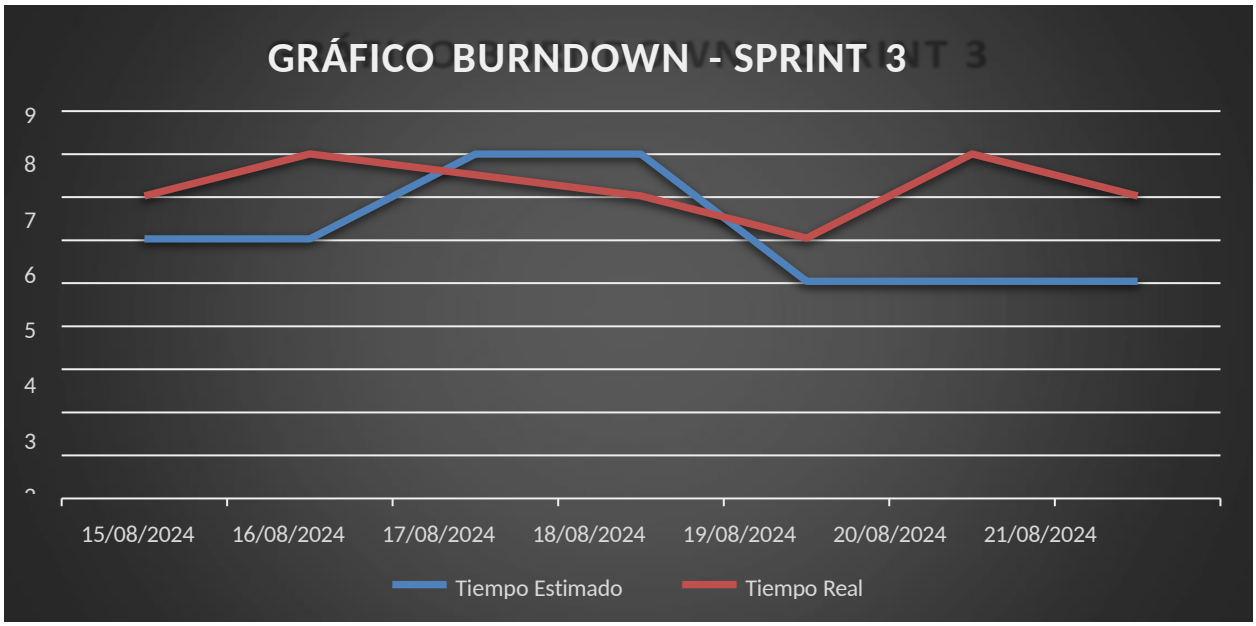


Figura 31 Sprint 3 - Burndown Chart

Retrospectiva sprint 3

Al finalizar el Sprint el Team Scrum, liderado por Lopez Chicana Frank Alexander en su rol de Scrum Master, se reunió para recibir actualizaciones sobre la reunión con el Product Owner durante esta reunión se tomaron los siguientes puntos.

Cosas positivas. El producto fue entregado sin inconvenientes, cumpliendo con los objetivos del Sprint.

Cosas negativas. No hubo problema

d) Sprint 4

El último sprint está orientado a optimizar el rendimiento general de la aplicación, asegurando una detección rápida, compatibilidad con dispositivos Android estándar y transiciones fluidas entre los distintos módulos y menús.

Tabla 62

Sprint 4 – Lista de pendientes del sprint backlog

Sprint	Requerimiento Funcional	Historias de Usuario	Tiempo de Estimación	Prioridad
Sprint 4	RF11: La realidad aumentada debe optimizar la detección de imágenes y carga de contenido multimedia.	HU11: Optimización de carga y detección	8 horas	Alta
	RF12: La realidad aumentada debe ser compatible y estable en dispositivos Android estándar.	HU12: Pruebas de compatibilidad en Android	8 horas	Alta
	RF13: La realidad aumentada debe garantizar que la interfaz y el contenido sean adecuados para niños de primaria.	HU13: Garantía de adecuación para el público infantil	6 horas	Alta

Análisis de los requerimientos funcionales

En esta etapa se definió un enfoque técnico optimizado sin base de datos, priorizando validaciones directas en Unity. El diagrama UML muestra cómo el administrador verifica la detección de imágenes, valida la compatibilidad con Android y gestiona las transiciones y navegación, cubriendo los casos de uso clave del Sprint 4.

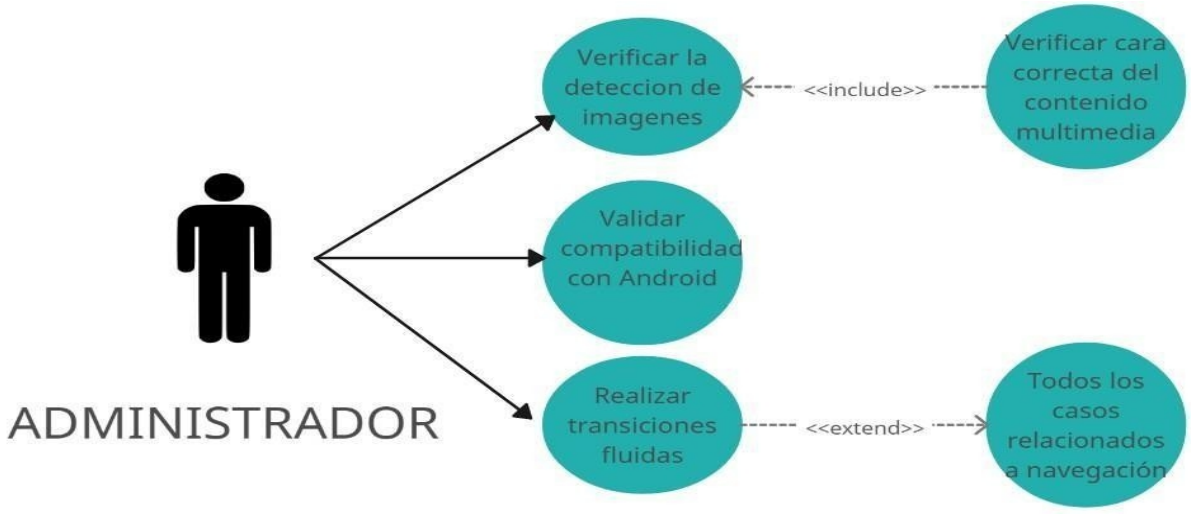


Figura 32 Sprint 4 – Representación visual de los requerimientos funcionales

Diseño de los requerimientos funcionales

En este sprint se dieron las pruebas necesarias para la compatibilidad de la arquitectura de los sistemas Android, así como la verificación de lo detección de las imágenes

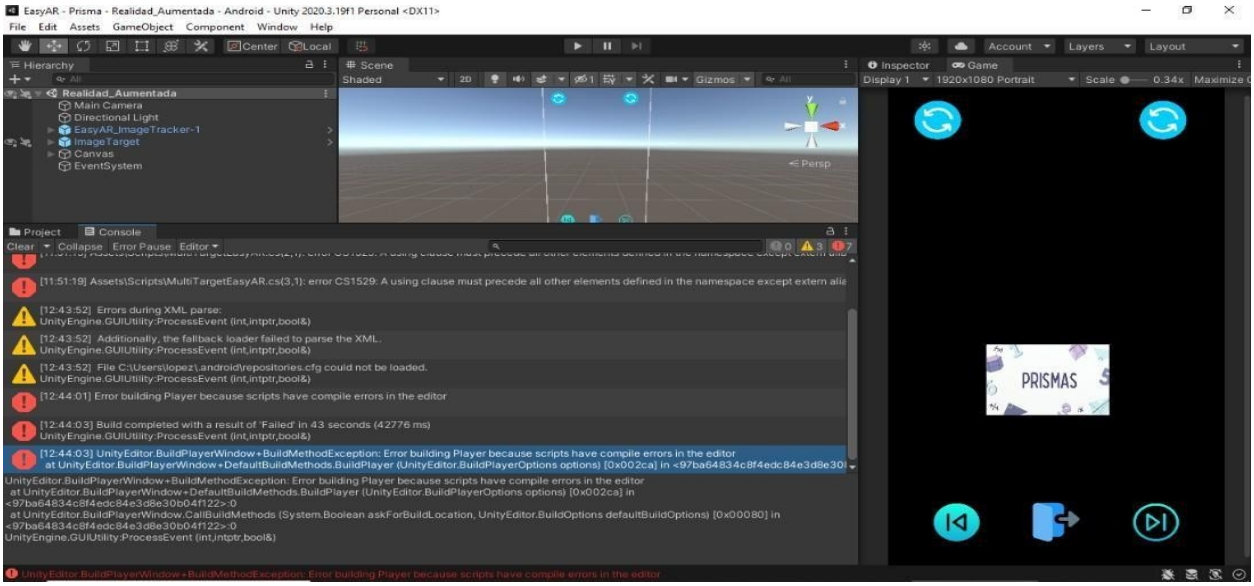


Figura 33 Sprint 4 - Revisión de errores en la consola de Unity

Testeo de la aplicación

Se integraron las mejoras en la versión final, asegurando compatibilidad y rendimiento óptimo.

