



# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería de Sistemas Computacionales

“INFLUENCIA DE LA APLICACIÓN DE LA REALIDAD MIXTA EN LA ENSEÑANZA MULTICANAL DEL SERVICIO NACIONAL DE ADIESTRAMIENTO EN TRABAJO INDUSTRIAL, LIMA 2022”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero de Sistemas Computacionales

**Autor:**

Hervert Francisco Navarro Vela

**Asesor:**

Mg. Ing. Carlos Federico Díaz Sánchez

Lima - Perú

2022

## Tabla de contenidos

ÍNDICE DE TABLAS.....	4
ÍNDICE DE FIGURAS .....	5
RESUMEN.....	8
ABSTRACT .....	9
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	10
1.1. Realidad problemática .....	10
1.2. Formulación del problema .....	12
1.2.1. Problema general .....	12
1.2.2. Problemas específicos .....	12
1.3. Objetivos.....	12
1.3.1. Objetivo general.....	12
1.3.2. Objetivos específicos .....	12
1.4. Justificación de la investigación .....	12
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	14
2.1. Antecedentes de la investigación.....	14
2.2. Bases teóricas .....	18
CAPÍTULO III. HIPÓTESIS .....	30
3.1. Hipótesis.....	30
CAPÍTULO IV. MÉTODO .....	31
4.1. Tipo de investigación .....	31
4.2. Población y muestra (materiales instrumentos y métodos .....	31
4.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos .....	32
4.4. Procedimientos .....	34
4.4.1. Desarrollo del aplicativo .....	34
4.5. Aspectos éticos .....	65
CAPÍTULO V. RESULTADOS .....	66
5.1. Análisis descriptivo .....	66
5.2. Análisis inferencial.....	75
CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	80
6.1. Discusión.....	80
6.2. Conclusiones .....	83

REFERENCIAS .....	84
ANEXOS.....	88

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Educación tradicional vs Educación del Futuro .....	28
<b>Tabla 2.</b> Requisitos Funcionales .....	41
<b>Tabla 3.</b> Requisitos No Funcionales .....	42
<b>Tabla 4.</b> Descriptivo del pretest y postest de la realidad mixta y la enseñanza multicanal	66
<b>Tabla 5.</b> Descriptivo del pretest y postest de la realidad mixta y la transformación de la enseñanza tradicional.....	69
<b>Tabla 6.</b> Descriptivo del pretest y postest de la realidad mixta y la usabilidad .....	72
<b>Tabla 7.</b> Prueba de normalidad de la hipótesis general .....	75
<b>Tabla 8.</b> Prueba de U de Mann-Whitney para la realidad mixta y la enseñanza multicanal .....	76
<b>Tabla 9.</b> Prueba de normalidad de la hipótesis específica 1 .....	76
<b>Tabla 10.</b> Prueba de U de Mann-Whitney para la realidad mixta y la enseñanza tradicional .....	77
<b>Tabla 11.</b> Prueba de normalidad de la hipótesis específica 2 .....	78
<b>Tabla 12.</b> Prueba de U de Mann-Whitney para la realidad mixta y la usabilidad .....	79
<b>Tabla 13.</b> Matriz de consistencia .....	89
<b>Tabla 14.</b> Matriz de operacionalización.....	90
<b>Tabla 15.</b> Instrumento.....	91
<b>Tabla 16.</b> Estadística de fiabilidad del instrumento de medición .....	92
<b>Tabla 17.</b> Escala de Vellis .....	92

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Esquema de realidad mixta .....	19
<b>Figura 2.</b> Imágenes promocionales de realidad mixta por Magic Leap en junio de 2014..	19
<b>Figura 3.</b> Primer prototipo de Magic Leap One .....	20
<b>Figura 4.</b> Pokémon Go es un ejemplo de realidad aumentada .....	22
<b>Figura 5.</b> La realidad virtual nos sumerge en un mundo que no existe .....	24
<b>Figura 6.</b> Logo Unity .....	35
<b>Figura 7.</b> Interfaz de usuario de Unity .....	35
<b>Figura 8.</b> Script MONODEVELOP.....	37
<b>Figura 9.</b> Emulador NOX .....	38
<b>Figura 10.</b> Logo MS PROJECT 2019 .....	38
<b>Figura 11.</b> Fases de metodología iterativa e incremental .....	39
<b>Figura 12.</b> Diagrama de Gantt .....	40
<b>Figura 13.</b> Arquitectura 3 capas utilizada.....	43
<b>Figura 14.</b> Diagrama de componentes de la arquitectura .....	43
<b>Figura 15.</b> Diagrama de flujo de navegación de las escenas .....	45
<b>Figura 16.</b> Ventana – Splash.....	46
<b>Figura 17.</b> Escena inicial del aplicativo.....	48
<b>Figura 18.</b> Componentes de una selección visual.....	48
<b>Figura 19.</b> Avatar principal .....	48
<b>Figura 20.</b> Primera Cámara e ingreso escena .....	49
<b>Figura 21.</b> Segunda Cámara .....	49
<b>Figura 22.</b> Tercera cámara.....	49
<b>Figura 23.</b> Cuarta Cámara .....	50
<b>Figura 24.</b> Quinta cámara e ingreso a escena .....	50
<b>Figura 25.</b> Ingreso a una nueva escena.....	50
<b>Figura 26.</b> Formulario de interacción .....	51
<b>Figura 27.</b> GazePointer.....	53
<b>Figura 28.</b> Ventana del Inspector GazePointer.....	53
<b>Figura 29.</b> Script GazePointer .....	54
<b>Figura 30.</b> Configuración VR Viewer .....	54
<b>Figura 31.</b> Propiedades VR Viewer.....	55
<b>Figura 32.</b> Ilustración 1: Script del personaje principal .....	56

<b>Figura 33.</b> Script Mover avatar.....	57
<b>Figura 34.</b> <i>Script Animar Avatar</i> .....	58
<b>Figura 35.</b> <i>Script Mover Cámara</i> .....	59
<b>Figura 36.</b> <i>Script Conectar con firebase</i> .....	60
<b>Figura 37.</b> Entorno Firebase Google .....	61
<b>Figura 38.</b> Material gráfico.....	61
<b>Figura 39.</b> Material gráfico.....	62
<b>Figura 40.</b> Dispositivo de realidad virtual tipo Cardboard.....	62
<b>Figura 41.</b> Dispositivo Cardboard usado son un teléfono móvil.....	63
<b>Figura 42.</b> Aplicativo Móvil instalado .....	63
<b>Figura 43.</b> Prueba del aplicativo.....	64
<b>Figura 44.</b> Prueba de Realidad Aumentada.....	64
<b>Figura 45.</b> Gafas de Realidad Virtual - OCULUS RIFT .....	65
<b>Figura 46.</b> Histograma del pretest del grupo experimental de la realidad mixta y la enseñanza multicanal .....	67
<b>Figura 47.</b> Histograma del pretest del grupo control de la realidad mixta y la enseñanza multicanal .....	67
<b>Figura 48.</b> Histograma del postest del grupo experimental de la realidad mixta y la enseñanza multicanal.....	68
<b>Figura 49.</b> Histograma del postest del grupo de control de la realidad mixta y la enseñanza multicanal .....	68
<b>Figura 50.</b> Histograma del pretest del grupo experimental de la realidad mixta y la transformación de la enseñanza tradicional.....	70
<b>Figura 51.</b> Histograma del pretest del grupo de control de la realidad mixta y la transformación de la enseñanza tradicional.....	70
<b>Figura 52.</b> Histograma del postest del grupo experimental de la realidad mixta y la transformación de la enseñanza tradicional.....	71
<b>Figura 53.</b> Histograma del postest del grupo de control de la realidad mixta y la transformación de la enseñanza tradicional.....	71
<b>Figura 54.</b> Histograma del pretest del grupo experimental de la realidad mixta y la usabilidad .....	73
<b>Figura 55.</b> Histograma del pretest del grupo de control de la realidad mixta y la usabilidad .....	73

**Figura 56.** Histograma del postest del grupo experimental de la realidad mixta y la usabilidad..... 74

**Figura 57.** Histograma del postest del grupo de control de la realidad mixta y la usabilidad ..... 74

## RESUMEN

En la actualidad observamos que los modelos de enseñanza tradicional de las instituciones educativas en el Perú no se alinean con las competencias requeridas en el mundo laboral, que en circunstancias del vertiginoso desarrollo tecnológico exige otros conocimientos, habilidades y aptitudes, conocidas como las competencias digitales, de manera que, el propósito de la investigación fue a través del desarrollo y aplicación de una herramienta de la realidad mixta, determinar la influencia de la realidad mixta en la enseñanza multicanal en la Institución de Formación Profesional – SENATI, Lima 2022.

El estudio fue de enfoque cuantitativo, del tipo aplicada, de alcance descriptivo y de diseño experimental, transversal, cuasiexperimental y, cuya muestra estuvo conformada por el grupo experimental constituida por 50 alumnos y, el grupo de control constituida por 41 alumnos. Se utilizó como instrumento el cuestionario cuya validez fue otorgada mediante el juicio de experto. La confiabilidad se determinó mediante la prueba estadística de Alfa de Cronbach con un valor de 0,922.

Asimismo, para el cumplimiento de los objetivos de la investigación se desarrolló unas gafas virtuales que fueron aplicadas en tratamiento sólo al grupo experimental.

Como resultado descriptivo, se observó que en el postest, la media de la realidad mixta y la enseñanza multicanal, del grupo de experimental (después del tratamiento), fue de 4,42 y, para el grupo de control (sin tratamiento), 4,12, y en el resultado inferencial, se encontró que el p-valor obtenido  $p=0,000$ ;  $p<0,05$ ; por lo que se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna: La realidad mixta influye significativamente en la enseñanza multicanal en la Institución de Formación Profesional – SENATI, Lima 2022.

**Palabras clave:** Realidad mixta, competencia tecnológica, enseñanza tradicional

## ABSTRACT

Currently we observe that the traditional teaching models of educational institutions in Perú are not aligned with the skills required in the world of work, which in circumstances of dizzying technological development requires other knowledge, skills and aptitudes, known as digital skills, so that, the purpose of the research was through the development and application of a mixed reality tool, to determine the influence of mixed reality in multichannel teaching in the Professional Training Institution - SENATI, Lima 2022

The study had a quantitative approach, of the applied type, with a descriptive scope and an experimental, cross-sectional, quasi-experimental design and whose sample consisted of the experimental group made up of 50 students and the control group made up of 41 students. The questionnaire whose validity was granted by expert judgment was used as an instrument. Reliability was determined using the Cronbach's Alpha statistical test with a value of 0.922. Likewise, in order to fulfill the objectives of the research, virtual glasses were developed that were applied in treatment only to the experimental group.

As a descriptive result, it was observed that in the post-test, the mean of mixed reality and multichannel teaching, of the experimental group (after treatment), was 4.42 and, for the control group (without treatment), 4.12, and in the inferential result, it was found that the p-value obtained  $p=0.000$ ;  $p<0.05$ ; Therefore, the null hypothesis is rejected and the alternative hypothesis is accepted: Mixed reality significantly influences multichannel teaching in the Vocational Training Institution - SENATI, Lima 2022.

**Keywords:** Mixed reality, technological competence, traditional teaching

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

En la actualidad observamos deficiencias educativas en los procesos de enseñanza en los estudiantes de nivel superior debido a que no utilizan herramientas tecnológicas emergentes que podrían aportar en mejorar la calidad de la enseñanza o aprendizaje multicanal (Cabero, Marín, & Barroso, 2020).

Los estudios realizados por Julca, Lalangui, y Bastidas (2019) confirman que, en el mundo global, los modelos educativos amparados en la tecnología deben contraponerse a los paradigmas tradicionales; es decir, las organizaciones educativas deben encontrar en las tecnologías emergentes soluciones que mejoren los procesos de enseñanza.

Además, si se considera el efecto de aislamiento producido por la pandemia del COVID-19, diversas entidades educativas han presentado un problema de adaptación en el desarrollo de las clases y en la interacción docente-alumno. En tal sentido, The Future Laboratory (2020) señaló que las instituciones educativas deben buscar nuevos procedimientos, que les permita evolucionar en paralelo a los nuevos estudiantes exigentes, en el uso de herramientas digitales que mejoren su formación educativa. En tal sentido, las instituciones educativas deberán invertir en la transformación digital para atraer a los estudiantes acostumbrados a tecnologías avanzadas. The Future Laboratory (2020)

El estudio de Cabero, Marín, y Barroso (2020) señalaron que sólo los estudiantes de entidades educativas en Madrid que practicaban los modelos tradicionales de estudios manifestaron una tasa de aceptación negativa de 57% en repetir el paradigma tradicional y; por otra parte, un 12,75% consideró que el proceso de aprendizaje tradicional es motivador y, menos del 30% consideró que los modelos tradicionales eran adecuados para su uso en el aula.

En efecto, Jisc, proveedor educativo de soluciones digitales, señaló que el 88% de los alumnos en Nueva Zelanda y Australia utilizan herramientas digitales. En el informe de Google Analytics se señala que los alumnos de la Universidad de Maryland, College Park de EE. UU usan tecnología móvil en su interacción para con la universidad.

En América Latina, observamos en Argentina, un liderazgo en el crecimiento de la realidad virtual y aumentada, con la presencia de empresas que abren una ventana de oportunidades para ingresar a un mundo virtual que posibilite el accionar y la comunicación entre elementos simulados.

Por otra parte, en México, startups como Alter hace posible la conexión de las editoriales y la publicidad a la realidad virtual y; Fyware, a través de herramientas virtuales, que permiten reducir los costos, pueden facilitar la enseñanza o capacitación (Contxto, 2019).

En el Perú, Santana (2020) publicó en el diario La República un artículo que hacía referencia al uso de la tecnología de la realidad mixta para afrontar a los estímulos que afectaron a las organizaciones por la pandemia del COVID-19; de modo que, el 58% de las empresas han aplicado el trabajo remoto a través de tablets o gafas de realidad virtual. Esta tecnología posibilita a la plataforma a realizar reuniones virtuales o a capacitar vía streaming.

En un artículo para el diario La República, López (2021) señaló que, en relación al modelo tradicional educativo, las formas educativas en el mundo cambiaron para siempre. En tal sentido, se presenta una posibilidad para la educación híbrida, en la cual, se combina el universo real y el virtual. De igual manera; Mori (2021) indicó que en nuestro país se observa un rezago de parte de las entidades educativas de educación superior, no obstante, la pandemia, ha obligado a acelerar procesos y a observar la potencialidad de la tecnología virtual en los procesos de enseñanza.

La investigación se desarrollará en el Servicio Nacional de Adiestramiento Industrial, SENATI, en la que se observa una modalidad de clase a distancia que podría ser catalogada de incipiente por la pobre interacción entre el alumno y el docente. En esa línea, el investigador plantea: ¿En qué medida la aplicación de la realidad mixta podría dar soporte a la enseñanza en una institución educativa?

Las instituciones educativas tienen, en la actualidad, herramientas tecnológicas que puedan contribuir con la gestión educativa poco utilizados por institutos de educación superior a distancia. En esa línea, la BBC News (2018) publicó que la realidad mixta iniciará un proceso de transformación mundial en la percepción del mundo, de modo que los usuarios profundizarán una experiencia en un mundo virtual enmarcado en un entorno real, con la posibilidad de interactuar inmersivamente con los elementos virtuales.

De lo expresado en los párrafos precedentes, el uso de la realidad mixta permitirá a estudiantes adquirir conocimientos y experiencias para resolver problemas en situaciones del mundo real. En esos contextos, el investigador buscó aplicar el uso de gafas de realidad mixta que consisten en el uso de tecnologías emergentes para mejorar los procesos de enseñanza o aprendizaje multicanal a través de la flexibilización de los horarios de clase y

reemplazar las aulas físicas con ambientes virtuales, promoviendo la innovación y el desarrollo educativo.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿De qué manera influye la realidad mixta en la enseñanza multicanal en la Institución de Formación Profesional-SENATI, Lima 2022?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- ¿De qué manera influye la realidad mixta en la transformación de la enseñanza tradicional en la Institución de Formación Profesional-SENATI, Lima 2022?
- ¿De qué manera influye la realidad mixta en la usabilidad en la Institución de Formación Profesional-SENATI, Lima 2022?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar la influencia de la realidad mixta en la enseñanza multicanal en la Institución de Formación Profesional – SENATI, Lima 2022.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Determinar la influencia de la realidad mixta en la transformación de la enseñanza tradicional en la Institución de Formación Profesional – SENATI, Lima 2022.
- Determinar la influencia de la realidad mixta en la usabilidad en la Institución de Formación Profesional – SENATI, Lima 2022.

## **1.4. Justificación de la investigación**

La Justificación de la investigación se fundamenta en la necesidad de considerar herramientas tecnológicas basadas en la realidad virtual y la realidad aumentada que impacten positivamente en los procesos de enseñanza de estudiantes del nivel superior. La aplicación permitirá verificar y evaluar la percepción de la disponibilidad, utilidad y la usabilidad de la realidad mixta, como una herramienta de apoyo en la enseñanza y el aprendizaje en la modalidad multicanal de los alumnos de instituciones educativas de Educación Superior Tecnológica.

En cuanto a la justificación práctica, la estrategia considerada en los indicadores de las dimensiones resultará de utilidad para la sustentación de la investigación y, en consecuencia, una mejora en los modelos educativos del SENATI alineados a tecnologías emergentes que van a facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Respecto a la justificación social, el estudio muestra una connotación específica, es decir, representa un aporte de cambio de mejora para la entidad educativa y de calidad de enseñanza para los alumnos, en beneficio de la sociedad.

Por último, la justificación metodológica del estudio observa la contribución de la metodología científica para el desarrollo el cual permitirá el cumplimiento de los objetivos propuestos.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes de la investigación

#### 2.1.1. Antecedentes internacionales

En cuanto a los **antecedentes internacionales** tenemos a: De Jesús y Ayala (2021) en Guadalajara, México; en su estudio publicado para la Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo titulado “ Estrategias didácticas a través de la realidad mixta para el aprendizaje teórico-práctico en estudiantes de educación media superior”; tuvieron como **objetivo** evaluar la influencia de la realidad mixta en el aprendizaje teórico-práctico. **Metodología** de enfoque cuantitativo y cualitativo, explicativa, experimental, aplicaron como instrumento el cuestionario pre-test y pos-test con escala de Likert. Utilizaron como dimensiones para la variable independiente la realidad virtual y aumentada y para la variable dependiente conocimientos teóricos y conocimientos prácticos. Los investigadores hallaron como resultado que el uso de estrategias didácticas sustentadas en la realidad mixta fortalecen el aprendizaje; asimismo, obtuvieron que el 53% en conocimientos teóricos se incrementó en 79,2% después de la implementación en segmentos como la información y comunicación y; un incremento del 23,03% en el aprendizaje práctico. Los investigadores **concluyeron** que la realidad mixta es una herramienta que da soporte a la educación, tanto en la teoría y práctica de ensamblajes de computadora. Como **aporte** se adaptará las dimensiones e indicadores en la presente investigación.

Lerma et al. (2020) en Chihuahua, México; presentaron una investigación para la Revista Enseñanza & Teaching titulada “Realidad Virtual como técnica de enseñanza en educación superior: perspectiva del usuario” que tuvo como **objetivo** obtener evidencias estratégicas para el desarrollo e implementación de técnicas por medio de la realidad virtual inmersiva (RVI) en el proceso de aprendizaje en un ambiente de educación superior. **Metodología** pre experimental, utilizó como muestra a 32 estudiantes de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Chihuahua, quienes recibieron la intervención y fueron sometidos a un test antes y después. Como **resultado** los investigadores hallaron las evidencias que la realidad virtual inmersiva favorecen complementariamente a la pedagogía. **Concluyeron** que la RVI es una herramienta tecnológica, que por su eficacia, debe ser considerada por las diversas instituciones educativas que buscan modelos innovadores de enseñanza. El **aporte** de la investigación se da en los instrumentos utilizados que serán adaptados en la presente investigación.

Ruiz (2019) en la ciudad de Ambato, Ecuador; en su tesis “Realidad aumentada en escenarios de educación superior y su relación con la enseñanza”; para optar por el título de Licenciado en Ciencias de la Educación, con mención en informática y computación, formuló como objetivo implementar una herramienta sustentada en la realidad aumentada para fortalecer el aprendizaje. Empleó como **metodología** el enfoque mixto, descriptiva, correlacional causal. La muestra estuvo conformada por 34 alumnos a quienes se les aplicó un pre-test y después la aplicación de un pos-test. Halló como **resultado** la mejora del rendimiento de los estudiantes al aplicar la realidad aumentada, permitiendo al alumno la exploración y manipulación de los contenidos mediante el dispositivo móvil. Como **aporte** se tomará en cuenta la adaptación del instrumento a la presente investigación.

Bonnín y Gómez (2017) en Madrid, España, presentaron su tesis doctoral titulado “Mundos virtuales y reales. Estudio de la integración de la realidad aumentada y virtual en educación formal” en la que propusieron como **objetivo** determinar la contribución de la realidad aumentada y la realidad virtual en el aprendizaje de las matemáticas. De modo que, emplearon la **metodología** mixta, cuantitativo y cualitativa, experimental. Como muestra participaron 192 estudiantes, de la Universidad Autónoma, distribuidos en 4 grupos diferentes los cuales fueron sometidos a la aplicación de los métodos tradicionales de aprendizaje, realidad aumentada, realidad virtual y realidad mixta, respectivamente; posteriormente se les aplicaron los respectivos cuestionarios. Hallaron como **resultado** que los participantes realizaron actividades de realidad aumentada y que los modelos tradicionales superaban en su performance a los que utilizaron la realidad virtual. Por otra parte, los alumnos que utilizaron herramientas digitales mostraron un 92,3% de repetición de la actividad, muy en contraste de la tasa de aceptación negativa que fue de 7,7% en comparación con los demás grupos que fue de 57%. Asimismo, el 87,25% de los alumnos consideraron que el uso de las herramientas de realidad mixta motivan el aprendizaje en comparación al modelo tradicional. **Concluyendo** que el uso de la realidad aumentada mejora el aprendizaje matemático en comparación al modelo tradicional; asimismo, el uso de equipos de realidad virtual podría suponer una distracción inicial para los estudiantes, sin embargo, sus efectos motivadores por la facilidad de la rutina y aceptación, abre una oportunidad generalizada de su uso en el futuro cercano. Se tendrá en cuenta las bases teóricas que serán de **aporte** para la presente investigación.

### 2.1.2. Antecedentes nacionales

En cuanto a los **antecedentes nacionales** encontramos amplia literatura de la realidad aumentada y realidad virtual, en tal sentido se consideraron a: Abarca y Vargas (2019) en la ciudad de Lima, Perú; en la tesis titulada “Realidad aumentada para el proceso de aprendizaje del curso de ciencia y ambiente en la Institución Educativa Privada San Carlos; para optar el título de Ingeniero de Sistemas; plantearon como **objetivo** establecer la influencia de la realidad aumentada en el proceso de aprendizaje; de tal manera que emplearon la **metodología** cuasi experimental. La muestra estuvo compuesta por 60 estudiantes del nivel escolar, que conformaron dos grupos, uno experimental y otro de control. Al grupo experimental se les aplicó la implementación y posteriormente, a ambos grupos, se le sometió a un cuestionario. Como **resultado** hallaron que la realidad aumentada mejora los procesos de aprendizaje; **concluyendo** que existe diferencias significativas entre el grupo experimental y el grupo de control de acuerdo al  $p\text{-valor}=0,000<0,050$  y al coeficiente de U de Mann Whitney;  $U=94,000$ . El estudio adaptará la metodología e instrumentos como **aporte** para la investigación.

Barrantes y Ugaz (2019), en la ciudad de Lima, Perú, presentaron una investigación titulada “Realidad virtual para el aprendizaje inmersivo del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe E.I.R.L.”; para optar por el título de Ingeniero de Sistemas. Tuvieron como **objetivo** establecer que la aplicación de la realidad virtual aumenta el aprendizaje de estudiantes de un centro educativo. La **metodología** fue cuantitativa, aplicada, cuasi experimental. La población estuvo conformada por 20 alumnos para el grupo de control como para el grupo experimental; a quienes se les aplicó como instrumento, el cuestionario. Los investigadores **hallaron** como resultado que la implementación de la realidad virtual permitió un incremento del aprendizaje observacional de 3,25 a 7,5 y, asimismo, el aprendizaje observacional de 5,2 a 7,3; en consecuencia, llegaron a la **conclusión** que la aplicación de la realidad virtual aumentó el aprendizaje inmersivo del curso de geografía en el grupo Educativo Santísima Guadalupe E.I.R.L. Esta investigación contribuye con el **aporte** de las dimensiones e indicadores para la variable dependiente.

Estrada y Trujillo (2019), en Lima, Perú; presentaron un estudio titulado “Realidad aumentada como herramienta didáctica orientada a apoyar el proceso de enseñanza en alumnos de primaria de la I.E.P. Juan Enrique Pestalozzi”; para optar por el título de Ingeniero de Sistemas; de ahí que, señalaron como **objetivo** establecer los efectos de un aplicativo móvil con realidad aumentada en el proceso de enseñanza de estudiantes de nivel

escolar. La **metodología** que emplearon fue aplicada, pre experimental. La muestra estuvo compuesta por 15 alumnos. Como **resultado** hallaron que la aplicación aumentó la media de las notas obtenidas en 4,00, así también, la media de las asistencias aumentó en 1,47 y, por último, la media de efectividad en 2,93; **concluyendo** que el aplicativo móvil con realidad aumentada tiene un efecto significativo en el proceso de enseñanza en los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi. Las bases teóricas relacionadas a la realidad aumentada será un **aporte** a la presente investigación.

Baldeon y Rosas (2018) en la ciudad de Huánuco, Perú; en su tesis “Realidad mixta como innovación educativa en la FIII Unheval-2018”; para optar por el título de Ingeniero de Sistemas, propusieron como **objetivo** determinar los efectos de la aplicación de la realidad mixta en el proceso de enseñanza. La **metodología** aplicada, explicativo, cuasi experimental. La muestra estuvo conformada por 25 alumnos para el grupo experimental y 25 alumnos para el grupo de control a quienes se les sometió a un cuestionario pre-test y post-test. Sólo al grupo experimental se le aplicó la realidad mixta. Los investigadores encontraron como **resultado** respecto al conocimiento de la realidad aumentada y realidad virtual, que en el pre-test el 32% señaló que no tenía conocimientos y después del tratamiento (pos-test), sólo el 16%. Por otra parte, en cuanto a la importancia de interactuar con experiencia virtuales, en el pre-test el 48% de los encuestados señaló que era importante, y en el pos-test el 60% considero que era importante. En cuanto a la opinión del manejo de nuevas tecnologías, en el pre-test, el 24% consideraron que es muy importante, y en el pos-test, el 44% como muy importante. Respecto al uso de herramientas específicas (gafas) y la aplicación de tecnología de realidad virtual y aumentada para ayudar a personalizar el proceso de aprendizaje en el pre-test el 24% indicó estar totalmente de acuerdo y, en el pos-test el 52% señaló estar totalmente de acuerdo. Asimismo, que la realidad virtual permitirá el aprendizaje en cualquier lugar, en el pre-test el 34% manifestó bastante y en el pos-test, el 36%. Concluyendo que de acuerdo al  $p\text{-valor}=0,000$  se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de la investigación: La aplicación de un programa de realidad mixta influye positiva y significativamente en el proceso de enseñanza aprendizaje en estudiantes de la FIIS-UNHEVAL– 2018. Como **aporte** el investigador adaptará al presente estudio las dimensiones e indicadores.

### 2.1.3. Antecedentes locales

Por otra parte, se consideró como **antecedente local** a los siguientes investigadores: Chávez y Tanta (2018), en Cajamarca, Perú, en su estudio titulado “Influencia de una aplicación

móvil en el desarrollo de una competencia matemática en estudiantes de la I.E. San Vicente de Paul”; para optar por el título de Ingeniero de sistemas computacionales; quienes plantearon como **objetivo** implementar un aplicativo móvil basado en la realidad aumentada para mostrar imágenes en tercera dimensión. **Metodología** de enfoque cuantitativo, aplicada, cuasi experimental. Los estudios hallaron como **resultado** que hubo una mejora del 96,0% en el aprendizaje, así como que el 100% de los estudiantes les agradó la aplicación y el 80% están dispuestos a utilizarlas permanentemente para mejorar el desempeño matemático. Concluyeron que existe una relación de influencia positiva de la aplicación móvil en el proceso de competencia de aprendizaje matemático.

