



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**“Realidad virtual para el aprendizaje inmersivo del curso de geografía  
en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe E.I.R.L.”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO DE SISTEMAS**

**AUTORES:**

Br. Barrantes Carrillo, Alexandra Carolinna (ORCID: 0000-0002-4206-4171)

Br. Ugaz Mallma, Junior Gerardo (ORCID: 0000-0002-5221-3716)

**ASESOR:**

Mgtr. Pérez Farfán, Iván Martín (ORCID: 0000-0001-5833-9400)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES**

**LIMA – PERÚ**

2019

## **Dedicatoria**

Esta Tesis la dedicamos a nuestra familia, a nuestros padres por todo su apoyo brindado, aconsejándonos con el motivo de volvernos profesionales y personas de bien.

## **Agradecimientos**

Agradecemos a Dios por darnos las fuerzas de voluntad para seguir mejorando en el día a día. A nuestros asesores y compañeros quiénes estuvieron apoyándonos día a día, permitiéndonos lograr este objetivo.

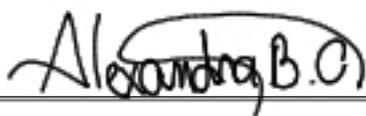
## Declaratoria de autenticidad

Nosotros, Alexandra Carolinna Barrantes Carrillo identificada con DNI N.º72704868 y Junior Gerardo Ugaz Mallma identificado con DNI N.º70844922, estudiantes del programa de Ingeniería de Sistemas de la Escuela de Pregrado de la Universidad César Vallejo, con la tesis titulada “Realidad virtual para el aprendizaje inmersivo del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe E.I.R.L.”, declaramos bajo juramento que:

1. El presente Desarrollo de Proyecto de Investigación es de nuestra autoría.
2. Las referencias para las fuentes consultadas de autores y las normas internacionales de citas fueron respetadas, encontrándose dicha información en la bibliografía. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
3. La tesis no ha sido auto plagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
4. Los datos obtenidos en los resultados fueron verídicos, dichos datos son reales y no presentan adulteraciones, en consecuencia, los resultados mostrados en la presente tesis servirán como futuros aportes de investigación.

De identificarse adulteraciones de datos, uso de citas sin hacer mención al autor, usar un trabajo ya publicado y presentarlo como propio, así mismo incentivar el uso de la piratería o falsificar información ajena siendo alterada, asumimos las sanciones y consecuencias correspondientes que nuestras acciones originen, sometiéndonos a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 13 de julio del 2019.



---

**Barrantes Carrillo, Alexandra Carolinna**  
ORCID: 0000-0002-4206-4171



---

**Ugaz Mallma, Junior Gerardo**  
ORCID: 0000-0002-5221-3716

## **Presentación**

Señores miembros del Jurado:

Dando cumplimiento a las normas establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos sección de Pregrado de la Universidad César Vallejo para la experiencia curricular de Proyecto de Investigación, presentamos el trabajo de investigación denominado: “Realidad virtual para el aprendizaje inmersivo del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe E.I.R.L.”.

La presente investigación, tiene como objetivo: Determinar que implementar realidad virtual aumenta el aprendizaje inmersivo del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe.

La presente investigación está dividida en seis capítulos:

El primer capítulo incluye la introducción, teniendo así la realidad problemática, la formulación del problema, la justificación de estudio, los objetivos y la hipótesis; además de los trabajos previos y las teorías relacionadas al tema tanto de la variable dependiente como independiente. El segundo capítulo contiene el método, es decir el trabajo de campo de las variables de estudio y su respectiva operacionalización además de los indicadores, diseño de investigación, población, muestra y muestreo, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez, confiabilidad, procedimientos, los métodos de análisis y los aspectos éticos. El tercer capítulo comprende los resultados de la investigación, datos estadísticos y la corroboración de las hipótesis de la investigación. El cuarto capítulo muestra la discusión sobre los resultados obtenidos. El quinto capítulo tiene las conclusiones. El sexto capítulo contiene las recomendaciones. Teniendo, por último, las referencias bibliográficas y a los anexos de la presente investigación.

Señores miembros del jurado, esperamos que la presente investigación sea evaluada con la seriedad del caso y merezca su dichosa aprobación.

# Índice de contenidos

	Página
Dedicatoria .....	ii
Agradecimientos .....	iii
Declaratoria de autenticidad .....	iv
Presentación .....	v
Índice de tablas .....	viii
Índice de figuras .....	ix
Resumen .....	x
Abstract .....	xi
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Realidad problemática .....	2
1.2 Trabajos previos .....	6
1.3 Teorías relacionadas al tema .....	9
1.4 Formulación del problema .....	22
1.5 Justificación de estudio .....	22
1.6 Hipótesis .....	25
1.7 Objetivos .....	26
<b>II. MÉTODO</b> .....	<b>27</b>
2.1 Tipo y diseño de investigación .....	28
2.2 Variables y operacionalización .....	31
2.3 Población, muestra y muestreo .....	34
2.4 Técnica e instrumento de recolección de datos .....	35
2.5 Método de análisis de datos .....	40
2.6 Aspectos éticos .....	43
<b>III. RESULTADOS</b> .....	<b>45</b>
3.1 Análisis descriptivo .....	46
3.2 Análisis inferencial .....	49
3.3 Prueba de hipótesis .....	52
<b>IV. DISCUSIÓN</b> .....	<b>57</b>
<b>V. CONCLUSIONES</b> .....	<b>59</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES</b> .....	<b>61</b>

	página
<b>REFERENCIAS</b> .....	63
<b>ANEXOS</b> .....	68
Anexo 1: Matriz de consistencia .....	69
Anexo 2: Diagrama de Ishikawa .....	70
Anexo 3: Validación .....	71
Anexo 4: Carta de aprobación de la empresa .....	75
Anexo 5: Entrevista realizada a la directora de la institución .....	76
Anexo 6: Instrumento de evaluación .....	77
Anexo 7: Metodologías para el desarrollo de software .....	80
Anexo 8: Desarrollo del sistema de realidad virtual .....	81

## Índice de tablas

	Página
Tabla 1: Cuadro de metodología a implementar .....	19
Tabla 2: Operacionalización de variables .....	33
Tabla 3: Instrumento de evaluación de expertos .....	37
Tabla 4: Resultados de ecuación: Aprendizaje observacional .....	39
Tabla 5: Resultados de ecuación: Aprendizaje experiencial .....	39
Tabla 6: Estadísticos descriptivos: Aprendizaje observacional .....	46
Tabla 7: Estadísticos descriptivos: Aprendizaje experiencial .....	47
Tabla 8: Prueba de normalidad del indicador: Aprendizaje observacional .....	49
Tabla 9: Prueba de normalidad del indicador: Aprendizaje experiencial ..	51
Tabla 10: Prueba de U de Mann-Whitney en el aprendizaje observacional .....	54
Tabla 11: Prueba de U de Mann-Whitney en el aprendizaje experiencial	56

## Índice de figuras

	Página
Figura 1: Dimensión de aprendizaje observacional del grupo de control ..	4
Figura 2: Dimensión de aprendizaje experiencial del grupo de control .....	5
Figura 3: Dimensión de aprendizaje observacional del grupo experimental .....	5
Figura 4: Dimensión de aprendizaje experiencial del grupo experimental .	6
Figura 5: Fases de la metodología MECOVA .....	17
Figura 6: Fases de la metodología MEDEERV .....	18
Figura 7: Diseño cuasi experimental .....	30
Figura 8: Ecuación para poblaciones finitas .....	34
Figura 9: Fórmula de correlación de Spearman .....	38
Figura 10: Prueba U de Mann-Whitney .....	42
Figura 11: Convergencia a la normal Z .....	43
Figura 12: Cálculo de la media .....	43
Figura 13: Cálculo de la desviación estándar .....	43
Figura 14: Aprendizaje observacional entre el grupo de control y el grupo experimental - Post Test .....	47
Figura 15: Aprendizaje experiencial entre el grupo de control y el grupo experimental - Post Test .....	47
Figura 16: Prueba de normalidad del aprendizaje observacional entre el grupo de control y el grupo experimental .....	50
Figura 17: Prueba de normalidad del aprendizaje experiencial entre el grupo de control y el grupo experimental .....	51
Figura 18: Aprendizaje observacional - Media .....	53
Figura 19: Aprendizaje experiencial - Media .....	55

## Resumen

La presente tesis detalló el desarrollo de una realidad virtual para el aprendizaje inmersivo del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe E.I.R.L.; ya que la situación de la organización antes de la implementación de dicha tecnología presentaba deficiencias en cuanto al aprendizaje sobre el curso de geografía para cada estudiante, a su vez les dificultaba contar con métodos adecuados para efectuar una enseñanza eficaz e interactiva que promueva el interés de los alumnos. El objetivo de esta investigación fue determinar que implementar realidad virtual aumenta el aprendizaje inmersivo del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe.

Por ello, en la presente tesis, se describió los aspectos teóricos del aprendizaje inmersivo, además de la metodología a utilizar para el desarrollo de la realidad virtual, en este caso la metodología adoptada fue la metodología mixta al desarrollo de OVA'S, ya que fue la que más se acomodó a las necesidades para el desarrollo del entorno virtual. La presente investigación fue de tipo aplicada, de diseño cuasi-experimental y de enfoque cuantitativo. Se contó con una población de 20 alumnos tanto para el grupo de control como para el grupo experimental y 20 alumnos para conformarlos sobre la muestra de estudio. La técnica de recolección de datos fue la encuesta y su instrumento fue el cuestionario, los cuales fueron validados por tres expertos.

La implementación de una realidad virtual para el aprendizaje inmersivo del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe permitió incrementar el aprendizaje observacional de 3.25 a 7.5, siendo un incremento promedio de 4.25; y a su vez incrementar el aprendizaje experiencial de 5.2 a 7.3, siendo un incremento promedio de 2.1. Los resultados mencionados permitieron llegar a la conclusión de que la realidad virtual aumentó el aprendizaje inmersivo del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe E.I.R.L.

Palabras clave: Realidad, virtual, aprendizaje, inmersivo, geografía, mixta, OVA'S.

## **Abstract**

This thesis detailed the development of a virtual reality for immersive learning of the geography course at the Holy Guadalupe E.I.R.L. Educational Group; Since the situation of the organization before the implementation of said technology presented deficiencies in terms of learning about the geography course for each student, in turn it made it difficult for them to have adequate methods to carry out an effective and interactive teaching that promotes the interest of the students. The objective of this research was to determine that implementing virtual reality increases the immersive learning of the geography course at the Holy Guadalupe Educational Group.

Therefore, in this thesis, the theoretical aspects of immersive learning were described, in addition to the methodology to be used for the development of virtual reality, in this case the methodology adopted was the mixed methodology for the development of OVA'S, since it was the that most accommodated the needs for the development of the virtual environment. The present investigation was of applied type, of quasi-experimental design and of quantitative approach. There was a population of 20 students for both the control group and the experimental group and 20 students to form them on the study sample. The data collection technique was the survey and its instrument was the questionnaire, which were validated by three experts.