(a)



(b)

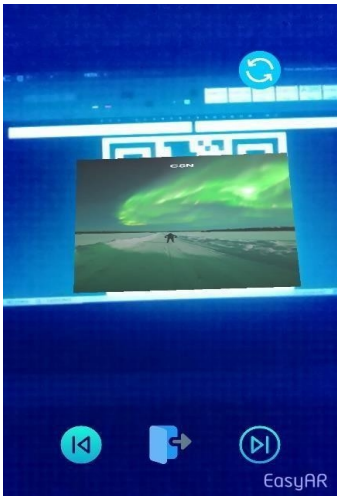


Figura 34 Fig. 30. Sprint 4 – (a) Prueba de la aplicación en tablet; (b) Visualización de objetos en realidad aumentada.

Retrospectiva sprint 4

Al finalizar el Sprint el Team Scrum, liderado por Lopez Chicana Frank Alexander en su rol de Scrum Master, se reunió para recibir actualizaciones sobre la reunión con el Product Owner durante esta reunión se tomaron los siguientes puntos.

Cosas positivas. El producto fue entregado, cumpliendo con los objetivos del Sprint.

***Cosas negativas*.** En un inicio del proyecto se usó como motor a Vuforia, pero debido a problemas de compatibilidad con la arquitectura de las Tablet del estado (“Q10107-LME”), no cumplieron los requerimientos básicos para su instalación presentando errores.

1. Se tuvo que cambiar el motor por EasyAr , el cual nos permite realizar de manera correcta la aplicación instalada.
2. El tamaño de las apk estaba sujetas al tamaño de los archivos multimedia como de los diseños 3D lo cual ocasionaba breves complicaciones

9. Lanzamiento

En SCRUM, el lanzamiento se realiza mediante la entrega de incrementos de producto al final de cada sprint, asegurando que cada funcionalidad cumpla con la validacion por el Product Owner

Despliegue del Software

El despliegue de la aplicación de realidad aumentada en el entorno de producción se programó tras completar los cuatro sprints, coordinando las siguientes actividades basadas en los entregables de cada uno:

Tabla 63

Proyección pedagógica del despliegue funcional de la aplicación según el modelo de Kolb

Dimensión del Modelo de Kolb	Expectativa pedagógica vinculada a la aplicación de RA	Funcionalidad de la aplicación relacionada
Y1 Experiencia Concreta	Generar una experiencia directa e inmersiva que estimule la curiosidad y el contacto inicial significativo con los contenidos.	Visualización de modelos 3D al escanear imágenes sobre el tema con la cámara del dispositivo.
Y2 Observación y Reflexión	Promover la comparación visual, el análisis y la reflexión crítica posterior a la interacción con los objetos tridimensionales.	Interacción visual con objetos 3D rotables, observables desde distintos ángulos y perspectivas.
Y3 Conceptualización Abstracta	Facilitar la construcción de conceptos complejos mediante representaciones visuales claras y la asociación de ideas previas con nuevas.	Inclusión de esquemas, estructuras tridimensionales y textos explicativos integrados en la app.
Y4 Experimentación Activa	Incentivar la aplicación práctica de lo aprendido a través de la exploración interactiva y la resolución de desafíos cognitivos.	Interacción libre con objetos, cambio de modelos, y exploración personalizada por parte del alumno.

A continuación, se presentan capturas de pantalla o fotos de la aplicación de realidad aumentada, que ilustran las funcionalidades educativas clave implementadas durante los sprints, alineadas con las fases del modelo de Kolb.



Figura 35 Demostración – Aplicaciones instaladas en la Tablet del estado

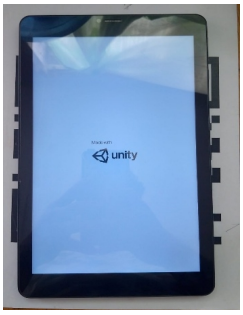


Figura 36 Demostración – Inicio de la aplicación de realidad aumentada

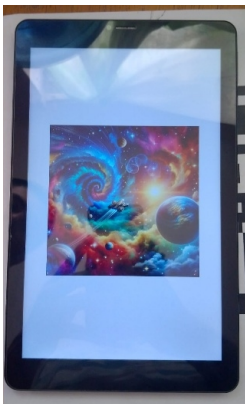


Figura 37 Demostración – Pantalla de inicio con imagen temática de bienvenida.



Figura 38 Demostración **–** Marcador QR para la realidad aumentada

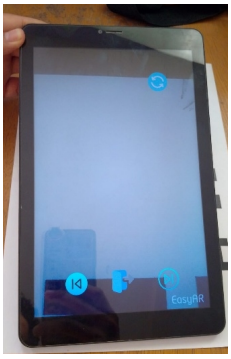


Figura 39 Demostración – Reconocimiento de imagen mediante cámara en tiempo real.



Figura 40 Demostración – Visualización de contenido de la aplicación

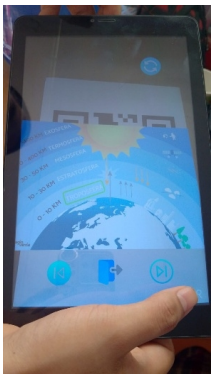


Figura 41 Demostración – Menú principal con botones funcionales e intuitivos.

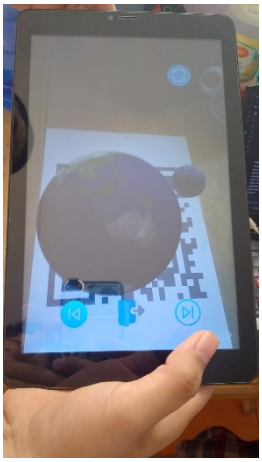
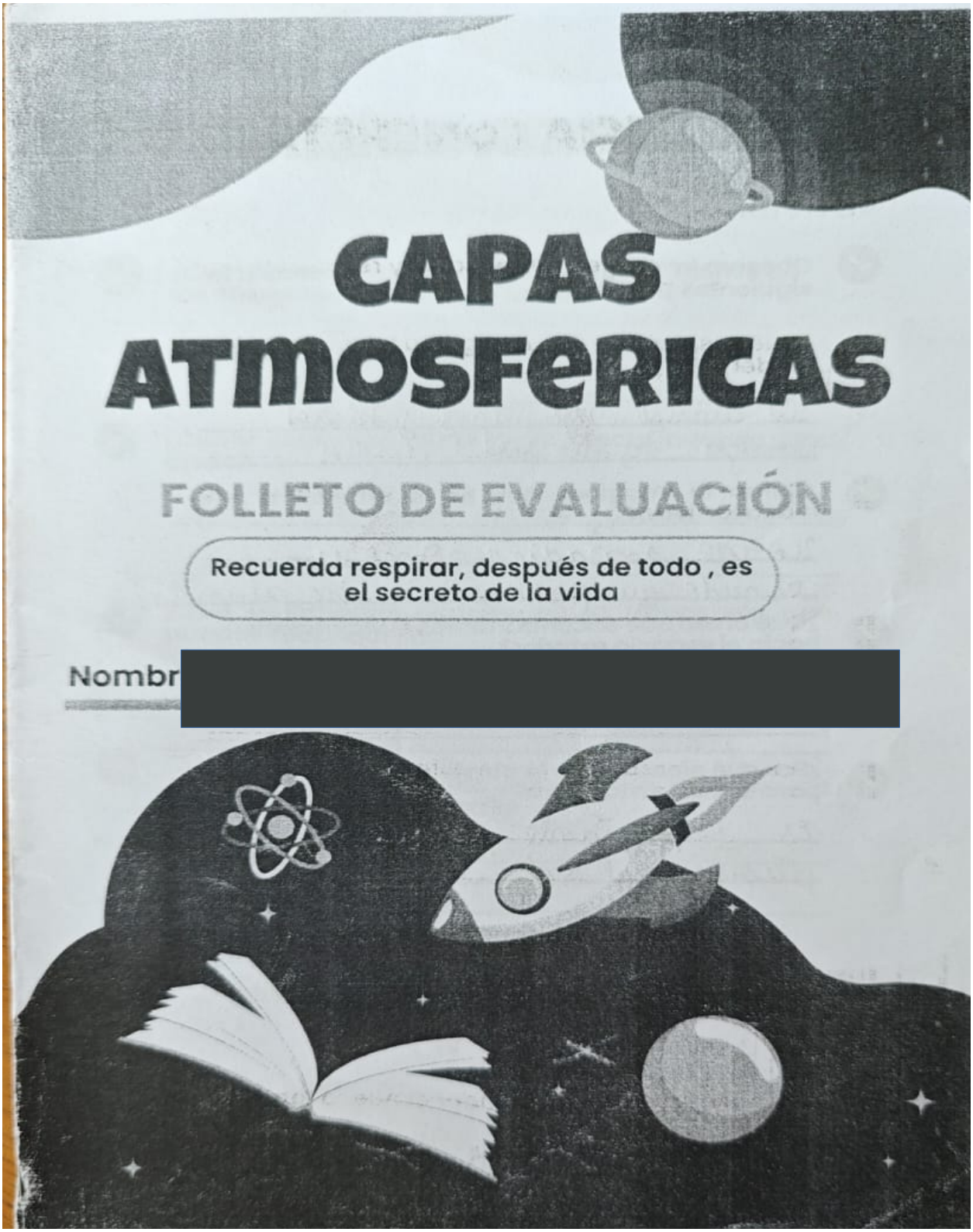