## 2.2. Bases teóricas

### 2.2.1. Realidad mixta

Ahora bien, la presente investigación se sustenta con las bases teóricas relacionadas con las variables de estudio, de modo que, en cuanto a la variable dependiente **realidad mixta** (RM); Icaza, de la Cruz, Muñoz, y Rudompin (2014) la definieron como:

El continuo que va desde la realidad hasta la realidad virtual (simulaciones inmersivas de ambientes reales), pasando por la realidad aumentada (representaciones de entidades reales aumentadas con información digital) y la virtualidad aumentada (mundos virtuales como videojuegos o *Second life*, aumentados con representaciones de entidades reales. (p. 171)

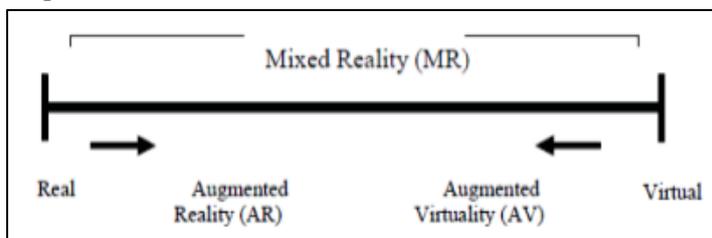
Icaza et al. (2014) señalaron que la tendencia continua de la RM es impulsada por varios factores: el hardware, algoritmos y APIs para gráficas computacionales; interface humano-computadora; equipos computacionales con capacidades gráficas; nuevos dispositivos con procesadores gráficos programables y; además, la evolución de la web hacia los *Second life*, otros metaversos, mundos espejos y otros medios sociales. Esta tendencia genera diferentes comportamientos tecnológicos: adolescentes que pueden socializar o educarse a través de los videojuegos, mundo espejo y mundo virtual; la disponibilidad de los servidores de telefonía móvil para acceder a diversas aplicaciones de realidad aumentada; científicos multidisciplinarios que tienen acceso a simulaciones tridimensionales de realidad aumentada o virtual; educadores con la posibilidad de desarrollar nuevos modelos de aprendizaje basado en mundos virtuales, etc.

Giancarlo Falconi, gerente de soluciones digitales de TIVIT, empresa de tecnología en el Perú, señaló que la RM emplea inteligencia artificial y opera con herramientas

conocidas como tabletas o gafas de RM, esto implica la capacidad de reconocer números, videos, objetos, etc. Los procesos que involucran solución de algún problema es guardada en la memoria del dispositivo, de modo que, pueda ser reutilizado por otro usuario. Cabe precisar, que no es posible el uso de la tecnología sin la presencia del usuario y por otra parte, la RM tiene la disponibilidad de convocar y hacer reuniones virtuales o en su defecto de hacer capacitaciones vía streaming (Santana, 2020). La Figura 1 muestra el esquema de la realidad mixta

**Figura 1**

Esquema de realidad mixta



Santana (2020) señala entre los beneficios que se observa en la realidad mixta se señalan: (a) el trabajo remoto; (b) conocer el entorno en tiempo real; (c) revisión de equipos y maquinarias críticas; (d) minimizar la reducida oferta de trabajadores calificados; (e) Capacitaciones inmediatas; (f) apoyo permanente a los usuarios y; (g) generar mayor rentabilidad. De lo expresado, el uso de la RM cambiará la percepción de los usuarios. Tal como se observa en la Figura 1, el enfoque visual y auditivo del objeto virtual serán parte del mundo real:

**Figura 2**

Imágenes promocionales de realidad mixta por Magic Leap en junio de 2014.



Fuente: Adaptado de BBC. Recuperado de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-42455209>

El prototipo de gafas de la empresa Magic Leap, hacen uso de un campo de luz artificial que muestra, como señales distractoras llegan al cerebro haciéndole creer, al usuario, que los objetos proyectados son reales, el costo estimado de estos lentes es de US\$1000 dólares americanos (BBC NEWS, 2018). La Figura 2 muestra el primer prototipo de Magic Leap One, en la que se observa unos anteojos de grandes dimensiones y un dispositivo en la cintura llamado “bolsa de colostomía”:

### Figura 3

Primer prototipo de Magic Leap One



Fuente: Adaptado de BBC. Recuperado de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-42455209>

Además, de la empresa Magic Leap, otras como las chinas Lenovo y Acer están incursionando en el desarrollo de estos dispositivos tecnológicos; concluyendo, de acuerdo a lo señalado en los párrafos anteriores, que la RM desarrolla procesos mucho más complejos que la realidad aumentada (RA) al sobreponer, no sólo, una gama de información encima del mundo real sino, además, fusionar lo virtual con lo físico; de ahí que, se señale que la inmersividad será mayor en términos de experiencia y de adaptación a un universo que ligue lo físico y lo digital (BBC NEWS, 2018).

#### 2.2.1.1. Inteligencia artificial

Rouhiainen (2018) define a la inteligencia artificial como: “es la capacidad de las máquinas para usar algoritmos, aprender de los datos y utilizar lo aprendido en la toma de decisiones tal y como lo haría un ser humano” (p. 17). Ahora bien, su uso abarca diversos escenarios:

- (a) Reconocimiento de imágenes estáticas, clasificación y etiquetado, (b) Mejoras del desempeño de la estrategia algorítmica comercial, (c) Procesamiento eficiente y escalable de datos de pacientes, (d) Mantenimiento predictivo: otra herramienta ampliamente aplicable en diferentes sectores industriales, (e) Detección

y clasificación de objetos, (f) Distribución de contenido en las redes sociales, (g) Protección contra amenazas de seguridad cibernética. (pp. 17-18)

Respecto a los enfoques de la inteligencia artificial, Rouhiainen (2018) refiere que “el aprendizaje automático (en inglés, *machine learning*) se observa cuando las computadoras tienen la capacidad de aprender sin estar programados para ello (...) usa algoritmos para aprender patrones de los datos” (p. 19).

Rouhiainen (2018) señaló que este enfoque muestra tres tipos: supervisado, no supervisado y de refuerzo:

En el aprendizaje supervisado, los algoritmos usan datos que ya han sido etiquetados u organizados previamente para indicar cómo tendría que ser categorizada la nueva información. Con este método, se requiere la intervención humana para proporcionar retroalimentación (...) En el aprendizaje no supervisado, los algoritmos no usan ningún dato etiquetado u organizado previamente para indicar cómo tendría que ser categorizada la nueva información, sino que tienen que encontrar la manera de clasificarlas ellos mismos. Por tanto, este método no requiere la intervención humana (...) Por último, con el aprendizaje por refuerzo, los algoritmos aprenden de la experiencia. En otras palabras, tenemos que darles «un refuerzo positivo» cada vez que aciertan. (p. 21)

Ocaña-Fernández, Valenzuela-Fernández, & Garro-Aburto, (2019) indicaron que: Lo anterior nos conlleva a repensar el proceso de enseñanza aprendizaje cuyos impactos en relación a la tendencia de un panorama de una educación adaptativa, genere un gran impacto en los aprendizajes convencionales, y a medida que se desarrollen nuevas y mejores aplicaciones sustentadas en la IA, será más que probable que las nuevas currícula puedan ser sensibles y versátiles a la adaptación acelerada en relación a las nuevas y parsimoniosas formas de entender el quehacer educacional en el presente siglo. (p. 538)

### **2.2.1.2. Dimensiones de la realidad mixta**

En cuanto a las dimensiones, el investigador consideró lo expresado por la BBC NEWS (2018) que señaló que la realidad mixta o llamada también “híbrida” se compone de la interacción de la realidad virtual (RV) con el poder visual de la RA, de modo que, los usuarios serán capaces de ingresar e interactuar inmersivamente en un mundo virtual dentro de un entorno real. Del mismo modo, Santana (2020) indicaron que la RM es la combinación de la RV y la RA.

En tal sentido, el investigador tuvo en cuenta los dos componentes de la realidad mixta: la realidad aumentada y la realidad virtual.

#### 2.2.1.2.1. Realidad aumentada (RA)

Se debe precisar, que en el presente siglo han aparecido nuevas tecnologías emergentes y entre ello se encuentra la realidad aumentada; Cabero, Marín, y Barroso (2020) manifiestan lo siguiente:

La web semántica, gamificación, computación en nubes, analíticas de aprendizaje, MOOC, la internet de las cosas, entornos personales de aprendizaje, etc., están adquiriendo un fuerte impulso (...), que van desde la importancia que ha ido adquiriendo la web 2.0, la reducción de costes de los equipos, y la fuerte penetración de los dispositivos móviles que han influido en la deslocalización de las tecnologías. Una de ellas es la realidad aumentada. (p. 46)

En esa línea, la aparición de la RA es catalogada como una de las diez tendencias tecnológicas cuya presencia en el mercado en el 2014 se estimó en un 30% (Cabero, Marín, y Barroso, 2020).

#### Figura 4

Pokémon Go es un ejemplo de realidad aumentada



Fuente: Adaptado de BBC. Recuperado de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-42455209>

En tal sentido, Cabero, Marín, y Barroso (2020) definieron que la RA es:

La combinación de información digital e información física en tiempo real a través de diferentes dispositivos tecnológicos; es decir, consiste en utilizar un conjunto de dispositivos tecnológicos que añaden información virtual a la información física, por tanto, implica añadir una parte sintética virtual a lo real. (p. 46)

Igualmente Santana (2020) señala que la RA “es aquel software que tiene la capacidad de modificar la realidad agregando información digital a elementos físicos en el entorno” (p. 2).

En su investigación, Baldeon y Rosas (2018) indican que:

Las primeras configuraciones de hardware en RA y la mayor parte de las actuales se basan en los equipos de sobremesa estática con cámaras fijas o en HMD (dispositivo de visualización similar a un casco) con ordenadores portátiles incorporados (...) La RA en dispositivos móviles puede funcionar tan bien como en los ordenadores de sobremesa, a pesar del hecho de que los teléfonos son menos potentes, tienen pantallas pequeñas y menos capacidades de entrada para el usuario. La utilización de teléfonos móviles permite que se desarrollen más sistemas de RA debido al bajo costo de estos dispositivos. El uso de los teléfonos móviles es ampliamente conocido por los usuarios, luego es más recomendable para usuarios comunes que el utilizar Tablet PC o HMD. (pp. 35-36)

Adicionalmente, se observa que con la RA se pueden crear modelos 3D, siendo las de mayor uso las herramientas *Google Sketchup*, diseñada para que cualquier persona crea y comparta modelos 3D; *Blender*, es una aplicación *open source*, de fácil instalación, no obstante, la interfaz es menos intuitiva que la anterior y; *Autodesk 3ds Max*, el más utilizado que las anteriores, y que en su versión *Autodesk Education Community30* es factible para usos educativos (Baldeon y Rosas, 2018).

#### **2.2.1.2.2. Realidad virtual (RV)**

Es definida como una tecnología emergente que da origen a una nueva realidad al adentrarse en un simulador digital, es decir, que el usuario, tendrá la opción de manipular los objetos virtuales a través del uso de herramientas tecnológicas como las gafas, cascos o periféricos (Santana, 2020).

Michaelis y Michaelis (citado en Sousa, Campanari & Rodriguez, 2021) definieron a la realidad virtual “como la forma natural de interacción entre una persona y un computador mediante la inmersión del usuario en un entorno”.

Sousa, Campanari y Rodriguez (2021) consideraron que son tres los pilares que sostienen la realidad virtual: realismo, implicación e interactividad. Estos pilares orientan el objetivo de la realidad virtual que es la inmersión.

La BBC NEWS (2018) indicaron que la RV es una tecnología que reemplaza el ambiente real por uno producido de manera digital; permitiendo aislar el sentido de la vista y el oído al usuario de modo que se adentra totalmente a sentir la experiencia de un mundo virtual.

**Figura 5**

*La realidad virtual nos sumerge en un mundo que no existe*



Fuente: Adaptado de BBC. Recuperado de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-42455209>

Ahora bien, en cuanto a las herramientas tecnológicas; las gafas virtuales acompañan a estas tecnologías emergentes desde hace tiempo y se hacen evidente con la presencia de las gafas de realidad virtual (RV), sin embargo, en la actualidad muestra ciertas debilidades que obstruyen su lanzamiento en el mercado, por ejemplo, la imagen tipo mosaico debido a la baja resolución distribuida en el panorama visual, a las molestias expresadas por los usuarios, así como, la sensación de náuseas debido al retraso que existe entre la posición de la cabeza y el cambio en el ángulo visual (Peralta & Cárdenas, 2020).

Se advierte, además, que la presencia de las gafas de realidad virtual superan la experiencia del cine y la televisión, las cuales no han podido lograr que el usuario experimente una presencia real. Las gafas RV acceden al usuario a tener una impresión de estar en otro lugar tan similar a la realidad. Ofrece un panorama que abarca todo el campo visual, de manera que se logra observar el entorno de manera natural. En el momento que una persona gira la cabeza examina su entorno de manera análoga al mundo real; por último, las gafas RV al tener la facilidad de ser controladas a remoto el usuario se siente parte de la maquinaria que controla (Peralta y Cárdenas, 2020).

En concordancia con Peralta y Cárdenas (2020) la producción de las gafas RV requieren de una computadora eficiente, de ahí que, las gafas de menor precio son aquellas que usan un soporte de teléfono móvil que genera una imagen para cada ojo. Mientras que

el aplicativo reconoce la posición de la cabeza y del teléfono, la imagen logra adaptarse a la cabeza en movimiento.

Linturi y Kuusi (2019) agregaron que “Hay una gran cantidad de aplicaciones disponibles para gafas con fines de enseñanza, control remoto, juegos, viajes y otras experiencias en 3D” (p. 37). En tal sentido, manifiestan que hay ciertas disposiciones en el mercado respecto al desarrollo de las gafas RV:

Se basa casi totalmente, en las necesidades percibidas de los clientes y el rápido crecimiento del mercado, donde claramente hay competencia. El mercado de aplicaciones se está desarrollando rápidamente, y el control remoto avanzará con el avance de la robótica. (Linturi & Kuusi, 2019, p. 38)

Se vaticina que tanto la realidad aumentada como la realidad virtual se manifiesten rápida y comercialmente como un negocio de gran escala, que abarquen diversos sectores como la enseñanza y otros métodos de interacción, que conlleven a un cambio en los procedimientos para usar sistemas de datos y otros dispositivos ligados al internet. Si bien, el software se desarrolla individualmente cabe la posibilidad de llegar a la estandarización de las interfaces; en esa línea, el desarrollo de dispositivos de la realidad aumentada y realidad virtual tenderán a la estandarización (Linturi & Kuusi, 2019)

De modo que, las compañías de tecnología de información observan que el desarrollo de estas plataformas representa un negocio altamente competitivo, debido a su enorme influencia en la tecnología de la información. Por ello, en la actualidad, el mundo de la realidad virtual se ha enmarcado a dispositivos relacionados a los juegos, aplicaciones expertas y software limitado (Peralta y Cárdenas, 2020).

En contraste, señalamos que las gafas de (RM muestran un efecto similar a las gafas de RA debido a la imagen de la cámara; no obstante, las gafas de RM pueden adicionar una o más cámaras que les permite combinar el mundo virtual con la realidad física que no está a la par con la calidad técnica del entorno natural que presenta las gafas de RA (Linturi y Kuusi, 2019).

Cabe precisar que Flores, Camarena y Avalos (2014) señalaron que la realidad virtual:

Tiene aplicación en la enseñanza de la ingeniería, en particular en la ingeniería eléctrica, por las características que posee y que le permiten, a diferencia de otras tecnologías, involucrar a los estudiantes en situaciones muy parecidas a la realidad, pero sin los riesgos que ésta podría representar. (p. 38)

## **2.2.2. Enseñanza multicanal**

### **2.2.2.1. Enseñanza**

Silva (2018) señalaron que en la actualidad, los efectos pandémicos de distanciamiento social, han obligado a las entidades educativas a adaptarse a nuevos métodos de enseñanza. El internet se destaca como el abanderado de los nuevos procesos educativos, que permite realizar la educación a distancia, de modo que, los alumnos tienen acceso a los mensajes privados, videoclases, chat, biblioteca virtual, etc.

La educación a distancia se puede dar de dos maneras: la primera llamada educación sincrónica, se manifiesta en una interacción conjunta entre maestro y alumnos, es decir ambos deben estar conectados; un ejemplo de ello se observa en las conferencias webs, webinars, Chats, etc.; por último, la educación asincrónica, en contraste con la sincrónica no requiere que el profesor y alumnos estén interconectados, de forma que los estudiantes tienen libertad de acceder a los contenidos en el espacio y tiempo conveniente (Silva, 2018).

Una oportunidad en la enseñanza se abre con la realidad virtual y las tecnologías digitales que permiten a las entidades educativas aplicarlas en distintos contextos educativos sincrónicos o asincrónicos (Sousa, Campanari, & Rodriguez, 2021).

### **2.2.2.2. Multicanal**

Previamente Cabero y Martínez (1995) señalaron la definición de canal, como un medio que permite a un emisor-codificador emitir un mensaje que es decodificado por el receptor en tiempo y lugares distintos.

Innovan.do (2015) confirma que son herramientas que permiten la gestión e interacción con las personas a través de diferentes canales de comunicación; en tal sentido, se observaron inicialmente, a partir del año 2000, las gestiones de voz y de e-mail, fax y SMS. En la actualidad, existen herramientas tecnológicas con el cual se establecen la comunicación multicanal con voz, e-mail, chat, web, apps móviles, video-llamadas, navegaciones compartidas, redes sociales, WhatsApp etc.

En consecuencia, las nuevas tecnologías de información han reducido las limitaciones del proceso de interacción. El internet continúa siendo el medio más utilizado para la integración de canales o para desarrollar redes de aprendizaje que hacen posible una enseñanza sincrónica o asincrónica. En ese orden, se ha concebido una educación basada en la enseñanza multicanal concebida como un modelo que rompe las limitaciones de tiempo y espacio, permitiendo la interacción y el acceso a los usuarios y generando, además, la

posibilidad de tener diversos profesores para diversos alumnos, la interacción entre los propios alumnos y el desarrollo de novedosos paradigmas educativos. La interactividad se manifestará cognitivamente, es decir de forma bidireccional entre miembros que pertenezcan a un mismo centro educativos y, por otra parte, instrumental, que marca la interacción del alumno con el sistema (Cabero y Martínez, 1995).

### **2.2.2.3. Educación superior**

En la actualidad, la educación superior está visualizando el desarrollo de perfiles profesionales que interrelacionen trabajo y creación de conocimiento; direccionándose a nuevos modelos de enseñanza y aprendizaje que consideran métodos y temas en función a la evolución y necesidades reales del mundo cambiante; en tal sentido, implementan estrategias metacognitivas con nuevos estilos de comunicación e interacción digital (Mariño & Primorac, 2016).

De igual manera, Ocaña-Fernández, Valenzuela-Fernández, y Garro-Aburto (2019) confirmaron que las organizaciones de educación superior, siguiendo los cambios que orientan a una sociedad cada vez más tecnificada, se adaptan a la par de los cambios de interacción tecnológica, las cuales se manifiestan en nuevas tendencias y paradigmas educativas en el sector.

En efecto, Gisbert y Esteve (2016) indicaron que la revolución tecnológica ha sido un factor de cambios importantes en la educación superior; tanto en los procedimientos basados en la generación de conocimiento, como, en la creación de nuevos entornos y técnicas de formación. En esa línea, los mismos autores, señalaron que un punto relevante es la competencia digital, la que se constituye en la clave para fortalecer el aprendizaje continuo y que es definida como el cúmulo de conocimientos, actitudes y habilidades tecnológicas, informacionales y virtuales desarrollados en la nueva filosofía de la educación superior.

En tal sentido, se encuentran en apogeo nuevas maneras de interactividad siendo las principales Facebook, Instagram, Skype, YouTube, etc., las cuales han trascendidos en su uso por muchas entidades educativas que se valen de tecnologías como por ejemplo los chatbots y los agentes inteligentes y virtuales; de modo que, representan un gran desafío para las entidades educativas, que a decir de Ocaña et al. (2019):

Deben “planificar, diseñar, desarrollar e implementar (sustentado en las competencias digitales) procesos formativos y de certera acreditación que le permita poner en evidencia los niveles para estas competencias a fin de lograr conseguir

formar mejores profesionales y personas que estén en la completa capacidad de entender y desarrollar el entorno tecnológico en función a sus necesidades. (p. 144)

### 2.2.2.3. Dimensiones de la enseñanza multicanal

Basados en las posibilidades que ofrece la tecnología y la multicanalidad al proceso de enseñanza en las entidades educativas se considera las siguientes dimensiones para medir la variable dependiente.

#### 2.2.2.3.1. Transformación de la enseñanza tradicional

Baldeon y Rosas (2018) señalan que las nuevas tecnologías están impulsando una transformación de los paradigmas tradicionales, en tal situación, los modelos emergentes, como la realidad híbrida y la educación basada en competencias tecnológicas muestran la ineficiencia del modelo tradicional.

Thedialogue (2019) publicó un informe señalando que estamos en una era revolucionaria en tecnología. Los grandes avances en computación, la tendencia creciente de la inteligencia artificial y el Big Data, son factores de cambio en la sociedad, de modo que, las habilidades y competencias que necesitan las personas en el mundo laboral no son cubiertas, en la actualidad, por los paradigmas educativos acostumbrados; en tal sentido, las entidades deben reflexionar y aplicar una transformación de la enseñanza tradicional.

El concepto de la educación tradicional se basa en la enseñanza memorística, la participación directa del docente y la receptividad pasiva de los conocimientos de parte del alumno; de ahí que, se observa en los estudiantes poca o nula iniciativa propia, creatividad y la colaboración con sus pares. La Tabla 1 muestra algunas de las características de la propuesta para realizar una transformación de la enseñanza.

**Tabla 1**  
*Educación tradicional vs Educación tecnológica*

Centrada en el Educador	Centrada en el estudiante
<b>Estandarizado:</b> Profesor instruye a los estudiantes, de quienes se espera que avancen al mismo ritmo.	<b>Personalizado y basado en competencias:</b> Cada estudiante puede aprender a su ritmo y se promueve una vez alcance los objetivos del tema. Profesor es un coach y facilitador.
<b>Aprendizaje pasivo:</b> Estudiantes escuchan pasivamente y trabajan sobretodo solos.	<b>Aprendizaje activo y contextualizado</b> Estudiantes trabajan interactivamente, en grupos reales o virtuales, y pueden asociar aprendizajes a su día a día.
<b>A puerta cerrada:</b> El aprendizaje sucede y es evaluado en el aula de clase/colegio.	<b>A puerta abierta:</b> el aprendizaje sucede en muchas partes y existen diversas formas de evaluar el progreso y competencias/habilidades de los estudiantes.

Fuente: Adaptado de THEDIALOGUE (2019)

### **2.2.2.3.1. Usabilidad**

Teniendo en cuenta los nuevos procesos de enseñanza de la educación tecnológica, se tiene en cuenta ciertos indicadores adaptados de la investigación de Rodríguez (2020) quien señaló como indicadores para medir el nivel de enseñanza: (a) efectividad, por el cual se determina si los alumnos entienden el uso y manejo de los aplicativos; (b) satisfacción, en la que los estudiantes meditan si los medios satisfacen el nivel de enseñanza y receptividad de los conocimientos expuestos y; por último (c) eficiencia, en la que los estudiantes reconocen el uso operativo de los medios, cómo navegar y dónde encontrar las acciones en la pantalla.

## CAPÍTULO III. HIPÓTESIS

### 3.1. Hipótesis

#### 3.1.1. Hipótesis general

La realidad mixta influye significativamente la enseñanza multicanal en la Institución de Formación Profesional – SENATI, Lima 2022.

#### 3.1.2. Hipótesis específicas

- La realidad mixta mejora la transformación de la enseñanza tradicional en la Institución de Formación Profesional – SENATI, Lima 2022.
- La realidad mixta mejora la usabilidad en la Institución de Formación Profesional – SENATI, Lima 2022.

## CAPÍTULO IV. MÉTODO

### 4.1. Tipo de investigación

Para cumplir con los requerimientos metodológicos de la investigación, el investigador consideró emplear el enfoque cuantitativo, en efecto cumpliendo con los procesos secuenciales en su elaboración, recopiló los datos para probar la hipótesis formulada, a través del análisis estadístico (Hernández, Fernández & Baptista, 2014). Además, el método fue prospectivo, dado que se utilizó dos cohortes en el tiempo que duró la investigación (Dagnino, 2014).

Por otra parte, la investigación fue del tipo aplicada; en concordancia con Esteban (2018) el estudio estuvo orientado a la solución de un problema relacionado al modelo educativo de la empresa Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial, SENATI.

En concordancia con Hernández, Fernández & Baptista (2014) la investigación empleó un diseño metodológico con la finalidad de responder a las preguntas problemáticas, lograr los objetivos y comprobar la hipótesis; en tal sentido, se empleó el diseño experimental del tipo cuasiexperimental, de modo que, se contó con un grupo experimental, al cual se le aplicó el tratamiento de enseñanza basado en la realidad virtual y, por otro lado, un grupo de control quien desarrolló la enseñanza sin tratamiento experimental (enseñanza tradicional). El esquema del diseño es el siguiente:

G.E: O <sub>1</sub> - X - O <sub>2</sub>
G.C: O <sub>1</sub> O <sub>2</sub>

Donde:

GE: Grupo experimental

GC: Grupo de control

O<sub>1</sub>: Observación de entrada

X: Tratamiento

O<sub>2</sub>: Observación de salida

### 4.2. Población y muestra (materiales instrumentos y métodos)

#### 4.2.1. Población

La población estará conformada por 119 alumnos de la Escuela de Tecnologías de la Información del Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial. Adicionalmente el investigador considerará como criterio de exclusión e inclusión los siguientes:

- Alumnos del último semestre en situación de matriculados al 31 de enero del 2022.
- Alumnos que desean participar voluntariamente de la investigación.

#### 4.2.2. Muestra

Para determinar la muestra, es decir, el subconjunto de los elementos poblacionales, se utilizará el muestreo probabilístico, aleatorio simple; en tal sentido, se considerará la siguiente fórmula de población finita:

$$n = \frac{NZ^2pq}{d^2(N-1) + Z^2pq}$$

Donde:

$N$  = Tamaño de la población

$Z$  = Nivel de confianza

$p$  = Probabilidad de éxito, o proporción esperada

$q$  = Probabilidad de fracaso

$d$  = error permitido

Aplicando la fórmula:

$$n = \frac{119 \times (1,96)^2 \times (0,5) \times (0,5)}{(0,05)^2 \times 118 + (1,96)^2 \times (0,5)^2}$$

$$n = \frac{119 \times 3,84 \times 0,25}{0,0025 \times 118 + 3,84 \times 0,25}$$

$$n = \frac{114}{1,26} = 91,04 \approx 91$$

De la aplicación, la muestra estará conformada por 91 alumnos matriculados en la Escuela de Tecnologías de la Información del Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial al 31 de enero del 2022.

#### 4.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

El estudio tendrá en cuenta la meticulosidad necesaria para la recolección de los datos, de modo que, empleará la técnica de la encuesta y como instrumento el cuestionario.

##### 4.3.1. Técnicas

El investigador tomará en cuenta como procedimiento para lograr los objetivos de la investigación, la encuesta.

### **4.3.2. Instrumento**

La herramienta utilizada para la recolección de datos será el cuestionario, en tal sentido, se aplicará al grupo experimental y al grupo de control, un instrumento que contiene 12 preguntas utilizando la escala de Likert para que el encuestado seleccione una respuesta entre cinco posibilidades, que son las siguientes:

1 = Totalmente en desacuerdo; 2= En desacuerdo; 3= Ni de acuerdo ni en desacuerdo; 4= De acuerdo y; 5= Totalmente de acuerdo.

#### **Validez**

El instrumento propuesto será sometido a la evaluación de especialistas, denominado juicio de expertos, quienes revisarán los diferentes criterios que ameriten su aplicabilidad (Anexo 5).

#### **Confiabilidad**

Para medir la fiabilidad del instrumento se realizó la prueba estadística de Alfa de Cronbach que dio como resultado un valor de 0,922 que según la Escala de Vellis es considerado como muy buena confiabilidad.