The implementation of a virtual reality for the immersive learning of the geography course in the Holy Guadalupe Educational Group allowed to increase the observational learning from 3.25 to 7.5, being an average increase of 4.25; and in turn increase experiential learning from 5.2 to 7.3, with an average increase of 2.1. The aforementioned results allowed us to conclude that virtual reality increased the immersive learning of the geography course at the Holy Guadalupe E.I.R.L.

Keywords: Reality, virtual, learning, immersive, geography, mixed, OVA'S.

## **I. Introducción**

## 1.1. Realidad problemática

Actualmente, en un entorno mundial, la ONU enfocándose en zona de la educación, la ciencia y también la cultura, se encuentran hablando, explicando o publicando acerca de “La Crisis Mundial del Aprendizaje” que consiste en que las instituciones educativas, los docentes cumplan con los estándares establecidos para brindar una buena calidad de aprendizaje. Sin embargo, existen niños y jóvenes que se encuentran excluidos por no poder asistir a una institución a llevar sus estudios respectivos o las mismas instituciones educativas no cumplen con las normativas y los parámetros para poder ejercer lo que un alumno debería conocer.

Se puede notar que existe un problema muy notorio que afecta el nivel de aprendizaje. Aunque exista gran cantidad de estudiantes escolarizados, se calcula que 250 millones de estos no saben ni leer ni escribir, así hayan participado o no a la escuela. A escala internacional, 200 millones de adolescentes dejan de acudir a la escuela sin adquirir destrezas necesarias para un completo desarrollo, en los que hay que adicionar 775 millones de adultos, los cuales no desarrollaron competencias básicas en lectura y escritura (Unesco, 2014).

En el Perú, ubicándonos en Lima, para ser precisos, aún existe un índice bajo de aprendizaje. No solamente por las personas con bajos recursos lo cual limita las posibilidades de llevar una educación sino también los colegios que no realizan una buena enseñanza de los cursos, ya sea; en el sector público, las huelgas o problemas con los docentes a cargo. En las zonas andinas es donde es más notorio el alto índice de niños y jóvenes que se enfrentan a la deficiencia de enseñanza por los bajos recursos que disponen y los profesores que no se encuentran bien capacitados para enseñar las competencias respectivas que un alumno debe saber cuándo sale del colegio.

Es más que claro que los avances en la enseñanza en el nivel primario eran estimulantes los últimos años. La cantidad de escolares de 2° año de primaria con logros aprobatorios en matemáticas aumentó de 16.80% en el año 2013, a

34.10% en el año 2016. Por otro lado, en el nivel secundario el panorama era totalmente distinto. Por ejemplo, solo 14 por cada 100 alumnos del nivel secundario alcanzaban un nivel grato en comprensión lectora. La realidad más preocupante se enfrentaba en los lugares andinos y amazónicos del país. En los departamentos de Loreto y Huancavelica, solo 4 de por cada 100 estudiantes del nivel secundario capta lo que lee. A esto se adicionaba la angustia por la consumación oportuna del nivel secundario, que a escala nacional era de 68.60%, pero centrándonos en Loreto solo se llegaba al 38.60% de las y los adolescentes que terminaba la secundaria a tiempo (Fornara María, 2018).

Según la entrevista a la Sra. Ofelia Valera, directora de la institución educativa, nos comentó acerca de la reseña histórica, la cual es; Grupo Educativo Santísima Guadalupe E.I.R.L. es una institución que brinda servicios de educación inicial 3°, 4° y 5° años y educación primaria de 1er a 6to grado. Se inició en el año 2013 con el servicio de educación, teniendo como principales clientes a la población de Callao, Los olivos y San Martín de Porres. Con el paso de los años el Grupo Educativo Santísima Guadalupe E.I.R.L. venía teniendo gran crecimiento debido a la aceptación del público por la calidad de su enseñanza. La visión de la institución es; ser la primera opción de las familias con respecto a la calidad de enseñanza y que garantice la correcta formación académica, el desarrollo emocional y la instrucción en valores necesarios para el futuro de sus hijos en un mundo tecnológico y global. La misión de la institución es; nos comprometemos con la responsabilidad de brindar una formación integral todos nuestros alumnos en las distintas fases de su desarrollo, poniendo el máximo esfuerzo en el cultivo de valores humanos y en la creación de hábitos de estudio. Nos comentó también que el tipo de enseñanza impartida por parte de los docentes eran; el aprendizaje activo, se daba cuando el docente fomentaba la participación de los estudiantes mediante lluvia de ideas; aprendizaje pasivo, se daba cuando el docente impartía su clase y los alumnos tomaban apuntes de lo aprendido y el aprendizaje grupal se daba cuando el docente fomentaba la agrupación de los alumnos para resolver las tareas asignadas dentro del salón de clase. Las clases de cada profesor son planificadas. Sin embargo, el desempeño era regular ya que faltaban materiales audiovisuales para que sea óptimo. Para que un docente pudiera determinar si

el alumno llegó a dominar el tema asignado se realizan las respectivas evaluaciones orales y/o escritas. También señaló que el mayor problema que existía en el proceso de aprendizaje es la falta de atención y concentración por parte de los alumnos que presentaban el síndrome de TDH y los que presentaban conductas inadecuadas que pueden afectar a sus compañeros de estudios como a los docentes. Esto generaba baja autoestima en los estudiantes por no poder desarrollar las competencias esperadas, como también problemas con los padres de los alumnos los cuales se ven afectados por las distracciones ocasionadas por sus compañeros. La directora del colegio demostró que los estudiantes pasan los grados de escolaridad de uno a otro sin superar las deficiencias de aprendizaje sobre determinados temas dentro del curso de geografía. Por lo que, al momento de que un alumno salía de la institución educativa y se presentaba para llevar a cabo estudios superiores, se daban cuenta con la realidad. El curso de geografía es muy relevante al momento de estudiar alguna carrera porque es acorde a carreras como ingeniería (sabiendo cómo están distribuidas las zonas de nuestro país), en turismo (para aumentar el índice de turistas que vienen a conocer nuestro hermoso país), entre otros.

### Grupo de control

En la dimensión de aprendizaje observacional se realizó una prueba a 20 alumnos donde vemos el puntaje obtenido por cada uno de los estudiantes sabiendo que el mayor puntaje es 10 y el menor es 0.

**Figura 1:** Dimensión de aprendizaje observacional del grupo de control



**Fuente:** Elaboración propia

En la dimensión aprendizaje experiencial se realizó una prueba a 20 alumnos donde vemos el puntaje obtenido por cada uno de los estudiantes sabiendo que el mayor puntaje es 10 y el menor es 0.

**Figura 2:** Dimensión de aprendizaje experiencial del grupo de control

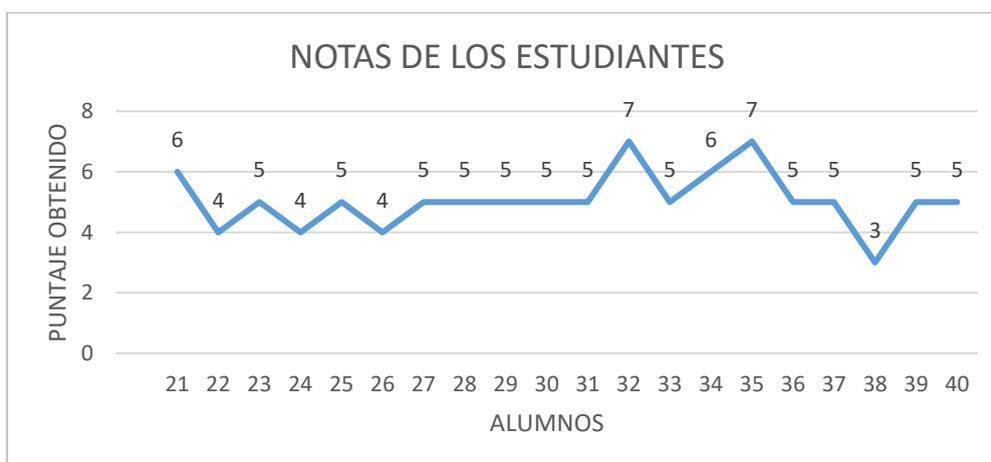


**Fuente:** Elaboración propia

### Grupo experimental

En la dimensión de aprendizaje observacional se realizó una prueba a 20 alumnos donde vemos el puntaje obtenido por cada uno de los estudiantes sabiendo que el mayor puntaje es 10 y el menor es 0.

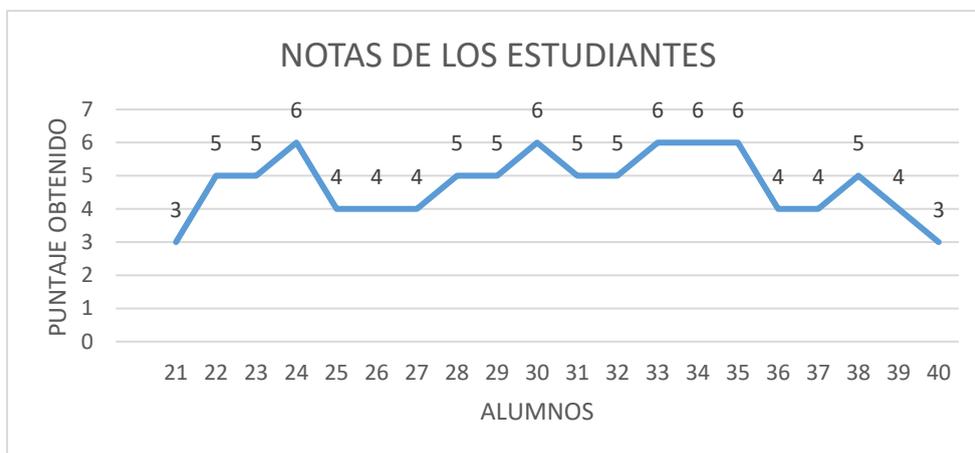
**Figura 3:** Dimensión de aprendizaje observacional del grupo experimental



**Fuente:** Elaboración propia

En la dimensión aprendizaje experiencial se realizó una prueba a 20 alumnos donde vemos el puntaje obtenido por cada uno de los estudiantes sabiendo que el mayor puntaje es 10 y el menor es 0.

**Figura 4:** Dimensión de aprendizaje experiencial del grupo experimental



**Fuente:** Elaboración propia

Teniendo en cuenta los resultados conseguidos por los estudiantes de acuerdo con la evaluación realizada para el nivel primario, los estudiantes tienen un cierto grado de dificultad a la hora de adquirir los conocimientos del curso de geografía.