Figura 42 Demostración – Visualización del modelo 3D

10. Sesión de aplicación educativa con realidad aumentada

Con el objetivo de validar el funcionamiento de la aplicación desarrollada y observar su impacto en el proceso de aprendizaje, se llevó a cabo una sesión educativa en el aula utilizando la herramienta de realidad aumentada. Durante esta actividad, los estudiantes interactuaron con modelos tridimensionales, videos explicativos e imágenes proyectadas al escanear marcadores impresos, lo que permitió reforzar los contenidos curriculares de manera visual, dinámica y participativa. Esta sesión constituyó una fase crucial de implementación en contexto real, permitiendo evidenciar la integración efectiva de la tecnología con las fases del modelo de aprendizaje experiencial de Kolb.

Anexo 10. Material de apoyo: Afiches empleados durante la intervención



EXPERIENCIA CONCRETA

ACTIVIDAD 1

- Observa la imagen del espacio y responde a la siguientes preguntas:
- ¿Qué ves cuando miras el globo terráqueo y la luz del sol?

  Yo cuando veo el planeta Tierra y el sol
- ¿Cómo te imaginas que es la atmósfera que rodea la Tierra?

  Yo no imagino como un escudo que protege a nuestro planeta
- ¿Qué crees que encontraríamos si viajáramos hacia el espacio exterior?

  Planetas satelites
- ¿Por qué piensas que la atmósfera es importante para la vida en la Tierra?

  Es importante porque nos protege del sol

Marca con (x) de acuerdo a tu lección:

¿Fue útil el material proporcionado?

SI	NO

¿Cómo te sentiste al aprender el nuevo tema?

1	2	3	4	5

OBSERVACIÓN Y REFLEXIÓN

ACTIVIDAD 2

- ¿Qué diferencias observas entre las imágenes de las diferentes capas de la atmósfera?

  La diferencias son que cada una tiene su función es algo importante
- ¿Cómo crees que cada capa afecta nuestra vida diaria?

  afecta ya nos ayuda en nuestra vida
- ¿Qué fenómenos ocurren en la troposfera que puedes reconocer?

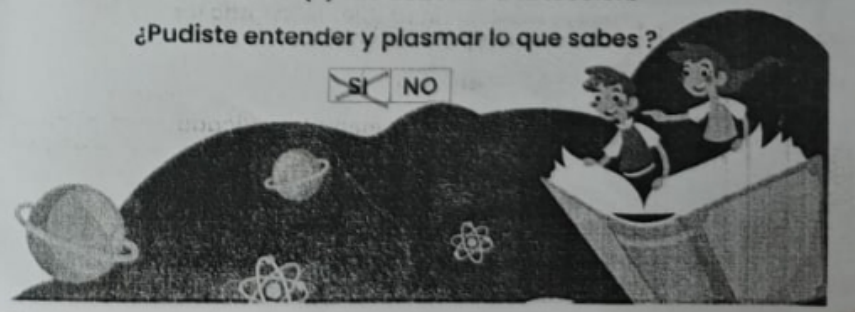
  Los fenómenos son: Nieve, lluvia, vacanes, etc
- ¿Por qué crees que es importante la capa de ozono en la estratosfera?

  es importante para protegernos del sol

Marca con (x) de acuerdo a tu lección:

¿Pudiste entender y plasmar lo que sabes ?

SI	NO



CONCEPTUALIZACIÓN ABSTRACTA

ACTIVIDAD 3

¿Qué aprendiste sobre la troposfera?

Yo aprendí que tiene su función personal

¿Cuál es la importancia de la capa de ozono en la estratosfera?

¿Por qué se desintegran los meteoritos en la mesosfera?

Los meteoritos se desintegran en la mesosfera porque se le cae que se desintegre

¿Qué fenómenos ocurren en la termosfera?

En dicha capa ocurre: auroras.

Marca con (x) de acuerdo a tu lección:

¿Puedes resolver un problema usando los conceptos aprendidos?

SI X NO

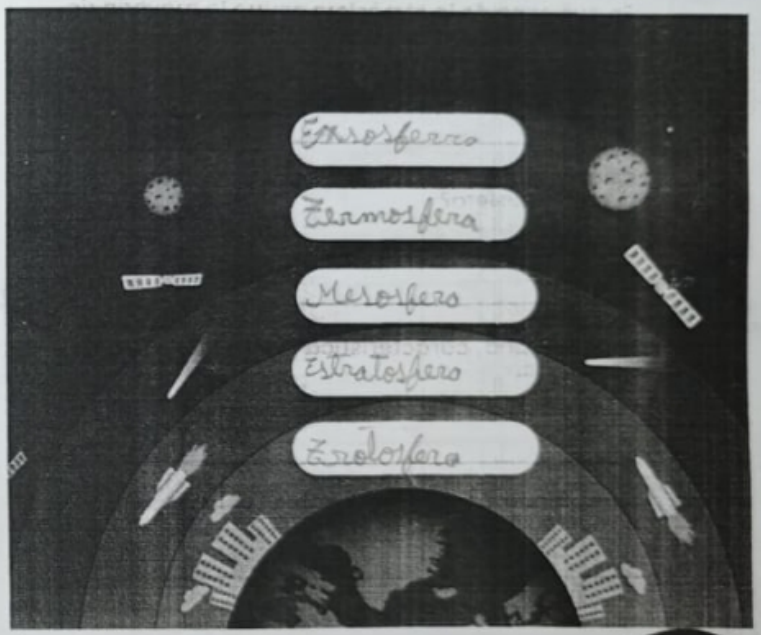
¿Puedes pensar en un ejemplo aplicada en tu entorno?