La unidad de estudio está representada por los alumnos de la Escuela de Tecnologías de la Información del Servicio Nacional de Adestramiento en Trabajo Industrial y compuesta según la muestra aleatoria por dos grupos, uno experimental compuesto por 50 alumnos del salón del sexto semestre y uno de control compuesto por 41 alumnos del salón quinto semestre.

Una vez aprobado los instrumentos mediante la técnica del juicio de expertos, se realizará las coordinaciones con los responsables con la finalidad de determinar el tiempo y espacio para la aplicación del cuestionario. Los datos recolectados serán tabulados en una hoja Excel para luego ser exportados al programa estadístico SPSS versión 25, en la que se realizarán los siguientes análisis:

#### **El análisis descriptivo**

Por el cual se ordenará los datos en las tablas de frecuencia y gráficos para validar los objetivos propuestos en la investigación.

#### **El análisis inferencial**

Este análisis conllevará inicialmente la prueba de normalidad, en tal sentido, dado que la muestra es mayor a 50, se utilizará la prueba estadística de Kolmogorov-Smirnov, para

determinar si los datos son del tipo paramétrico o no paramétrico y, por ende, se determinará el coeficiente de correlación para la comprobación de las hipótesis formuladas.

#### **4.4. Procedimientos**

Los procedimientos para llevar a cabo el desarrollo del aplicativo de las gafas de la realidad mixta fueron los siguientes:

##### **4.4.1. Desarrollo del aplicativo**

Para lograr el objetivo de la investigación se desarrolló una herramienta de realidad mixta utilizando el sistema operativo Android, una aplicación para entornos educativos que, permitió a los alumnos sumergirse en un entorno virtual sin salir del aula, interactuar con los objetos del entorno, contribuir con las funciones educativas y además, de entretenimiento y disfrute.

Usando tecnología de realidad mixta para crear entornos virtuales, los alumnos pueden disfrutar de una gran experiencia a través de gafas de realidad virtual (en este caso *Cardboard*). Además, todas las interacciones se realizan moviendo la cabeza y mirando fijamente el objeto, por lo que los alumnos no tienen que usar los botones proporcionados por un vidrio de realidad virtual. En base al objetivo principal, se tomó en consideración lo siguiente:

- Uso de varias tecnologías relacionadas con la creación de aplicaciones.
- Diseño intuitivo de la interfaz de usuario para facilitar el uso de la aplicación y la interacción del usuario con el entorno.
- Programación de todas las funciones de la aplicación.

##### **4.4.1.1. Material y tecnología utilizada**

Este capítulo describe las herramientas y tecnologías utilizadas para desarrollar el proyecto.

#### **A. Herramientas**

##### **Unity 3D**

*Unity3D* es el motor de videojuegos multiplataforma de *Unity Technologies* que se puede utilizar para crear aplicaciones y juegos como *Windows*, *Android*, *PlayStation 4*, *WebGL* y *Switch*. Además, el software tiene una versión gratuita y una versión pro de pago con funciones que no se encuentran en la versión gratuita (Véase Figura 6).

**Figura 6**  
*Logo Unity*



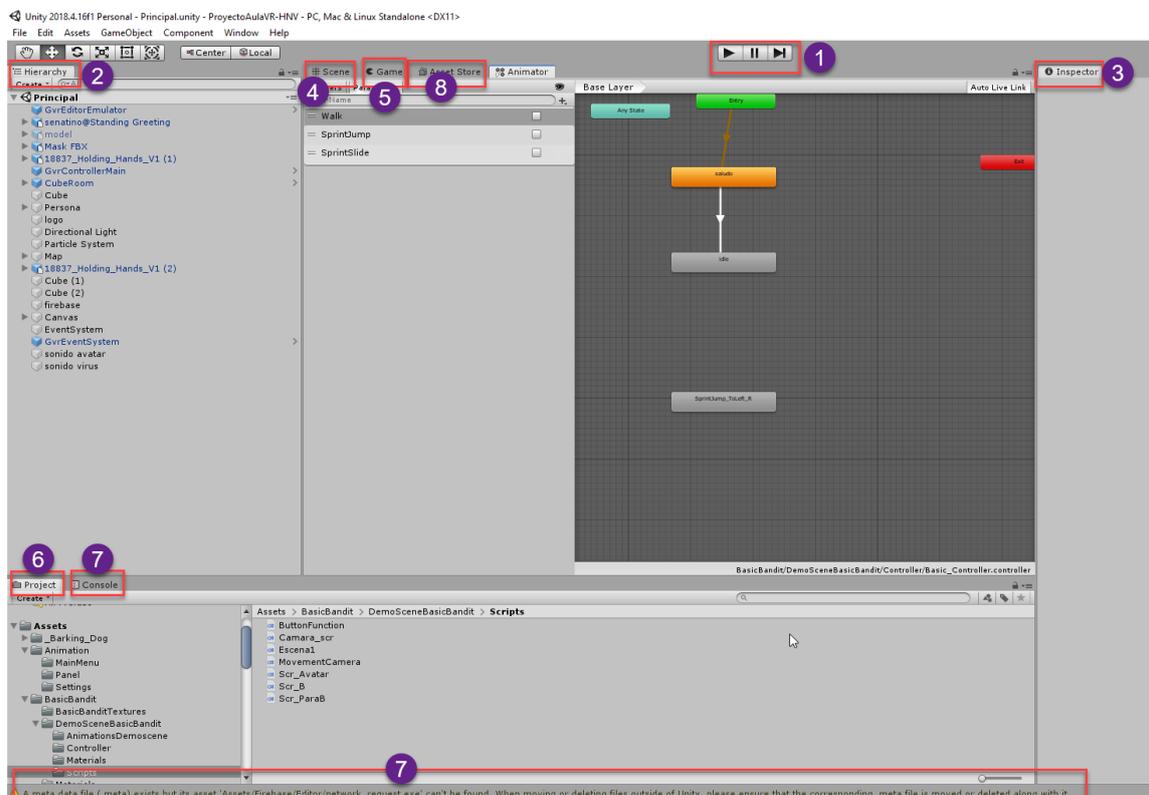
Unity tiene muchas ventajas sobre otras máquinas de desarrollo, que incluyen la capacidad de compilar el mismo proyecto en múltiples plataformas, o una interfaz simple y fácil de usar. Sin embargo, los más importantes son:

Su extensa documentación sobre varios lenguajes de programación (C#, JavaScript, Boo) y numerosos tutoriales en la comunidad Unity, donde puede obtener ayuda y discutir una solución de usuarios experimentados de Unity.

Con todos estos beneficios y características, Unity3D se ha convertido en una de las plataformas más utilizadas y poderosas para el desarrollo de videojuegos en la actualidad, y se está volviendo cada vez más popular en ciertas áreas de Android.

Como se puede ver en la Figura 7, la interfaz de usuario de Unity se divide principalmente en ocho ventanas o secciones principales.

**Figura 7**  
*Interfaz de usuario de Unity*

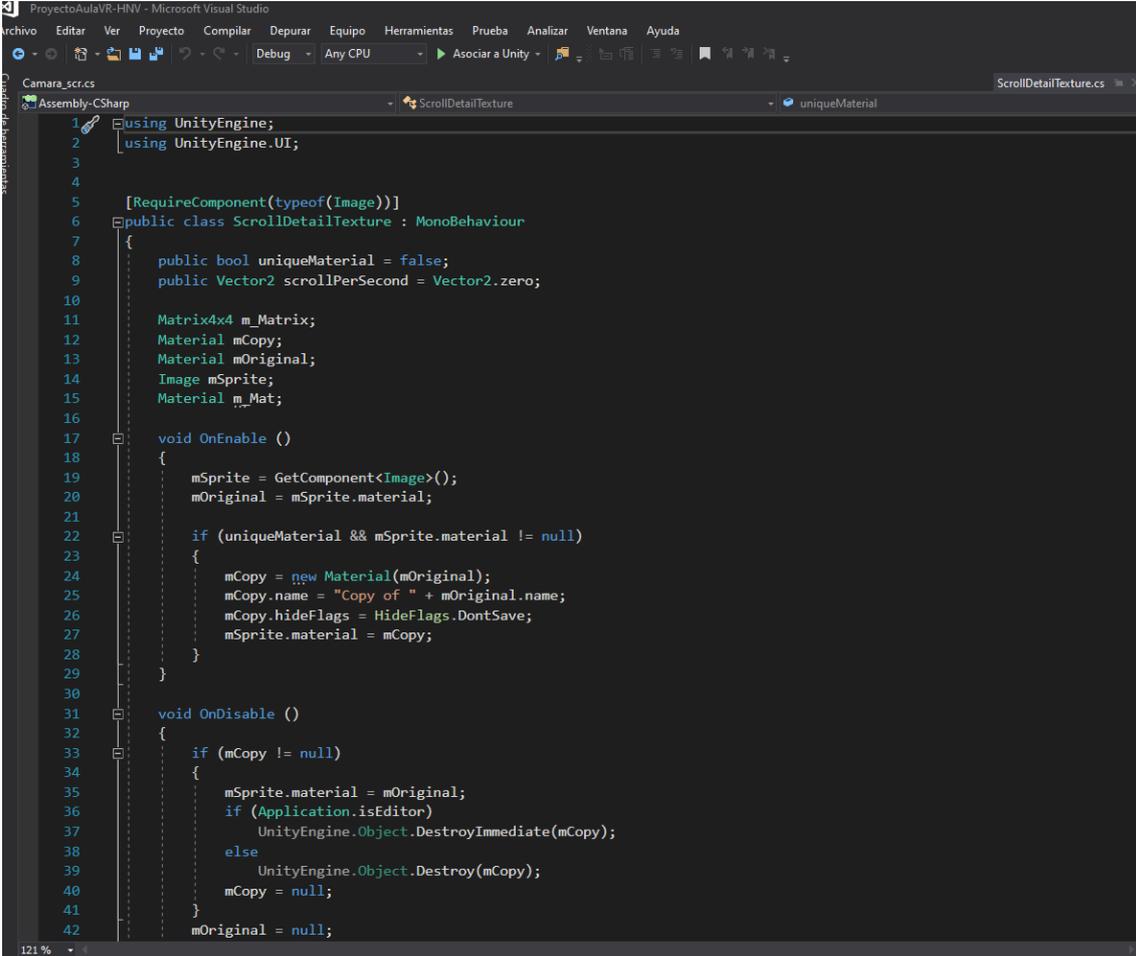


1. Esto es parte de una barra de herramientas que contiene controles de reproducción para ejecutar o detener el proyecto.
2. La ventana jerárquica es una representación textual jerárquica de cada objeto en la escena (donde se encuentra el objeto en la escena actual). Cada elemento de la escena tiene una entrada en la jerarquía. Las jerarquías también sirven como una forma rápida y fácil de seleccionar objetos en su escena.
3. Muestra las propiedades y los componentes del objeto seleccionado, como los atributos y las secuencias de comandos que le dan al objeto su funcionalidad. Además de mostrar información tanto en tiempo de ejecución como durante tiempos normales, puede cambiar la información y agregar y eliminar estos componentes según sea necesario.
4. Esta ventana/vista es donde su juego o aplicación se construye visualmente y puede modificar, mover o rotar objetos en su escena.
5. Muestra cómo se verá su aplicación o juego en tiempo de compilación. Hay que tener cuidado a la hora de elegir una relación de aspecto o resolución de pantalla, dependiendo de la plataforma sobre la que se esté desarrollando el proyecto.
6. Permite ver la estructura del proyecto en Unity y los activos que contienen los recursos utilizados en su escena.
7. Mostrar mensajes de error/depuración.
8. Guarda los activos creados por otros desarrolladores en una ubicación donde pueda comprarlos o descargarlos por una tarifa o de forma gratuita.

## **Monodevelop**

El código de la aplicación se desarrolla usando el IDE de Unity llamado *Monodevelop*. Este entorno de desarrollo incluye un depurador, autocompletar y un compilador. Este IDE se basa en la versión de software libre de *Microsoft framework .NET*. *Monodevelop* es un entorno multiplataforma que admite varios idiomas, mientras que Unity admite los lenguajes C #, JavaScript y Boo. Cada script se puede codificar en el idioma preferido del programador (Véase Figura 8). Esto hace que el desarrollo de juegos sea mucho más agradable, ya que los programadores pueden adaptar su código a diferentes lenguajes según el propósito de la biblioteca y el código.

**Figura 8**  
*Script MONODEVELOP*



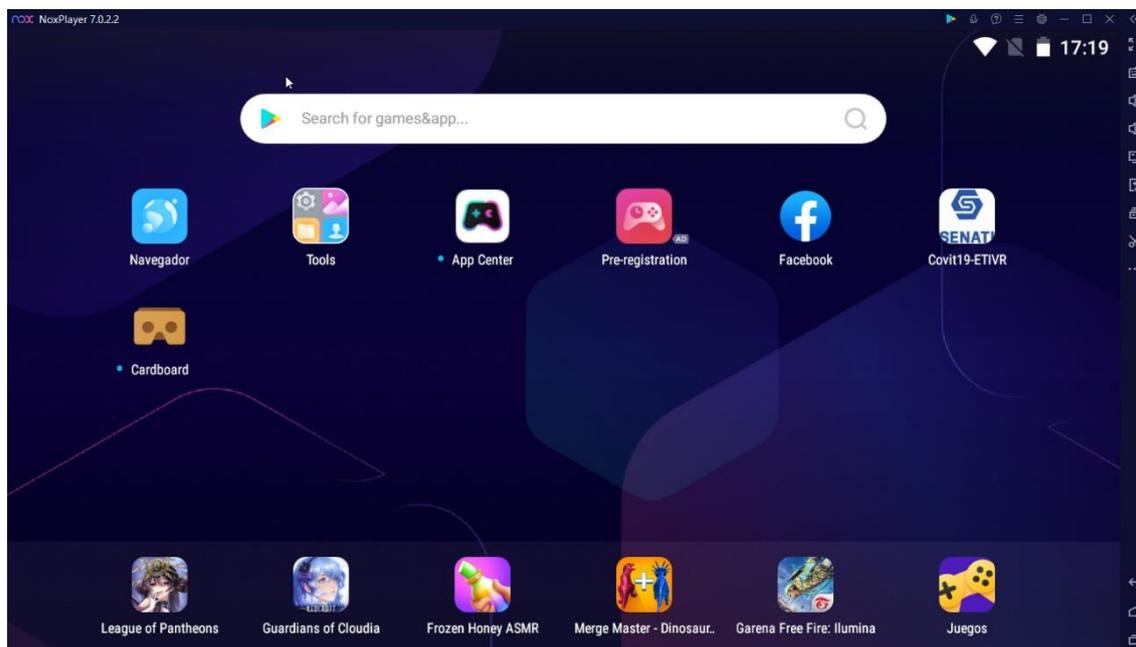
```
1 using UnityEngine;
2 using UnityEngine.UI;
3
4
5 [RequireComponent(typeof(Image))]
6 public class ScrollDetailTexture : MonoBehaviour
7 {
8     public bool uniqueMaterial = false;
9     public Vector2 scrollPerSecond = Vector2.zero;
10
11     Matrix4x4 m_Matrix;
12     Material m_Copy;
13     Material m_Original;
14     Image m_Sprite;
15     Material m_Mat;
16
17     void OnEnable ()
18     {
19         m_Sprite = GetComponent<Image>();
20         m_Original = m_Sprite.material;
21
22         if (uniqueMaterial && m_Sprite.material != null)
23         {
24             m_Copy = new Material(m_Original);
25             m_Copy.name = "Copy of " + m_Original.name;
26             m_Copy.hideFlags = HideFlags.DontSave;
27             m_Sprite.material = m_Copy;
28         }
29     }
30
31     void OnDisable ()
32     {
33         if (m_Copy != null)
34         {
35             m_Sprite.material = m_Original;
36             if (Application.isEditor)
37                 UnityEngine.Object.DestroyImmediate(m_Copy);
38             else
39                 UnityEngine.Object.Destroy(m_Copy);
40             m_Copy = null;
41         }
42         m_Original = null;
43     }
44 }
```

## Emulador NOX

*Nox Player* es un emulador (simulador) de Android que te permite utilizar prácticamente cualquier aplicación de este sistema operativo desde la comodidad de tu computadora. Estamos hablando de *Clash of Clans*, *Instagram*, *Subway Surfers*, *Kitchen Stories* y aplicaciones de calibre *Tubemate*.

En la Figura 9 se puede observar el sistema operativo *Nox Player* está basado en Android y puedes elegir entre las versiones 4.4.2, 5.1.1 y 7.1, por lo que se podrá utilizar prácticamente cualquier aplicación. Además, estas versiones del sistema operativo son probablemente las más populares, por lo que son familiares para casi todos los usuarios.

**Figura 9**  
*Emulador NOX*



## Project 2019

Microsoft Project está diseñado, desarrollado y diseñado por Microsoft para ayudar a los administradores de proyectos a crear planes, asignar recursos a las tareas, realizar un seguimiento del progreso, administrar presupuestos y analizar las cargas de trabajo de apoyo. Este software se utilizó para crear el diagrama de Gantt (véase Figura 10).

**Figura 10**  
*Logo MS PROJECT 2019*



## B. Tecnología

### C#

Este proyecto solo está hecho en C# y es un lenguaje de programación diseñado para compilar varias aplicaciones. Se ejecutan en .NET Framework. C#, la cual es simple, potente y seguro en la orientación de los objetos.

Muchas innovaciones en C# permiten el desarrollo de aplicaciones que mantiene rápidamente la expresividad y la elegancia.

### Google VR SDK For Unity

El SDK de Unity VR permite desarrollar aplicaciones que pueden mostrar imágenes en 3D que responden a los movimientos de la cabeza con la ayuda de anteojos. Un imán de cartón colocado en el costado le permite interactuar con su teléfono inteligente Android, cambiando el comportamiento de la brújula de su teléfono y facilitando que su aplicación de realidad virtual funcione correctamente sin tocar su dispositivo.

### Android SDK

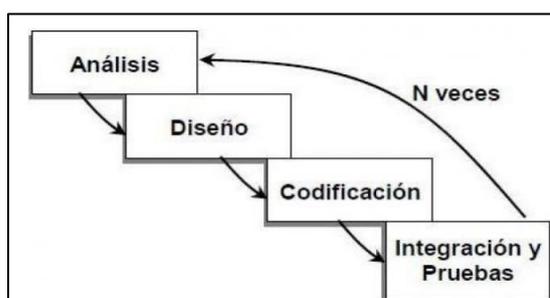
El SDK de Android es un kit de desarrollo de software que permite desarrollar aplicaciones para dispositivos que ejecutan el sistema operativo Android. Una aplicación de Android consta de un conjunto de archivos almacenados en. Es una *apk* y se almacena en el directorio */data/app* del sistema operativo Android. El SDK de Android debe estar instalado en Unity3D para publicar proyectos en esta plataforma. La aplicación se puede vender a través de *Play Store* de *Google* y los desarrolladores reciben el 70% de sus ingresos a través de *Google Checkout*.

#### 4.4.1.2. Metodología del desarrollo

Para llevar a cabo este proyecto se utilizaron técnicas de desarrollo incremental iterativo (véase Figura 11). Esta técnica le permite planificar su proyecto en diferentes bloques de tiempo llamados iteraciones. Por tanto, este tipo de metodología permite dividir el proyecto en diferentes fases y validarlas al final de cada fase. Puede asegurarse de que todos los resultados sean los esperados e identificar situaciones de error (o simplemente aplicar mejoras) en la fase ya desarrollada sin tener que completar completamente el software.

**Figura 11**

*Fases de metodología iterativa e incremental*

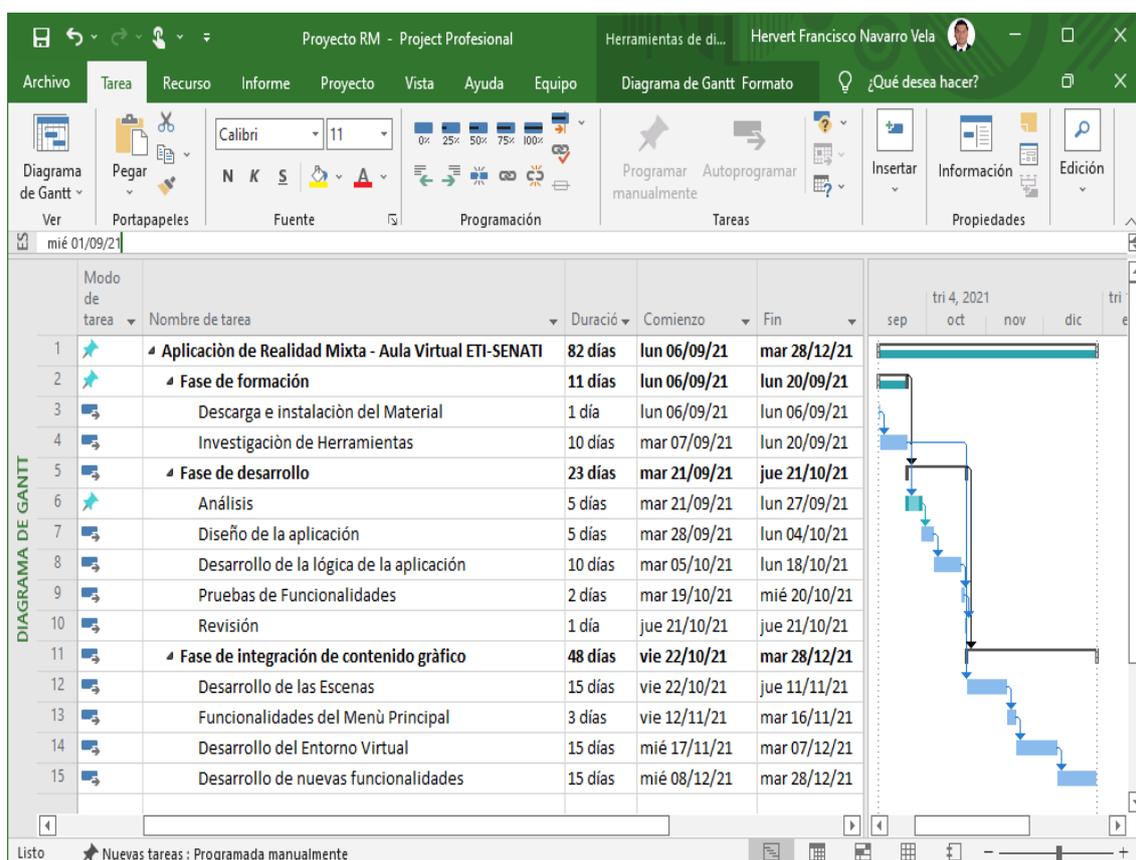


## Planificación

El proyecto, de acuerdo a la Figura 12 está dividido principalmente en 3 fases, en la que una de ellas, está dividida en iteraciones:

**Figura 12**

*Diagrama de Gantt*



### a) Fase de formación

La primera faceta consistirá en el estudio y exploración de las herramientas, como el reconocimiento de ejemplos, tutoriales guiados, estructura de pruebas y ejemplos.

### b) Fase de desarrollo

La segunda fase es para satisfacer las necesidades del proyecto. Para probar paso a paso y mejorar las necesidades del proyecto, para ello se debe ejecutar iterativos y crear prototipos de cada uno. Durante el desarrollo del proyecto se dividirá en cuatro iteraciones, cada iteración tiene varias fases.

- **Análisis:** Una fase de análisis de qué hacer, cómo hacerlo, qué herramientas, limitaciones y objetivos alcanzar.

- **Análisis de requisitos:** Se introduce la fase de análisis, que es la primera parte de un proyecto de software. Se proporcionan especificaciones detalladas de los requisitos para los requisitos funcionales y no funcionales.
- **Requisitos funcionales:** En esta sección se examina el tema y se acuerdan los requisitos que se deben cumplir. La Tabla 2 muestra los siguientes requisitos funcionales indican las propiedades que debe cumplir la aplicación.

**Tabla 2**  
*Requisitos Funcionales*

Identificador	Descripción
FR01	El sistema moverá la cámara siguiendo el movimiento de la cabeza del alumno.
FR02	El puntero de la aplicación generara eventos al colisionar con objetos válidos.
FR03	El sistema no se iniciará por completo si el dispositivo móvil no dispone de sensor de giroscopio o la versión de Android es menor que 5.0.
FR04	El sistema generará dos imágenes desfasadas para que nuestro cerebro las una y genere una única imagen tridimensional, como la visión en el mundo real.
FR05	El sistema interpretará el gesto que hace el usuario con la cabeza para avanzar a una escena u otra.
FR06	El usuario podrá realizar un tour virtual
FR07	El usuario podrá ver información del entorno.
FR08	El usuario podrá ver videos en el entorno.
FR09	El usuario podrá ver imágenes del entorno.
FR10	El usuario podrá ver imágenes 360 del entorno.
FR11	El usuario podrá salir de la aplicación en todo momento.
FR12	El usuario podrá ocultar/mostrar el contenido gráfico del entorno cuando desee.

- + **Requisitos no funcionales:** Los requisitos no funcionales son requisitos que restringen el diseño y la implementación de una aplicación al especificar cómo se implementa la aplicación, no cómo se ejecuta la aplicación (véase Tabla 3).

**Tabla 3**  
*Requisitos No Funcionales*

Id	Tipo de requisito	Descripción	Importancia
RNF01	Portabilidad	El aplicativo solo se podrá ejecutar en el sistema operativo Android	Alta
RNF02	Compatibilidad	El aplicativo se deberá ejecutar en una versión de Android mayor o igual a 5.0.	Media
RNF03	Rendimiento	El sistema deberá ofrecer un buen rendimiento, cargando y respondiendo a las acciones del usuario en un mínimo de 1 segundo.	Alta
RNF04	Interfaz	La aplicación debe ser fácil e intuitiva.	Media
RNF05	Hardware	El aplicativo necesita que el móvil disponga de los sensores de giroscopio y acelerómetro.	Alta
RNF06	Hardware	La aplicación debe ser utilizada con unas gafas de realidad virtual	Alta
RNF07	Disponibilidad	La aplicación necesita al menos 180 mega bytes disponibles de almacenamiento dentro del dispositivo para poder ser instalada y ejecutada correctamente.	Media
RNF08	Usabilidad y Accesibilidad	El aplicativo ha de presentar los elementos gráficos claramente visibles e identificables.	Media
RNF09	Usabilidad	La aplicación ha de cumplir con los consejos de usabilidad de una aplicación Android y de realidad virtual.	Alta

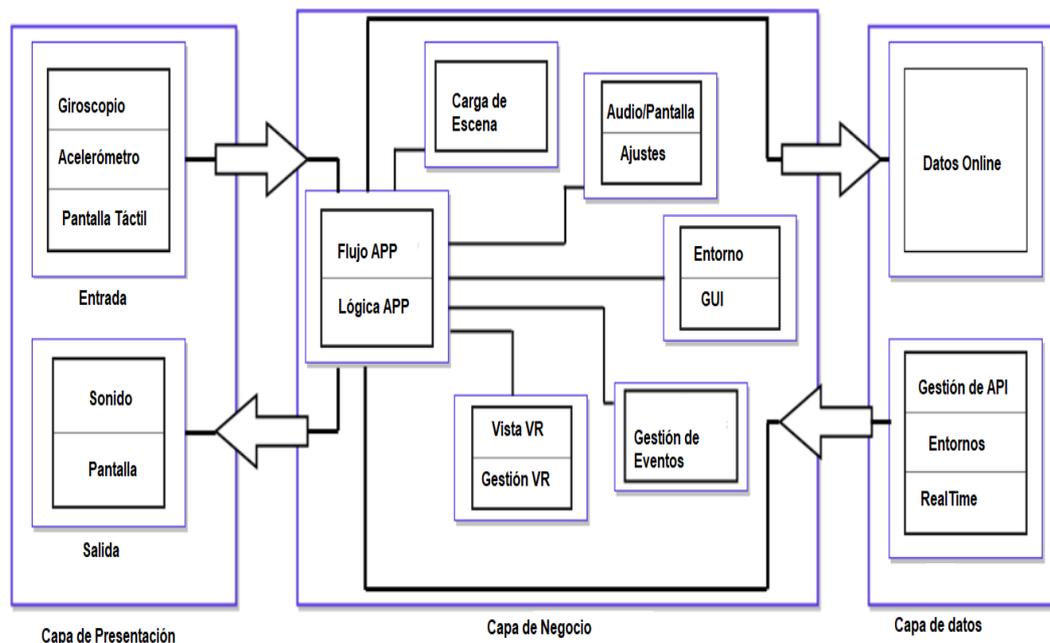
- Diseño e implementación:** Se describe el diseño de la aplicación y el proceso de implementación. Para ello, se especifica la arquitectura de la aplicación y cada capa que conforma la arquitectura.
  - Arquitectura:** Una arquitectura o modelo de niveles es una tecnología de software que separa diferentes partes de una aplicación con el objetivo de mejorar el rendimiento, el mantenimiento y la funcionalidad (Véase Figura 14). Esta

separación de diferentes partes significa que los cambios en una capa tienen poco o ningún efecto en las otras capas en las que se divide la aplicación. Consiste en una arquitectura de tres niveles, una capa de presentación, una capa de negocio y una capa de datos. Cada capa es compatible con la capa anterior y todas están en la misma capa o en el mismo dispositivo (Véase Figura 13).