## 1.2.Trabajos previos

### Internacionales

Durante el periodo 2017, Johan Niwhede y Alexander Lindgren, en la tesis VR from a Learning Perspective, desarrollado en Lund University, situada en Suecia, se trató sobre si la interacción del uso de realidad virtual tiene relevancia en el aprendizaje y compromiso de los estudiantes para aprender los conceptos básicos de ciencias naturales. El objetivo de esta tesis es averiguar si el uso de realidad virtual en la educación podría tener un efecto positivo en la comprensión y el compromiso de los estudiantes de secundaria cuando se trata de aprender lo básico en el curso de ciencias naturales. Se utilizó cuestionarios y una entrevista con los maestros. La participación en la tesis fue de dos grupos de estudiantes, en donde un grupo tuvo una clase normal y el otro uso la aplicación de realidad virtual. El resultado de esta tesis fue que los

estudiantes disfrutaron utilizando la realidad virtual, pero debido al poco tiempo que el estudiante tuvo con la aplicación, no hubo una respuesta concluyente sobre si pudieran aprender mejor con una aplicación de realidad virtual. Sin embargo, llegaron a la deducción de que la realidad virtual posee un gran potencial como herramienta de aprendizaje debido a la naturaleza interactiva de la tecnología. De esta tesis se toma en cuenta las sugerencias de diseño para el desarrollo de aplicaciones de aprendizaje sobre realidad virtual.

En el año 2015, Tessa Klunder, en la tesis *Virtual reality in education*, desarrollado en la University Van Ámsterdam, situada en Países Bajos, se trató sobre el desinterés que los niños tienen por la informática. El objetivo de esta tesis fue para saber cómo contribuir a la educación informática mediante la realidad aumentada porque los niños no presentan un interés sobre esta educación es por eso que mediante este proyecto que es un juego en realidad virtual se espera que los niños presenten un poco más de interés sobre el estudio de la programación o informática. La participación en la investigación fueron 22 niños, ellos jugaron por un aproximado de 5 a 8 minutos y luego se utilizaron 5 minutos adicionales para realizarles preguntas y una prueba. El juego es desarrollado en Oculus Rift, en este juego los niños participantes aprenden conceptos básicos sobre programación escribiendo programas que resuelven los laberintos, el prototipo tiene un total de 5 niveles con dificultad creciente. El primer nivel es para conocer al jugador, los controles y el camino en línea recta solo necesita tres movimientos hacia adelante. El segundo nivel, como se dijo la dificultad aumenta, se requiere el uso de rotaciones para salir de la esquina. En los tres niveles que siguen, se introducen bucles y sentencias "if". El resultado de las preguntas, después de completar el juego, que hacían referencia a la dificultad y como habían experimentado el mundo y si querían más niveles, fue que les pareció atractivo y querían más niveles. Sin embargo, las opiniones sobre el nivel de dificultad fueron divididas ya que un grupo de niños encontró el juego muy fácil, mientras que otros tuvieron problemas. El resultado final mostro que los niños se adaptaron con facilidad al juego, el autor también comento que, debido a la configuración del juego, las pruebas fueron relativamente cortas y los niños tuvieron que aprender una cantidad de material en ese tiempo. Según el autor algunos niños ya habían probado el Oculus, esto habría podido afectar en

algunos resultados, como la cinetosis o fatiga visual. De esta tesis, se tomó en cuenta criterios que van alineados a Realidad Virtual, ya que aporta para el entendimiento y desarrollo.

### **Nacionales**

En el año 2017, Azaña Máximo, en la tesis que lleva por nombre Programa Virtual para mejorar el aprendizaje de matemáticas en alumnos del sexto ciclo de una institución educativa particular, la cual fue desarrollada en la Universidad César Vallejo, situada en el distrito de Lima, se enfocaron en el problema sobre un bajo rendimiento académico. Por el cual, cuyo propósito de esta investigación fue determinar la relevancia de un programa virtual para que los alumnos del sexto ciclo aprendan matemáticas en una institución educativa. La investigación uso como diseño el nivel cuasi-experimental, empleando la aplicación, el pre-test y post-test. Los participantes en esta investigación de tesis fueron los estudiantes del sexto ciclo, en donde se obtiene que esta aplicación tiene una relevancia significativa en el aprendizaje sobre las matemáticas. A demás el autor también comenta que los estudiantes usan el software y este les permite estudiar fácilmente las matemáticas. De esta tesis se toma en cuenta el concepto sobre el diseño de la investigación cuasi-experimental que aporta al entendimiento, realización y conceptualización del tema.

Durante el año 2015, Alayo José, en su tesis que lleva por nombre El entorno virtual de aprendizaje en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas de física de estudiantes del tercer grado de secundaria de una institución educativa particular de Lima Metropolitana, desarrollado en la universidad PUCP (por sus siglas Pontificia Universidad Católica del Perú), situada en Lima, trató el problema acerca de las dificultades que demuestran que los estudiantes de tercero del nivel secundario en la resolución de problemas del curso de física. El objetivo de dicha investigación es desarrollar la capacidad de resolución de problemas a través de una implementación en un entorno virtual para el aprendizaje. La investigación tiene como diseño experimental. La prueba inicial se les realizó a 15 alumnos del tercer grado del nivel secundario que tomaron la prueba de inicio (diagnóstico). Dicha prueba fue elaborada con preguntas las cuales abarcan desarrollo y justificación y tuvo como duración el

tiempo de 30 minutos. En el resultado de esta primera prueba se observa que la mayoría estaba desaprobada aproximadamente 5 obtuvieron la nota de 4 que fue un 16.70% y el 13.30% se conforma 4 alumnos con un máximo de 6 puntos. Según el autor, se requiere que los estudiantes tengan fácil accesibilidad a información complementaria mediante la realidad virtual. Es por ello que, se tomará en cuenta conceptos de la variable de aprendizaje que aporta para el entendimiento y desarrollo.

Durante el 2015, Vásquez María, en su tesis, que lleva por nombre, Tratamiento de la agorafobia con Realidad Virtual Hospital Nacional Arzobispo Loayza, desarrollada en la Universidad de San Martín de Porres, situada en Lima, trataron el problema sobre el por qué no se utiliza la tecnología para poder ayudar a los pacientes con Agorafobia. El objetivo de esta investigación es delimitar si la receta de la Agorafobia con Realidad Virtual es efectiva en las personas enfermas del Hospital Nacional Arzobispo Loayza, también se quiere contrastar su efectividad con otros estudios. Se hizo un diseño de investigación descriptivo. La población que se tomó, se conformó por todas las personas que fueron diagnosticados de Agorafobia. Se realizaron 5 sesiones de exposición a un ambiente de RV y cada exposición duraba de 15 a 20 minutos. Este estudio dio como resultado una reducción en la conducta de los pacientes luego de las 5 sesiones. Según el autor comenta que los pacientes presentaron comodidad y respeto hacia su entorno privado en el tratamiento, ya que por su mismo trastorno este lo empujaba a tener temor de hacer el ridículo. De esta tesis, se ha tomado en cuenta conceptos de la variable realidad virtual que aporta para el entendimiento y desarrollo.

### **1.3. Teorías relacionadas al tema**

Esta sección consiste en la definición de las variables, las cuales se encuentran presentes en el presente título de investigación, ya sea la variable independiente “Realidad virtual” así como la variable dependiente “Aprendizaje inmersivo”.

#### **Realidad virtual**

A lo largo del tiempo, las personas han querido representar mediante imágenes las diferentes situaciones en las que se ha encontrado. Esto lo podemos

verificar ya que hemos visto que a lo largo de la historia existían antiguamente las famosas pinturas rupestres, y en la actualidad vemos que cada persona quiere representar ya sea en dibujos, pinturas o simulaciones virtuales, su entorno.

### **Definición**

Según Dardané Rodríguez, nos indica que es “Un grupo de técnicas que sostienen como propósito principal mostrar o representar el mundo real, de modo que la persona que lo emplee pueda apreciar la percepción de estar encontrarse en un mundo que físicamente no existe en el cual logre interactuar completamente con los objetos que están presentes en dicha creación” (2014).

Básicamente, nos trata de explicar que la realidad virtual es la representación del entorno partiendo de una simulación hecha a computadora. En la cual pueda que se asemeje o no al verdadero entorno al cual se quiera representar.

Según Shutterstock (2018), también nos comparte una definición sobre la realidad virtual, “es un ambiente en el cual la tecnología puede engañar a tus sentidos con el fin de que sientas como si te encontraras en otro lugar que es totalmente diferente al mundo donde realmente te encuentras”.

Esto nos quiere comentar que la realidad virtual es el conjunto de dibujos o imágenes en tercera dimensión, las cuales se mueven en tiempo real y se pueden relacionar con la persona. La particularidad de la realidad virtual radica en que más que imágenes vienen a ser representaciones de lugares o situaciones lo cual lo hace diferente y muy importante. Cabe recalcar que estando dentro de la proyección, uno puede relacionarse, moverse e interactuar con las cosas del entorno gráfico.

Juan Castejón nos comenta que, “las aplicaciones creadas se han transformado, en tan poco tiempo, en complejos sistemas las cuales poseen interfaces de usuario cada vez más similares a las aplicaciones empleadas en el día a día, brindando servicios a procesos de negocio de numerosa envergadura y decretan en ellas requisitos estrictos de acceso y respuesta” (p. 1).

Con esto podemos entender que en tan poco tiempo las aplicaciones y los sistemas se están desarrollando demasiado rápido. Tanto así que se prestan para soportar los requerimientos establecidos por el negocio, brindando accesibilidad y respuesta inmediata a aquello que se necesita en el momento indicado.

Ramón Montero, nos comenta dos definiciones acerca de la realidad virtual, las cuales pueden entenderse de diferente manera, sin embargo, el objetivo a lograr es el mismo. Como primer aporte nos dice que: “Realidad Virtual (con mayúsculas) vendría a ser; de forma resumida, la simulación de un mundo virtual iterativo” y por otro lado se tiene que “realidad virtual (con minúsculas) viene a ser una interfaz interactiva determinada que permite resolver un problema o situación concreta de simulación avanzada”.

En ambos casos propone que la realidad virtual se desprende del entorno que nos rodea, el mundo real, en el cual se pueden simular o “virtualizar” ya sea entornos donde se pueda explorar un mundo imaginario y por otro lado también se puede emplear para representar momentos como, por ejemplo, operaciones riesgosas y poder hacer las pruebas en un entorno sin que afecte a otras personas o el mismo medio (2016).

## **Ejemplares de realidad virtual**

### **Inmersivo**

En este tipo, el beneficiario siente que reconoce el mundo virtual que está dentro. En esta realidad virtual se usan distintos dispositivos como guantes, trajes espaciales, visores o cascos, estos accesorios son fundamentales para sentirse inmerso dentro de esa realidad.

### **Semi-Inmersivo**

En este tipo de realidad virtual se caracteriza por tener 4 pantallas en forma de cubo, las cuales rodean al observador, esta realidad es más usada cuando se requiere que el beneficiario siga en relación con componentes de esta dimensión.

## **No Inmersivo**

Según Galeano, Luengas y Rincón (2010), nos dicen que la realidad virtual no inmersivo ofrece un nuevo mundo mediante el escritorio, la ventaja de este tipo de realidad virtual es que es más económico que el inmersivo, siendo también más fácil y rápido en la aceptación de los usuarios.