SI X NO

EXPERIMENTACÍON ACTIVA

ACTIVIDAD 4

Escribe los elementos de la atmosfera





Anexo 11 : Documentos de Acta de planificación y entrega de los sprint

ACTA DE REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN DE SPRINT N.º 1

FECHA: 01/08/2024

SCRUM MASTER: Frank Alexander Lopez Chicana

PRODUCT OWNER: Elmer Peralta Rojas

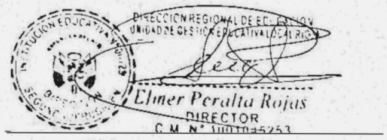
Mediante la presente acta, se valida y da conformidad a los acuerdos tomados por el equipo SCRUM en la reunión de planificación del Sprint N.º 1. En esta sesión, se determinaron las historias de usuario que serán abordadas durante el sprint para el desarrollo de la tesis titulado:

"Aplicación de realidad aumentada para la mejora del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6 grado de la I.E N.º 00123, Rioja

Terminando satisfactoriamente los objetivos del Sprint 1 juntos con las historias del usuario abarcando lo siguiente:

Sprint	Requerimiento Funcional	Historias de Usuario	Tiempo de Estimación	Prioridad
Sprint 1	RF1: La realidad aumentada debe iniciar mostrando una imagen temática antes de acceder al menú principal.	HU1: Imagen temática al iniciar la aplicación	3 horas	Alta
	RF2: La realidad aumentada debe contar con un menú principal con botones funcionales y claros.	HU2: Menú principal visual e intuitivo	4 horas	Alta
	RF3: La realidad aumentada debe incluir un botón "Salir" en el menú principal para cerrar la app.	HU3: Funcionalidad para cerrar la aplicación	2 horas	Media

Firma en señal de conformidad:



Elmer Peralta Rojas

Director de la I.E N° 123 – Segunda Jerusalén

ACTA DE ENTREGA DEL SPRINT N.º 1

FECHA: 07/08/2024

SCRUM MASTER: Frank Alexander Lopez Chicana

PRODUCT OWNER: Elmer Peralta Rojas

Mediante la presente acta, se deja constancia de la entrega formal del Sprint N.º 1 del proyecto titulado "Aplicación de realidad aumentada para la mejora del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6 grado de la I.E N.º 00123, Rioja.". En este sprint, se desarrollaron y completaron las historias de usuario aprobadas durante la planificación inicial. Asimismo, se certifica que los entregables acordados han sido revisados por el Product Owner, quien valida la conformidad de los mismos de acuerdo con los objetivos establecidos para este sprint.

Firma en señal de conformidad:



Elmer Peralta Rojas

Director de la I.E N° 123 – Segunda Jerusalén

ACTA DE REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN DE SPRINT N.º 2

FECHA: 08/08/2024

SCRUM MASTER: Frank Alexander Lopez Chicana

PRODUCT OWNER: Elmer Peralta Rojas

Mediante la presente acta, se valida y da conformidad a los acuerdos tomados por el equipo SCRUM en la reunión de planificación del Sprint N.º 2. En esta sesión, se determinaron las historias de usuario que serán abordadas durante el sprint para el desarrollo de la tesis titulado:

"Aplicación de realidad aumentada para la mejora del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6 grado de la I.E N.º 00123, Rioja."

Terminando satisfactoriamente los objetivos del Sprint 2 juntos con las historias del usuario abarcando lo siguiente:

Sprint	Requerimiento Funcional	Historias de Usuario	Tiempo de Estimación	Prioridad
Sprint 2	RF4: La realidad aumentada debe permitir el enfoque de imágenes mediante la cámara para activar contenido multimedia.	HU4: Reconocimiento y respuesta ante imágenes válidas	6 horas	Alta
	RF5: La realidad aumentada debe reconocer imágenes y mostrar diseños 3D, imágenes, videos o audios asociados.	HU5: Visualización de contenido multimedia asociado	7 horas	Alta
	RF6: La realidad aumentada debe garantizar la fluidez y estabilidad de los contenidos multimedia.	HU6: Fluidez y estabilidad de los contenidos multimedia	4 horas	Alta
	RF7: La realidad aumentada debe permitir rotar, acercar y alejar los modelos 3D..	HU7: Interacción con modelos 3D (rotar, acercar, alejar)	3.5 horas	Media

Firmas en seña de conformidad:



Elmer Peralta Rojas

Director de la I.E N° 123 – Segunda Jerusalén

ACTA DE ENTREGA DEL SRINT N.º 2

FECHA: 14/08/2024

SCRUM MASTER: Frank Alexander Lopez Chicana

PRODUCT OWNER: Elmer Peralta Rojas

Mediante la presente acta, se deja constancia de la entrega formal del Sprint N.º 2 del proyecto titulado "Realidad aumentada para mejorar el aprendizaje experiencial en alumnos de 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja". En este sprint, se desarrollaron y completaron las historias de usuario aprobadas durante la planificación inicial. Asimismo, se certifica que los entregables acordados han sido revisados por el Product Owner, quien valida la conformidad de los mismos de acuerdo con los objetivos establecidos para este sprint.

Firma en señal de conformidad:



Elmer Peralta Rojas

Director de la I.E N° 123 – Segunda Jerusalén

ACTA DE REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN DE SPRINT N.º 3

FECHA: 15/08/2024

SCRUM MASTER: Frank Alexander Lopez Chicana

PRODUCT OWNER: Elmer Peralta Rojas

Mediante la presente acta, se valida y da conformidad a los acuerdos tomados por el equipo SCRUM en la reunión de planificación del Sprint N.º 3. En esta sesión, se determinaron las historias de usuario que serán abordadas durante el sprint para el desarrollo de la tesis titulado:

"Realidad aumentada para mejorar el aprendizaje experiencial en alumnos de 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja"

Terminando satisfactoriamente los objetivos del Sprint 3 juntos con las historias del usuario abarcando lo siguiente:

Sprint	Requerimiento Funcional	Historias de Usuario	Tiempo de Estimación	Prioridad
Sprint 3	RF8: La aplicación de realidad aumentada debe permitir reproducir contenido multimedia.	HU8: Reproducción de contenido multimedia (video, audio)	8 horas	Alta
	RF9: La aplicación de realidad aumentada debe contar con un botón para regresar al menú principal.	HU9: Botón para regresar al menú principal desde la cámara)	3 horas	Alta
	RF10: La realidad aumentada debe incluir botones para navegar entre diferentes tipos de contenido multimedia.	HU10: Navegación entre distintos tipos de contenido	5 horas	Media

Firma en señal de conformidad:



Elmer Peralta Rojas

Director de la I.E N° 123 – Segunda Jerusalén

ACTA DE ENTREGA DEL SRINT N.º 3

FECHA: 21/08/2024

SCRUM MASTER: Frank Alexander Lopez Chicana

PRODUCT OWNER: Elmer Peralta Rojas

Mediante la presente acta, se deja constancia de la entrega formal del Sprint N.º 3 del proyecto titulado "Realidad aumentada para mejorar el aprendizaje experiencial en alumnos de 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja". En este sprint, se desarrollaron y completaron las historias de usuario aprobadas durante la planificación inicial. Asimismo, se certifica que los entregables acordados han sido revisados por el Product Owner, quien valida la conformidad de los mismos de acuerdo con los objetivos establecidos para este sprint. Detalles del Sprint 3 se determinó lo siguiente:

Firma en señal de conformidad:



Elmer Peralta Rojas

Director de la I.E N° 123 – Segunda Jerusalén

ACTA DE REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN DE SPRINT N.º 4

FECHA: 22/08/2024

SCRUM MASTER: Frank Alexander Lopez Chicana

PRODUCT OWNER: Elmer Peralta Rojas

Mediante la presente acta, se valida y da conformidad a los acuerdos tomados por el equipo SCRUM en la reunión de planificación del Sprint N.º 1. En esta sesión, se determinaron las historias de usuario que serán abordadas durante el sprint para el desarrollo de la tesis titulado:

"Realidad aumentada para mejorar el aprendizaje experiencial en alumnos de 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja"

Terminando satisfactoriamente los objetivos del Sprint 4 juntos con las historias del usuario abarcando lo siguiente:

Sprint	Requerimiento Funcional	Historias de Usuario	Tiempo de Estimación	Prioridad
Sprint 4	RF11: La realidad aumentada debe optimizar la detección de imágenes y carga de contenido multimedia.	HU11: Optimización de carga y detección	8 horas	Alta
	RF12: La realidad aumentada debe ser compatible y estable en dispositivos Android estándar.	HU12: Pruebas de compatibilidad en Android	8 horas	Alta
	RF13: La realidad aumentada debe garantizar que la interfaz y el contenido sean adecuados para niños de primaria.	HU13: Garantía de adecuación para el público infantil	6 horas	Alta

Firma en señal de conformidad:



Elmer Peralta Rojas

Director de la I.E N° 123 – Segunda Jerusalén

ACTA DE ENTREGA DEL SRINT N.º 4

FECHA: 28/08/2024

SCRUM MASTER: Frank Alexander Lopez Chicana

PRODUCT OWNER: Elmer Peralta Rojas

Mediante la presente acta, se deja constancia de la entrega formal del Sprint N.º 4 del proyecto titulado "Realidad aumentada para mejorar el aprendizaje experiencial en alumnos de 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja". En este sprint, se desarrollaron y completaron las historias de usuario aprobadas durante la planificación inicial. Asimismo, se certifica que los entregables acordados han sido revisados por el Product Owner, quien valida la conformidad de los mismos de acuerdo con los objetivos establecidos para este sprint. Detalles del Sprint 4 se determinó lo siguiente:

Firma en señal de conformidad:



Elmer Peralta Rojas

Director de la I.E N° 123 – Segunda Jerusalén

Anexo 12: Articulo científico

Aplicación de realidad aumentada para la mejora del aprendizaje experiencial en los alumnos del 6 grado de la I.E N.º 00123, Rioja

Lopez Chicana, Frank Alexander
Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, Universidad Nacional de Cañete, Perú
1873884901@undc.edu.pe

Abstract - At I.E. N°. 00123 – "Segunda Jerusalén," the traditional teaching method had fostered academic disengagement, reflected in low scores. The objective was to evaluate whether the application of augmented reality improved experiential learning among sixth-grade students. The study was applied in nature, with a quantitative approach and a quasi-experimental design. The sample comprised 58 students divided into two groups: 6th "C" (control) and 6th "H" (experimental). Structured observation and an expert-validated rubric were used. The intervention—based on Kolb's four-phase experiential learning model and developed using SCRUM methodology—integrated multimedia content and interactive 3D models. Results showed that the experimental group improved their scores by 37% (Concrete Experience), 19% (Reflective Observation), 28% (Abstract Conceptualization), and 25% (Active Experimentation), compared to the control group's gains of 20%, 16%, 25%, and 19%, respectively. The greater gains in Concrete Experience and Abstract Conceptualization are attributed to the fact that hands-on activities and 3D models facilitate direct manipulation and the construction of precise mental representations. In contrast, Reflective Observation and Active Experimentation require critical analysis and practical application, which demand more time for consolidation and instructional support. Furthermore, the limited duration of the intervention reduced the opportunity to deepen engagement in these more complex phases, where greater pedagogical scaffolding and task variety are needed to foster learning transfer. These results allow us to conclude that augmented reality contributed significantly to improving experiential learning among sixth-grade students at I.E. No. 00123, Rioja.

Keywords: *augmented reality, experiential learning, Kolb model*

I. INTRODUCCIÓN

La realidad aumentada se ha consolidado como una herramienta innovadora en el ámbito educativo, al facilitar experiencias inmersivas que potencian la motivación y participación de los estudiantes [1], [2]. En contextos como México y Ecuador, su aplicación en el nivel primario ha demostrado beneficios en el desarrollo de habilidades cognitivas y socioemocionales [3], [4], en línea con enfoques activos como el modelo de aprendizaje experiencial de Kolb [5], [6].

En el Perú, la Evaluación Nacional de Logros de Aprendizaje (ENLA) 2023 evidenció que el desinterés estudiantil afecta significativamente el rendimiento académico [7]. Aunque investigaciones nacionales han validado la eficacia del aprendizaje experiencial para mejorar la comprensión y participación [8], la integración de tecnologías emergentes como la realidad aumentada sigue siendo limitada [9].

En este contexto, en la I.E. N.º 00123 "Segunda Jerusalén" se identificaron deficiencias pedagógicas en las cuatro fases del modelo de Kolb [5]: en la experiencia concreta, la interacción con los contenidos y recursos educativos es reducida, lo que disminuye el interés y favorece la distracción; en la observación reflexiva, predomina la reproducción mecánica de la información sin análisis; en la conceptualización abstracta, el trabajo colaborativo se restringe al uso de material impreso sin intercambio de ideas; y en la experimentación activa, las tareas se resuelven con apoyo externo, limitando el aprendizaje autónomo.

Frente a ello, esta investigación propone una intervención educativa basada en una aplicación de realidad aumentada, articulada con el modelo de Kolb, con el fin de optimizar el aprendizaje en estudiantes de

primaria mediante metodologías activas apoyadas en tecnología [10].

A. Formulación del Problema

a. Problema General

¿De qué manera la aplicación de realidad aumentada puede mejorar el aprendizaje experiencial en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja?

b. Problemas Específicos

¿De qué manera la aplicación de realidad aumentada puede mejorar el aprendizaje experiencial con respecto a la experiencia concreta en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja?

¿De qué manera la aplicación de realidad aumentada puede mejorar el aprendizaje experiencial con respecto a la observación y reflexión en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja?

¿De qué manera la aplicación de realidad aumentada puede mejorar el aprendizaje experiencial con respecto a la conceptualización abstracta en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja?

¿De qué manera la aplicación de realidad aumentada puede mejorar el aprendizaje experiencial con respecto a la experimentación activa en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja?

II. METODOLOGÍA

A. Enfoque de la Investigación

La presente investigación adopta un enfoque cuantitativo, caracterizado por la recolección y análisis de datos numéricos con el fin de contrastar hipótesis y establecer relaciones de causa-efecto [11]. Este enfoque permite examinar la influencia de la realidad aumentada sobre el aprendizaje experiencial en estudiantes del sexto grado de la I.E. N.º 00123 “Segunda Jerusalén”.

B. Tipo de Investigación

Se trata de una investigación aplicada, al sustentarse en teorías previas para proponer soluciones prácticas a problemas identificados, contribuyendo tanto a la mejora educativa como al avance del conocimiento científico [12].

C. Nivel de Investigación

El estudio se ubica en el nivel explicativo, ya que busca comprender las causas del fenómeno observado mediante la formulación y comprobación de hipótesis [13]. En este caso, se analiza el impacto de la realidad aumentada en las fases del modelo de Kolb: experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experimentación activa.

D. Método de Investigación

a. Método General

El método general adoptado fue el hipotético-deductivo, propio del enfoque cuantitativo. Este parte de hipótesis teóricas, que se someten a contrastación empírica mediante observaciones y análisis sistemáticos [14], [15]. Se planteó la hipótesis general de que la realidad aumentada mejora significativamente el aprendizaje experiencial, con hipótesis específicas vinculadas a cada fase del modelo de Kolb:

- Experiencia concreta: El grupo experimental utilizó afiches enriquecidos con realidad aumentada mediante códigos QR, mientras que el grupo control trabajó con afiches impresos convencionales.
- Observación reflexiva: Ambos grupos reflexionaron sobre lo aprendido usando los afiches; el grupo experimental accedió a contenido multimedia complementario, evaluándose la calidad del análisis mediante observación directa y rúbricas.
- Conceptualización abstracta: Los conceptos fueron presentados de forma resumida en los afiches, con apoyo adicional en modelos 3D para el grupo experimental. Se evaluó la comprensión a través de pruebas y actividades colaborativas.
- Experimentación activa: Se diseñaron actividades prácticas vinculadas a los afiches; el grupo experimental contó con elementos aumentados que facilitaron la exploración autónoma. Ambos grupos fueron evaluados con los mismos instrumentos.

b. Método Especifico

Como método específico se utilizó el marco ágil SCRUM para el desarrollo iterativo de la aplicación de realidad aumentada [16]. La implementación se organizó en sprints que incluyeron:

- Planificación de sprints: Definición de ciclos de trabajo y prioridades funcionales.

experiencial, proporcionando evidencia cuantificable para el análisis estadístico posterior.

a. Análisis descriptivo

Medidas Descriptivas para la Dimensión de la Experiencia Concreta

La dimensión experiencia concreta del modelo de Kolb fue evaluada en los momentos PreTest y PostTest, tanto en el grupo control como en el grupo experimental

Grupo control:

En la Tabla 1 muestra los resultados del grupo control, evaluado con métodos tradicionales. En el pretest, los puntajes variaron entre 9.00 y 15.00; en el postest, se incrementaron a un rango de 12.00 a 17.00, evidenciando una mejora moderada.