**Figura 13**  
*Arquitectura 3 capas utilizada*

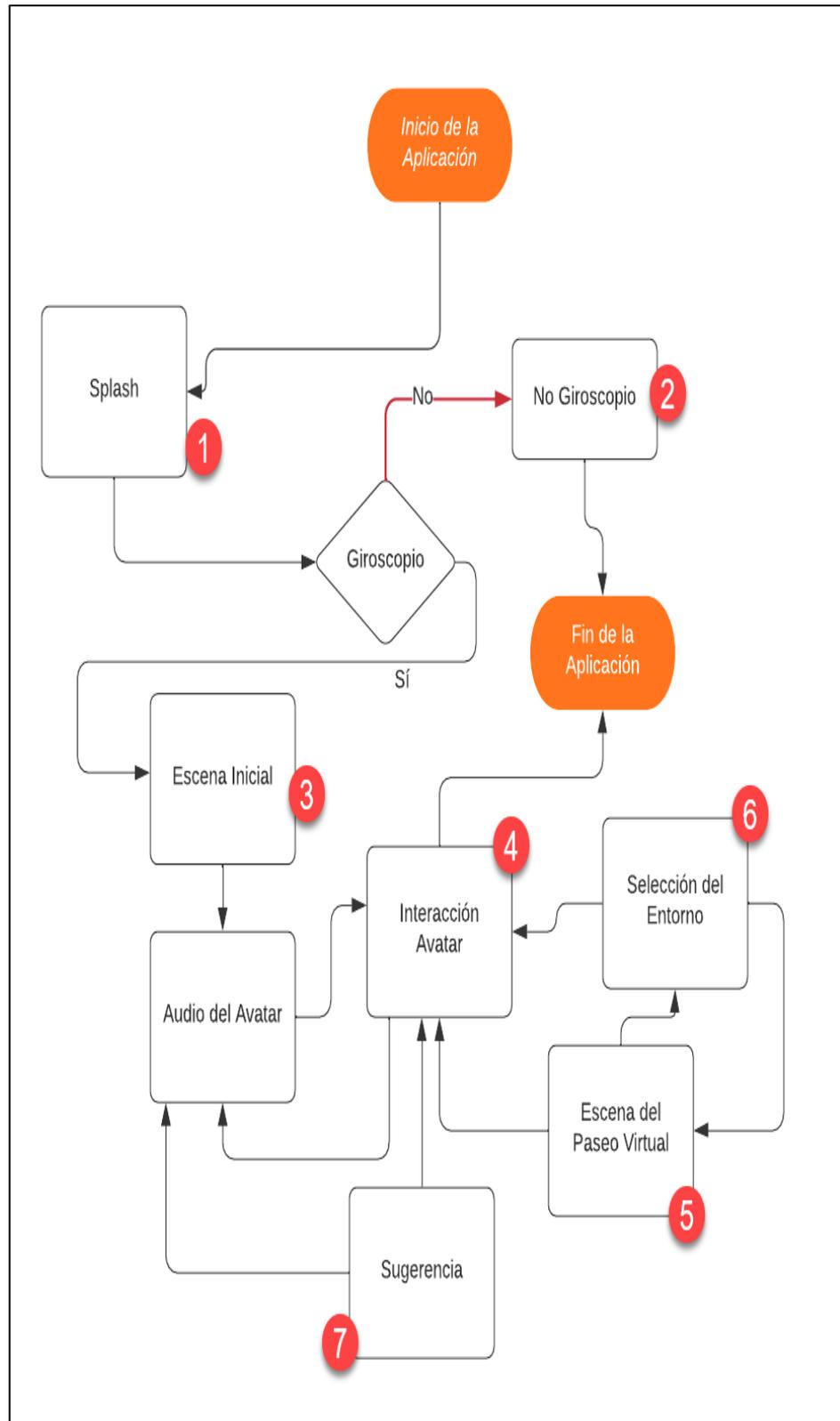


**Figura 14**  
*Diagrama de componentes de la arquitectura*



- ✚ **Capa de presentación:** Esta es la capa que el usuario ve y con la que interactúa, captura la información y presenta la información al usuario en el mismo proceso. Además de trabajar en el lado gráfico, esta capa consta principalmente de dos módulos.
  - ✓ Módulo de entrada. Es la encargada de gestionar la información que el usuario introduce en la aplicación. Es decir, es responsable de administrar la interfaz de entrada de la aplicación.
  - ✓ Acelerómetro: Principalmente detecta cambios en la orientación del dispositivo y permite que el contenido de la pantalla gire vertical u horizontalmente.
  - ✓ Sensor de giroscopio: Indica la velocidad angular del teléfono en todos los ejes de rotación. Gracias a este sensor, la cámara de la aplicación rastrea los movimientos de la cabeza con gafas de realidad virtual.
  - ✓ Pantalla táctil: Todo el proceso de navegación por diferentes escenarios sin utilizar la realidad virtual de la aplicación.
  - ✓ Módulo de salida. Este módulo gestiona la interacción entre la aplicación y el teléfono móvil, que es el dispositivo de salida.
  - ✓ Narrador: Como complemento, se escuchará la melodía de fondo mientras navegas en la aplicación.
  - ✓ Pantalla: Todo lo que suceda en la aplicación se representará gráficamente a través de la pantalla del dispositivo.
- ❖ **Diagrama de flujo de navegación:** A continuación, en la Figura 15 se determina el diseño del diagrama de navegación describiendo los comportamientos que tiene la aplicación según las acciones del usuario, mediante símbolos con significados definidos e interconectados con flechas marcando los pasos del sistema.

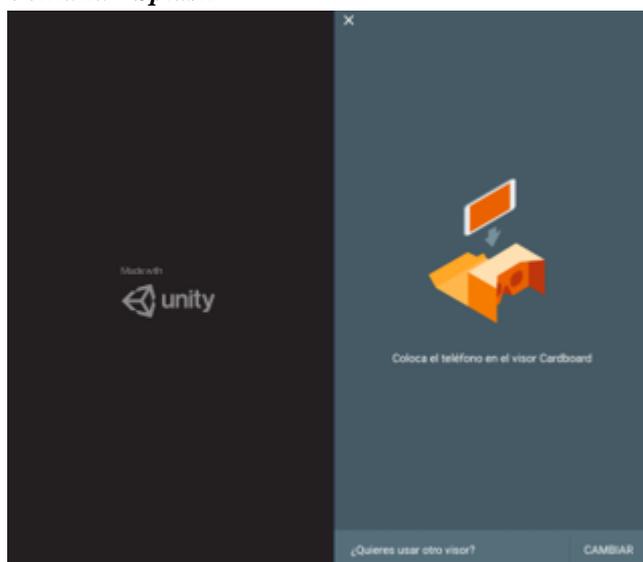
**Figura 15**  
*Diagrama de flujo de navegación de las escenas*



### **Pasos del sistema:**

1. *Splash*: Es el terreno preparatorio de la aplicación, en la cual aparece el logo de *Unity* y de la empresa del visor, durante unos segundos. Es eminente para la postura óptica de la aplicación (véase Figura 16).

**Figura 16**  
**Ventana - Splash**



Sin giroscopio: esta escena se muestra cuando la aplicación detecta que el dispositivo móvil no tiene un sensor de giroscopio o la versión de Android del dispositivo es inferior a 5.0. Contiene imágenes y texto que indican al usuario que la aplicación no puede seguir siendo utilizada por el error asociado. También incluye un botón que le permite salir de la aplicación.

2. Escena inicial: Esta escena se muestra si el dispositivo móvil tiene un sensor de giroscopio. Contiene botones, imágenes y texto para indicar que la experiencia de realidad virtual está por comenzar. Al pulsar Siguiente, el usuario tardará unos segundos en insertarse y ponerse el dispositivo antes de que comience la experiencia de 360 grados (véase Figura 17).

3. El avatar indica si eres nuevo en la aplicación. Por lo tanto, el usuario debe responder con un gesto de "sí" o "no" en la cabeza para continuar. Si la aplicación no detecta ningún movimiento, mostrará unos botones que el usuario deberá seleccionar visualmente (véase figura 18 y 19).

4. Escena del Paseo Virtual: Esta es la escena principal de una aplicación donde los usuarios disfrutan de un recorrido virtual en un entorno que puede contener objetos visualizados por el usuario. Puede mostrarse como una

imagen, texto, video o imagen de 360 grados y puede cerrarse en cualquier momento a pedido del usuario. También muestra marcadores que son importantes para navegar por el entorno (véase figura 20, 21, 22, 23, 24, 25 y 26).

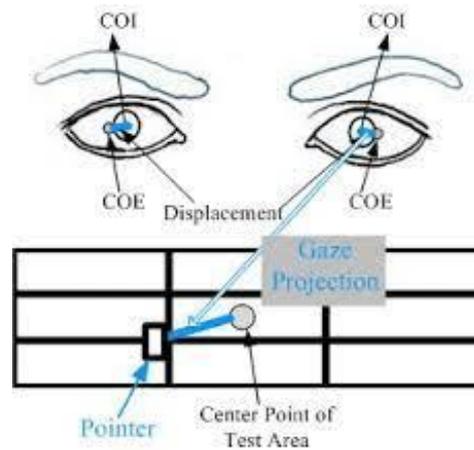
5. Escena de selección de entorno: La escena contiene un "control deslizante" que contiene una imagen de visita virtual seleccionada por el usuario y opciones de salida. El usuario debe seleccionar una imagen para realizar una experiencia de viaje de 360 grados. La imagen central actúa como un botón normal, mientras que los botones laterales actúan como flechas para cambiar la imagen central. Las imágenes están dispuestas para formar una matriz circular. Por ejemplo, si la imagen del centro es la imagen  $x$ , la imagen de la izquierda es  $x-1$  y la imagen de la derecha es  $x+1$ .

Escena sugerencia: Esta escena contiene botones y formularios. El formulario contiene tres campos de entrada: nombre de usuario, asunto y comentario de sugerencia. Tienes que escribir tu nombre y comentar. Si el usuario hace clic en continuar sin completar ninguno de estos campos, aparecerá una ventana emergente de error. Además, si el usuario hace clic en Siguiente y escribe todo correctamente, aparecerá una ventana con el mensaje de que se activará el modo 360 grados, y el usuario volverá a insertar el teléfono en el cristal de realidad virtual durante unos segundos para aumentar.

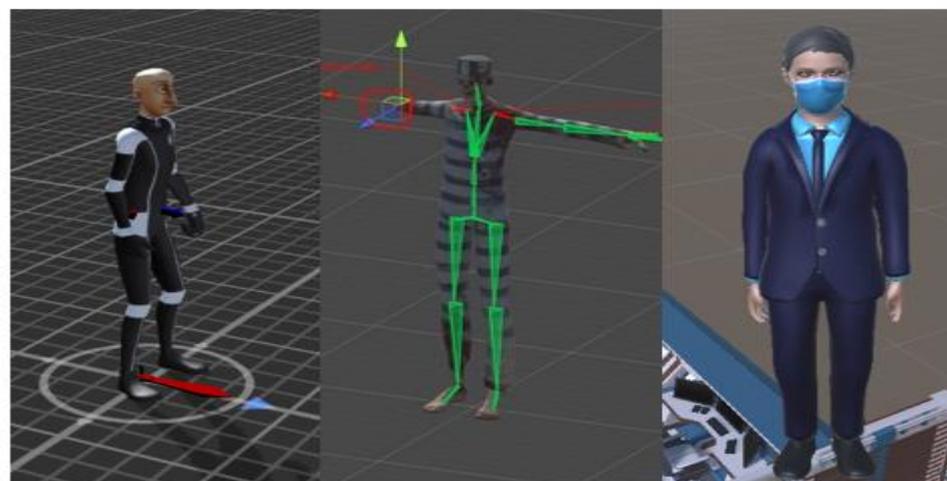
**Figura 17**  
Escena inicial del aplicativo



**Figura 18**  
*Componentes de una selección visual*



**Figura 19**  
*Avatar principal*



**Figura 20.** Primera Cámara e ingreso escena  
*Primera cámara e ingreso escena*



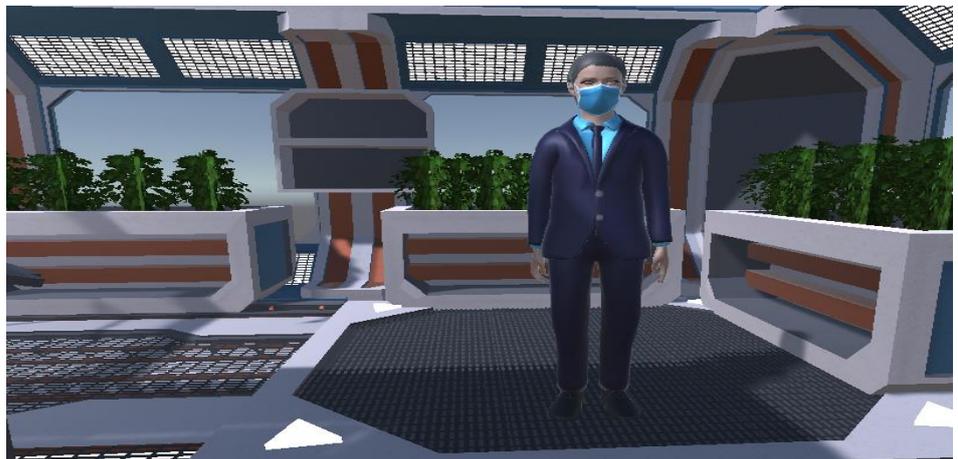
**Figura 21**  
*Segunda cámara*



**Figura 22**  
*Tercera cámara*



**Figura 23.** Cuarta Cámara  
*Cuarta Cámara*



**Figura 24**  
*Quinta cámara e ingreso a escena*

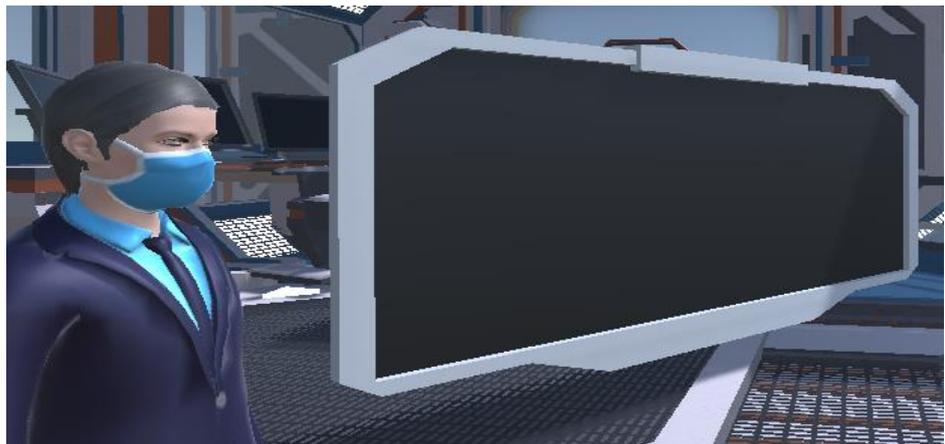


**Figura 25**

*Ingreso a una nueva escena*



**Figura 26**  
*Formulario de interacción*

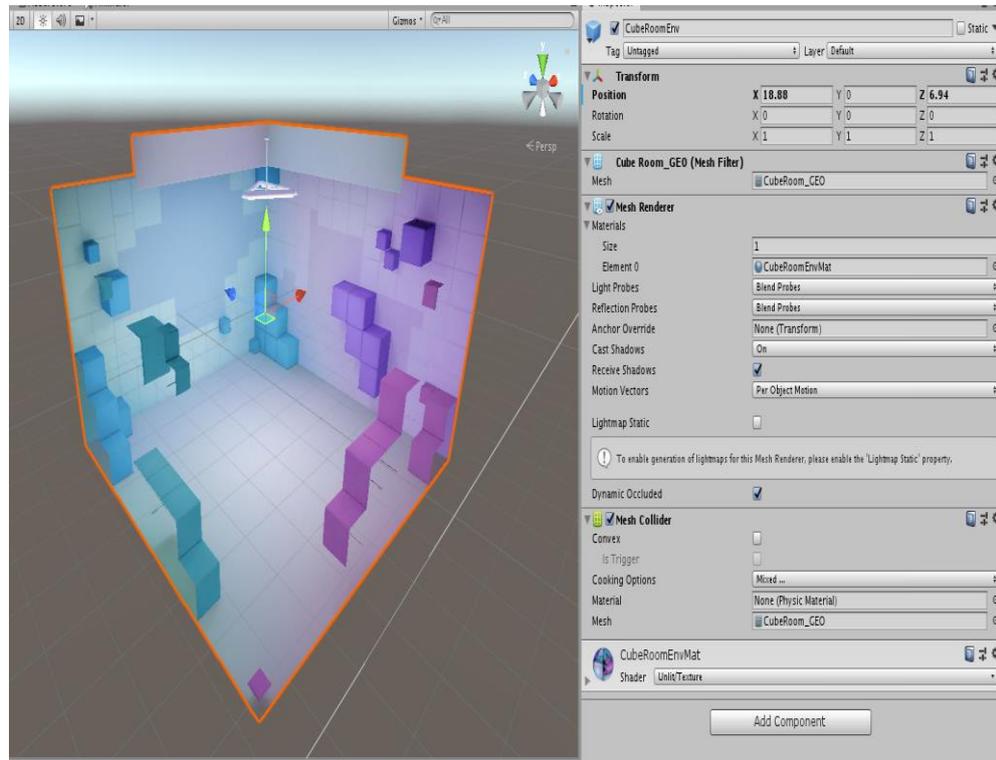


- ✚ **Capa de negocios:** Esta es la capa que actúa como intermediario entre la capa de presentación y la capa de datos. Recibe solicitudes de la capa de presentación e información de la capa de datos y las muestra en la capa de presentación. Además, contiene toda la lógica de la aplicación. Esta capa consta de un módulo principal que se encarga de todo lo que ocurre durante el los procesos, y varios submódulos que se encargan específicamente de gestionar la realidad virtual y los escenarios. Se han establecido una serie de componentes. Esta capa esta principalmente formada por un componente llamado Gameplay que se encarga de todo aquello relacionado con lo que está sucediendo durante la aplicación. A su vez, este componente está conectado con otros subcomponentes que forman el núcleo de la aplicación. Se ha definido esta estructura, ya que, en esta capa, se implementa

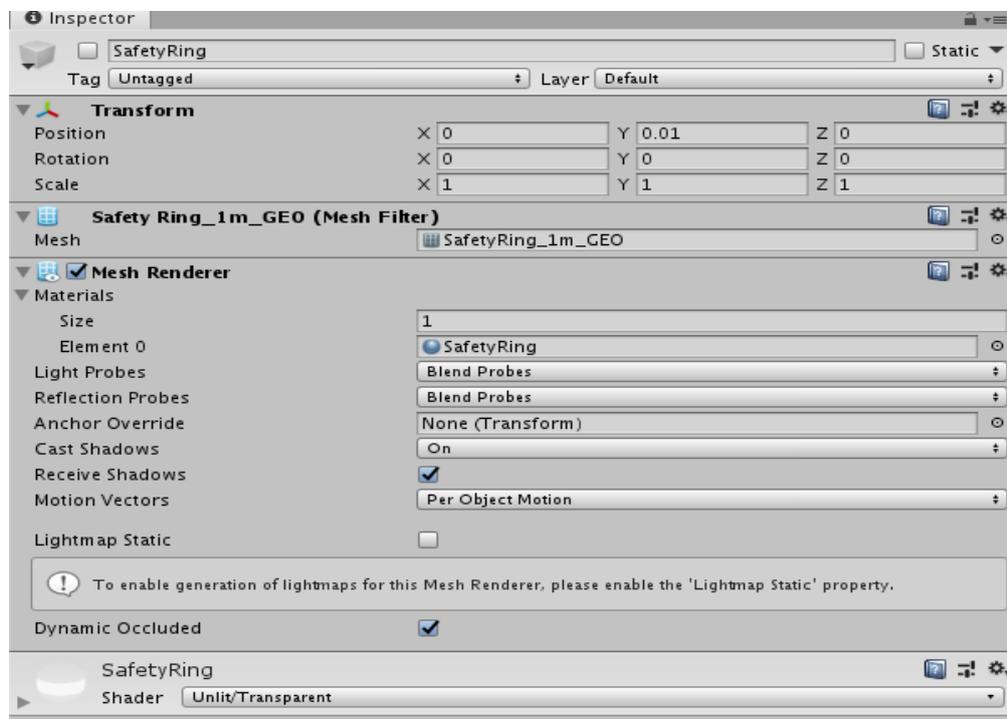
como scripts de comportamiento asociados a componentes. Además, para la implementación de esta capa se ha optado por el lenguaje C#. Gracias al lenguaje proporcionado por Unity. Los componentes principales que se muestran en esta capa:

- ✓ *Gameplay*. Es un componente de E/S del resto de componentes pertenecientes al módulo del núcleo de la aplicación, que procesa toda la información y actualiza tanto el flujo como la lógica de la aplicación.
- ✓ Flujo de la aplicación. Consiste en la gestión y ejecución del ciclo de vida de la aplicación (véase figura 29).
- ✓ Lógica de la aplicación. Engloba a todo lo relacionado con disparar eventos, ajustes, realidad virtual, GUI... En definitiva, todo aquello que pueda ocurrir en la aplicación durante la ejecución de una escena, como un entorno.
- ✓ Gestión de la realidad virtual. Este componente se encarga de gestionar la funcionalidad de la realidad virtual en la aplicación.
- ✓ *GazePointer*. Este sistema compone la interacción del usuario con el entorno de realidad virtual. El retículo situado en mitad de la pantalla manda continuamente *Raycast* y al chocar con un elemento 3D o un elemento UI se producen determinados eventos y comportamientos. Cuando los *Raycast* chocan con un objeto válido, el puntero del retículo se transforma en un círculo, y cuando deja de chocar, se transforma otra vez en un punto. Este comportamiento ayuda a los usuarios a saber en todo momento lo que está pasando y es manejado mediante el uso de *OnGazeStart*, *OnGazeStay* y *OnGazeExit*. Además, se comprueba si el elemento al que se está mirando es un elemento gráfico del entorno y los elementos del entorno creados con el tag de instancia (véase Figura 27 y 28).

**Figura 27**  
*GazePointer*



**Figura 28**  
*Ventana del Inspector GazePointer*



**Figura 29**  
*Script GazePointer*

```

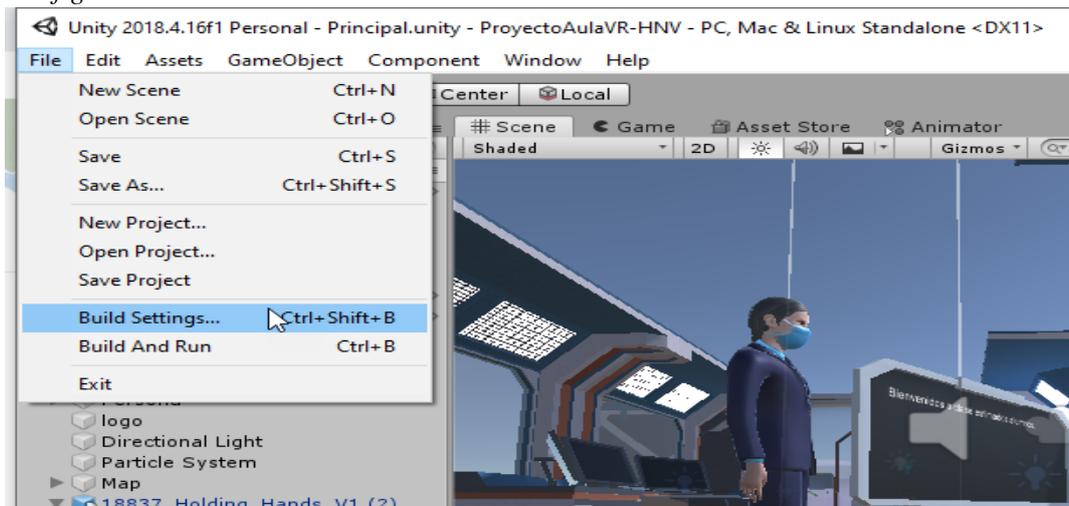
SimpleGazeCursor.cs * X
Archivos varios SimpleGazeCursor
1 using UnityEngine;
2 using System.Collections;
3 using System;
4
5 public class SimpleGazeCursor : MonoBehaviour {
6     public Camera viewCamera;
7     public GameObject cursorPrefab;
8     public float maxCursorDistance = 30;
9
10    private GameObject cursorInstance;
11
12    //Use esto para la inicialización
13    void Start () {
14        cursorInstance = Instantiate(cursorPrefab);
15    }
16
17    // La actualización se llama una vez por cuadro
18    void Update () {
19        UpdateCursor();
20    }
21
22
23    // Actualiza el cursor en función de lo que apunta la cámara.
24
25    private void UpdateCursor()
26    {
27        // Cree un rayo de mirada apuntando hacia adelante desde la cámara
28        Ray ray = new Ray(viewCamera.transform.position, viewCamera.transform.rotation * Vector3.forward);
29        RaycastHit hit;
30        if (Physics.Raycast(ray, out hit, Mathf.Infinity))
31        {
32            // Si el rayo golpea algo, establezca la posición en el punto de impacto y gire según el vector normal del impacto.
33            cursorInstance.transform.position = hit.point;
34            cursorInstance.transform.rotation = Quaternion.FromToRotation(Vector3.up, hit.normal);
35        }
36        else
37        {
38            // Si el rayo no golpea nada, establezca la posición en maxCursorDistance y gírelo para que apunte lejos de la cámara.
39            cursorInstance.transform.position = ray.origin + ray.direction.normalized * maxCursorDistance;
40            cursorInstance.transform.rotation = Quaternion.FromToRotation(Vector3.up, -ray.direction);
41        }
42    }
43 }
44

```

- ✓ **VR Viewer.** Podemos aceptar volúmenes y profundidad gracias a los dos ojos ligeramente separados. Entonces nuestro cerebro crea una sola imagen tridimensional. Este tipo de reconocimiento se llama visión estereoscópica, y nuestra visión es binocular. Y para que la realidad lógica sea confiable, el visor debe proyectar dos fotos simples con nuestros ojos. Este sistema genera una visión de realidad virtual para usuarios en dispositivos que producen visiones estereoscópicas famosas. Además, los usuarios pueden configurar la configuración general de la realidad virtual, como el estéreo, la distorsión o la activación (véase Figura 30 y 31).