## **Aprendizaje**

El aprendizaje no se basa en la lectura memorística, sino que existen distintos tipos de aprendizaje y tienen distintos tipos de características entre sí. Muchos investigadores han permitido que a lo largo de todo este tiempo descifremos el cómo opera nuestra memoria, así como también colabora la observación o la experiencia al momento de edificar conocimiento.

Para entender mejor aquí una breve explicación sobre cada tipo de aprendizaje (García, 2017):

- Aprendizaje implícito: Es un aprendizaje no consciente sobre lo que se aprende.
- Aprendizaje explícito: Es un aprendizaje consciente sobre lo que se aprende.
- Aprendizaje asociativo: Es un procedimiento del que se instruye mediante la colaboración de un estímulo y un comportamiento.
- Aprendizaje no asociativo: Es un aprendizaje de habituación y sensibilización.
- Aprendizaje significativo: Es un aprendizaje que relación lo ya aprendido con nueva información.
- Aprendizaje cooperativo: Permite que cada estudiante aprenda junto a sus compañeros.
- Aprendizaje colaborativo: Este aprendizaje es similar al anterior. La diferencia es que en el primero eran agrupados por los docentes y en este aprendizaje se agrupan de acuerdo a su comodidad.
- Aprendizaje emocional: Se aprende a conocer las emociones de manera más eficiente.
- Aprendizaje observacional: Se aprende imitando la circunstancia mediante la observación.

- Aprendizaje experiencial: Se instruye mediante la vivencia.
- Aprendizaje por descubrimiento: Hace alusión a la instrucción activa.
- Aprendizaje memorístico: Fija la memoria en distintos conceptos sin entender lo que significan.
- Aprendizaje receptivo: Hace referencia al aprendizaje pasivo.

La metodología que emplea en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe al momento de impartir sus sesiones de clase, están planteadas de la siguiente forma expuesta:

- Activo: Esto ocurre cuando los estudiantes dan sus ideas en clase.
- Pasivo: Esto ocurre cuando el docente imparte su clase y los estudiantes toman apuntes de lo aprendido.
- Grupal: Esto ocurre cuando los estudiantes interactúan entre ellos al momento de hacer un trabajo asignado por el docente.

El DUA (Diseño Universal para el Aprendizaje) ayuda a que la existencia del currículo inflexible se ajuste a todos los estudiantes, ya que las barreras para aprender cada vez aumentan más y dejan de lado a los estudiantes con discapacidad, es por ello que el DUA proporciona tres principios primarios que se define de la siguiente manera (Cast, 2008):

### **Principio N° 1: Proporcionar múltiples medios de representación**

Este principio menciona que, encontramos a los estudiantes que se diferencian al momento de reciben y entienden los datos brindados. Aquí se encuentran aquellos estudiantes con deficiencias sensoriales, dificultades para aprender (dislexia), deficiencias de idioma o también de cultura. Para la ayuda a este tipo de estudiantes se puede aplicar métodos visuales, auditivos, de símbolos dentro de un texto y distintas alternativas convenientes para favorecer el conocimiento.

### **Principio N° 2: Proporcionar múltiples medios de expresión**

Este principio deja a los estudiantes a responder por medio de la expresión con la que ellos se sientan más cómodos y esto se puede puntualizar en las planificaciones de clases. Aquí se encuentran aquellos estudiantes con

deficiencias motoras (parálisis cerebral), TDHA, los cuales con idioma materno distinto. Para la ayuda a este tipo de estudiantes se puede aplicar opciones para las funciones ejecutivas, para la acción física y para habilidades expresivas.

### **Principio N° 3: Proporcionar numerosos medios de compromiso**

Este principio nos habla sobre como los estudiantes diferencian la forma en que se sienten motivados y comprometidos al momento de aprender. Aquí se encuentra a ciertos estudiantes que se sienten cómodos con el aprendizaje espontaneo, mientras que otros se asustan. Para ello se muestran distintas opciones de participación y estas es pueden puntualizar en las planificaciones de clases como: opciones para incitar el interés, opciones de apoyo al esfuerzo y a la perseverancia y mediante modalidades para el control de los procesos de aprendizaje.

### **Aprendizaje inmersivo**

Es un procesamiento de constante cambio enteramente inmutable en el comportamiento de un sujeto generado por la maestría (FELDMAN, 2005). El aprendizaje es el método donde la persona apropia o mejora habilidades, comportamiento, comportamiento o incluso valores como consecuencia final de la observación, la capacitación, la educación y la experiencia.

### **Definición**

El aprendizaje Inmersivo hace referencia a un aprendizaje que emplea utilizando la realidad virtual, la realidad aumentada o también el video 360°, una posibilidad auténtica para relacionarse con los contenidos que se pretenden transmitir al alumnado. Tecnología que logra despertar todos los sentidos y llevar al alumnado a obtener una experiencia en otro nivel, despertando su curiosidad, creatividad, implicación, motivación y atención, favoreciendo de esta forma la comprensión y asimilación de contenidos naturalmente (Barrio Nazaret, 2016).

Esto nos da a entender que conforme avanzan las tecnologías, la educación y el aprendizaje también se ven afectadas por esta. El aprendizaje inmersivo consiste en despertar al alumno a conocer, investigar, también implica imaginar y que no solamente aprenda de la manera tradicional, que explore más, que

pueda captar toda la información que se le brinda con la ayuda de herramientas con entorno gráfico para generar innovación dentro del centro de estudios a favor del alumnado.

### **Dimensiones**

Para la planificación de la enseñanza mediante la realidad virtual para el curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe, se tomarán como dimensiones:

#### **Aprendizaje observacional**

Según Figueroa (2018), habla sobre el aprendizaje observacional como el más útil en el día a día porque no se basa en teoría sino también en lo que el educando pueda aprender de lo que observa. También habla sobre Albert Bandura quien fue un destacado psicólogo y fue quien contribuyó con la descripción del aprendizaje observacional junto a Skinner y Rotter. Los estadios que trae consigo el aprendizaje observacional son:

- Atención: En esta etapa del aprendizaje social hace alusión a la función cognitiva que nos ayuda a comprender lo que está sucediendo a nuestro entorno.
- Retención: En dicha fase del aprendizaje social origina la alusión a la memorización del comportamiento observado.
- Reproducción: En esta etapa del aprendizaje social hace alusión a la ejecución de la conducta memorizada.
- Motivación: En esta etapa del aprendizaje social hace alusión al reforzamiento de lo ya memorizado.

#### **Aprendizaje experiencial**

Según De Vicente (2017), este tipo de aprendizaje desarrolla la capacidad de un estudiante para aprender de su propia experiencia, ya que es un aprendizaje potente, pero subjetivo a la vez, es decir, que con este aprendizaje tendremos significados distintos de cada experiencia por estudiante.

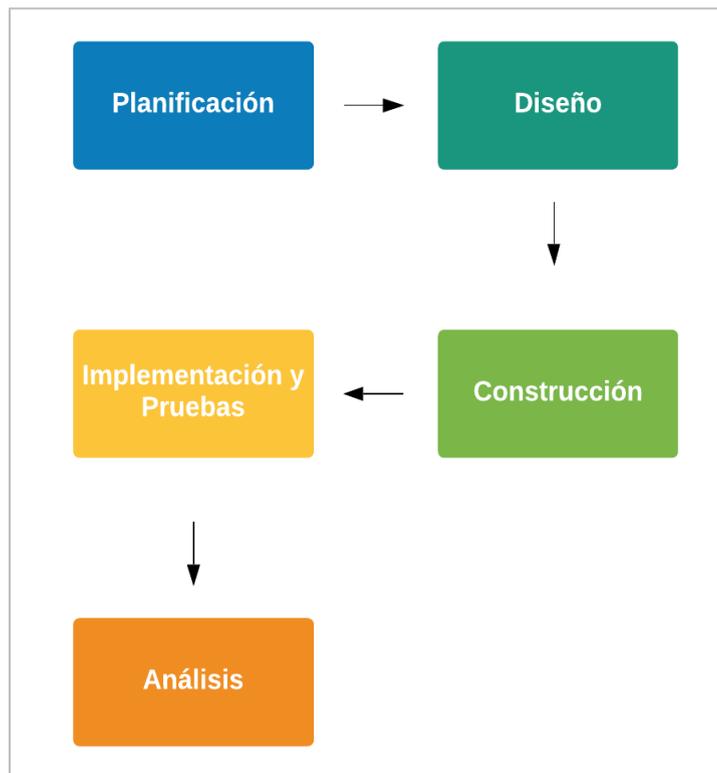
Según Vergara (2015), el modelo de aprendizaje Kolb es la teoría más aplicada en la actualidad. David Kolb era un psicólogo que planteo su teoría por primera vez en el año 1984, en su teoría vemos un ciclo de cuatro etapas:

- Experiencia inmediata y concreta, esto nos sirve de base para la observación. Aquí encontramos al divergente, ya que este estilo se basa en el sentimiento y la observación.
- Reflexión sobre lo observado, esto nos sirve para empezar a construir una teoría en general sobre la información obtenida. Aquí encontramos al Asimilador, ya que este estilo se basa en lo teórico y el pensamiento.
- Formar conceptos abstractos y generalizaciones, esto nos sirve para que el estudiante cree y generalice hipótesis según la información. Aquí encontramos al convergente, ya que este estilo se basa en las teorías, reflexión y en la deducción.
- Probar la implicancia de los conceptos en situaciones nuevas. Aquí encontramos al acomodador, ya que es activo, pragmático y acepta retos.