Tabla 1

Experiencia Concreta – Pretest y Postest del grupo control

Grupo Control		
N°	EC_PRE	EC_POS
1	12.00	14.00
2	10.00	13.00
3	14.00	15.00
4	11.00	13.00
5	13.00	15.00
6	9.00	13.00
7	11.00	15.00
8	10.00	13.00
9	15.00	17.00
10	11.00	13.00
11	12.00	17.00
12	11.00	14.00
13	12.00	14.00
14	12.00	15.00
15	11.00	13.00
16	10.00	12.00
17	10.00	13.00
18	14.00	16.00
19	12.00	14.00
20	13.00	15.00
21	11.00	14.00
22	13.00	15.00
23	15.00	16.00
24	13.00	16.00
25	14.00	15.00
26	13.00	16.00
27	15.00	15.00
28	12.00	14.00
29	9.00	12.00

Grupo experimental:

En la Tabla 2 presenta los puntajes del grupo experimental, que utilizó una aplicación con realidad aumentada. Los resultados pretest fueron similares 9.00 a 15.00; sin embargo, en el postest, los puntajes aumentaron significativamente de 14.00 a 19.00, reflejando una mejora superior a la del grupo control.

Tabla 2

Experiencia Concreta – Pretest y Postest del grupo experimental

Grupo Experimental		
N°	EC_PRE	EC_POS
1	12.00	16.00
2	10.00	15.00
3	14.00	17.00
4	11.00	14.00
5	13.00	17.00
6	9.00	15.00
7	11.00	15.00
8	10.00	15.00
9	15.00	18.00
10	11.00	15.00
11	12.00	16.00
12	11.00	14.00
13	12.00	15.00
14	15.00	18.00
15	11.00	14.00
16	10.00	14.00
17	10.00	15.00
18	14.00	18.00
19	15.00	19.00
20	13.00	16.00
21	11.00	15.00
22	13.00	16.00
23	15.00	18.00
24	13.00	16.00
25	14.00	18.00
26	13.00	17.00
27	15.00	19.00
28	12.00	15.00
29	11.00	16.00

Comparación estadística descriptiva:

La Tabla 3 presenta las estadísticas descriptivas de la fase de Experiencia Concreta en ambos grupos. El grupo control mostró un incremento moderado del 20 % (media de 12.0 a 14.4), mientras que el grupo experimental evidenció una mejora del 37 % (media de 12.3 a 16.1), lo que representa una diferencia porcentual de 17 puntos a favor de este último. Estos resultados sugieren un efecto positivo de la realidad aumentada, al potenciar el contacto directo con los contenidos mediante estímulos visuales interactivos. Para una comparación visual.

Tabla 3

Experiencia Concreta – Comparación descriptiva

Agrupación		Mín	Máx	Media	Dev. Estan	Varianza
Grupo Control	EC_PRE	9	15	12	1.732	3
	EC_POS	12	17	14.4	1.374	1.887
Grupo Experi.	EC_PRE	9	15	12.3	1.811	3.278
	EC_POS	14	19	16.1	1.534	2.352

PostTest, tanto en el grupo control como en el grupo experimental.

Grupo control:

La Tabla 7 muestra los puntajes del grupo control , evaluado con métodos tradicionales. En el pretest, los puntajes variaron entre 9.00 y 15.00; en el postest, se incrementaron a un rango de 12.00 a 17.00 , evidenciando una mejora moderada.

Tabla 7

Conceptualización Abstracta – Pretest y Postest del grupo control

GRUPO CONTROL		
N°	**CA_PRE**	**CA_POS**
1	10.00	14.00
2	12.00	15.00
3	11.00	13.00
4	14.00	17.00
5	9.00	12.00
6	11.00	15.00
7	12.00	14.00
8	12.00	14.00
9	11.00	13.00
10	10.00	12.00
11	12.00	14.00
12	9.00	13.00
13	11.00	14.00
14	10.00	12.00
15	13.00	17.00
16	12.00	14.00
17	14.00	15.00
18	10.00	14.00
19	10.00	13.00
20	12.00	15.00
21	14.00	16.00
22	10.00	13.00
23	15.00	16.00
24	11.00	13.00
25	12.00	17.00
26	11.00	13.00
27	12.00	17.00
28	12.00	17.00
29	12.00	15.00

Grupo experimental:

En la Tabla 8 muestra los resultados del grupo control, evaluado con métodos tradicionales. En el pretest, los puntajes variaron entre 10.00 y 15.00; en el postest, se incrementaron a un rango de 14.00 a 18.00, evidenciando una mejora moderada.

Tabla 8

Conceptualización Abstracta – Pretest y Postest del grupo experimental

Grupo Experimental		
N°	**CA_PRE**	**CA_POS**
1	12.00	15.00
2	15.00	18.00
3	11.00	15.00
4	14.00	17.00
5	12.00	15.00
6	11.00	15.00
7	12.00	15.00
8	12.00	15.00
9	11.00	16.00
10	13.00	16.00
11	12.00	16.00
12	13.00	15.00
13	11.00	14.00
14	14.00	15.00
15	13.00	17.00
16	12.00	16.00
17	14.00	18.00
18	10.00	15.00
19	10.00	15.00
20	12.00	16.00
21	14.00	18.00
22	10.00	14.00
23	15.00	18.00
24	11.00	14.00
25	15.00	16.00
26	11.00	15.00
27	13.00	16.00
28	13.00	15.00
29	12.00	16.00

Comparación estadística descriptiva:

La Tabla 9 muestra los indicadores estadísticos descriptivos de la fase de Conceptualización Abstracta. El grupo control incrementó su media de 11.5 a 14.4 puntos (mejora del 25%), mientras que el grupo experimental pasó de 12.3 a 15.7 puntos (incremento del 28%). Esta diferencia de 3 puntos porcentuales sugiere un efecto positivo de la realidad aumentada en la formulación y estructuración de conceptos, aunque el impacto no fue siginificatvo.

Tabla 9

Conceptualización Abstracta – Comparación descriptiva

Agrupación		**Mín**	**Máx**	**Media**	**Dev. Estan**	**Varianza**
Grupo Control	CA_PRE	9	15	11.5	1.503	2.259
	CA_POS	12	17	14.4	1.613	2.601
Grupo Experi.	CA_PRE	10	15	12.3	1.495	2.234
	CA_POS	14	18	15.7	1.192	1.421

Medidas Descriptivas para la Dimensión de la Experimentación Activa

La dimensión Experimentación Activa del modelo de Kolb fue evaluada en los momentos PreTest y PostTest, tanto en el grupo control como en el grupo experimental.

Grupo control:

En la Tabla 10 se muestran los resultados del grupo control, evaluado con métodos tradicionales. En el pretest, los puntajes variaron entre 9.00 y 15.00; en el postest, se incrementaron a un rango de 12.00 a 17.00, evidenciando una mejora moderada.

Para la verificación de la normalidad de los datos, se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk, empleado para muestra menores a 50, si el valor de significancia (Sig.) es mayor a 0.05, los datos se consideran normales y si es menor a 0.05, se asume que tienen una distribución no normal [17].

Resultados del grupo control:

Tabla 12

Normalidad – Experiencia Concreta del grupo control

Fase	Estadístico	gl	Sig. (p)
EC_PRE	.951	29	.191
EC_POS	.939	29	.094

Interpretación:

- Para el pretest, el valor de significancia fue 0.191 (> 0.05), por lo que no se rechaza H_0. Se considera que los datos se distribuyen normalmente.
- Para el postest, el valor fue 0.094 (> 0.05), también no se rechaza H_0, lo que indica distribución normal.

Resultados del grupo experimental:

Tabla 13

Normalidad – Experiencia Concreta del grupo experimental

Fase	Estadístico	gl	Sig. (p)
EC_PRE	.926	29	.042
EC_POS	.904	29	.013

Interpretación:

- Para el pretest, el valor de significancia fue 0.042 (≤ 0.05), por lo tanto, se rechaza H_0. Los datos no se distribuyen normalmente.
- Para el postest, el valor fue 0.013 (≤ 0.05), por lo tanto, se rechaza H_0, confirmando que los datos no presentan una distribución normal.