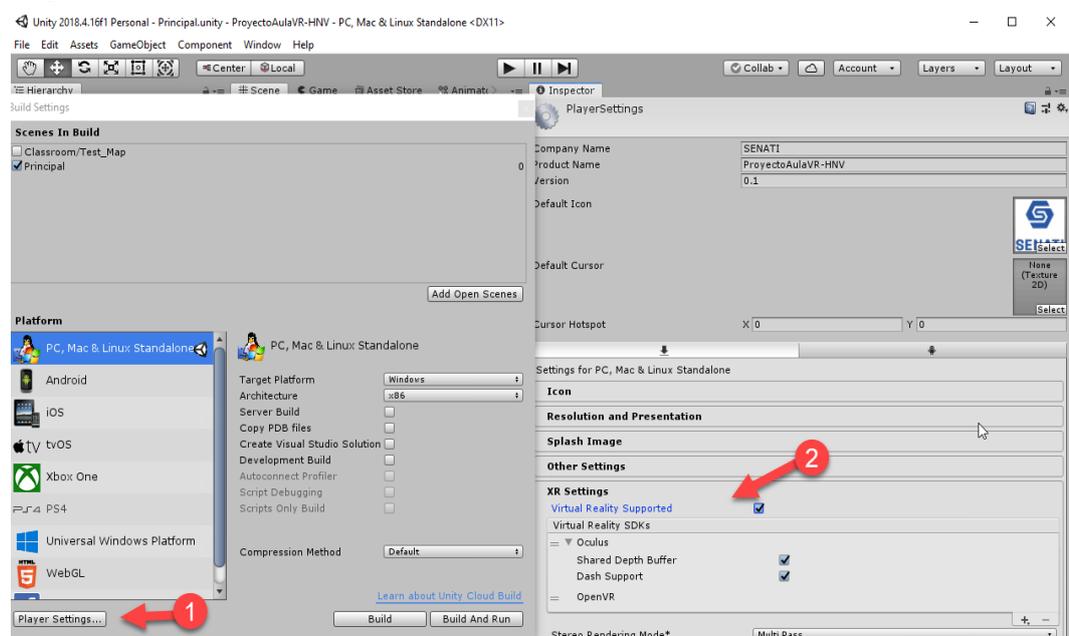
**Figura 30**

### Configuración VR Viewer



**Figura 31.** Propiedades VR Viewer

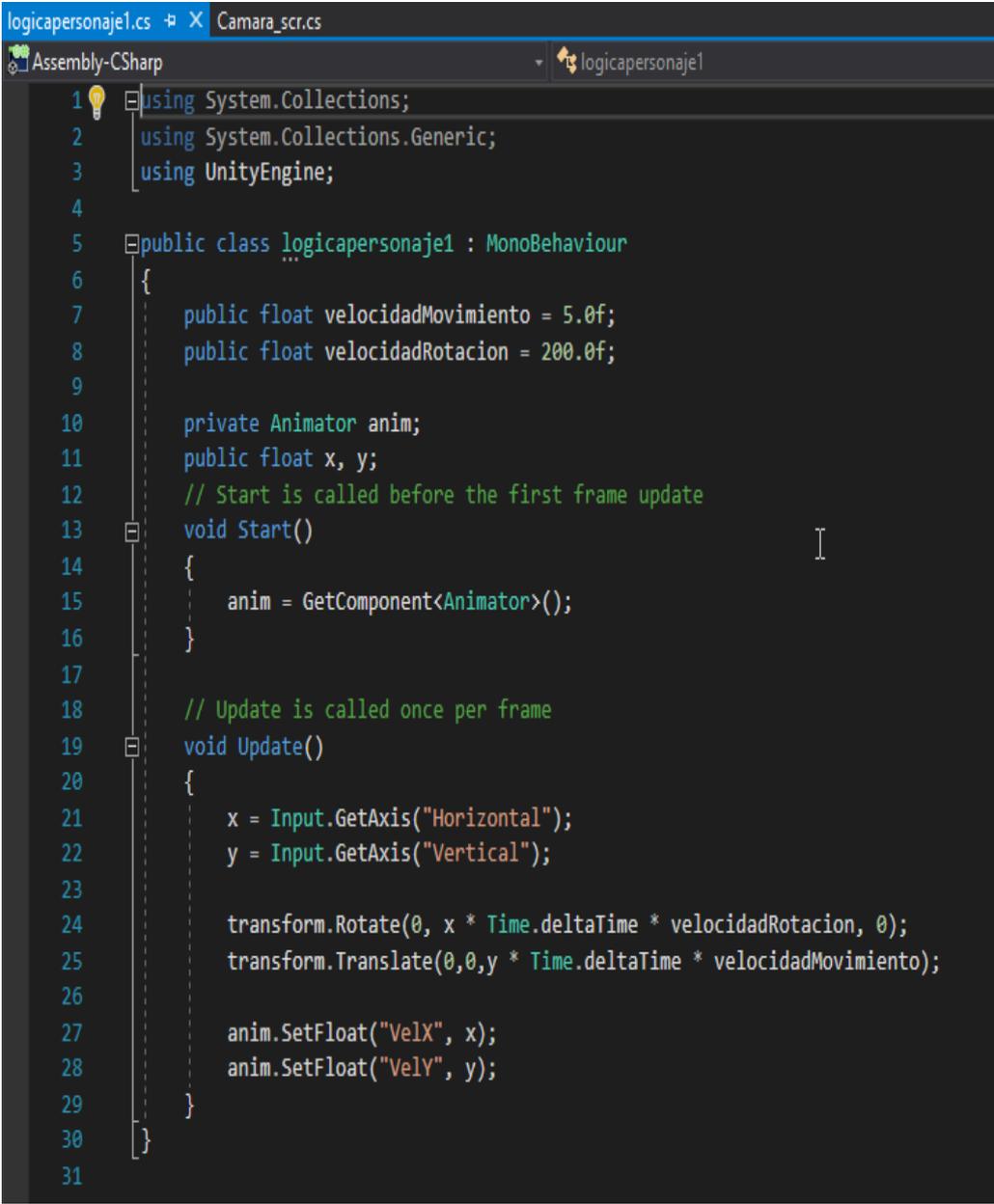
### Propiedades VR Viewer



- ✓ Gestión de eventos. Este componente es responsable de gestionar la funcionalidad de objetos de entorno específicos. Muchos de los objetos del entorno se implementan como scripts de acción asociados con el componente (véase figura 33, 34, 35 y 36).
- ✓ Comportamiento de eventos y objetos: los objetos del sistema ejecutan eventos en función de un comportamiento específico. Por ejemplo, el personaje principal (véase figura 32).

**Figura 32**

*Script del personaje principal*



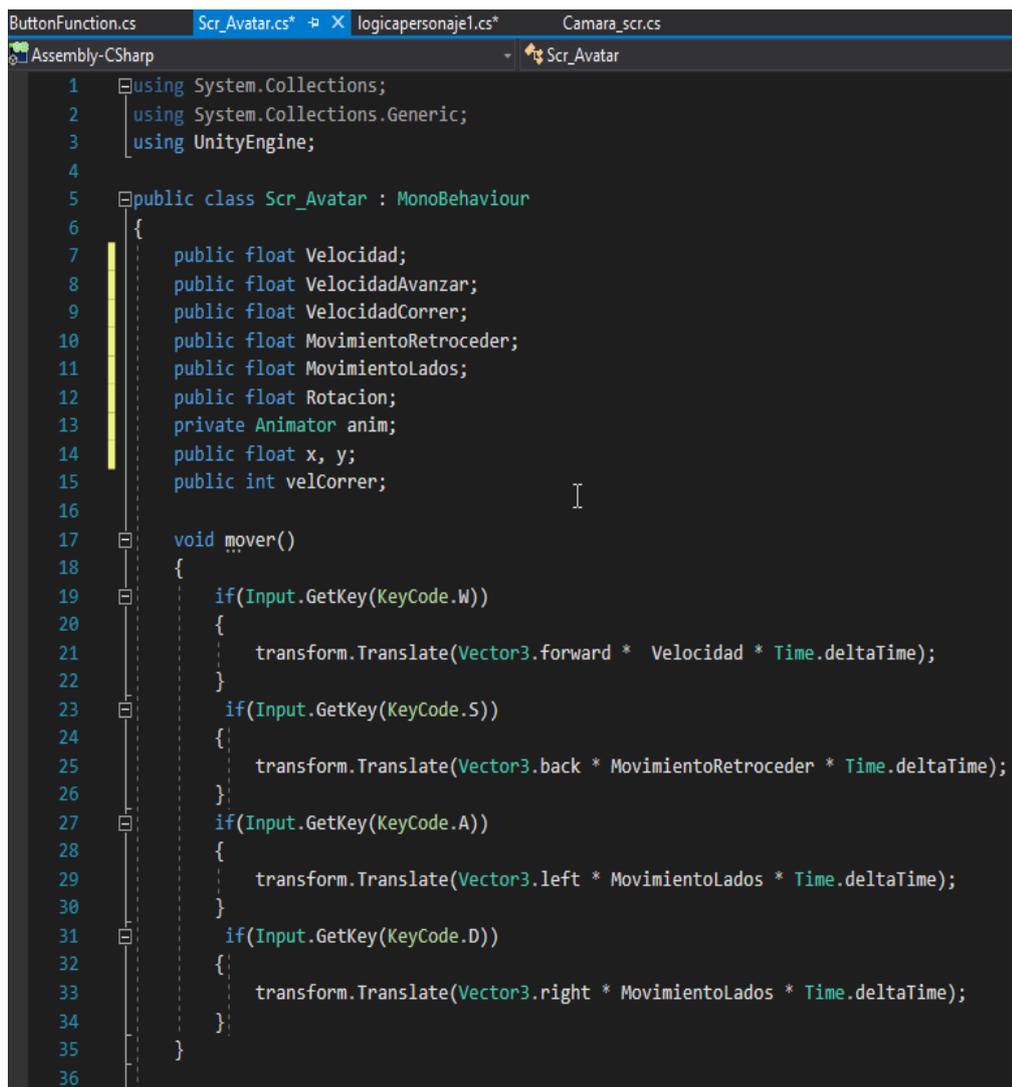
```
logicpersonaje1.cs X Camara_scr.cs
Assembly-CSharp logicpersonaje1
1 using System.Collections;
2 using System.Collections.Generic;
3 using UnityEngine;
4
5 public class logicpersonaje1 : MonoBehaviour
6 {
7     public float velocidadMovimiento = 5.0f;
8     public float velocidadRotacion = 200.0f;
9
10    private Animator anim;
11    public float x, y;
12    // Start is called before the first frame update
13    void Start()
14    {
15        anim = GetComponent<Animator>();
16    }
17
18    // Update is called once per frame
19    void Update()
20    {
21        x = Input.GetAxis("Horizontal");
22        y = Input.GetAxis("Vertical");
23
24        transform.Rotate(0, x * Time.deltaTime * velocidadRotacion, 0);
25        transform.Translate(0,0,y * Time.deltaTime * velocidadMovimiento);
26
27        anim.SetFloat("VelX", x);
28        anim.SetFloat("VelY", y);
29    }
30 }
31
```

Como se explicó anteriormente, cuando el usuario mueve el punto de mira sobre un objeto válido, se ejecuta la función `PointerEnter` y el valor booleano se establece en verdadero. Si este valor es verdadero, la función de actualización comenzará a agregar tiempo a un contador llamado temporizador. Si es mayor que el tiempo de la mirada, se ejecutará el evento escrito en `if`. El ID establecido como condición en `if` corresponde a cada botón con un ID diferente. Además, si el usuario quita la cruz

de un objeto válido cuando aún no ha pasado el tiempo, el valor booleano será falso y el tiempo se restablecerá a 0.

### *Script Mover avatar*

**Figura 33.** Script Mover avatar



```
1  using System.Collections;
2  using System.Collections.Generic;
3  using UnityEngine;
4
5  public class Scr_Avatar : MonoBehaviour
6  {
7      public float Velocidad;
8      public float VelocidadAvanzar;
9      public float VelocidadCorrer;
10     public float MovimientoRetroceder;
11     public float MovimientoLados;
12     public float Rotacion;
13     private Animator anim;
14     public float x, y;
15     public int velCorrer;
16
17     void mover()
18     {
19         if(Input.GetKey(KeyCode.W))
20         {
21             transform.Translate(Vector3.forward * Velocidad * Time.deltaTime);
22         }
23         if(Input.GetKey(KeyCode.S))
24         {
25             transform.Translate(Vector3.back * MovimientoRetroceder * Time.deltaTime);
26         }
27         if(Input.GetKey(KeyCode.A))
28         {
29             transform.Translate(Vector3.left * MovimientoLados * Time.deltaTime);
30         }
31         if(Input.GetKey(KeyCode.D))
32         {
33             transform.Translate(Vector3.right * MovimientoLados * Time.deltaTime);
34         }
35     }
36
```

### Script Animar Avatar

Figura 34. Script Animar Avatar

```
37 void Start()  
38 {  
39     anim = GetComponent<Animator>();  
40     Velocidad = VelocidadAvanzar;  
41 }  
42 void Update()  
43 {  
44     mover();  
45     x = Input.GetAxis("Horizontal");  
46     y = Input.GetAxis("Vertical");  
47     anim.SetFloat("VelX", x);  
48     anim.SetFloat("VelY", y);  
49  
50     if(Input.GetKey(KeyCode.LeftShift))  
51     {  
52         Velocidad = velCorrer;  
53         if(y>0)  
54         {  
55             anim.SetBool("correr", true);  
56         }  
57         else  
58         {  
59             anim.SetBool("correr", false);  
60         }  
61     }  
62     else  
63     {  
64         anim.SetBool("correr", false);  
65         Velocidad = VelocidadAvanzar;  
66     }  
67 }  
68  
69  
70  
71  
72 }
```

### Script Mover Cámara

Figura 35. Script Mover Cámara

```
Assembly-CSharp | Camara_scr
1  using System.Collections;
2  using System.Collections.Generic;
3  using UnityEngine;
4
5  public class Camara_scr : MonoBehaviour
6  {
7      private new Transform camera;
8      public float VelocidadH;
9      public float VelocidadV;
10     float Eje;
11     float Terreno;
12     private Vector3 Distancia;
13
14
15     void Start()
16     {
17
18         Cursor.lockState = CursorLockMode.Locked;
19         camera = transform.Find("Main Camera");
20     }
21
22     void Update()
23     {
24
25         float hor = Input.GetAxis("Mouse X");
26         float ver = Input.GetAxis("Mouse Y");
27
28         if(hor != 0)
29         {
30             transform.Rotate(Vector3.up * hor * VelocidadH * Time.deltaTime);
31         }
32
33         if(ver != 0)
34         {
35             float angle = (camera.localEulerAngles.x - ver * VelocidadV + 360) % 360;
36             if(angle > 180) {angle -=360; }
37             angle = Mathf.Clamp(angle, -50, 20);
38
39             camera.localEulerAngles = Vector3.right * angle;
40         }
41     }
42 }
```

### Script Conectar con firebase

Figura 36. Script Conectar con firebase

```

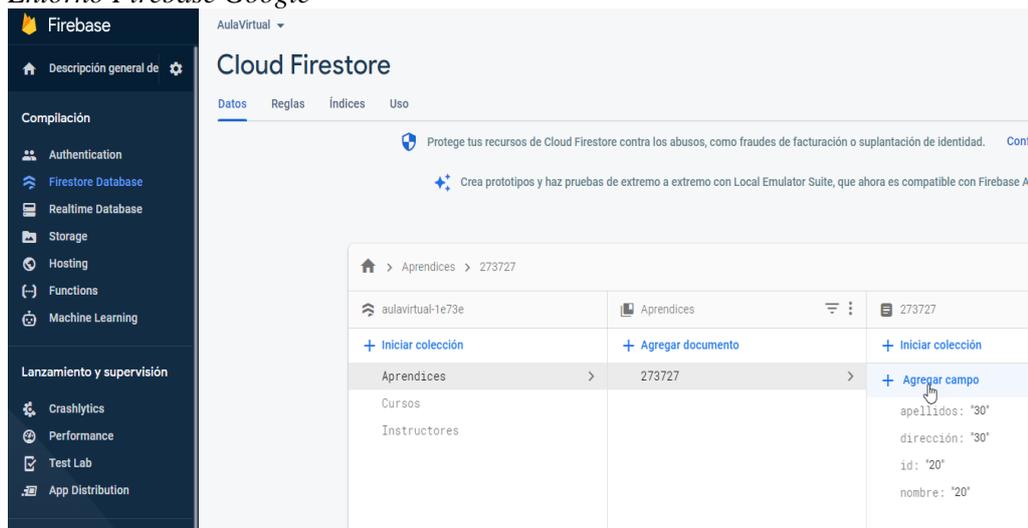
1  using Firebase;
2  using System.Collections;
3  using System.Collections.Generic;
4  using UnityEngine;
5  using Firebase.Database;
6  using Firebase.Unity.Editor;
7  using UnityEngine.UI;
8
9  public class FireBase : MonoBehaviour
10 {
11     DatabaseReference reference;
12     public Text text;
13     public InputField inputField;
14     // Start is called before the first frame update
15     void Start()
16     {
17         FirebaseApp.DefaultInstance.SetEditorDatabaseUrl("https://fir-unity-e8fd3.firebaseio.com/");
18         reference = FirebaseDatabase.DefaultInstance.RootReference;
19
20         FirebaseDatabase.DefaultInstance
21             .GetReference("Users")
22             .ValueChanged += Firebase_ValueChanged;
23     }
24
25     // Update is called once per frame
26     void Update()
27     {
28     }
29
30     public void SaveData(){
31
32         if(!inputField.text.Equals("")){
33             reference.Child("Users").Child("Username").Child("Email").SetValueAsync(inputField.text.ToString());
34         }
35         else{
36             //inputfield is empty
37         }
38     }
39
40     public void LoadData(){
41         FirebaseDatabase.DefaultInstance
42             .GetReference("Users")
43             .ValueChanged += Firebase_ValueChanged;
44     }
45
46     private void Firebase_ValueChanged(object sender, ValueChangedEventArgs e){
47         if(e.Snapshot.Child("Username").Exists){
48             text.text = e.Snapshot.Child("Username").Child("Email").GetValue(true).ToString();
49         }
50         else{
51             //data not exists to firebase
52         }
53     }
54 }
55

```

✚ **Capa de datos.** La información debe organizarse en estructuras que sean fáciles de acceder y modificar. Para almacenar la información, primero se observó qué admite Unity3D para la base de datos y decidió usar Firebase como sistema de almacenamiento de datos. Esto se debe a que está bien estandarizado y estructurado. Además, este lenguaje permite la validación de datos y verifica que los documentos en lenguaje JSON estén bien formados y se ajusten a las

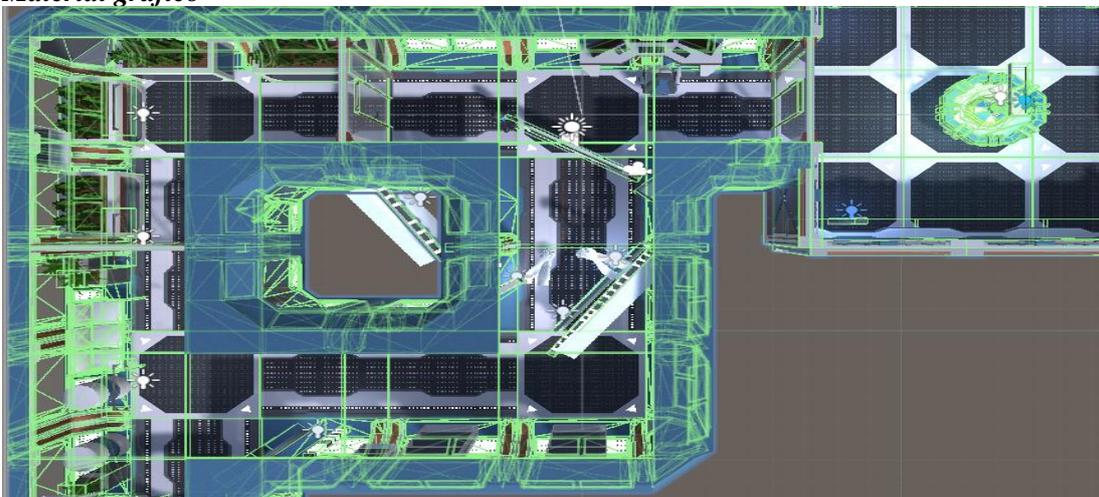
estructuras definidas. Para validar estos datos, se decidió usar la colección JSON, que es un lenguaje de esquema completo y potente. Después de decidir el idioma de la base de datos y cómo validarlo, finalmente se decidió sobre los datos que almacenaran. Estos datos son necesarios para crear el recorrido. Los datos necesarios para crear un elemento que se mostrará en el entorno (véase Figura 37).

**Figura 37**  
*Entorno Firebase Google*

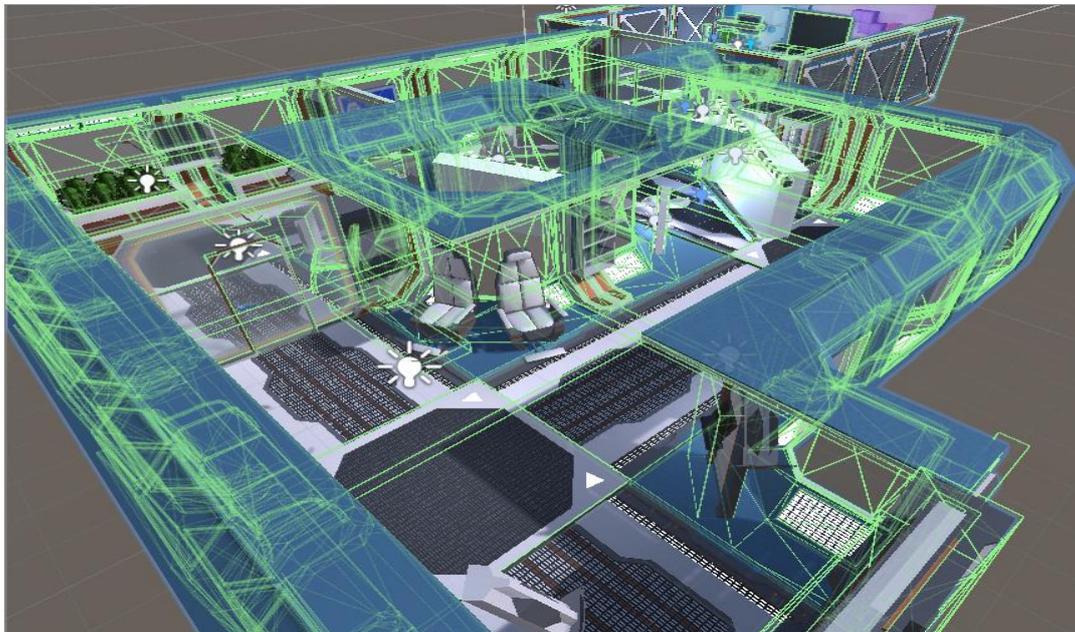


- c) **Fase de integración de contenido.** La Figura 38 y 39 muestra la fase final consiste en la integración final del material gráfico y la asignación final de las coordenadas de los objetos en el entorno.

**Figura 38**  
*Material gráfico*



**Figura 39**  
*Material gráfico*

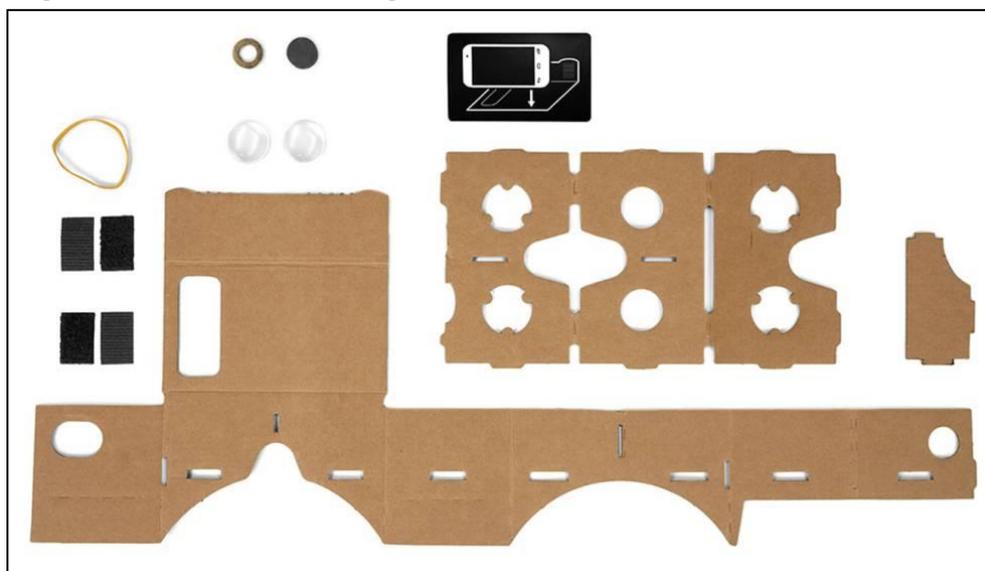


- **Pruebas del aplicativo de RM:**

El proceso de prueba se con el aplicativo ya desarrollado, la metodología utilizada fue una prueba de caja negra basada en comparación de rendimiento de diferentes versiones del Sistema Operativo Android, al combinar los teléfonos móviles y con dispositivos de realidad virtual *Cardboard* (Véase Figura 40 y 41).

**Figura 40**

*Dispositivo de realidad virtual tipo Cardboard*



**Figura 41**

*Dispositivo Cardboard usado son un teléfono móvil*



Las funciones proporcionadas por la empresa de Google para imprimir y construir un dispositivo de cartón en casa demuestran que el producto es accesible para casi todos los usuarios de teléfonos inteligentes. Para evitar el trabajo de construcción manual, el material principal es el cartón corrugado, su precio es muy bajo en el mercado, destacando la accesibilidad del producto. Luego se instaló la aplicación correctamente, en el teléfono móvil, en el momento en que giramos la cabeza y tratamos de cambiar la escena, el teléfono móvil incluye un giroscopio, por ello fue posible un funcionamiento correcto (véase Figura 42).

**Figura 42**

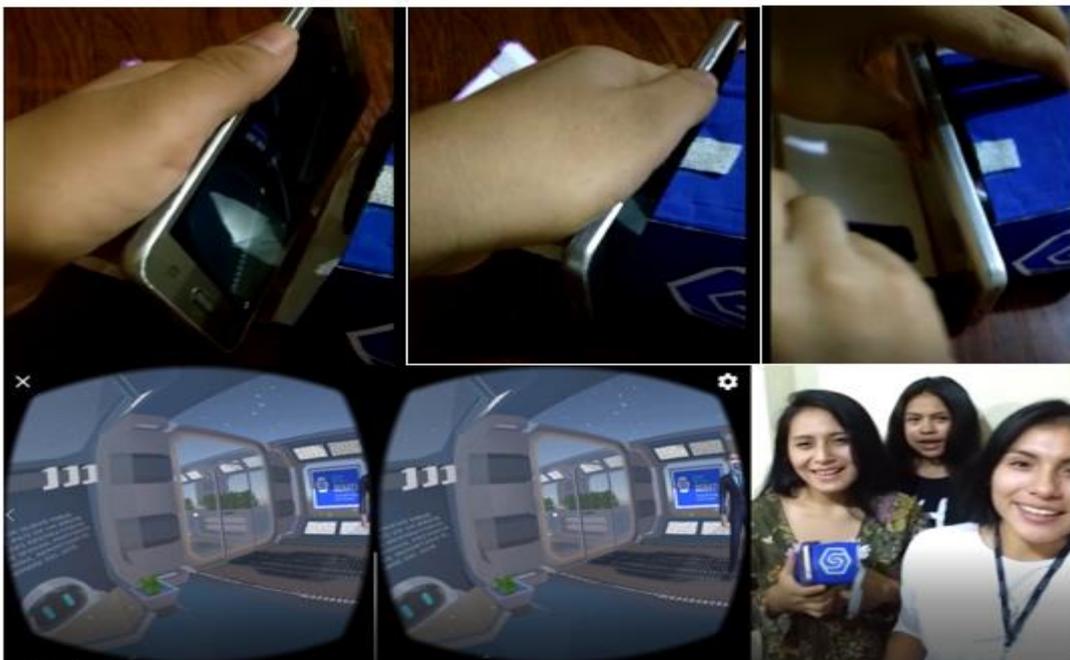
Aplicativo Móvil instalado



Los teléfonos móviles mostraron el aplicativo con un alto rendimiento. La reproducción fue posible, por el número de fotogramas por segundo el cual fueron insuficientes por tiempo de duración entorno virtual inmersivo (véase Figura 43).