### **Metodologías**

Metodología para la construcción de objetos virtual de aprendizaje - Mecova Blanco, Forero Y Triana (2015) mantiene que “Ha sido creada desde los paradigmas de la Ingeniería del Software, de tal manera sistemáticamente y con características de retroalimentación durante sus etapas. Por lo cual, se manifiesta aquí el modelo tradicional del ciclo de vida fundamental con áreas de la educación en su perspectiva y planeación. Se identifican en ella las fases de: Planeación, diseño, construcción, implementación y pruebas, y por último análisis de resultados, destacando el carácter investigativo ya que durante cada fase de resultados se emplean los criterios de veracidad y transferibilidad”. MECOVA (Fig. 1)

**Figura 5:** Fases de la metodología MECOVA

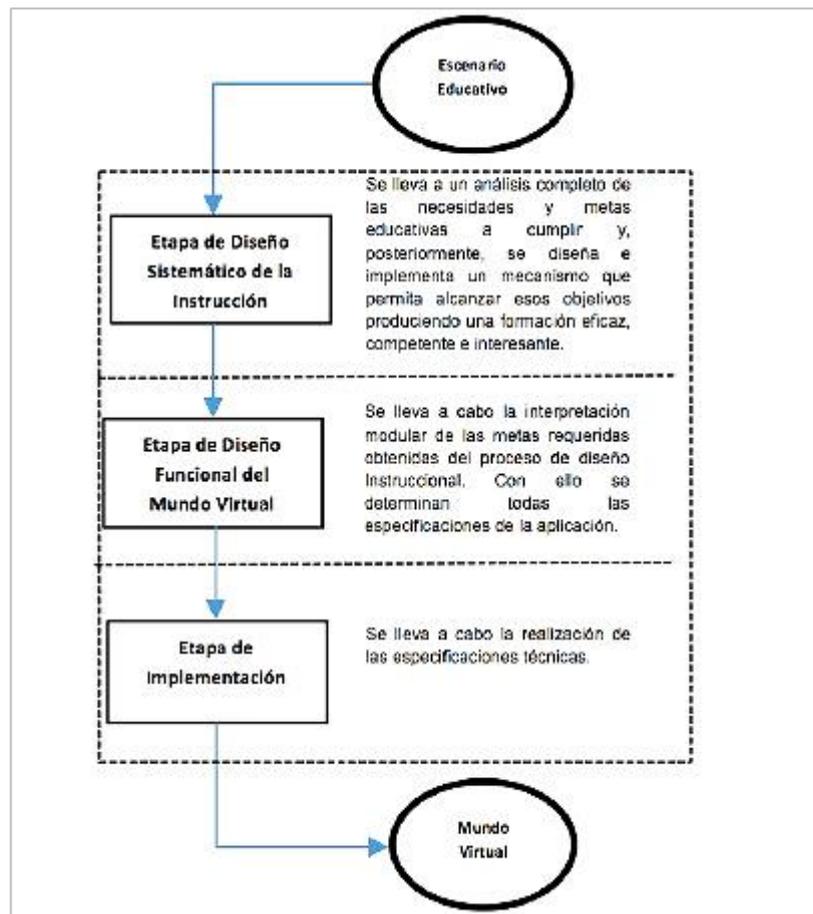


**Fuente:** Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI, 2015

### **Metodología para el desarrollo de sistemas educativos de realidad virtual - MEDEERV**

Torres, Franco, Gutiérrez, Suarez (2017) proponen esta metodología “La Metodología para el desarrollo en Sistemas Educativos de Realidad Virtual, se creó específicamente para la determinación de forma detallada los componentes de un entorno en 3D modelado con técnicas de realidad virtual para la creación de un sistema de aprendizaje. Se plantea específicamente como un ambiente lúdico interactivo donde el usuario puede aprender y experimentar con toda libertad con los cuerpos y entidades representadas en un mundo virtual con el que se interactúa utilizando un dispositivo móvil”.

**Figura 6:** Fases de la metodología MEDEERV



**Fuente:** Metodología para el modelado de sistemas de realidad virtual para el aprendizaje en dispositivos móviles

Metodología mixta al desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje - OVA'S. Esta estrategia de trabajo fue desarrollada y propuesta con el fin de que las metodologías que conocemos se aplican para desarrollo de software como páginas web o de escritorio, sin embargo, con la implementación de esta es funcional para instaurar OVA'S en los que se usan tecnologías emergentes como por ejemplo la realidad aumentada. Cabe mencionar que esta metodología se presta para el empleo de equipos móviles durante el proceso de enseñanza-aprendizaje la cual permite obtener la atención de los estudiantes.

### Selección de metodología de desarrollo

Se elabora una tabla la cual se pondrá la metodología a aplicar con su respectivo puntaje para así determinar que metodología se desarrollará en la presente investigación.

**Tabla 1:** Cuadro de metodología a implementar

	Metodología	Experto		
		Mg. Marín Verastegui, Wilson Ricardo	Mg. Gálvez Tapia, Orleans Moisés	Dr. Díaz Reátegui, Mónica
Puntajes	MECOVA	18	21	18
	MEDEERV	14	18	15
	Mixta al desarrollo de OVA'S	27	27	27
	Metodología Escogida	Metodología mixta al desarrollo de OVA'S	Metodología mixta al desarrollo de OVA'S	Metodología mixta al desarrollo de OVA'S

**Fuente:** Elaboración propia

Lo presentado permite identificar los respectivos puntos de cada estrategia de trabajo de acuerdo con las preguntas. De acuerdo a lo mencionado, se opta por utilizar la metodología mixta al desarrollo de OVA'S ya que es la que se alinea más al desarrollo sobre nuestro proyecto de investigación.

### Metodología mixta al desarrollo de OVA'S

Las herramientas de la información y comunicación han conseguido transformar varios aspectos cotidianos de las personas las cuales se encuentran en la actividad educativa, la implementación de las TIC mejora el proceso de preparación agilizando el tiempo de aprendizaje logrando así captar la atención del usuario y almacenando la información obtenida.

Según Tovar Luis, Bohórquez José Y Puello Plinio (2014), nos dicen que la metodología está diseñada por las siguientes etapas:

### **Paso 1: Análisis del negocio**

#### **Análisis**

- Los problemas a solucionar con la elaboración de los OVA'S.
- La audiencia al que está evocado el proyecto.
- La solución declarada al problema y el tema que se plateará.
- Las características principales de los OVA'S a realizar.

#### **Escanear el material**

- Se producen los entornos multimedia y los modelos 3D, que formarán parte de los OVA'S.
- Los materiales multimedia y gráficos 3D son ratificados por el experto en el tema, en caso tal de necesitar modificaciones, éstas son efectuadas de inmediato, de preferencia antes de continuar a la fase siguiente.

### **Paso 2: Diseño y detección de herramientas**

En dicho paso se diseña la conexión de los objetivos, los materiales de información, las actividades y la apreciación, como parte del diseño en la arquitectura de los OVA'S. También se deben delimitar el instrumento a utilizar partiendo en un análisis detallado.

- Diseño: Se realiza la asociación de los contenidos inmersos en los OVA'S.

Teniendo como inicio que los OVA'S logran afirmar la adquisición del dominio en una temática determinada. Estos contenidos van ordenados de la siguiente forma:

- Enunciados de información: Señalar la manera cómo será mostrada la información, la navegabilidad y su estructura.
- Actividades: Mostrar las actividades que se desarrollarán en los OVA'S con la finalidad de apoyar la apropiación de las definiciones presentadas.
- Apreciación: Es con la finalidad de cuantificar el nivel de adquisición de los conceptos descritos en los OVA'S.

- Identificación de instrumentos: En esta sección se debe realizar una minuciosa investigación sobre los instrumentos y partes de realidad aumentada que mejor se acomoden a los requerimientos del proyecto.
- Análisis de instrumentos: Se deben definir las prioridades dentro de los requerimientos de los materiales, las cuales serán fundamentales para la creación de los OVA'S, con la finalidad de llegar a los materiales que mejor se adecue a lo exigido.

### **Paso 3: Edificación y adaptación de los elementos de ingeniería**

Es donde se debe destacar los marcadores de realidad aumentada correspondiente a cada OVA'S. También, se lleva la explicación de la implementación que corresponde a la instrucción de los OVA'S como tal, empleando cada uno de los elementos obtenidos en los pasos anteriores como los modelados 3D, materiales teóricos, audios, contenidos evaluativos y marcadores.

- Edificación de los marcadores: En este apartado se realizan los marcadores de realidad aumentada que serán utilizados para cada OVA. Por lo cual, se debe tener en consideración las características importantes que favorezcan el diseño apropiado de los índices como la cantidad de niveles, contrastes, colores, entre otros.
- Edificación de la aplicación: Este es el apartado más relevante en la elaboración de los OVA'S ya que aquí se hace implementación de los componentes designados en fases anteriores para incluir todos los elementos establecidos de los OVA'S, tales como los modelados 3D, archivos multimedia, inscritos informativos, acciones y evaluación.

### **Paso 4: Diagnostico y puesta en marcha**

Se desarrolla la fase de avalúo a los OVA'S. En primer lugar, bajo el seguimiento del funcionario competente, partiendo como base las instancias funcionales y no funcionales. Posteriormente, por la población a la cual van destinados los OVA'S, en esta instancia se pueden aplicar encuestas, actas u otras actividades que sirvan como evidencia del proceso.

- Diagnóstico por personal facultado: En este nivel se colocan los OVA'S a voluntad del personal profesional en la temática para corroborar que satisfacen las características aspiradas. Se tiene en cuenta la realización de los requerimientos funcionales y no funcionales. De ser el caso de presentar correcciones, estas deben ser tratadas antes de seguir a la siguiente instancia. Se sugiere obtener constancias de este proceso.
- Diagnóstico del alumno: Es fundamental este nivel ya que, los OVA'S ya está amparado por el personal profesional, luego son analizados por los estudiantes haciendo empleo de ellos, validando su utilidad en el proceso de aprendizaje y destacando las posibles mejoras conforme a la necesidad. Se sugiere tener actas como evidencia en este proceso.
- Instauración: En este nivel se realiza el proceso de lanzamiento para que los destinatarios tengan acceso a los contenidos de los OVA'S, por consiguiente, se deben incorporar los OVA'S a un sistema de gestión de aprendizaje que contribuya su acceso, como Moodle u otro modulo con este fin.

#### **1.4. Formulación del problema**

##### **Problema principal**

**PG:** ¿De qué manera implementar realidad virtual aumenta el aprendizaje inmersivo del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe?

##### **Problemas secundarios**

**PS1:** ¿De qué manera la realidad virtual aumenta el aprendizaje observacional del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe?

**PS2:** ¿De qué manera la realidad virtual aumenta el aprendizaje experiencial del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe?

#### **1.5. Justificación de estudio**

##### **Justificación tecnológica**

Emplear realidad virtual, durante el campo del aprendizaje, permite explorar más conocimientos, desarrollar el aprendizaje en base a la práctica, a la

posibilidad de crear escenarios en los cuales el estudiante podrá captar más fácilmente los temas a conocer, abriendo la posibilidad de la imaginación.

En caso del conocimiento, muchas veces es complejo detallar teóricamente un tema. Hay áreas como la medicina donde los médicos han empleado la realidad virtual para contribuir con la comprensión y sondear nuevos aspectos para emitir mejor el conocimiento (Peña Ernesto, 2017).

Generalmente, los centros educativos evalúan los logros académicos del educando para calcular el avance de cada uno de ellos. Sin embargo, gracias a la tecnología de realidad virtual, esto está cambiando y se están encontrando nuevos motivadores para los procesos de conocimiento y aprendizaje (Peña Ernesto, 2017).

Esto justifica tecnológicamente, por el hecho de incluirse en la era tecnológica, ya que permite que la enseñanza posea un valor agregado, que se visualizara el rango del servicio ofrecido por las instituciones. La utilización de realidad virtual para el aprendizaje es ejemplo de la modernización que vivimos hoy en día, esto garantiza un aprendizaje más directo y eficiente.