Conclusión:

Dado que en ambos grupos no presentan una distribución normal en algunos casos, se optó por utilizar una prueba estadística no paramétrica para el análisis inferencial comparativo entre los grupos que se escogerá en la prueba de hipótesis.

b. Prueba de hipótesis

Hipótesis nula (H_0):

La aplicación de realidad aumentada no contribuye a la mejora del aprendizaje experiencial con respecto a la experiencia concreta en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja

Hipótesis alterna (H_1):

La aplicación de realidad aumentada contribuye a la mejora del aprendizaje experiencial con respecto a la experiencia concreta en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja

Nivel de significancia:

Se establece un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$.

Regla de decisión:

- Si el p – valor ≤ 0.05, se rechaza la hipótesis nula (H_0)
- Si el p – valor > 0.05, no se rechaza hipótesis nula (H_0)

Elección del estadístico de prueba:

Dado que los resultados de la prueba de normalidad mostraron que los datos de los grupos no presentan distribución normal en algunos casos, se utilizó la prueba no paramétrica de Mann-Whitney U, adecuada para comparar dos grupos independientes (grupo control y grupo experimental) en muestras no paramétricas.

Resultados de la prueba:

Tabla 14

Prueba de Mann-Whitney U – Dimensión Experiencia Concreta

Estadísticos de Prueba	EC_PRE	EC_POS
U de Mann-Whitney	387.500	185.000
Z	-0.520	-3.734
Sig. asintótica(bilateral)	0.603	0.000

Toma de decisión:

- En el pretest, el valor de significancia fue 0.603 (> 0.05), por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula (H_0). Esto indica que no existían diferencias significativas entre los grupos antes de la aplicación de la realidad aumentada. Ambos partieron de condiciones similares.
- En el postest, el valor de significancia fue 0.000 (≤ 0.05), por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna. Esto demuestra que la realidad aumentada tuvo un efecto positivo y significativo en el desarrollo de la experiencia concreta en el grupo experimental.

Conclusión

Por lo tanto, la aplicación de realidad aumentada contribuye significativamente a la mejora de

control y grupo experimental) en muestras no paramétricas.

Resultados de la prueba:

Tabla 17

Prueba de Mann-Whitney U – Dimensión Observación y Reflexión

Estadísticos de prueba[a]	**OR_PRE**	**OR_POS**
U de Mann-Whitney	372.000	143.000
Z	-0.769	-4.410
Sig. asintótica(bilateral)	0.442	0.000

Toma de decisión:

- En el pretest, el valor de significancia fue 0.442 (> 0.05), por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula (H_0). Esto indica que no existían diferencias significativas entre los grupos antes de la aplicación de la realidad aumentada. Ambos partieron de condiciones similares.
- En el postest, el valor de significancia fue 0.000 (≤ 0.05), por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna. Esto demuestra que la realidad aumentada tuvo un efecto positivo y significativo en el desarrollo de la observación y reflexión en el grupo experimental.

Conclusión:

Por lo tanto, la aplicación de realidad aumentada contribuye significativamente a la mejora de la observación y reflexión en relación con la observación y reflexión en los estudiantes del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja, validando su efectividad como recurso didáctico para potenciar el aprendizaje experiencial en el aula.

Análisis de Resultados – Dimensión Conceptualización Abstracta

a. Prueba de normalidad

Hipótesis nula (H_0):

Los datos correspondientes a la dimensión Conceptualización Abstracta se distribuyen normalmente.

Hipótesis alterna (H_1):

Los datos correspondientes a la dimensión Conceptualización Abstracta no se distribuyen normalmente.

Nivel de significancia:

Se establece un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$.

Regla de decisión:

- Si el p – valor ≤ 0.05, se rechaza la hipótesis nula (H_0)
- Si el p – valor > 0.05, no se rechaza hipótesis nula (H_0)

Elección del estadístico de prueba:

Para la verificación de la normalidad de los datos, se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk, empleado para muestra menores a 50, si el valor de significancia (Sig.) es mayor a 0.05, los datos se consideran normales y si es menor a 0.05, se asume que tienen una distribución no normal [17].

Resultados del grupo control:

Tabla 18

Normalidad – Conceptualización Abstracta del grupo control

Fase	**Estadístico**	**gl**	**Sig. (p)**
CA_PRE	.930	29	.054
CA_POS	.906	29	.014

Interpretación:

- Para el pretest, el valor de significancia fue 0.054 (> 0.05), por lo que no se rechaza H_0. Se considera que los datos se distribuyen normalmente.
- Para el postest, el valor fue 0.014 (≤ 0.05), por lo tanto, se rechaza H_0. Los datos no se distribuyen normalmente.

Resultados del grupo experimental:

Tabla 19

Normalidad – Conceptualización Abstracta del grupo experimental

Fase	**Estadístico**	**gl**	**Sig. (p)**
CA_PRE	.933	29	.064
CA_POS	.862	29	.001

- Para el pretest, el valor de significancia fue 0.064 (> 0.05), por lo que no se rechaza H_0. Se considera que los datos se distribuyen normalmente.
- Para el postest, el valor fue 0.001, (≤ 0.05), por lo tanto, se rechaza H_0, confirmando que los datos no presentan una distribución normal.

Conclusión:

Dado que en ambos grupos no presentan una distribución normal en algunos casos, se optó por

Resultados del grupo control:

Tabla 21

Normalidad – Experimentación Activa del grupo control

Fase	Estadístico	gl	Sig. (p)
EA_PRE	.937	29	.082
EA_POS	.889	29	.005

- Para el pretest, el valor de significancia fue 0.82 (> 0.05), por lo que no se rechaza H_0. Se considera que los datos se distribuyen normalmente.
- Para el postest, el valor fue 0.005 (≤ 0.05), por lo tanto, se rechaza H_0. Los datos no se distribuyen normalmente.

Grupo experimental:

Tabla 22

Normalidad – Experimentación Activa del grupo experimental

Fase	Estadístico	gl	Sig. (p)
EA_PRE	.923	29	.036
EA_POS	.929	29	.051

- Para el pretest, el valor de significancia fue 0.036 (≤ 0.05), por lo tanto, se rechaza H_0. Los datos no se distribuyen normalmente.
- Para el postest, el valor fue 0.051 (> 0.05), por lo que no se rechaza H_0. Se considera que los datos se distribuyen normalmente.

Conclusión:

Dado que en ambos grupos no presentan una distribución normal en algunos casos, se optó por utilizar una prueba estadística no paramétrica para el análisis inferencial comparativo entre los grupos que se escogerá en la prueba de hipótesis.

b. Prueba de hipótesis

Hipótesis nula (H_0):

La aplicación de realidad aumentada no contribuye a la mejora del aprendizaje experiencial con respecto a la Experimentación Activa en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja

Hipótesis alterna (H_1):

La aplicación de realidad aumentada no contribuye a la mejora del aprendizaje experiencial con respecto a la Experimentación Activa en los alumnos del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja

Nivel de significancia:

Se establece un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$.

Regla de decisión:

- Si el p – valor ≤ 0.05, se rechaza la hipótesis nula (H_0)
- Si el p – valor > 0.05, no se rechaza hipótesis nula (H_0)

Elección del estadístico de prueba:

Dado que los resultados de la prueba de normalidad mostraron que los datos de los grupos no presentan distribución normal en algunos casos, se utilizó la prueba no paramétrica de Mann-Whitney U, adecuada para comparar dos grupos independientes (grupo control y grupo experimental) en muestras no paramétricas.

Resultados de la prueba:

Tabla 23

Prueba de Mann-Whitney U – Dimensión Experimentación Activa

Estadísticos de prueba[a]	EA_PRE	EA_POS
U de Mann-Whitney	328.000	162.000
Z	-1.465	-4.103
Sig. asintótica(bilateral)	0.143	0.000

Interpretación:

- En el pretest, el valor de significancia fue 0.143 (> 0.05), por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula (H_0). Esto indica que no existían diferencias significativas entre los grupos antes de la aplicación de la realidad aumentada. Ambos partieron de condiciones similares.
- En el postest, el valor de significancia fue 0.000 (≤ 0.05), por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna. Esto demuestra que la realidad aumentada tuvo un efecto positivo y significativo en el desarrollo de la experimentación activa en el grupo experimental.

Conclusión

Por lo tanto, la aplicación de realidad aumentada contribuye significativamente a la mejora de la experiencia concreta en relación con la experimentación activa en los estudiantes del 6.º grado de la I.E. N.º 00123, Rioja, validando su efectividad como recurso didáctico para potenciar el aprendizaje experiencial en el aula.