**Figura 43.** Prueba del aplicativo

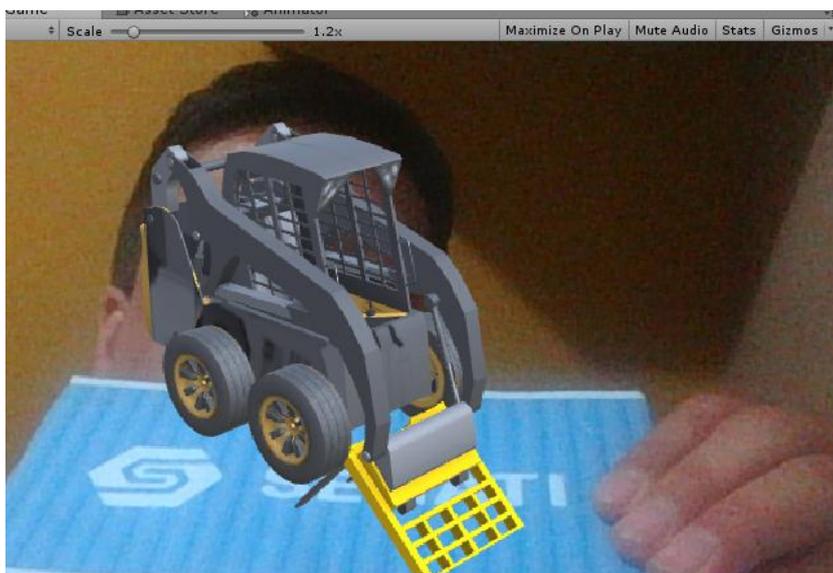
*Prueba del aplicativo*



A su vez se realizó la prueba del entorno de la Realidad Aumentada (véase Figura 44).

**Figura 44**

*Prueba de Realidad Aumentada*



En el futuro el proyecto será implementado en los talleres del SENATI (véase Figura 45).

#### **Figura 45**

*Gafas de Realidad Virtual - OCULUS RIFT*



#### **4.5. Aspectos éticos**

El presente estudio considerará los principios y normas que rigen los procedimientos éticos, de modo que, se respetará los criterios normados y establecidos por la Universidad Privada del Norte, para su elaboración. En tal sentido, se adjuntará la declaración jurada de autoría y se someterá a las evaluaciones correspondientes.

## CAPÍTULO V. RESULTADOS

### 5.1. Análisis descriptivo

**Objetivo general:** Determinar la influencia de la realidad mixta en la enseñanza multicanal en la Institución de Formación Profesional – SENATI, Lima 2022

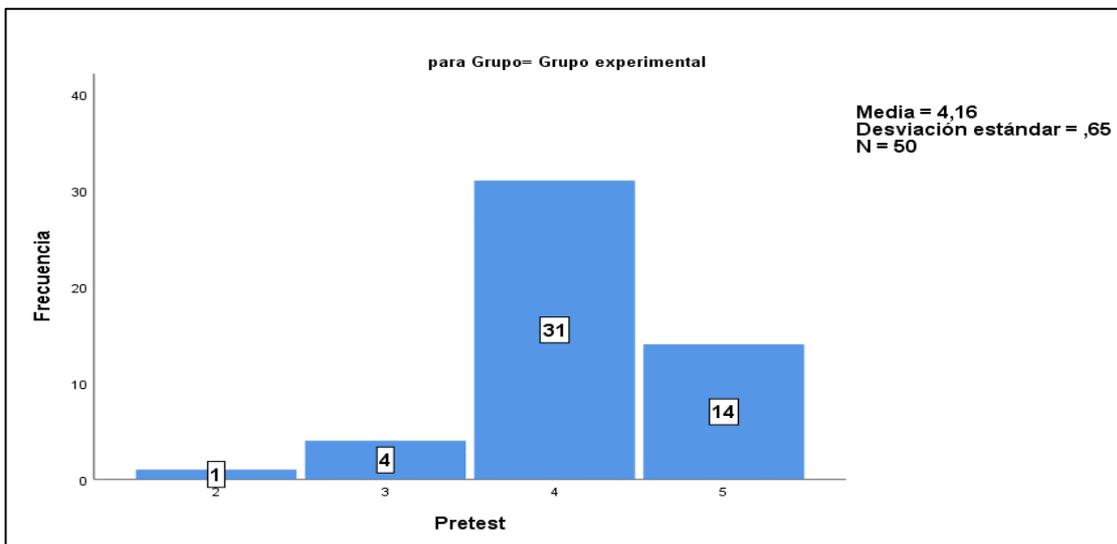
**Tabla 4**

*Descriptivo del pretest y postest de la realidad mixta y la enseñanza multicanal*

		Descriptivos				
		Pretest		Postest		
		Estadístico	Dev. Error	Estadístico	Dev. Error	
Grupo experimental	Media	4.16	0.092	4.42	0.081	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	3.98		4.26	
		Límite superior	4.34		4.58	
	Media recortada al 5%	4.20		4.46		
	Mediana	4.00		4.00		
	Varianza	0.423		0.330		
	Dev. Desviación	0.650		0.575		
	Mínimo	2		3		
	Máximo	5		5		
	Rango	3		2		
	Rango intercuartil	1		1		
	Asimetría	-0.630	0.337	-0.346	0.337	
	Curtosis	1.452	0.662	-0.757	0.662	
	Grupo control	Media	3.61	0.125	4.12	0.062
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	3.36		4.00	
		Límite superior	3.86		4.25	
Media recortada al 5%		3.62		4.11		
Mediana		4.00		4.00		
Varianza		0.644		0.160		
Dev. Desviación		0.802		0.400		
Mínimo		2		3		
Máximo		5		5		
Rango		3		2		
Rango intercuartil		1		0		
Asimetría		-0.987	0.369	1.065	0.369	
Curtosis		0.209	0.724	2.632	0.724	

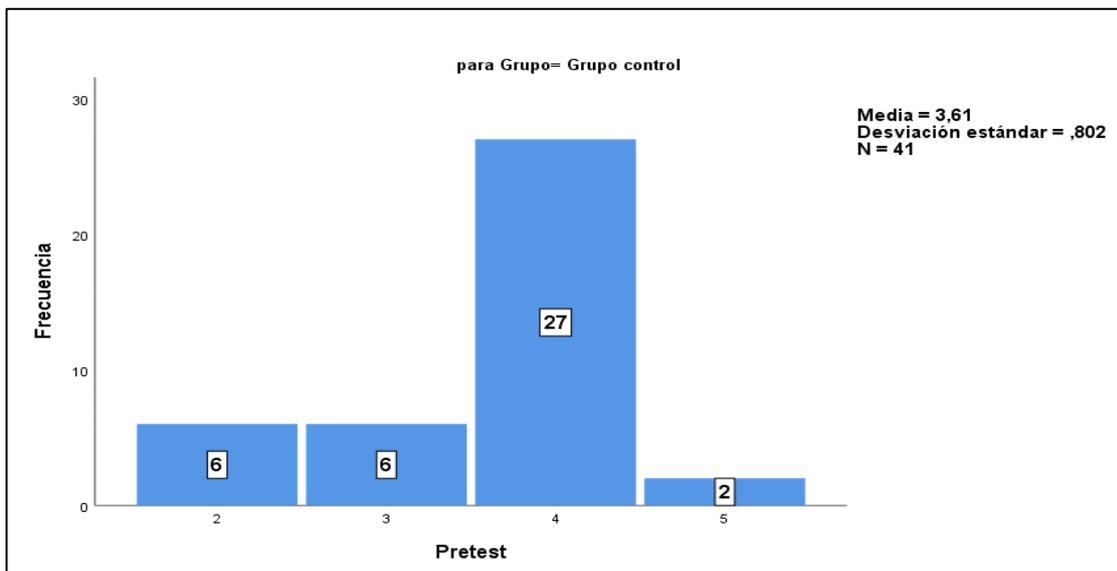
**Figura 46**

*Histograma del pretest del grupo experimental de la realidad mixta y la enseñanza multicanal*



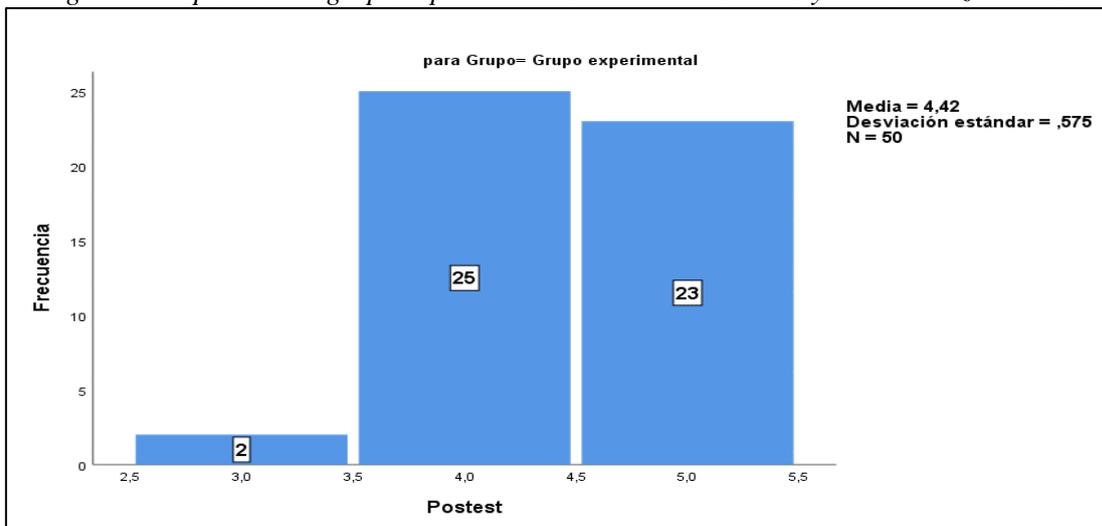
**Figura 47**

*Histograma del pretest del grupo control de la realidad mixta y la enseñanza multicanal*



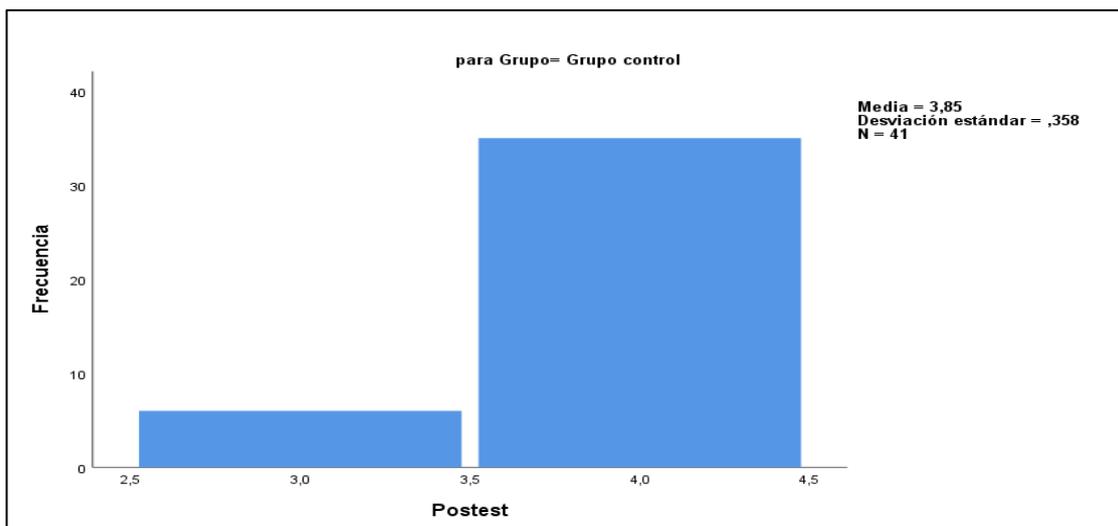
**Figura 48.**

*Histograma del postest del grupo experimental de la realidad mixta y la enseñanza multicanal*



**Figura 49**

*Histograma del postest del grupo de control de la realidad mixta y la enseñanza multicanal*



La Tabla 4 y Figuras 44, 45, 46 y 47 mostraron que, en el pretest, la media de la realidad mixta y la enseñanza multicanal, del grupo experimental, fue de 4,16 y para el grupo de control, 3,61. Asimismo, en el postest, la media de la realidad mixta y la enseñanza multicanal, del grupo de experimental (después del tratamiento), fue de 4,42 y, para el grupo de control (sin tratamiento), 4,12.

**Objetivo específico 1:** Determinar la influencia de la realidad mixta en la transformación de la enseñanza tradicional en la Institución de Formación Profesional – SENATI, Lima 2022.

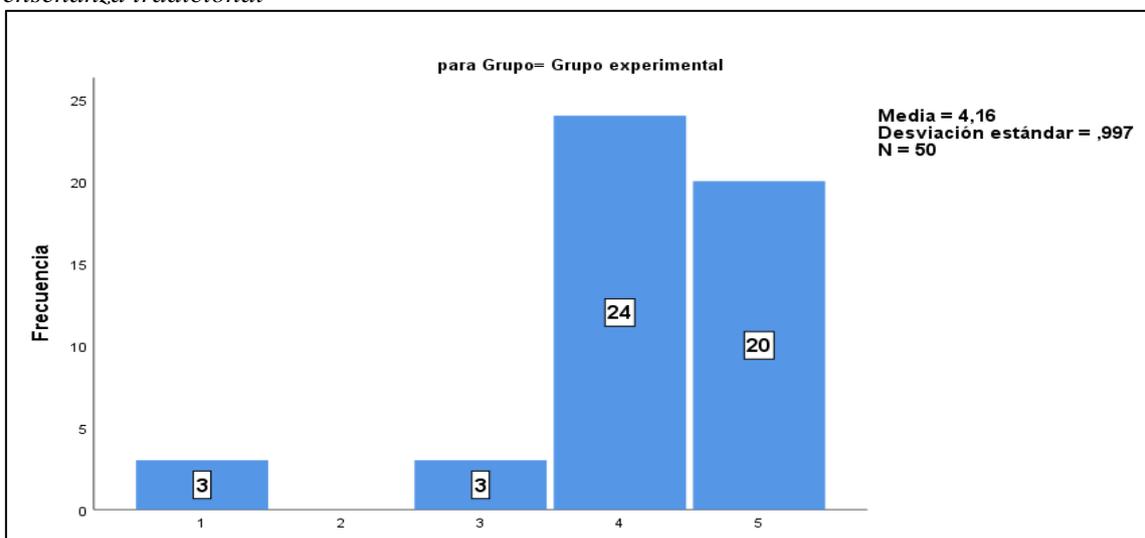
**Tabla 5**

*Descriptivo del pretest y postest de la realidad mixta y la transformación de la enseñanza tradicional*

		Descriptivos				
		Pretest		Postest		
		Estadístico	Desv. Error	Estadístico	Desv. Error	
Grupo experimental	Media	4.16	0.141	4.46	0.091	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	3.88		4.28	
		Límite superior	4.44		4.64	
	Media recortada al 5%	4.29		4.51		
	Mediana	4.00		5.00		
	Varianza	0.994		0.417		
	Desv. Desviación	0.997		0.646		
	Mínimo	1		3		
	Máximo	5		5		
	Rango	4		2		
	Rango intercuartil	1		1		
	Asimetría	-1.878	0.337	-0.794	0.337	
	Curtosis	4.147	0.662	-0.361	0.662	
	Grupo control	Media	3.68	0.128	3.98	0.082
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	3.42		3.81	
		Límite superior	3.94		4.14	
Media recortada al 5%		3.70		3.97		
Mediana		4.00		4.00		
Varianza		0.672		0.274		
Desv. Desviación		0.820		0.524		
Mínimo		2		3		
Máximo		5		5		
Rango		3		2		
Rango intercuartil		1		0		
Asimetría		-1.056	0.369	-0.036	0.369	
Curtosis		0.513	0.724	0.983	0.724	

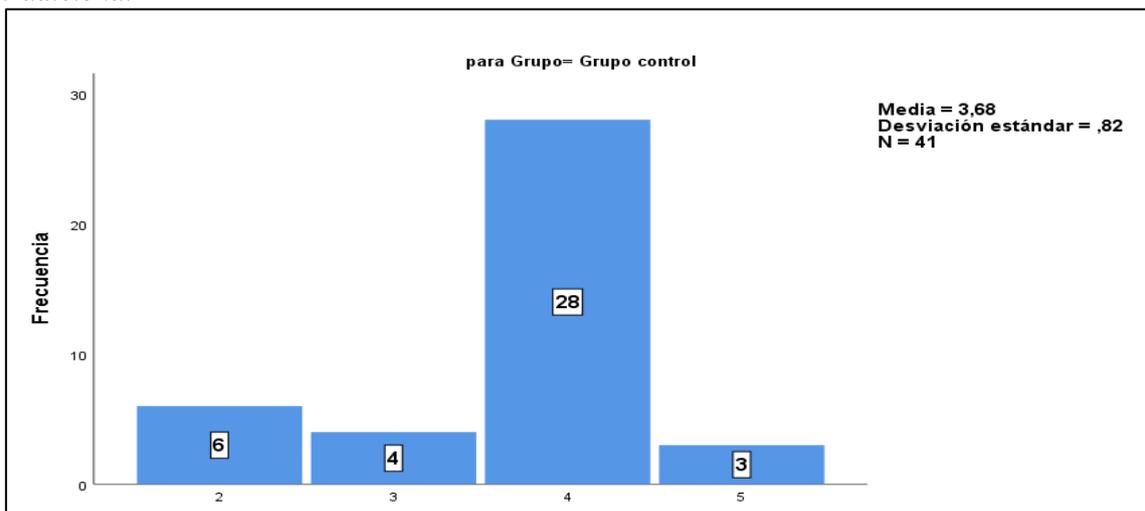
**Figura 50**

*Histograma del pretest del grupo experimental de la realidad mixta y la transformación de la enseñanza tradicional*



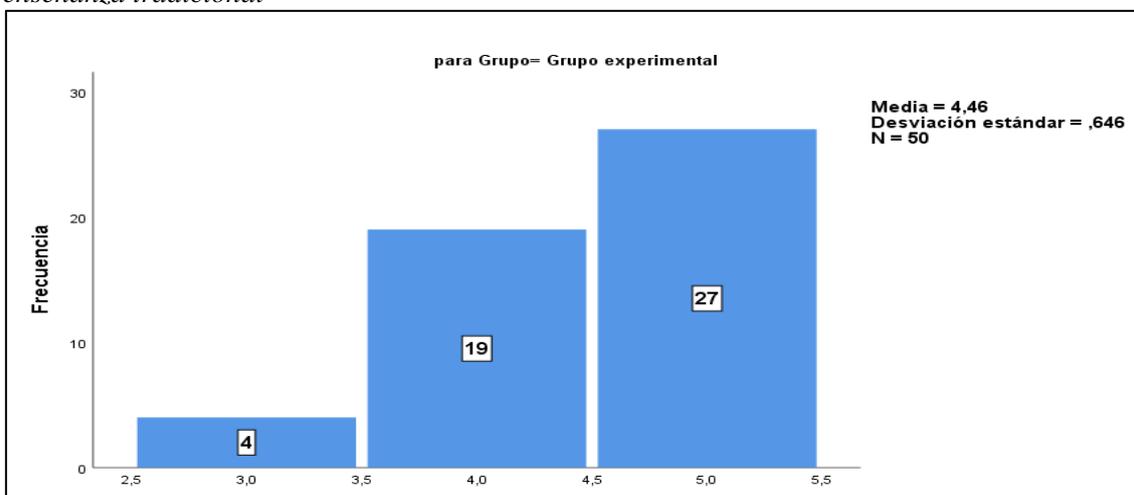
**Figura 51**

*Histograma del pretest del grupo de control de la realidad mixta y la transformación de la enseñanza tradicional*



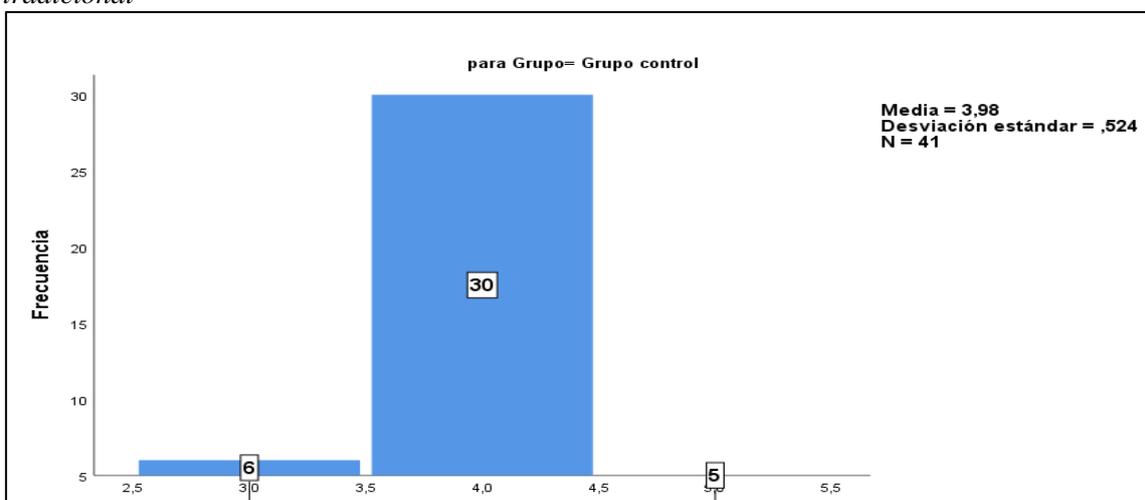
**Figura 52**

*Histograma del postest del grupo experimental de la realidad mixta y la transformación de la enseñanza tradicional*



**Figura 53**

*Histograma del postest del grupo de control de la realidad mixta y la transformación de la enseñanza tradicional*



La Tabla 5 y Figuras 48, 49, 50 y 51 mostraron que, en el pretest, la media de la realidad mixta y la transformación de la enseñanza tradicional, del grupo experimental, fue de 4,16 y para el grupo de control, 3,68. Asimismo, en el postest, la media de la realidad mixta y la transformación de la enseñanza tradicional, del grupo de experimental (después del tratamiento), fue de 4,46 y, para el grupo de control (sin tratamiento), 3,98.

**Objetivo específico 2:** Determinar la influencia de la realidad mixta en la usabilidad en la Institución de Formación Profesional – SENATI, Lima 2022.

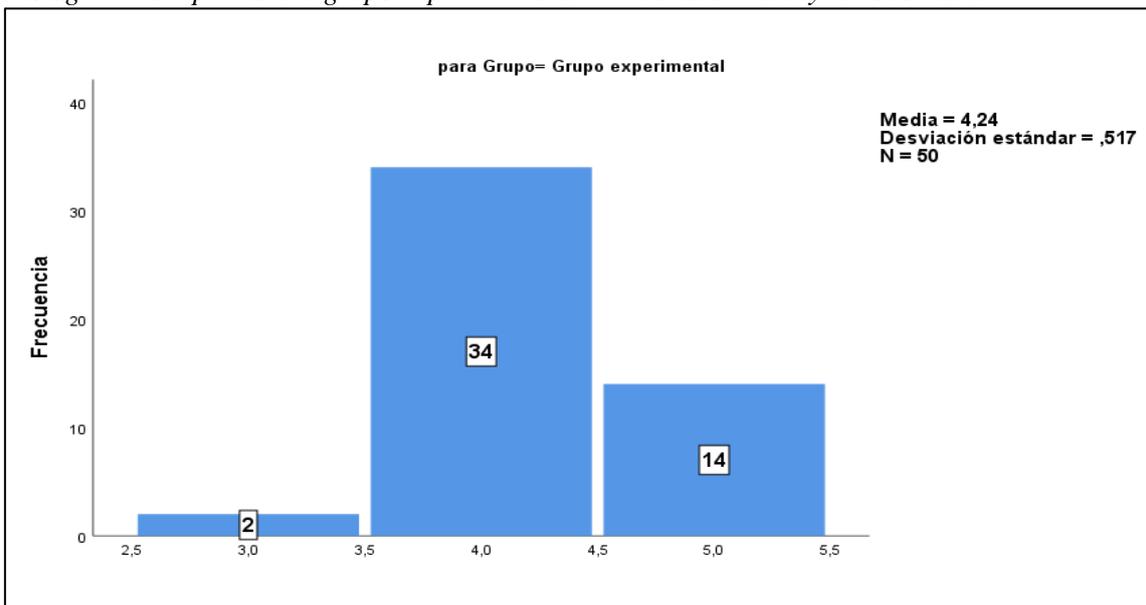
**Tabla 6**

*Descriptivo del pretest y posttest de la realidad mixta y la usabilidad*

		Descriptivos				
		Pretest		Posttest		
		Estadístico	Desv. Error	Estadístico	Desv. Error	
Grupo experimental	Media	4.24	0.073	4.42	0.081	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	4.09		4.26	
		Límite superior	4.39		4.58	
	Media recortada al 5%	4.26		4.46		
	Mediana	4.00		4.00		
	Varianza	0.268		0.330		
	Desv. Desviación	0.517		0.575		
	Mínimo	3		3		
	Máximo	5		5		
	Rango	2		2		
	Rango intercuartil	1		1		
	Asimetría	0.286	0.337	-0.346	0.337	
	Curtosis	-0.132	0.662	-0.757	0.662	
	Grupo control	Media	3.46	0.126	4.12	0.062
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	3.21		4.00	
		Límite superior	3.72		4.25	
Media recortada al 5%		3.46		4.11		
Mediana		4.00		4.00		
Varianza		0.655		0.160		
Desv. Desviación		0.809		0.400		
Mínimo		2		3		
Máximo		5		5		
Rango		3		2		
Rango intercuartil		1		0		
Asimetría		-0.471	0.369	1.065	0.369	
Curtosis		-0.464	0.724	2.632	0.724	

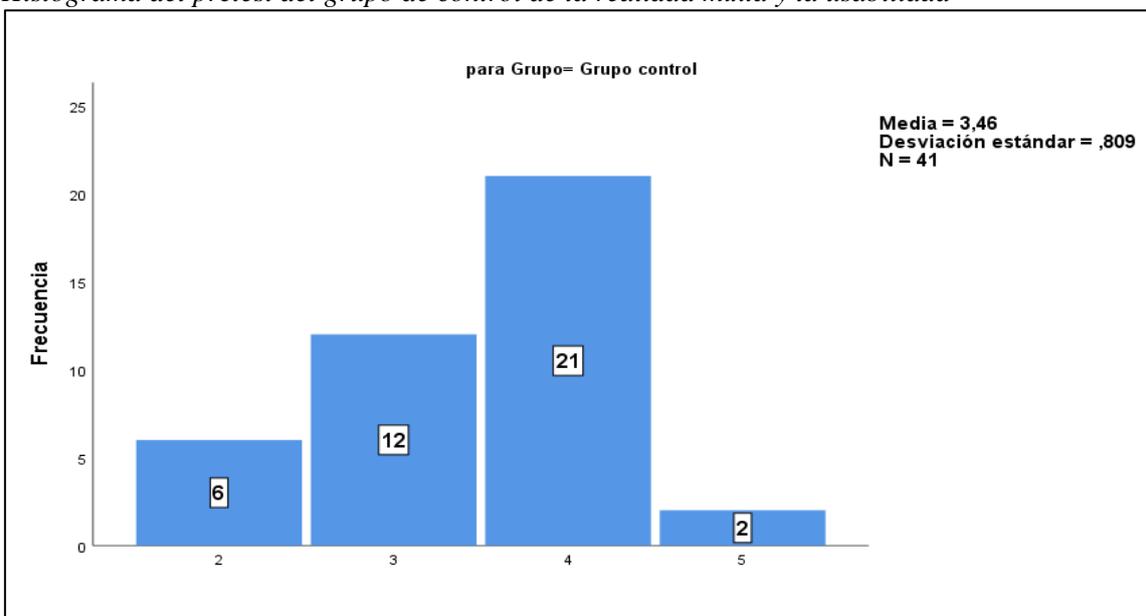
**Figura 54**

*Histograma del pretest del grupo experimental de la realidad mixta y la usabilidad*



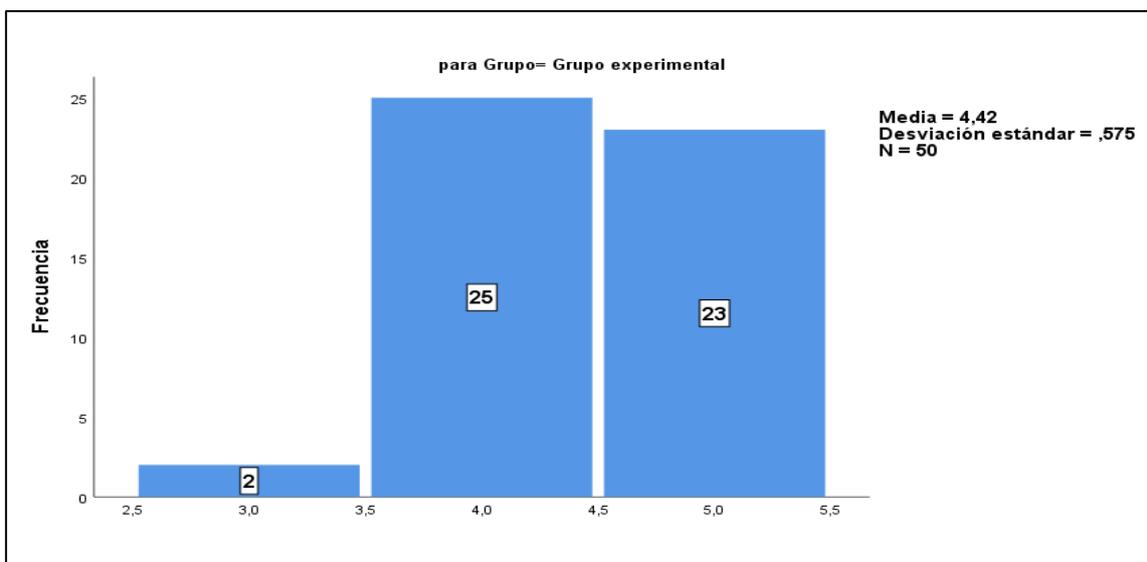
**Figura 55**

*Histograma del pretest del grupo de control de la realidad mixta y la usabilidad*



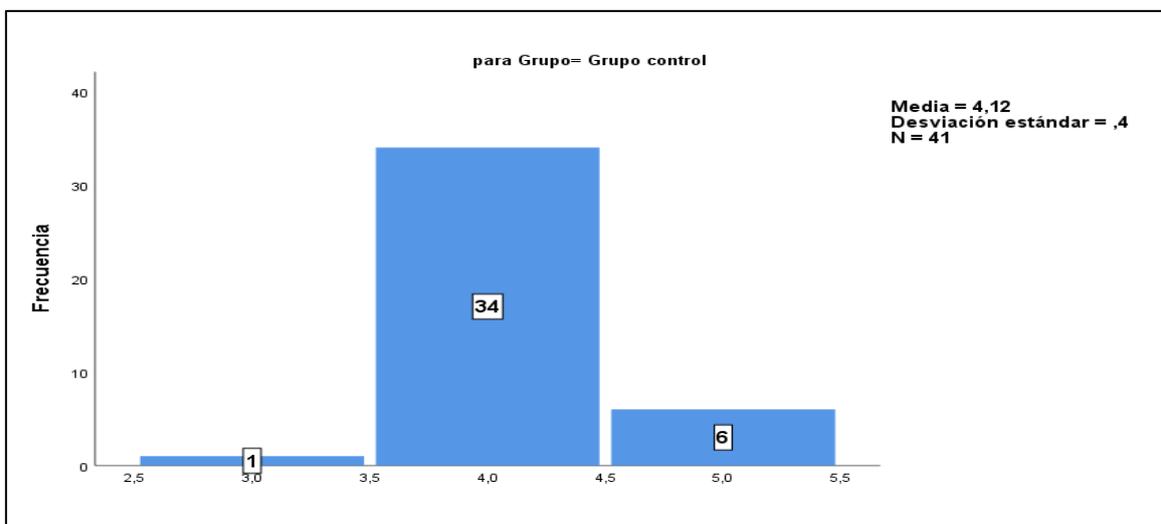
**Figura 56**

*Histograma del postest del grupo experimental de la realidad mixta y la usabilidad*



**Figura 57**

*Histograma del postest del grupo de control de la realidad mixta y la usabilidad*



La Tabla 6 y Figuras 52, 53, 54 y 55 mostraron que, en el pretest, la media de la realidad mixta y la usabilidad, del grupo experimental, fue de 4,24 y para el grupo de control, 3,46. Asimismo, en el postest, la media de la realidad mixta y la usabilidad, del grupo de experimental (después del tratamiento), fue de 4,42 y, para el grupo de control (sin tratamiento), 4,12.