### **Justificación económica**

Si bien es cierto, la inversión para desarrollar e implementar realidad virtual en una organización es muy costosa. Los precios varían, de acuerdo con el país donde se desarrollan, como por ejemplo en Estados Unidos y Canadá, la hora por un desarrollador en realidad virtual está rondando los \$40.00 a \$240.00 dólares, en Europa del Oeste entre \$40.00 a \$50.00 dólares, en Europa del Este \$25.00 a \$70.00 dólares y en la India entre \$5.00 a \$70.00 dólares, eso sin mencionar la herramienta donde se realizará la representación virtual. Sin embargo, existen diferentes herramientas para la implementación de estas como un Smartphone, por ejemplo, y fomentando el estudio de estas nuevas tecnologías hacia los jóvenes estudiantes, se reducirá los costos en implementación hasta en un 80.00%.

Según Peña (2017) nos indica que: “A pesar de la existencia de artefactos que tienen un costo elevado, por otro lado, existen alternativas más accesibles que tienen la misma repercusión. A decir verdad, muchas personas ya poseen estos elementos en el hogar como lo son un Smartphone o un computador que poseen internet de banda ancha” (p. 20).

Se justifica económicamente, ya que toda institución educativa que mejore o innove su enseñanza lograra mejor rendimiento en sus estudiantes pues tendrán otra perspectiva del curso de una manera más eficiente y generara ingresos para la institución educativa cada año por la innovación de su enseñanza. Es decir, los ingresos por estudiante solo por mensualidad ascienden a S/3500.00 y se estima que aumente a S/6000.00.

### **Justificación operativa**

La mejor forma de aprender es partiendo del recuerdo, de poder interactuar con objetos. La realidad virtual permite esto, no solamente ver diferentes imágenes, sino también interactuar con el medio que lo rodea, para así generar que la información que recibe logre perdurar, que el alumno no solamente memorice sino generar un recuerdo consigo.

Es sobresaliente que la forma de aprender sea con destreza, dicha modalidad es la favorita por los profesores a fin de que el aprendizaje se mantenga estable en el intelecto de sus aprendices. Usar herramientas tecnológicas ayuda a cerciorarse que la enseñanza sea buena. (Peña Ernesto, 2017).

La población solo recuerda el 20.00% de lo que escucha y un 30.00% de lo que contempla. Sin embargo, pueden acordarse un 90.00% de lo que hacen. La experiencia es deseable para retener información y la realidad virtual ayuda en este punto tan importante. Presenta un método de aprendizaje más intuitivo donde el alumno puede sumergirse en la clase y los temas estudiados para aumentar sus conocimientos (Peña Ernesto, 2017).

Se justifica operativamente, pues la innovación de tecnología en la enseñanza trasciende a lograr que los estudiantes retengan por más tiempo la información, ya que a través de la Realidad Virtual podremos adentrarnos en cualquier tema para así poder interactuar y generar recuerdos.

### **Justificación institucional**

El entorno virtual no solamente es un instrumento para aprender, también es una posibilidad de desarrollo no solamente para el sector de educación, sino también para las empresas públicas y privadas.

“La innovación siempre interesa la atención de las personas y la realidad virtual en la enseñanza abre un sinfín de crear entornos que alcanza el interés de los estudiantes” (Peña, Ernesto, 2017).

El principal objetivo de la tecnología es facilitarnos la vida y la realidad virtual lo está consiguiendo en distintos sectores. La educación puede beneficiarse mucho de la realidad virtual siempre y cuando sea bien implementada en las escuelas (Peña Ernesto, 2017).

Se justifica institucionalmente, ya que el proyecto ayudara a la imagen e innovación de la institución, logrando estar en la evolución de nuevas tecnologías y estar por encima de otras instituciones educativas.

## **1.6. Hipótesis**

### **Hipótesis general**

**HG:** Implementar realidad virtual aumenta el aprendizaje inmersivo del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe.

### **Hipótesis específica**

**HE1:** La realidad virtual aumenta significativamente el aprendizaje observacional del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe.

**HE2:** La realidad virtual aumenta significativamente el aprendizaje experiencial del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe.

## **1.7. Objetivos**

### **Objetivo general**

**OG:** Determinar que implementar realidad virtual aumenta el aprendizaje inmersivo del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe.

### **Objetivos específicos**

**OE1:** Verificar que implementar realidad virtual aumenta el aprendizaje observacional del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe.

**OE2:** Verificar que implementar realidad virtual aumenta el aprendizaje experiencial del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe.

## **II. Método**

## **2.1. Tipo y diseño de investigación**

### **Método**

Según Hernández Sampieri, Fernández Collado, Baptista Lucio (2014), formulan que, “el método viene a ser el planteamiento por el cual se va a recurrir durante un estudio, los cuales pueden ser de forma cuantitativa, como también cualitativo o por otro lado mixto” (p. 37).

Una investigación cuantitativa consiste en lo estadístico, este enfoque se basa en esto, el cual se encarga de analizar una realidad objetiva a través de mediciones numéricas, así como también análisis estadísticos por el cual nos permite determinar patrones de comportamiento o predicciones de un problema planteado (Hernández Sampieri, Fernández Collado, Baptista Lucio, 2014, p. 26).

Durante el presente trabajo investigativo, se utilizará el método cuantitativo, puesto que este permite cuantificar lo requerido en su momento a través de medidas numéricas o estadísticas.

### **Método de investigación**

El método hipotético - deductivo se fundamenta básicamente en realizar un procedimiento que parte de unas afirmaciones hipotéticas por lo cual busca rebatir o anular las hipótesis planteadas, resultando de estas conclusiones que deben confrontarse con hechos (Navarro Chávez, 2014, p.194).

El presente trabajo de investigación será de tipo hipotético - deductivo, puesto que, conforme a las dificultades observadas ya definidas dentro de la institución, se procederá a plantear hipótesis que deben ser corroboradas según el estudio.

### **Tipo de estudio**

#### **Aplicada**

El tipo de estudio aplicado durante el proyecto de investigación es Investigación Aplicada ya que según Vargas (como se citó en Murillo, 2009).

La investigación aplicada acoge por nombre de “investigación práctica o anecdótica”, que pesquisa la implementación o implantación de los conocimientos acumulados, simultáneamente se adquieren otros, después de efectuar y agilizar la práctica basada en investigación.

Este tipo de estudio ayuda a ver la relación que puede existir entre la realidad virtual y el aprendizaje inmersivo del curso de geografía en el Grupo Educativo santísima Guadalupe E.I.R.L.

La investigación aplicada consiste básicamente en emplear una variable, que en este caso vendría a ser el aprendizaje inmersivo, y partiendo de los conocimientos que la persona tiene por sí misma y luego compararla con la implementación de una herramienta para la investigación o conocimiento como la realidad virtual para cumplir la práctica de seguir investigando.

En el presente proyecto, para poder realizar el respectivo análisis, se tomará una población definida, respectivamente dentro de un salón de clase dentro de la institución, para determinar de forma estadística el aprendizaje obtenido y como este puede ser afectado luego de la implementación de realidad virtual obteniendo resultados para constatar el beneficio que se obtiene luego de su desarrollo en las empresas.

### **Diseño de investigación: Cuasi - Experimental**

Según Hernández, Fernández y Baptista nos indican que: La palabra diseño describe al esquema o mecanismo entendido a fin de conseguir documentación que se anhela. En el marco cuantitativo, el especialista usa su o sus planos para estudiar la veracidad de las postulaciones planteadas en un ámbito en particular o bien para dar certeza respecto de las directivas de la investigación (si es que no se plantean premisas) [...] si el esquema está pensado minuciosamente, el resultado final de una inspección (sus productos) tendrá un incremento de probabilidades de acierto para originar especialización (2014).

La investigación experimental se muestra por medio de la instrumentalización de una variante experimental no corroborada, en circunstancias escrupulosamente controladas, con el propósito de explicar de qué manera se origina un panorama o suceso particular (Baena, 2014).

Según Hernández, Fernández y Baptista comentan que: El diseño cuasi experimental, consigna la inyección de pre pruebas al conjunto que forman el experimento. Los asociados se consignan al azar a estos, después se les aplica paralelamente el pre prueba; un grupo acoge el tratamiento experimental y otro no (es el grupo de control); en última instancia, se les suministra, también simultáneamente, una pos prueba. La inclusión de la prueba precedente dota dos ventajas: en primer lugar, su puntaje sirve para fines de control en el testeo, pues al equipararse las pre pruebas de los grupos se evalúa qué tan adecuada fue la asignación aleatoria. Lo cual es conveniente con grupos pequeños (2015).

El diseño se diagrama como sigue:

**Figura 7:** Diseño cuasi experimental

$RG_1$	$O_1$	$X$	$O_2$
$RG_2$	$O_3$	—	$O_4$

**Fuente:** Metodología de la investigación - Quinta edición

Donde:

**$RG_1$ :** Grupo experimental

**$RG_2$ :** Grupo de control

**X:** Realidad Virtual

**$O_1$  y  $O_2$ :** Es el resultado de realizar el aprendizaje sin realidad virtual.

**$O_3$  y  $O_4$ :** Es el resultado de realizar el aprendizaje realizado de la forma habitual y con la implementación de la realidad virtual respectivamente.

También Cabré Bono Roser citando a Cook y Campbell (2014), nos exponen que: Los cuasi - experimentos son como pruebas de asignación randomizada en todos los considerados, a exclusión en que no se puede jactarse que los diversos grupos de tratamiento sean en un principio equivalentes dentro del umbral del error muestral (p. 142).

En la presentada exposición de indagación se partirá con dos grupos, grupo uno y grupo dos, los cuales serán sometidos a un PreTest. Posteriormente, se implementará el aplicativo basado en realidad virtual, el cual se someterá al grupo 2. Seguidamente se realizará un PosTest a ambos grupos para así obtener resultados y demostrar la efectividad del aumento del aprendizaje con el uso de la herramienta, comparando ambas soluciones (el grupo experimental y el grupo control).

## **2.2. Variables y operacionalización**

### **Definición conceptual**

Las variables que se determinaron son las que se mencionan a continuación:

#### **Variable independiente (VI): Realidad virtual**

La realidad virtual, según Rodríguez: Serie de técnicas que cuentan como finalidad reedificar o imitar el mundo real, de modo que el usuario pueda tener la intuición de estar inmerso de un mundo materialmente carente en el cual pueda interactuar por completo junto con los enseres existentes en este universo (2014).

#### **Variable dependiente (VD): Aprendizaje inmersivo**

El aprendizaje inmersivo ejerce alusión a un aprendizaje la cual emplea y juega con la RV, la AR o el video 360°, una probabilidad real para cooperar con los materiales que se pretenden transmitir a los alumnos. Técnica la cual averigua suscitar todos los sentidos y conducir al estudiante a residir una aventura en otro nivel, siendo curioso, teniendo motivación, involucración y creatividad, propiciando de esta forma el entendimiento y aprovechamiento de contenido de forma innata (Barrio Nazaret, 2016).

## **Definición operacional**

### **Variable independiente (VI): Realidad virtual**

Tecnología que emplea algún dispositivo electrónico computarizado la cual crea una realidad equivalente a la verdadera.