IV. CONCLUSIONES

La implementación de una aplicación de realidad aumentada en estudiantes de sexto grado de la I.E. N.º 00123, Rioja, evidenció un impacto positivo y medible en las cuatro fases del modelo de aprendizaje experiencial de Kolb. Los mayores avances se observaron en la Experiencia Concreta (37 %) y la Observación y Reflexión (32,5 %), seguidos por la Conceptualización Abstracta (28 %) y la Experimentación Activa (25 %). Estos resultados superan consistentemente a los del grupo control, especialmente en la participación práctica y la capacidad de análisis, lo cual confirma la efectividad de la RA como recurso didáctico.

Las diferencias absolutas entre ambos grupos fueron más significativas en las fases de contacto directo con el contenido (Experiencia Concreta: +17 %) y menor en las de aplicación compleja (Experimentación Activa: +6 %), lo que podría explicarse por factores como la naturaleza de las tareas, el efecto techo en puntajes iniciales altos y la limitada duración de la intervención.

Asimismo, el desarrollo de la solución tecnológica se articuló mediante la metodología SCRUM, permitiendo la integración de funciones esenciales como la visualización de modelos 3D, el uso de multimedia interactiva y la activación de contenidos mediante escaneo de imágenes. Estas funcionalidades favorecieron de forma integral las dimensiones del aprendizaje experiencial, fortaleciendo tanto el compromiso del estudiante como la comprensión profunda de los contenidos.

V. RECOMENDACIONES

A partir de los resultados obtenidos, se recomienda priorizar la capacitación docente en el uso pedagógico de la realidad aumentada, orientada al diseño de experiencias centradas en las fases del modelo de Kolb. Esta formación permitirá a los docentes desempeñar un rol activo como mediadores tecnológicos, elevando tanto la calidad de la implementación como la efectividad de las estrategias didácticas.

Asimismo, se sugiere optimizar la aplicación para garantizar su funcionamiento en dispositivos de gama media y baja, lo que facilitará su adopción en contextos con limitaciones tecnológicas, especialmente en zonas rurales. Desde un enfoque inclusivo, se propone incorporar funciones de accesibilidad y contenidos adaptados a estudiantes con necesidades educativas especiales, promoviendo una educación equitativa y sin barreras.

Además, se plantea realizar estudios longitudinales y multicéntricos que evalúen el impacto de la realidad aumentada en diversos niveles educativos, áreas curriculares y contextos geográficos, generando evidencia sólida para fundamentar decisiones en políticas educativas innovadoras.

Otra línea de mejora consiste en adaptar la aplicación a los estilos de aprendizaje de los estudiantes, favoreciendo así una enseñanza más personalizada, participativa y significativa. Finalmente, se recomienda desarrollar actividades abiertas mediadas por RA que estimulen la creatividad, el pensamiento crítico y la innovación, fortaleciendo habilidades clave para afrontar los desafíos actuales del sistema educativo.

VI. REFERENCIAS

[1] J. G. Soriano Sánchez y D. Jiménez Vázquez, “The advantages of using augmented reality as a pedagogical teaching resource,” Rev. Innova Educ., vol. 5, no. 2, pp. 7–28, Feb. 2, 2023. doi: 10.35622/j.rie.2023.02.001.

[2] R. Zambrano Rodríguez, El uso de la Realidad Aumentada como Herramienta de Intervención en una etapa de la Enseñanza de Ciencias Naturales en Inglés, Tesis de licenciatura, Univ. Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, 2022. [En línea]. Disponible en: http://ricaxcan.uaz.edu.mx/jspui/handle/20.500.11845/3296. [Consulta: 18-sept-2024].

[3] J. M. Macías Alvarado y A. R. León Pírela, “Modelo didáctico basado en el aprendizaje experiencial para el desarrollo de las habilidades blandas de los estudiantes de la carrera de Educación Inicial. Revisión sistemática,” Ciencia y Educ., vol. 5, no. 6, pp. 51–66, Jun. 27, 2024. doi: 10.5281/ZENODO.12571680.

[4] J. A. Blanco Iturralde, J. A. Rocha Cajas, E. P. Rocha Cajas y L. J. Criollo Llumiquinga, “La necesidad de capacitación docente para una implementación efectiva de la tecnología educativa en

el aula," Ciencia Lat. Rev. Cienc. Multidiscip., vol. 8, no. 2, pp. 2347–2367, Apr. 27, 2024. doi: 10.37811/CL_RCM.V8I2.10676.

[5] B. G. Méndez Puenayán, "Ciclo de aprendizaje experiencial de Kolb en la enseñanza de física," Rev. Ecos Acad., vol. 10, no. 20, pp. 1–21, Jul. 26, 2024. doi: 10.53358/ECOSACADEMIA.V10I20.1127.

[6] A. M. Rodríguez Naranjo, C. A. Heredia Yanez, M. C. Vásquez Mora, A. V. Bejarano Bastidas y M. A. Solano Lozano, Proceso del test de estilos de aprendizaje basado en la teoría de Kolb para alumnos, 1.ª ed., vol. 1. CID - Centro de Investigación y Desarrollo, 2024. doi: 10.37811/cli_w1090.

[7] Perú, Ministerio de Educación, Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes, "ENLA 2023: factores asociados," en Evaluación Nacional de Logros de Aprendizaje de Estudiantes, Ministerio de Educación, May 2024, pp. 1–44. [En línea]. Disponible en: https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/10421. [Consulta: 12-oct-2024].

[8] A. Cuba Esquivel, D. Y. Bravo Gonzales y G. A. Torres Castillo, "Estilos de aprendizaje de estudiantes de primer ciclo de la Universidad Andina del Cusco, 2018," Yachay Rev. Cienc. Cult., vol. 11, no. 1, pp. 562–568, Dec. 2022. doi: 10.36881/YACHAY.V11I1.550.

[9] E. J. Flores Masías, "Tecnología de realidad aumentada para el proceso de enseñanza-aprendizaje en el Perú," Cátedra Villarreal, vol. 6, no. 2, pp. 138–142, May 2019. doi: 10.24039/CV201862277.

[10] K. Barroso, "La realidad aumentada en el proceso de enseñanza-aprendizaje," Technol. Rain J., vol. 1, no. 2, pp. 1–15, Jul. 2022. doi: 10.55204/TRJ.V1I2.E6.

[11] M. E. Murillo Naranjo, M. F. Cejas Martínez, E. J. Liccioni y S. Marieta Aldaz, Enfoque cuantitativo y enfoque cualitativo: Una mirada de los métodos mixtos, vol. 1. Msc. Alfredo Franco, 2023. Consultado: el 19 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/374418696_ENFOQUE_CUANTITATIVO_y_CUALITATIVO_Una_mirada_de_los_metodos_mixtos

[12] C. B. Ruiz Huaraz y M. R. Valenzuela Ramos, Metodología de la investigación, 1.ª ed. Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo - Fondo Editorial, 2022. doi: 10.56224/EDIUNAT.4.

[13] C. A. Ramos Galarza, "Los alcances de la investigación", CienciaAmérica, vol. 9, núm. 3, pp. 1–6, oct. 2020, doi: 10.33210/CA.V9I3.336.

[14] C. E. Arbulú, "Definición de método hipotético-deductivo", sep. 2023. doi: 10.13140/RG.2.2.33789.95200.

[58] P. López-Roldán y S. Fachelli, Metodología de la investigación social cuantitativa. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona, 2015.

[15] E. Y. H. Salazar y C. A. Beltrán, "SCRUM, un enfoque práctico de metodología ágil para la ingeniería de software", Tecnología Investigación y Academia, vol. 8, núm. 2, pp. 61–73, ene. 2022. Consultado: 20 mayo 2024. [En línea]. Disponible en: https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/15702

[16] H. A. Luzuriaga Jaramillo, C. A. Espinosa Pinos, A. F. Haro Sarango y H. D. Ortiz Román, "Histograma y distribución normal: Shapiro-Wilk y Kolmogorov Smirnov aplicado en SPSS", LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, vol. 4, núm. 4, pp. 596–607, oct. 2023, doi: 10.56712/LATAM.V4I4.1242.