## 5.2. Análisis inferencial

### Contrastación de la hipótesis general

#### Prueba de normalidad

#### Formulación de las hipótesis Nula ( $H_0$ ) y Alternativa ( $H_1$ )

**$H_0$ :** Los datos en el postest provienen de una distribución normal.

**$H_1$ :** Los datos en el postest no provienen de una distribución normal.

#### Regla de decisión:

Si el p-valor  $\geq 0,05$  se concluye  $H_0$

Si el p-valor  $< 0,05$  se concluye  $H_1$

**Tabla 7.**

*Prueba de normalidad de la hipótesis general*

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Postest	0.362	91	0.000	0.733	91	0.000

a. Corrección de significación de Lilliefors

En la Tabla 7 se observó que para un 95% de confianza, se asevera que los datos del postest (0,000) difieren de una distribución normal, ya que el p-valor  $< 0,05$ ; por lo tanto, se utilizó la prueba de suma de rangos de U de Mann Whitney.

#### Formulación de las hipótesis Nula ( $H_0$ ) y Alternativa ( $H_1$ )

**$H_0$ :** La realidad mixta no influye significativamente la enseñanza multicanal en la Institución de Formación Profesional – SENATI, Lima 2022.

**$H_0=H_1$**

**$H_1$ :** La realidad mixta influye significativamente la enseñanza multicanal en la Institución de Formación Profesional – SENATI, Lima 2022.

**$H_0 \neq H_1$**

#### Regla de decisión:

Si el p-valor  $\geq 0,05$  se concluye  $H_0$

Si el p-valor  $< 0,05$  se concluye  $H_1$

		Rangos		
Grupo		N	Rango promedio	Suma de rangos
Posttest	G1	50	56.23	2811.50
	G2	41	33.52	1374.50
	Total	91		

**Tabla 8**

*Prueba de U de Mann-Whitney para la realidad mixta y la enseñanza multicanal*

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	Posttest
U de Mann-Whitney	513.500
W de Wilcoxon	1374.500
Z	-4.888
Sig. asintótica(bilateral)	0.000

a. Variable de agrupación: Grupo

En la tabla 8 se observa que el p-valor obtenido  $p=0,000$ ;  $p<0,05$ ; por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna: La realidad mixta influye significativamente la enseñanza multicanal en la Institución de Formación Profesional – SENATI, Lima 2022.

### Contrastación de la hipótesis específica 1

#### Prueba de normalidad

#### Formulación de la hipótesis general: Nula ( $H_0$ ) y Alterna ( $H_1$ )

**$H_0$ :** Los datos en el posttest de la transformación de la enseñanza tradicional provienen de una distribución normal.

**$H_1$ :** Los datos en el posttest de la transformación de la enseñanza tradicional no provienen de una distribución normal.

#### Regla de decisión:

Si el p-valor  $\geq 0,05$  se concluye  $H_0$

Si el p-valor  $< 0,05$  se concluye  $H_1$

**Tabla 9**

*Prueba de normalidad de la hipótesis específica 1*

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Posttest Transformación de la enseñanza superior	0.296	91	0.000	0.775	91	0.000

a. Corrección de significación de Lilliefors

En la Tabla 9 se observó que para un 95% de confianza, se asevera que los datos del postest (0,000) difieren de una distribución normal, ya que el  $p\text{-valor} < 0,05$ ; por lo tanto, se utilizó la prueba de suma de rangos de U de Mann Whitney.

**Formulación de la hipótesis específica 1: Nula ( $H_0$ ) y Alternativa ( $H_1$ )**

**$H_0$ :** La realidad mixta no mejora significativamente la enseñanza multicanal en la Institución de Formación Profesional – SENATI, Lima 2022.

**$H_0$ :**  $G_1 \leq G_2$

**$H_1$ :** La realidad mixta mejora la transformación de la enseñanza tradicional en la Institución de Formación Profesional – SENATI, Lima 2022.

**$H_1$ :**  $G_1 > G_2$

**Regla de decisión:**

Si el  $p\text{-valor} \geq 0,05$  se concluye  $H_0$

Si el  $p\text{-valor} < 0,05$  se concluye  $H_1$

		Rangos		
	Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
Postest	Grupo experimental	50	54,51	2725,50
Transformación de la enseñanza superior	Grupo control	41	35,62	1460,50
	Total	91		

**Tabla 10**

*Prueba de U de Mann-Whitney para la realidad mixta y la enseñanza tradicional*

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	Postest Transformación de la enseñanza superior
U de Mann-Whitney	599.500
W de Wilcoxon	1460.500
Z	-3.797
Sig. asintótica(bilateral)	0.000

a. Variable de agrupación: Grupo

En la tabla 10 se observa que el  $p\text{-valor}$  obtenido  $p=0,000$ ;  $p < 0,05$ ; por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa: La realidad mixta mejora la transformación de la enseñanza tradicional en la Institución de Formación Profesional – SENATI, Lima 2022.

## Contrastación de la hipótesis específica 2

### Prueba de normalidad

#### Formulación de la hipótesis general: Nula ( $H_0$ ) y Alternativa ( $H_1$ )

**$H_0$ :** Los datos en el posttest de la usabilidad de la enseñanza tradicional provienen de una distribución normal.

**$H_1$ :** Los datos en el posttest de la usabilidad de la enseñanza tradicional no provienen de una distribución normal.

#### Regla de decisión:

Si el p-valor  $\geq 0,05$  se concluye  $H_0$

Si el p-valor  $< 0,05$  se concluye  $H_1$

**Tabla 11**

*Prueba de normalidad de la hipótesis específica 2*

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Post test Usabilidad	0.389	91	0.000	0.688	91	0.000

a. Corrección de significación de Lilliefors

En la Tabla 11 se observó que para un 95% de confianza, se asevera que los datos del posttest (0,000) difieren de una distribución normal, ya que el p-valor  $< 0,05$ ; por lo tanto, se utilizó la prueba de suma de rangos de U de Mann Whitney.

#### Formulación de la hipótesis específica 1: Nula ( $H_0$ ) y Alternativa ( $H_1$ )

**$H_0$ :** La realidad mixta no mejora significativamente la usabilidad de la enseñanza multicanal en la Institución de Formación Profesional – SENATI, Lima 2022.

**$H_0$ :**  $G_1 \leq G_2$

**$H_1$ :** La realidad mixta mejora significativamente la usabilidad de la enseñanza multicanal en la Institución de Formación Profesional – SENATI, Lima 2022.

**$H_1$ :**  $G_1 > G_2$

#### Regla de decisión:

Si el p-valor  $\geq 0,05$  se concluye  $H_0$

Si el p-valor  $< 0,05$  se concluye  $H_1$

		Rangos		
Grupo		N	Rango promedio	Suma de rangos
Post test Usabilidad	Grupo experimental	50	52	2600
	Grupo control	41	38.68292683	1586
	Total	91		

**Tabla 12**

Prueba de U de Mann-Whitney para la realidad mixta y la usabilidad

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	Post test Usabilidad
U de Mann-Whitney	725.000
W de Wilcoxon	1586.000
Z	-2.870
Sig. asintótica(bilateral)	0.004

a. Variable de agrupación: Grupo

En la tabla 12 se observa que el p-valor obtenido  $p=0,004$ ;  $p<0,05$ ; por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna: La realidad mixta mejora la transformación de la enseñanza tradicional en la Institución de Formación Profesional – SENATI, Lima 2022.

## CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 6.1. Discusión

A raíz de la implementación de un aplicativo de realidad mixta en la Institución de Formación Profesional – SENATI, Lima 2022; se logró cumplir con los objetivos planteados, estos fueron logrados al tomar en cuenta el contraste de los resultados del grupo experimental y grupo de control.

Respecto al objetivo general, los hallazgos descriptivos mostraron que, en el pretest, la media de la realidad mixta y la enseñanza multicanal, del grupo experimental, fue de 4,16 y para el grupo de control, 3,61. Asimismo, en el postest, la media de la realidad mixta y la enseñanza multicanal, del grupo de experimental (después del tratamiento), fue de 4,42 y, para el grupo de control (sin tratamiento), 4,12. En cuanto a los resultados inferenciales, la prueba de U de Mann-Whitney señaló que el p-valor obtenido  $p=0,000$ ;  $p<0,05$ ; determinó el rechazo de la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna: La realidad mixta influye significativamente la enseñanza multicanal en la Institución de Formación Profesional – SENATI, Lima 2022. En efecto, la institución educativa al carecer de herramientas tecnológicas, relacionadas a la realidad mixta, generó una expectativa inicial en los estudiantes del grupo experimental y, en el transcurso un factor motivante por la innovación en el proceso de enseñanza. Por otra parte, los estudiantes se vieron influenciados por el uso de dispositivos móviles de gama baja, no obstante, el incremento de la media en el postest demuestra una influencia positiva y significativa en la enseñanza. En tal sentido, se debe tomar en cuenta investigaciones con dispositivos móviles de gama alta con cámaras de gran precisión y sensores de profundidad para dar mayor impulso a la educación en un entorno inmersivo. Estos resultados son similares a los de Baldeón y Rosas (2018) quienes realizaron un estudio similar cuyo objetivo fue determinar los efectos de la aplicación del programa de realidad mixta en el proceso de enseñanza aprendizaje de una universidad peruana, de modo que, observaron que los efectos están referidos al enorme potencial didáctico de los componentes de la realidad mixta (realidad aumentada y la realidad virtual) para el aprendizaje de contenidos didáctico y desarrollo de competencias digitales; por otra parte, afirmaron estadísticamente, que de acuerdo al valor de  $p=0,000$  menor a 0,05, la aceptación de la hipótesis: La aplicación de un programa de realidad mixta influye positiva y significativamente en el proceso de enseñanza aprendizaje en estudiantes de la FIIS-UNHEVAL-2018. Igualmente, Abarca y Vargas (2019) mostraron resultados relativos similares quienes afirmaron que los alumnos que recibieron instrucción mediante la realidad aumentada mejora el proceso de aprendizaje. En

el aspecto teórico, lo mencionado armoniza con Icaza (2014) al señalar que esta tendencia genera nuevos comportamientos digitales en la educación de los adolescentes a través de un mundo espejo y virtual debido a la disponibilidad de herramientas digitales que acceden a las diversas aplicaciones de la realidad mixta.

Respecto al objetivo específico 1, los hallazgos descriptivos mostraron que, en el pretest, la media de la realidad mixta y la transformación de la enseñanza tradicional, del grupo experimental, fue de 4,16 y para el grupo de control, 3,68. Asimismo, en el postest, la media de la realidad mixta y la transformación de la enseñanza tradicional, del grupo de experimental (después del tratamiento), fue de 4,46 y, para el grupo de control (sin tratamiento), 3,98. En cuanto a los resultados inferenciales, la prueba de U de Mann-Whitney señaló que el p-valor obtenido  $p=0,000$ ;  $p<0,05$ ; determinó el rechazo de la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna: La realidad mixta influye significativamente la enseñanza multicanal en la Institución de Formación Profesional – SENATI, Lima 2022. En efecto, los estudiantes buscaron los cambios a nivel de la adquisición de conocimiento, por ello la ventaja pedagógica asociada a la inmersión son parte de los objetivos principales de la transformación de la enseñanza tradicional, demostrando que cuando el usuario está inmerso dentro del ambiente virtual puede favorecer el razonamiento relacionado a los temas específicos de una clase al llegar directamente a los ojos del estudiante. Los estudiantes perciben un enfoque distinto en la adquisición de conocimientos, es decir, concebir la teoría desde un enfoque más práctico. De manera similar Chávez y Tanta (2018) señalaron que la aplicación de la realidad mixta mejora el desarrollo de la competencia en comparación a la enseñanza tradicional, pues los recursos tecnológicos son herramientas que el docente puede disponer para mejorar la calidad educativa. Igualmente, se observa una afinidad relativa con los resultados de Estrada y Trujillo (2019) quienes evidenciaron que el uso de la realidad aumentada en un aplicativo móvil mejora el rendimiento de los estudiantes, concluyendo que un aplicativo móvil con realidad aumentada tiene un efecto significativo en el proceso de enseñanza en los estudiantes de primaria del Colegio Pestalozzi. De igual manera, Barrantes y Ugaz (2019) afirmaron que el empleo de la realidad virtual, mejora el aprendizaje, observando un incremento de 3,25 a 7,5 en el observacional y, por otro lado, un incremento de 5,2 a 7,3 en el experiencial; concluyendo que implementar la realidad virtual aumenta significativamente el aprendizaje observacional y experiencial en escolares de un instituto educativo. Asimismo, armoniza teóricamente con Thedialogue (2019) al señalar que las nuevas tecnologías están impulsando una transformación de los paradigmas

tradicionales, en tal situación, los modelos emergentes, como la realidad híbrida y la educación basada en competencias tecnológicas muestran la ineficiencia del modelo tradicional.

Respecto al objetivo específico 2, los hallazgos descriptivos mostraron que, en el pretest, la media de la realidad mixta y la usabilidad, del grupo experimental, fue de 4,24 y para el grupo de control, 3,46. Asimismo, en el postest, la media de la realidad mixta y la usabilidad, del grupo de experimental (después del tratamiento), fue de 4,42 y, para el grupo de control (sin tratamiento), 4,12. En cuanto a los resultados inferenciales, la prueba de U de Mann-Whitney señaló que el p-valor obtenido  $p=0,000$ ;  $p<0,05$ ; determinó el rechazo de la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna: La realidad mixta influye significativamente la enseñanza multicanal en la Institución de Formación Profesional – SENATI, Lima 2022. En efecto, los estudiantes comprobaron la comodidad de interactuar con los módulos de Realidad Aumentada y Realidad Virtual, así como el manejo de dispositivos móviles durante la visualización de imágenes en 3D. Los resultados muestran una aceptación positiva. Para el indicador usabilidad se consideraron tres ítems que hicieron referencia a la efectividad, satisfacción y eficiencia. Se puede expresar que los estudiantes descubrieron comodidad para su aprendizaje a través del aplicativo. Se manifestó que la Realidad Mixta apoya en la formación académica de los estudiantes, además de despertar la motivación de aprendizaje por las características de esta herramienta. De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede expresar que fueron aceptadas de manera favorable. De manera similar Chávez y Tanta (2018) señalaron que un 80% de estudiantes la usaría para mejorar el desarrollo de la competencia en situaciones de movimiento y localización concluyendo que la utilización de la aplicación móvil educativa contribuye con el afianzamiento de la competencia matemática en estudiantes del segundo grado de la “Institución Educativa San Vicente de Paúl” en el año 2017. Igualmente, se observa una afinidad relativa con los resultados de Bonnin (2017) quien en su estudio señaló que los estudiantes se motivan por el uso de los medios digitales quienes muestran un manejo adecuado de las herramientas, comprendiendo sus mecanismos; no obstante, agregaron que, el uso de gafas desorientó a algunos estudiantes. Asimismo, armoniza con Rodríguez (2020) quien señaló la efectividad de la realidad mixta por el entendimiento del uso de los aplicativos, asimismo, que los medios digitales satisfacen el nivel de enseñanza y receptividad de los conocimientos expuestos y; por último, que los estudiantes reconocen la eficiencia del uso operativo de los medios, cómo navegar y dónde encontrar las acciones en la pantalla

## 6.2. Conclusiones

En la presente investigación que trata sobre “Influencia de la aplicación de la realidad mixta en la enseñanza multicanal del Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial, Lima 2022” se obtuvieron las siguientes conclusiones:

### Primero

En cuanto al objetivo general, las tablas y figuras expuestas en el análisis descriptivo han podido evidenciar un escenario de mejora, dado que, la media, antes de la aplicación fue de 4,16 y después de la aplicación, la media fue de 4,42; por otra parte, las medias del pretest y posttest del grupo experimental son mayores que la observada en el grupo de control, 3,61 en el pretest y 4,12 en el posttest. Por último, de acuerdo al coeficiente estadístico U de Mann-Whitney, el p-valor obtenido  $p=0,000$ ;  $p<0,05$ ; por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna: La realidad mixta influye significativamente la enseñanza multicanal en la Institución de Formación Profesional – SENATI, Lima 2022.

### Segundo

En cuanto al objetivo específico 1, las tablas y figuras expuestas en el análisis descriptivo han podido evidenciar un escenario de mejora, dado que, la media, antes de la aplicación fue de 4,16 y después de la aplicación, la media fue de 4,46; por otra parte, las medias del pretest y posttest del grupo experimental son mayores que la observada en el grupo de control, 3,68 en el pretest y 3,98 en el posttest. Por último, de acuerdo al coeficiente estadístico U de Mann-Whitney, el p-valor obtenido  $p=0,000$ ;  $p<0,05$ ; por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna: La realidad mixta mejora la transformación de la enseñanza tradicional en la Institución de Formación Profesional – SENATI, Lima 2022.

### Tercero

En cuanto al objetivo específico 2, las tablas y figuras expuestas en el análisis descriptivo han podido evidenciar un escenario de mejora, dado que, la media, antes de la aplicación fue de 4,24 y después de la aplicación, la media fue de 4,42; por otra parte, las medias del pretest y posttest del grupo experimental son mayores que la observada en el grupo de control, 3,46 en el pretest y 4,12 en el posttest. Por último, de acuerdo al coeficiente estadístico U de Mann-Whitney, el p-valor obtenido  $p=0,004$ ;  $p<0,05$ ; por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna: La realidad mixta mejora significativamente la usabilidad de la enseñanza multicanal en la Institución de Formación Profesional – SENATI, Lima 2022.

## REFERENCIAS

- Abarca, C. S., & Vargas, A. J. (2019). *Realidad aumentada para el proceso de aprendizaje del curso de ciencia y ambiente en la Institución Educativa Privada San Carlos*. Universidad César Vallejo, Lima, Perú. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/43082>
- Arancibia, B. A., & González, D. A. (2017). *Software educativo utilizando realidad mixta para la enseñanza del cuerpo humano*. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Obtenido de [http://opac.pucv.cl/pucv\\_txt/txt-4000/UCC4169\\_01.pdf](http://opac.pucv.cl/pucv_txt/txt-4000/UCC4169_01.pdf)
- Baldeon, J. A., & Rosas, C. F. (2018). *Realidad mixta como innovación educativa en la FIIS UNHEVAL-2018*. Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco. Obtenido de <https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/4337>
- Barrantes, A. C., & Ugaz, J. G. (2019). *Realidad virtual para el aprendizaje inmersivo del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe E.I.R.L.* Universidad César Vallejo. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/67580>
- BBC NEWS. (3 de enero de 2018). ¿Qué es la "realidad mixta" y por qué dicen que 2018 será su año". *BBC NEWS*. Obtenido de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-42455209>
- Bonnín, J. B., & Gómez, M. (2017). *Mundos Virtuales y Reales. Estudio de la integración de la Realidad Aumentada y Virtual en educación formal*. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España. Obtenido de <https://repositorio.uam.es/handle/10486/681646>
- Cabero, J., & Martínez, F. (1995). *Nuevos canales de comunicación en enseñanza*. Madrid, Madrid, España: Centro de Estudios Ramon Areces.
- Cabero, J., Marín, V., & Barroso, J. (2020). Las posibilidades educativas de la realidad aumentada virtual y mixta. *Revista de Educación Alteridad*, 15(1), 1-3. Obtenido de <https://alteridad.ups.edu.ec/index.php/alteridad/announcement/view/79>
- Chávez, L. A., & Tanta, J. M. (2018). *Influencia de una aplicación móvil en el desarrollo de una competencia matemática, en estudiantes de la I.E. San Vicente de Paul*. Universidad Privada del Norte, Cajamarca, Perú. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11537/14680>

- Contxto. (17 de julio de 2019). Mexico VR y AR: 10 startups dominando la realidad virtual y aumentada. *Contxto*. Recuperado el 2 de enero de 2022, de <https://contxto.com/es/mapa-de-mercado/10-startups-mexicanas-dominando-la-realidad-virtual-y-aumentada/>
- Dagnino, J. (2014). Tipos de estudios. *Revista Chilena de Anestesia*, 43(2), 104-108. Obtenido de <https://revistachilenadeanestesia.cl/PII/revchilanestv43n02.05.pdf>
- De Jesús, L. E., & Ayala, S. (2021). Estrategias didácticas a través de la realidad mixta para el aprendizaje teórico-práctico en estudiantes de educación media superior. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 12(22). Obtenido de <https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.922>
- Esteban, N. T. (2018). *Tipos de investigación*. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/250080756.pdf>
- Estrada, J. M., & Trujillo, F. C. (2019). *Realidad aumentada como herramienta didáctica orientada a apoyar el proceso de enseñanza en alumnos de primaria de la I.E.P. Juan Enrique Pestalozzi*. Universidad César Vallejo, Lima, Perú. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/63779>
- Flores, J. A., Camarena, P., & Avalos, E. (2014). La realidad virtual, una tecnología innovadora aplicable al proceso de enseñanza de los estudiantes de ingeniería. *Revista de innovación educativa*, 6. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5547077>
- Gisbert, M., & Esteve, F. (2016). Digital Leaners: la competencia digital de los estudiantes universitarios. *La Cuestión Universitaria*, 7, 48-59.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: MC-Graw-Hill.
- Hernández-Sampier, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGraw-Hill Education.
- Icaza, J. I., de la Cruz, J. L., Muñoz, M., & Rudompin, I. (2014). Realidad mixta. *Las megatendencias tecnológicas actuales y su impacto en la identificación de oportunidades estratégicas de negocios*, 172-177. Obtenido de [https://portaldoc.itesm.mx/pls/portaldoc/docs/PORA3\\_1\\_20012012144233.pdf](https://portaldoc.itesm.mx/pls/portaldoc/docs/PORA3_1_20012012144233.pdf)
- Innovan.do. (18 de abril de 2015). *Multicanalidad*. Recuperado el 2 de marzo de 2022, de Innovan.do:

<https://www.google.com/search?q=que+es+multicanal&oq=que+es+multicanal&aqs=chrome..69i57j69i60.4656j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

- Julca, F., Lalangui, J., & Bastidas, M. (2019). Rutas inmersivas: de realidad virtual como alternativa tecnológica en el proceso educativo. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 3(1), 49-56. Obtenido de <http://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/230>
- Lerma, L., Rivas, D., Adame, J. R., Ledezma, F., López, H. A., & Ortiz, C. E. (2020). Realidad Virtual como técnica de enseñanza en educación superior: perspectiva del usuario. *Enseñanza & Teaching*, 38(1), 111-123. Obtenido de <https://doi.org/10.14201/et2020381111123>
- Linturi, R., & Kuusi, O. (2019). *Societal Transformation 2018-2037*. Helsinki, Finlandia: Committee for the Future. Recuperado el 22 de febrero de 2022, de [https://www.eduskunta.fi/FI/naineduskuntatoimii/julkaisut/Documents/NETTI\\_TUVJ\\_10\\_2018\\_Societal\\_transformation\\_UUSI.pdf](https://www.eduskunta.fi/FI/naineduskuntatoimii/julkaisut/Documents/NETTI_TUVJ_10_2018_Societal_transformation_UUSI.pdf)
- López, J. (3 de agosto de 2021). Educación con realidad virtual, una alternativa que servirá incluso después de la pandemia. *La República*. Recuperado el 15 de enero de 2022, de <https://larepublica.pe/tecnologia/2021/08/03/educacion-con-realidad-virtual-una-alternativa-que-servira-incluso-despues-de-la-pandemia/>
- Mariño, S., & Primorac, C. (2016). Propuesta metodológica para desarrollo de modelos de redes. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, 6, 231-245. Obtenido de <https://www.upo.es/revistas/index.php/IJERI/article/view/1654>
- Mori, J. (3 de agosto de 2021). Educación con realidad virtual, una alternativa que servirá incluso después de la pandemia. *La República*. Recuperado el 15 de enero de 2022, de <https://larepublica.pe/tecnologia/2021/08/03/educacion-con-realidad-virtual-una-alternativa-que-servira-incluso-despues-de-la-pandemia/>
- Ocaña-Fernández, Y., Valenzuela-Fernández, L. A., & Garro-Aburto, L. L. (2019). Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior. *Propósitos y Representaciones*, 7(2), 536-568. doi:<http://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.274>
- Peralta, C. S., & Cárdenas, J. I. (2020). *Informe de Vigilancia Tecnológica: Tecnología transformadoras*. Consejo Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación Tecnológica, Lima, Perú. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12390/2267>

- Rodríguez, A. C. (2020). *Desarrollo de un sistema de realidad mixta para la enseñanza – aprendizaje de física de agujeros negros*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/78953>
- Rouhiainen, L. (2018). *Inteligencia artificial*. Barcelona: Editorial Planeta. Obtenido de [https://www.planetadelibros.com/libros\\_contenido\\_extra/40/39307\\_Inteligencia\\_artificial.pdf](https://www.planetadelibros.com/libros_contenido_extra/40/39307_Inteligencia_artificial.pdf)
- Ruiz, V. A. (2019). *Realidad aumentada en escenarios de educación superior y su relación con la enseñanza*. Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/30911>
- Santana, J. (28 de setiembre de 2020). La realidad mixta, una sofisticada opción de trabajo remoto para las empresas. *La República*. Recuperado el 19 de diciembre de 2022, de <https://larepublica.pe/tecnologia/2020/09/28/la-realidad-mixta-una-sofisticada-opcion-de-trabajo-remoto-que-mezcla-la-realidad-virtual-y-la-realidad-aumentada-entrevista/>
- Silva, R. (8 de febrero de 2018). *Diferenças entre Ferramentas Síncronas e Assíncronas no EAD*. Recuperado el 2 de marzo de 2022, de Eadbox: <https://eadbox.com/ferramentas-sincronas-e-assincronas/>
- Sousa, R., Campanari, R. A., & Rodriguez, A. S. (2021). La realidad virtual como herramienta para la educación básica y profesional. *Revista Científica General José María Córdova*, 19(33), 223-241. doi:<http://dx.doi.org/10.21830/19006586.728>
- The Future Laboratory. (2020). *El futuro de la educación internacional*. Western Union Business Solutions. Obtenido de <https://business.westernunion.com/es-pe/centro-de-aprendizaje/articulos/el-futuro-de-la-educaci%C3%B3n-internacional->
- THEDIALOGUE . (11 de octubre de 2019). *La transformación del aprendizaje con el uso de tecnología educativas*. Recuperado el 1 de marzo de 2022, de THEDIALOGUE Leadership for the Americas: <https://www.thedialogue.org/blogs/2019/10/la-transformacion-del-aprendizaje-con-el-uso-de-tecnologias-educativas/?lang=es>

## **ANEXOS**

## Anexo 1. Matriz de consistencia

**Tabla 13.** Matriz de consistencia  
*Matriz de consistencia*

<b>Problema</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>Variables</b>
<b>General</b>	<b>General</b>	<b>General</b>	Variable independiente Realidad mixta  Variable dependiente Enseñanza multicanal
¿De qué manera influye la realidad mixta en la enseñanza multicanal en la Institución de Formación Profesional-SENATI, Lima 2022?	Determinar la influencia de la realidad mixta en la enseñanza multicanal en la Institución de Formación Profesional – SENATI, Lima 2022	La realidad mixta influye positivamente en la enseñanza multicanal en la Institución de Formación Profesional – SENATI, Lima 2022.	
<b>Específicos</b>	<b>Específicos</b>	<b>Específicas</b>	
¿De qué manera influye la realidad mixta en la transformación de la enseñanza tradicional en la Institución de Formación Profesional-SENATI, Lima 2022?	Determinar la influencia de la realidad mixta en la transformación de la enseñanza tradicional en la Institución de Formación Profesional – SENATI, Lima 2022.	La realidad mixta mejora la transformación de la enseñanza tradicional en la Institución de Formación Profesional – SENATI, Lima 2022.	
¿De qué manera influye la realidad mixta en la usabilidad en la Institución de Formación Profesional-SENATI, Lima 2022?	Determinar la influencia de la realidad mixta en la usabilidad en la Institución de Formación Profesional – SENATI, Lima 2022.	La realidad mixta mejora la usabilidad en la Institución de Formación Profesional – SENATI, Lima 2022.	