### **Variable dependiente (VD): Aprendizaje inmersivo**

Asimilación de materias o conceptos mediante el uso de la VR, AR o el uso del video en 360°. Establece un moderno tipo de comprensión de esquemas que posibilita al educando a compadecer enteramente con el material ya que se sume a los educandos en el panorama sobre el que están conociendo del mismo modo que le permite una interconexión.

**Tabla 2: Operacionalización de variables**

Tipo de variable	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Ítem	Escala				
Variable independiente	Realidad virtual	Conjunto de imágenes que recrean un entorno virtual donde el usuario puede interactuar con él	Tecnología que emplea algún dispositivo electrónico computarizado la cual crea una realidad equivalente a la verdadera								
Variable dependiente	Aprendizaje inmersivo	Es el tipo de aprendizaje que se obtiene utilizando realidad virtual, realidad aumentada o video 360°	Asimilación de materias o conceptos mediante el uso de la VR, AR o el uso del video en 360°. Establece un moderno tipo de comprensión de esquemas que posibilita al educando a compadecer enteramente con el material ya que se sume a los educandos en el panorama sobre el que están conociendo del mismo modo que le permite una interconexión	Aprendizaje observacional	Identifica en qué estado se encuentra el agua	1 – 5	Eficiente – 2 Poco eficiente – 1 Deficiente – 0				
					Identifica los estados del agua						
					Identifica como se produce el cambio del estado del agua						
					Identifica que les da origen a las nubes						
								Aprendizaje experiencial	Observa los dibujos y escribe el estado en que se encuentran	6 – 10	Eficiente – 2 Poco eficiente – 1 Deficiente – 0
					Dibuja ejemplos del agua en los siguientes estados						
					Menciona ejemplos de elementos en estado solido						
					Observa detenidamente las imágenes y pinta los elementos líquidos						
					Observa detenidamente las imágenes y pinta los elementos gaseosos						

Fuente: Elaboración propia

### 2.3. Población, muestra y muestreo

El presente estudio se desarrollará a cabo en uno de los salones de la institución educativa, la cual es el tercer grado de primaria, por el cual se trata de aprendizaje hacia los alumnos, por ende, se formarán grupos para así poder evaluarlos y verificar la eficiencia de la herramienta implementada.

#### Población

“También llamado universo, es un grupo de todos los casos que atribuyen con concretas condiciones” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 174).

Dicha es extraída de la institución educativa Santísima Guadalupe está conformada por 40 alumnos, los cuales se encuentran separados sobre 2 grupos:

- Población del grupo de control: 20 alumnos.
- Población del grupo experimental: 20 alumnos.

#### Muestra

Hernández, Fernández y Baptista (2014), nos comparten que: “Es un subapartado del universo del cual se recopilan los informes y debe ser representativo de ésta” (2014, p. 173).

Sin embargo, Morales (2012) nos comenta que para este caso de investigación “Cuando la población es muy insignificante y el error tolerado también es reducido, en esencia hay que proceder con toda o casi toda la población” (p. 11).

#### Ecuación para poblaciones finitas

**Figura 8:** Ecuación para poblaciones finitas

$$n = \frac{N}{1 + \frac{e^2(N-1)}{z^2pq}}$$

Donde:

n = Envergadura de muestra que anhelamos descubrir.

N = Envergadura conocida de la población el cual viene a ser 20 alumnos en total.

e= Error muestra al 5.00%.

z = Grado de confianza al 95.00%, (1.96) seleccionado para este estudio.

pq = Varianza de la población, ya que son pruebas dicotómicas, por lo que esta formulación pq es invariablemente igual a (.50) (.50) = .25 (que es consistente).

Ya teniendo establecido el valor de la población para ambos grupos de control, se procederá a realizar los cálculos para demostrar que, en efecto, la muestra es igual que la población.

$$n = \frac{20}{1 + \frac{(0.0025)(20 - 1)}{(3.84)(0.25)}}$$

$$n = \frac{20}{1 + \frac{0.04}{0.96}}$$

$$n = \frac{20}{1 + 0.05}$$

$$n = \frac{20}{1.05}$$

$$n = 19.05 \dots \rightarrow n \cong 20 \text{ alumnos}$$

Entonces, queda demostrado, que mientras la población sea menor a 40 ítems, el tamaño de la muestra será igual o casi igual al tamaño de la población y lo más conveniente para llevar un buen estudio, se tiene que tomar todos los ítems.

## 2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

### Técnica

“Es el procedimiento donde el científico tiene la capacidad de adjuntar datos, empleando variedad de instrumentos ya sea cuantitativos como también cualitativos, por consiguiente, en el mismo trabajo se puede emplear ambos procedimientos” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 199).

### **Técnica: Encuesta**

“La encuesta se considera principalmente como habilidad que se evoca al acopio de datos por medio de la indagación de los individuos cuyo fin es la de disponer de manera congruente medidas acerca de los planteamientos que se dé un problema de investigación anteriormente construido” (López y Fachelli, 2016, p. 14).

### **Instrumento de recolección de datos**

“Es la apelación que recurre el científico para contabilizar documentación a cerca de las variables que este tenga en cuenta con el propósito de poder realizar una adecuada medición” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 199).

### **Instrumento de recolección de datos: Cuestionario**

“Este establece el mecanismo de recopilación de datos donde se indican las cuestiones de forma coherente y ordenada, proporcionando así una obtención de respuestas por medio de un sistema instaurado de registro discreto” (López y Fachelli, 2016, p. 23).

En la presente investigación se empleó como instrumento de recolección de datos el cuestionario para la recolección los datos obtenidos por cada una de las dimensiones del aprendizaje utilizando realidad virtual en el curso de geografía.

El cuestionario empleado tiene como objetivo, obtener documentación acerca del grado de aprendizaje de los educandos (antes de la implementación de la herramienta y después) evaluando el puntaje obtenido. La prueba consistió en 10 preguntas y cada una presenta una calificación de (0 - Deficiente; 1 - Poco eficiente y 2 - Eficiente).

### **Validez**

“La validez es la manera en cómo un instrumento puede clasificar la variable que se busca cuantificar de verdad” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 200).

### **Validez de criterio**

“La validez de criterio es la que decreta al vincular el índice resultante de aplicar el instrumento con las puntuaciones alcanzadas de otro criterio externo” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 201).

### **Validez de contenido**

“Es la categoría en que la herramienta muestra la competencia específica de substancia de lo que se va a medir” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 201).

### **Validez de constructo**

“Es la que explica como la cuantificación de la variable se relacionan acorde con las cuantificaciones de otros conceptos conexos teóricamente” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 203).

El instrumento de evaluación que se empleó en el presente trabajo de fue validado en criterio al dictamen de tres pericias:

**Tabla 3:** Instrumento de evaluación según expertos

Nº	Experto	Grado académico	Pertinencia	Relevancia	Claridad
1	Gálvez Tapia, Orleans Moisés	Magister	Sí	Sí	Sí
2	Díaz Reátegui, Mónica	Doctor	Sí	Sí	Sí
3	Marín Verastegui, Wilson Ricardo	Magister	Sí	Sí	Sí
Calificación final:			Sí	Sí	Sí

**Fuente:** Elaboración propia

Se presentó dicha herramienta para que sean ratificadas por tres expertos dentro de la Universidad César Vallejo, logrando así evidenciar un gran nivel de confianza sobre los instrumentos que se han utilizado para obtener los datos de la investigación en cuanto a los puntos: Pertinencia, relevancia y claridad.

## **Confiabilidad**

“Es la jerarquía en que una herramienta provoca resultados coherentes y consistentes” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 200).

### **Método: Consistencia interna**

Carrasco nos aporta que: “Es la tenencia de un instrumento el cual permite obtener el mismo desempeño, sea aplicado tantas veces sean necesarias a las mismas personas en múltiples intervalos de tiempo” (2005, p. 339).

### **Técnica: Coeficiente de correlación de Spearman**

**Figura 9:** Fórmula de correlación de Spearman

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

Dónde:

$r_s$  = Coeficiente de correlación por rangos de Spearman.

D = Diferencia entre los rangos (X menos Y).

n = Número de datos.

Si el valor que se obtiene se encuentra por debajo de 0.6 el instrumento que se está evaluando nos llevará a conclusiones equivocadas.

### **Confiabilidad para el aprendizaje observacional**

Se hará uso del método de confiabilidad del indicador del presente trabajo de investigación. Los resultados se podrán apreciar en la tabla 4 con respecto al indicador: Aprendizaje observacional.

**Tabla 4:** Resultados de ecuación: Aprendizaje observacional

			Aprendizaje Observacional_GC	Aprendizaje Observacional_GE
Rho de Spearman	Aprendizaje Observacional_GC	Coefficiente de correlación	1,000	,764**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	20	20
	Aprendizaje Observacional_GE	Coefficiente de correlación	,764**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	20	20

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**Fuente:** Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla 4, se tiene que para el indicador: Aprendizaje observacional recaba un valor de 0.764 lo cual expone que es confiable.

### Confiabilidad para el aprendizaje experiencial

Se hará empleo del procedimiento de confiabilidad del indicador del actual trabajo investigativo. Los resultados se podrán apreciar en la tabla 5 con respecto al indicador: Aprendizaje experiencial.

**Tabla 5:** Resultados de Ecuación: Aprendizaje experiencial

			Aprendizaje Experiencial_G	Aprendizaje Experiencial_E
Rho de Spearman	Aprendizaje Experiencial_G	Coefficiente de correlación	1,000	,739**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	20	20
	Aprendizaje Experiencial_E	Coefficiente de correlación	,739**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	20	20

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**Fuente:** Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla 5, se tiene que para el indicador: Aprendizaje experiencial recaba un valor de 0.739 lo cual señala que es confiable.

## 2.5. Método de análisis de datos

Hernández, Fernández y Baptista nos indican que: Es nada más que la evaluación de los datos que se obtienen. Dicha evaluación se desarrolla ocupando los porcentajes de medición de las variables y empleando la estadística, la cual puede ser descriptiva o de inferencia (2014, p. 271).

Fidias (2012) también nos aporta que: “En el análisis de datos se va a determinar las técnicas lógicas (deducción, análisis - síntesis, inducción) o técnicas estadísticas (inferencias o descriptivas) que se podrán aplicar para mostrar los datos recolectados” (p. 111).

### Hipótesis de investigación 1

**HE1:** La realidad virtual aumenta significativamente el aprendizaje observacional del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe.

### Dimensión: Aprendizaje observacional

Dónde:

**AORVa:** Aprendizaje observacional antes de la implementación de realidad virtual.

**AORVd:** Aprendizaje observacional después de la implementación de realidad virtual.

Entonces:

**Hipótesis nula (H0):** La realidad virtual no aumenta significativamente el aprendizaje observacional del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe.

$$H0: AORVa \geq AORVd$$

Se deduce que el indicador de aprendizaje observacional antes de la implementación de la realidad virtual es mejor que el indicador de aprendizaje observacional después de la implementación de la realidad virtual.