## Anexo 2. Matriz de operacionalización

**Tabla 14**

*Matriz de operacionalización*

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	METODOLOGÍA	ESCALA	
Variable independiente: Realidad mixta	Icaza, de la Cruz, Muñoz, y Rudompin (2014) la definieron como el continuo que va desde la realidad hasta la realidad virtual (simulaciones inmersivas de ambientes reales), pasando por la realidad aumentada (representaciones de entidades reales aumentadas con información digital) y la virtualidad aumentada (mundos virtuales como videojuegos o Second life, aumentados con representaciones de entidades reales. (p. 171)	Tecnología que emplea herramientas digitales y electrónicos con la finalidad de crear una realidad similar a la real; a través de sus dimensiones de la realidad virtual y aumentada	Realidad virtual	Eficacia	<b>Enfoque:</b> Cuantitativo <b>Tipo:</b> Aplicada <b>Diseño:</b> Cuasi experimental <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">           G.E: O<sub>1</sub> - X - O<sub>2</sub>            G.C: O<sub>1</sub>      O<sub>2</sub> </div>	Escala de Likert  1= Totalmente de acuerdo 2= En desacuerdo 3= Ni de acuerdo ni en desacuerdo 4= De acuerdo 5= Totalmente de acuerdo	
				Percepción del usuario			
				Tecnología adecuada			
			Realidad aumentada	Información real y virtual			<b>Poblacion:</b> Alumnos de la Escuela de Tecnologías de la Información del SENATI <b>Muestra:</b> 91 Alumnos de la Escuela de Tecnologías de la Información del SENATI <b>Muestreo:</b> Probabilístico <b>Técnica:</b> Encuesta <b>Instrumento:</b> Cuestionario <b>Procedimiento:</b> 1. Aplicación del pretest al grupo experimental y al grupo de control. 2. Aplicación del tratamiento sólo al grupo experimental. 3. Aplicación del postest al grupo experimental y al grupo de control. <b>Análisis de los datos</b> Descriptivo e inferencial con el empleo del SPSS V.25
				Interactividad			
				Operatividad en un ambiente			
Variable dependiente: Enseñanza multicanal	Concebida como un modelo que rompe las limitaciones de tiempo y espacio, permitiendo la interacción y el acceso a los usuarios y generando, además, la posibilidad de tener diversos profesores para diversos alumnos, la interacción entre los propios alumnos y el desarrollo de novedosos paradigmas educativos (Cabero y Martínez, 1995).	Paradigma de educación utilizado para el proceso de enseñanza de los alumnos que generan cambios en las dimensiones de la transformación de la enseñanza tradicional y usabilidad	Transformación de la enseñanza tradicional	Enseñanza personalizada	1. Aplicación del pretest al grupo experimental y al grupo de control. 2. Aplicación del tratamiento sólo al grupo experimental. 3. Aplicación del postest al grupo experimental y al grupo de control. <b>Análisis de los datos</b> Descriptivo e inferencial con el empleo del SPSS V.25		
				Enseñanza activa y contextualizada			
				Disponibilidad de la enseñanza			
			Usabilidad de herramientas digitales	Efectividad			
				Satisfacción			
				Eficiencia			

### Anexo 3. Instrumento de medición

**Tabla 15**

*Instrumento*

**CUESTIONARIO DE OPINIÓN SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DE LA REALIDAD MIXTA EN LA ENSEÑANZA**

Edad:                                  Sexo:                                  Grupo:

Estimado alumno:

La encuesta en referencia tiene la finalidad de recoger información sobre la influencia de la realidad mixta en la enseñanza multicanal en la Institución de Formación Profesional-SENATI, Lima 2022; en tal sentido, agradecemos su participación voluntaria.

Ud., deberá contestar las 14 preguntas, que se presentan a continuación, marcando con un aspa (X) la alternativa que mejor exprese su punto de vista. La encuesta es anónima y además, debe considerar que no existen respuestas correctas ni incorrectas.

Para responder tenga en cuenta una de las siguientes alternativas:

**1. Totalmente en desacuerdo    2. En desacuerdo    3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo    4. De acuerdo    5. Totalmente de acuerdo**

N°	Descripción	Respuesta				
		5	4	3	2	1
1	Considero que la realidad mixta favorece eficazmente al logro de los objetivos de aprendizaje del tema tratado en clase					
2	Percibo que los estudiantes consideran que la realidad mixta les permite acceder a una enseñanza de tipo personalizada					
3	Considero que la realidad mixta es la tecnología adecuada para promover un modelo de enseñanza activa, en la que los alumnos puedan interactuar en grupos reales o virtuales					
4	Considero que la información proporcionada a través de la tecnología de la realidad mixta genera una participación más activa del estudiante					
5	Creo que la realidad mixta permite la disponibilidad de la enseñanza a través de diferentes canales de comunicación (audio, video, etc.)					
6	Observo que la realidad mixta concibe la posibilidad de contar con un modelo de enseñanza, sin limitaciones de acceso, que promuevan la interacción del alumno independiente al lugar que se encuentre					
7	Considero que el uso de las herramientas utilizadas por la realidad mixta son de fácil uso para el estudiante					
8	Los estudiantes entienden perfectamente los aplicativos utilizados en el proceso de enseñanza con la realidad mixta					
9	Los estudiantes muestran satisfacción por la didáctica mostrada en el modelo de enseñanza de realidad mixta					
10	Creo que el modelo de enseñanza de la realidad mixta es breve y directo, de modo que, facilita el proceso de enseñanza al estudiante					
11	Los estudiantes consideran que acciones que ofrecen los medios digitales, empleados por la realidad mixta, son de fácil uso operativo					
12	Los estudiantes reconocen la eficiencia del uso operativo de la realidad mixta para entender el tema expuesto en clase					

Muchas gracias por su colaboración

## Anexo 4. Estadística de fiabilidad

**Tabla 16**

*Estadística de fiabilidad del instrumento de medición*

### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,922	12

**Tabla 17**

*Escala de Vellis*

Escala	Calificación
Por debajo de 0,60	Inaceptable
De 0.60 a 0,65	Indeseable
Entre 0,65 y 0,70	Mínimamente aceptable
De 0.70 a 0,80	Respetable
De 0,80 a 0,90	Muy buena

## Anexo 5. Validación de instrumentos

### Carta de presentación

Respetada **Mg.** Franchesca Rodríguez Rivera

**Presente.** -

#### **Asunto: validación de instrumentos a través de juicio de experto**

Nos dirigimos a usted con la finalidad de solicitar su colaboración como experto en la validación del presente instrumento, que es parte de la investigación que estamos desarrollando para obtener el título profesional de Ingeniero de Sistemas Computacionales de la Universidad Privada del Norte.

Esta acción permitirá recopilar información para fundamentar la tesis titulada: INFLUENCIA DE LA APLICACIÓN DE LA REALIDAD MIXTA EN LA ENSEÑANZA MULTICANAL DEL SERVICIO NACIONAL DE ADIESTRAMIENTO EN TRABAJO INDUSTRIAL, LIMA 2022

Conocedores de su experticia, le pedimos evaluar el siguiente instrumento: CUESTIONARIO DE OPINIÓN SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DE LA REALIDAD MIXTA EN LA ENSEÑANZA, verificando la VALIDEZ DE CONTENIDO a través del JUICIO DE EXPERTOS, sobre la claridad, suficiencia, coherencia y relevancia de los ítems; así como también realizar las observaciones que usted considere pertinente; su opinión constituirá un valioso aporte para esta investigación.

El expediente de validación, que se hace llegar, contiene:

1. Carta de presentación.
2. Matriz de consistencia.
3. Matriz de operacionalización de variables.
4. Matriz de instrumento.
5. Instrumento denominado: CUESTIONARIO DE OPINIÓN SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DE LA REALIDAD MIXTA EN LA ENSEÑANZA
6. Reporte de validación de instrumento de investigación.

Agradecemos de antemano su valiosa colaboración.

Lima, 07 de marzo del 2022.



---

Hervert Francisco Navarro Vela  
DNI N° 10092602

## 2. Matriz de consistencia

<b>Problema</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>Variables</b>
<b>General</b>	<b>General</b>	<b>General</b>	Variable independiente Realidad mixta  Variable dependiente Enseñanza multicanal
¿De qué manera influye la realidad mixta en la enseñanza multicanal en la Institución de Formación Profesional-SENATI, Lima 2022?	Determinar la influencia de la realidad mixta en la enseñanza multicanal en la Institución de Formación Profesional – SENATI, Lima 2022	La realidad mixta influye positivamente en la enseñanza multicanal en la Institución de Formación Profesional – SENATI, Lima 2022.	
<b>Específicos</b>	<b>Específicos</b>	<b>Específicas</b>	
¿De qué manera influye la realidad mixta en la transformación de la enseñanza tradicional en la Institución de Formación Profesional-SENATI, Lima 2022?	Determinar la influencia de la realidad mixta en la transformación de la enseñanza tradicional en la Institución de Formación Profesional – SENATI, Lima 2022.	La realidad mixta mejora la transformación de la enseñanza tradicional en la Institución de Formación Profesional – SENATI, Lima 2022.	
¿De qué manera influye la realidad mixta en la usabilidad en la Institución de Formación Profesional-SENATI, Lima 2022?	Determinar la influencia de la realidad mixta en la usabilidad en la Institución de Formación Profesional – SENATI, Lima 2022.	La realidad mixta mejora la usabilidad en la Institución de Formación Profesional – SENATI, Lima 2022.	

### 3. Matriz de operacionalización de las variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	METODOLOGÍA	ESCALA
<b>Variable independiente:</b> Realidad mixta	Icaza, de la Cruz, Muñoz, y Rudompin (2014) la definieron como el continuo que va desde la realidad hasta la realidad virtual (simulaciones inmersivas de ambientes reales), pasando por la realidad aumentada (representaciones de entidades reales aumentadas con información digital) y la virtualidad aumentada (mundos virtuales como videojuegos o Second life, aumentados con representaciones de entidades reales. (p. 171)	Tecnología que emplea herramientas digitales y electrónicos con la finalidad de crear una realidad similar a la real; a través de sus dimensiones de la realidad virtual y aumentada	Realidad virtual	Eficacia	<b>Enfoque:</b> Cuantitativo <b>Tipo:</b> Aplicada <b>Diseño:</b> Cuasi experimental  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">             G.E: O<sub>1</sub> - X - O<sub>2</sub>              G.C: O<sub>1</sub> O<sub>2</sub> </div> <b>Población:</b> Alumnos de la Escuela de Tecnologías de la Información del SENATI <b>Muestra:</b> 91 Alumnos de la Escuela de Tecnologías de la Información del SENATI Muestreo: Probabilístico <b>Técnica:</b> Encuesta <b>Instrumento:</b> Cuestionario <b>Procedimiento:</b> 1. Aplicación del pretest al grupo experimental y al grupo de control. 2. Aplicación del tratamiento sólo al grupo experimental.	Escala de Likert  1= Totalmente de acuerdo 2= En desacuerdo 3= Ni de acuerdo ni en desacuerdo 4= De acuerdo 5= Totalmente de acuerdo
				Percepción del usuario		
				Tecnología adecuada		
			Realidad aumentada	Información real y virtual		
				Interactividad		
				Operatividad en un ambiente		
<b>Variable dependiente:</b> Enseñanza multicanal	Concebida como un modelo que rompe las limitaciones de tiempo y espacio, permitiendo la interacción y el acceso a los usuarios y generando, además, la posibilidad de tener diversos profesores para diversos alumnos, la interacción entre los propios alumnos y el desarrollo de novedosos paradigmas educativos (Cabero y Martínez, 1995).	Paradigma de educación utilizado para el proceso de enseñanza de los alumnos que generan cambios en las dimensiones de la transformación de la enseñanza tradicional y usabilidad	Transformación de la enseñanza tradicional	Enseñanza personalizada	Escala de Likert  1= Totalmente de acuerdo 2= En desacuerdo 3= Ni de acuerdo ni en desacuerdo 4= De acuerdo 5= Totalmente de acuerdo	
				Enseñanza activa y contextualizada		
				Disponibilidad de la enseñanza		
			Usabilidad de herramientas digitales	Efectividad		

				Satisfacción	3. Aplicación del postest al grupo experimental y al grupo de control.	
				Eficiencia	<b>Análisis de los datos</b> Descriptivo e inferencial con el empleo del SPSS V.25	

#### 4. Matriz de instrumento

MATRIZ DE ELABORACIÓN DE ÍTEMES, PREGUNTAS, REACTIVOS O PROPOSICIONES								
VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍTEMES	OPCIÓN DE RESPUESTA: ESCALA DE LIKERT				
				1. Totalmente en desacuerdo	2. En desacuerdo	3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4. De acuerdo	5. Muy de acuerdo
Enseñanza multicanal	Transformación de la enseñanza tradicional	Enseñanza personalizada	Considero que la realidad mixta favorece eficazmente al logro de los objetivos de aprendizaje del tema tratado en clase					
			Percibo que los estudiantes consideran que la realidad mixta les permite acceder a una enseñanza de tipo personalizada					
		Enseñanza activa y contextualizada	Considero que la realidad mixta es la tecnología adecuada para promover un modelo de enseñanza activa, en la que los alumnos puedan interactuar en grupos reales o virtuales					
			Considero que la información proporcionada a través de la tecnología de la realidad mixta genera una participación más activa del estudiante					
		Disponibilidad de la enseñanza	Creo que la realidad mixta permite la disponibilidad de la enseñanza a través de diferentes canales de comunicación (audio, video, etc.)					
			Observo que la realidad mixta concibe la posibilidad de contar con un modelo de enseñanza, sin limitaciones de acceso, que promuevan la interacción del alumno independiente al lugar que se encuentre					
	Usabilidad	Efectividad	Considero que el uso de las herramientas utilizadas por la realidad mixta es de fácil uso para el estudiante					
			Los estudiantes entienden perfectamente los aplicativos utilizados en el proceso de enseñanza con la realidad mixta					
		Satisfacción	Los estudiantes muestran satisfacción por la didáctica mostrada en el modelo de enseñanza de realidad mixta					
			Creo que el modelo de enseñanza de la realidad mixta es breve y directo, de modo que, facilita el proceso de enseñanza al estudiante					
		Eficiencia	Los estudiantes consideran que acciones que ofrecen los medios digitales, empleados por la realidad mixta, son de fácil uso operativo					
			Los estudiantes reconocen la eficiencia del uso operativo de la realidad mixta para entender el tema expuesto en clase					

## 5. Instrumento

### CUESTIONARIO DE OPINIÓN SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DE LA REALIDAD MIXTA EN LA ENSEÑANZA

Edad:

Estimado alumno:

La encuesta en referencia tiene la finalidad de recoger información sobre la influencia de la realidad mixta en la enseñanza multicanal en la Institución de Formación Profesional-SENATI, Lima 2022; en tal sentido, agradecemos su participación voluntaria.

Ud., deberá contestar las 12 preguntas, que se presentan a continuación, marcando con un aspa (X) la alternativa que mejor exprese su punto de vista. La encuesta es anónima y además, debe considerar que no existen respuestas correctas ni incorrectas.

Para responder tenga en cuenta una de las siguientes alternativas:

1. Totalmente en desacuerdo    2. En desacuerdo    3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo    4. De acuerdo    5. Totalmente de acuerdo

N°	Descripción	Respuesta				
		5	4	3	2	1
1	Considero que la realidad mixta favorece eficazmente al logro de los objetivos de aprendizaje del tema tratado en clase		X			
2	Percibo que los estudiantes consideran que la realidad mixta les permite acceder a una enseñanza de tipo personalizada		X			
3	Considero que la realidad mixta es la tecnología adecuada para promover un modelo de enseñanza activa, en la que los alumnos puedan interactuar en grupos reales o virtuales		X			
4	Considero que la información proporcionada a través de la tecnología de la realidad mixta genera una participación más activa del estudiante		X			
5	Creo que la realidad mixta permite la disponibilidad de la enseñanza a través de diferentes canales de comunicación (audio, video, etc.)		X			
6	Observo que la realidad mixta concibe la posibilidad de contar con un modelo de enseñanza, sin limitaciones de acceso, que promuevan la interacción del alumno independiente al lugar que se encuentre		X			
7	Considero que el uso de las herramientas utilizadas por la realidad mixta son de fácil uso para el estudiante		X			
8	Los estudiantes entienden perfectamente los aplicativos utilizados en el proceso de enseñanza con la realidad mixta		X			
9	Los estudiantes muestran satisfacción por la didáctica mostrada en el modelo de enseñanza de realidad mixta		X			
10	Creo que el modelo de enseñanza de la realidad mixta es breve y directo, de modo que, facilita el proceso de enseñanza al estudiante		X			
11	Los estudiantes consideran que acciones que ofrecen los medios digitales, empleados por la realidad mixta, son de fácil uso operativo		X			
12	Los estudiantes reconocen la eficiencia del uso operativo de la realidad mixta para entender el tema expuesto en clase		X			

Muchas gracias por su colaboración

## 5. Reporte de validación de instrumento de investigación

### REPORTE DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN (VALIDEZ DE CONTENIDO – JUICIO DE EXPERTOS)

#### I. INFORMACIÓN DEL INSTRUMENTO

- 1.1. **Título de la investigación:** INFLUENCIA DE LA APLICACIÓN DE LA REALIDAD MIXTA EN LA ENSEÑANZA MULTICANAL DEL SERVICIO NACIONAL DE ADIESTRAMIENTO EN TRABAJO INDUSTRIAL, LIMA 2022
- 1.2. **Autores de la investigación** : Bachiller Hervert Francisco Navarro Vela
- 1.3. **Nombre del Instrumento** : CUESTIONARIO DE OPINIÓN SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DE LA REALIDAD MIXTA EN LA ENSEÑANZA

#### II. INFORMACIÓN DEL EXPERTO

- 2.1. **Apellidos y nombres:** Franchesca Rodríguez Rivera
- 2.2. **Grado Académico:**
- 2.3. **Institución donde labora:** Universidad Privada del Norte
- 2.4. **Cargo actual:** Coordinadora de la Carrera de Ing. de Sistemas Computacionales WA
- 2.5. **Email:** franchesca.rodriguez@upn.edu.pe
- 2.6. **Teléfono móvil:** 992 910 227
- 2.7. **Lugar y fecha:** 10/03/2022

#### III. INSTRUCCIONES

Señor (a) especialista se suplica su colaboración para el análisis riguroso de los ítems del instrumento que se adjunta; para ello, debe marcar con una X en la casilla que considere conveniente de acuerdo a su criterio y experiencia profesional indicando si el ítem reúne o no con los requisitos mínimos, relacionados a:

- **Claridad:** El ítem está formulado con lenguaje claro y preciso; se comprende fácilmente, su sintáctica, semántica y ortografía son adecuadas.
- **Suficiencia:** El ítem conjuntamente con los demás ítems permiten medir la dimensión correspondiente.
- **Coherencia:** El ítem tiene relación lógica con el indicador y la dimensión que está midiendo.
- **Relevancia:** El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.

La escala de evaluación es

1. Totalmente en desacuerdo	2. En desacuerdo	3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4. De acuerdo	5. Muy de acuerdo
-----------------------------	------------------	-----------------------------------	---------------	-------------------

#### IV. DIMENSIONES

DIMENSIONES	Ítems	Claridad					Suficiencia					Coherencia					Relevancia					Observación por ítem
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Transformación de la enseñanza tradicional	1. Considero que la realidad mixta favorece eficazmente al logro de los objetivos de aprendizaje del tema tratado en clase				X					X					X					X		
	2. Percibo que los estudiantes consideran que la realidad mixta les permite acceder a una enseñanza de tipo personalizada				X					X					X					X		
	3. Considero que la realidad mixta es la tecnología adecuada para promover un modelo de enseñanza activa, en la que los alumnos puedan interactuar en grupos reales o virtuales				X					X					X					X		
	4. Considero que la información proporcionada a través de la tecnología de la realidad mixta genera una participación más activa del estudiante				X					X					X					X		
	5. Creo que la realidad mixta permite la disponibilidad de la enseñanza a través de diferentes canales de comunicación (audio, video, etc.)				X					X					X					X		
	6. Observo que la realidad mixta concibe la posibilidad de contar con un modelo de enseñanza, sin limitaciones de acceso, que promuevan la interacción del alumno independiente al lugar que se encuentre				X					X					X					X		
Usabilidad	7. Considero que el uso de las herramientas utilizadas por la realidad mixta es de fácil uso para el estudiante				X					X					X					X		
	8. Los estudiantes entienden perfectamente los aplicativos utilizados en el proceso de enseñanza con la realidad mixta				X					X					X					X		
	9. Los estudiantes muestran satisfacción por la didáctica mostrada en el modelo de enseñanza de realidad mixta				X					X					X					X		
	10. Creo que el modelo de enseñanza de la realidad mixta es breve y directo, de modo que, facilita el proceso de enseñanza al estudiante				X					X					X					X		
	11. Los estudiantes consideran que acciones que ofrecen los medios digitales, empleados por la realidad mixta, son de fácil uso operativo				X					X					X					X		
	12. Los estudiantes reconocen la eficiencia del uso operativo de la realidad mixta para entender el tema expuesto en clase				X					X					X					X		

**V. DICTAMEN**

VI. **Autorizo** la aplicación del instrumento (x)

**No autorizo** la aplicación del instrumento ( )



---

Franchesca Rodríguez Rivera  
DNI N° 45902318

## Anexo 6. Cuestionarios realizados

rm/a/editSurvey.dn?surveyID=9641516

Language Final Options Advanced Goals Variables Settings https://a

[Add Logo](#)

### CUESTIONARIO DE OPINIÓN SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DE LA REALIDAD MIXTA EN LA ENSEÑANZA

[Add Question](#)

Logic Settings

Estimado alumno:  
La encuesta en referencia tiene la finalidad de recoger información sobre la influencia de la realidad mixta en la enseñanza multicanal en la Institución de Formación Profesional-SENATI, Lima 2022; en tal sentido, agradecemos su participación voluntaria.  
Ud., deberá contestar las 12 preguntas, que se presentan a continuación, marcando con un aspa (X) la alternativa que mejor exprese su punto de vista. La encuesta es anónima y además, debe considerar que no existen respuestas correctas ni incorrectas.  
Para responder tenga en cuenta una de las siguientes alternativas:

---

[Add Question](#) [To Remove Page Break](#) [Add Separator](#)

Edad:

Answer text

---

[Add Question](#) [To Page Break](#) [Add Separator](#)

Considero que la realidad mixta favorece eficazmente al logro de los objetivos de aprendizaje del tema tratado en clase

- Totalmente en desacuerdo
- En Desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Muy de acuerdo

Percibo que los estudiantes consideran que la realidad mixta les permite acceder a una enseñanza de tipo personalizada

- Totalmente en desacuerdo
- En Desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Muy de acuerdo

[Add Question](#)

Considero que la realidad mixta es la tecnología adecuada para promover un modelo de enseñanza activa, en la que los alumnos puedan interactuar en grupos reales o virtuales

- Totalmente en desacuerdo
- En Desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Muy de acuerdo

[Add Question](#)

Considero que la información proporcionada a través de la tecnología de la realidad mixta genera una participación más activa del estudiante

- Totalmente en desacuerdo
- En Desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Muy de acuerdo

Creo que la realidad mixta permite la disponibilidad de la enseñanza a través de diferentes canales de comunicación (audio, video, etc.)

- Totalmente en desacuerdo
- En Desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Muy de acuerdo

Add Question

Page Break

Observo que la realidad mixta concibe la posibilidad de contar con un modelo de enseñanza, sin limitaciones de acceso, que promuevan la interacción del alumno independiente al lugar que se encuentre

- Totalmente en desacuerdo
- En Desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Muy de acuerdo

Add Question

Page Break

Considero que el uso de las herramientas utilizadas por la realidad mixta son de fácil uso para el estudiante

- Totalmente en desacuerdo
- En Desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Muy de acuerdo

Los estudiantes entienden perfectamente los aplicativos utilizados en el proceso de enseñanza con la realidad mixta

- Totalmente en desacuerdo
- En Desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Muy de acuerdo

Add Question

Page Break

Los estudiantes muestran satisfacción por la didáctica mostrada en el modelo de enseñanza de realidad mixta

- Totalmente en desacuerdo
- En Desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Muy de acuerdo

Add Question

Page Break

Creo que el modelo de enseñanza de la realidad mixta es breve y directo, de modo que, facilita el proceso de enseñanza al estudiante

- Totalmente en desacuerdo
- En Desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Muy de acuerdo

Los estudiantes consideran que acciones que ofrecen los medios digitales, empleados por la realidad mixta, son de fácil uso operativo

- Totalmente en desacuerdo
- En Desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Muy de acuerdo

Add Question

Page Break

Los estudiantes reconocen la eficiencia del uso operativo de la realidad mixta para entender el tema expuesto en clase

- Totalmente en desacuerdo
- En Desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Muy de acuerdo