**Hipótesis alternativa (HA):** La realidad virtual aumenta significativamente el aprendizaje observacional del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe.

$$\text{HA: AORVa} < \text{AORVd}$$

Se deduce que el indicador de aprendizaje observacional después de la implementación de la realidad virtual es mejor que el indicador de aprendizaje observacional antes de la implementación de la realidad virtual.

### **Hipótesis de investigación 2**

**HE2:** La realidad virtual aumenta significativamente el aprendizaje experiencial del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe.

#### **Dimensión: Aprendizaje experiencial**

Donde:

**AERVa:** Aprendizaje experiencial antes de la implementación de realidad virtual.

**AERVd:** Aprendizaje experiencial después de la implementación de realidad virtual.

Entonces:

**Hipótesis nula (H0):** La realidad virtual no aumenta significativamente el aprendizaje experiencial del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe.

$$\text{H0: AERVa} \geq \text{AERVd}$$

Se deduce que el indicador de aprendizaje experiencial antes de la implementación de la realidad virtual es mejor que el indicador de aprendizaje experiencial después de la implementación de la realidad virtual.

**Hipótesis alternativa (HA):** La realidad virtual aumenta significativamente el aprendizaje experiencial del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe.

### HA: AERVa < AERVd

Se deduce que el indicador de aprendizaje experiencial después de la implementación de la realidad virtual es mejor que el indicador de aprendizaje experiencial antes de la implementación de la realidad virtual.

#### Nivel de significancia

El nivel utilizado fue  $\alpha = 5.00\%$  (error), el cual es equiparable a 0.05, por lo cual esto proporcione realizar la equiparación para que se lleve el pronunciamiento de aceptar o rechazar la hipótesis.

- Nivel de confiabilidad:  $(1-\alpha) = 0.95$ .

#### Prueba U de Mann-Whitney

Figura 10: Prueba U de Mann-Whitney

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1$$
$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2$$

Dónde:

$n_1$  y  $n_2$  = Son los tamaños respectivos de cada muestra.

$R_1$  y  $R_2$  = Consiste en la suma de los rangos de las observaciones de las muestras 1 y 2 respectivamente.

En lo que respecta a U se puede definir como el mínimo entre  $U_1$  y  $U_2$ .

#### Distribución del estadístico

"La prueba a realizarse después, mide el estadístico U, en la cual la distribución en la que se encuentra es para ejemplares con más de 20 observaciones en la cual se asemeja lo suficientemente bien a la distribución normal".

Entonces, tenemos que la convergencia a la normal,  $z$  cuando se tienen muestras mayores a 20 observaciones, se calcula con la siguiente expresión:

**Figura 11:** Convergencia a la normal  $Z$

$$z = (U - m_U) / \sigma_U$$

Dónde:

**Figura 12:** Cálculo de la media

$$m_U = n_1 n_2 / 2$$

**Figura 13:** Cálculo de la desviación estándar

$$\sigma_U = \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}$$

## 2.6. Aspectos éticos

Se siguió la indagación conforme a las directrices y normas de la casa de estudios Universidad César Vallejo para gozar con un idóneo desarrollo de la presente investigación.

Los datos señalados en el presente trabajo fueron recolectados y se trataron de forma acertada sin distorsiones, pues dichos datos están demostrados en las encuestas.

Como vertiente de las cuestiones éticas, se salvaguardo la identificación de los sujetos en el trabajo y el producto obtenido de manera clasificado para que exista una idónea confidencialidad.

Asimismo, se respetó a los sujetos, no se llevó a cabo ninguna delimitación, con antelación para realizar el estudio se solicitó la aquiescencia de la documentación a recurrir a los sujetos oportunos e involucrados en la presente investigación.

El utilización y difusión de la información por nuestro lado se desarrolló en punto de inicio a los criterios de cautela y lucidez, garantizándose la discreción de los datos usados durante el desarrollo del proyecto.

El trabajo que se ejecutó hasta el momento es nativo y no existe uno análogo en la casa de estudio de la investigación así mismo en la empresa donde se realizó el desarrollo del proyecto de investigación.

### **III. Resultados**

### 3.1. Análisis descriptivo

En el estudio se aplicó un sistema de realidad virtual para aumentar el aprendizaje observacional en el curso de geografía y el aprendizaje experimental en el curso de geografía; para ello se aplicó el uso del PreTest, en el cual permitió conocer las condiciones iniciales en el que se encontraban los indicadores en mención, posteriormente se implementó el sistema de realidad virtual y nuevamente se registró el aprendizaje observacional en el curso de geografía y el aprendizaje experimental en el curso de geografía en lo que vino a ser el PosTest. Los resultados descriptivos de estas medidas se observan en las siguientes tablas:

#### Aprendizaje observacional

Los resultados descriptivos del indicador: Aprendizaje observacional, sus medidas se observan en la siguiente tabla:

**Tabla 6:** Estadísticos descriptivos - Aprendizaje observacional

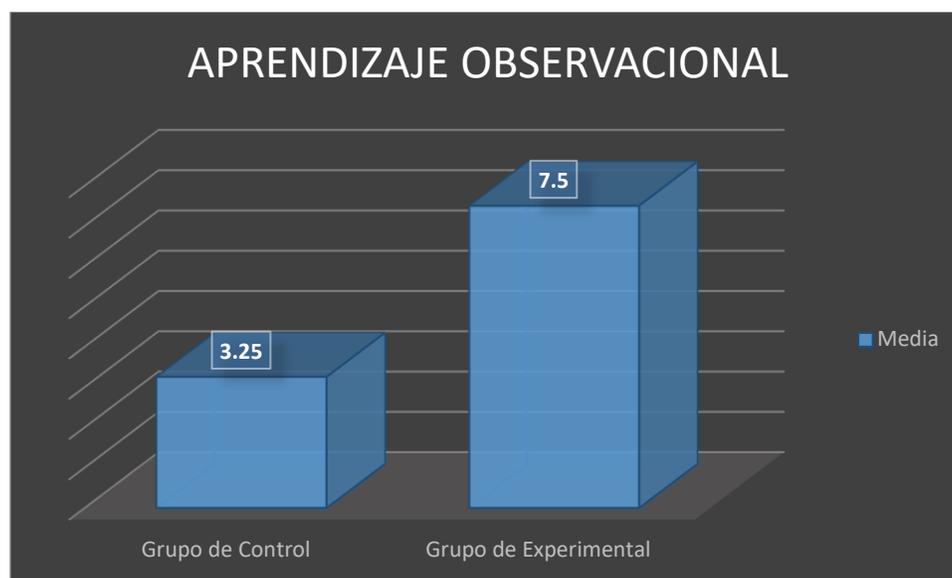
	N	MÍNIMO	MÁXIMO	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
<b>Aprendizaje_observacional_GC</b>	20	1	5	3.25	1.372
<b>Aprendizaje_observacional_GE</b>	20	6	9	7.50	0.946
<b>N Válido (por lista)</b>	20				

**Fuente:** Elaboración propia

En el caso del indicador: Aprendizaje observacional en el curso de geografía; el Post Test del grupo de control se obtuvo un valor de la media de 3.25; mientras que en el Post Test del grupo experimental fue de un 7.55. Esto indica una diferencia significativa entre los resultados de las notas entre el grupo de control sin la implementación de la realidad virtual y el grupo experimental con la implementación de la realidad virtual. Así mismo, el aprendizaje observacional del grupo de control la nota mínima fue del 1 y la nota máxima fue de 5 sin la implementación de la realidad virtual. Por otro lado, el aprendizaje observacional del grupo de experimental la nota mínima fue del 6 y la nota máxima fue de 9 con la implementación de la realidad virtual. En cuanto a la dispersión del aprendizaje

observacional, en el Post Test del grupo de control se tuvo una variabilidad de 1.372 mientras que en el Post Test del grupo experimental fue de 0.946. En la siguiente figura se pudo apreciar las medias del aprendizaje observacional entre el grupo de control y el grupo experimental.

**Figura 14:** Aprendizaje observacional entre el grupo de control y el grupo experimental - Post Test



**Fuente:** Grupo Educativo Santísima Guadalupe

### Aprendizaje experiencial

Los resultados descriptivos del indicador: Aprendizaje experiencial, sus medidas se observan en la siguiente tabla:

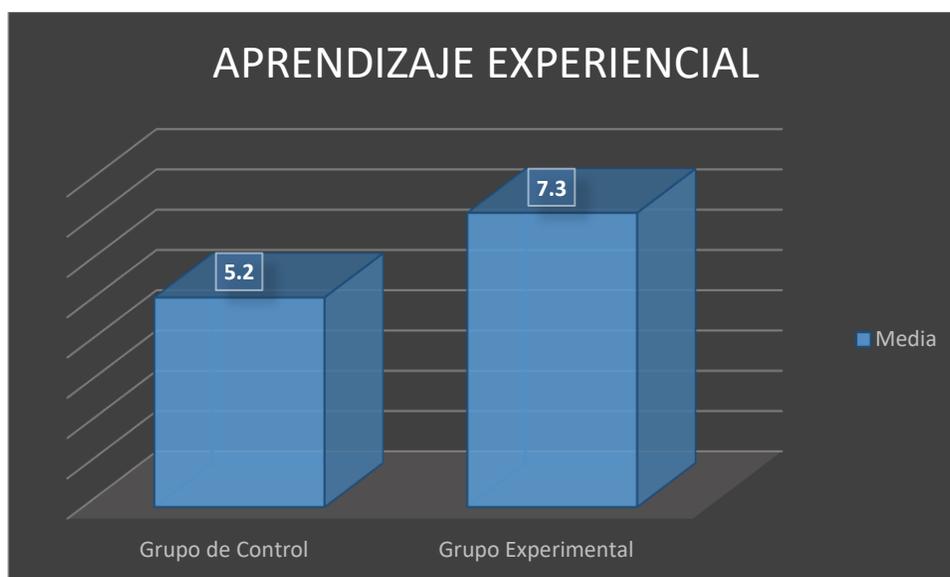
**Tabla 7:** Estadísticos descriptivos - Aprendizaje experiencial

	N	MÍNIMO	MÁXIMO	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
<b>Aprendizaje_Experiencial_GC</b>	20	4	7	5.20	0.894
<b>Aprendizaje_Experiencial_GE</b>	20	6	9	7.30	0.801
<b>N Válido (por lista)</b>	20				

**Fuente:** Elaboración propia

En el caso del indicador: Aprendizaje experiencial en el curso de geografía; el Post Test del grupo de control se obtuvo un valor de la media de 5.20; mientras que en el Post Test del grupo experimental fue de un 7.30. Esto indica una diferencia significativa entre los resultados de las notas entre el grupo de control sin la implementación de la realidad virtual y el grupo experimental con la implementación de la realidad virtual. Así mismo, el aprendizaje experiencial del grupo de control la nota mínima fue del 4 y la nota máxima fue de 7 sin la implementación de la realidad virtual. Por otro lado, el aprendizaje experiencial del grupo experimental la nota mínima fue del 6 y la nota máxima fue de 9 con la implementación de la realidad virtual. En cuanto a la dispersión del aprendizaje experiencial, en el Post Test del grupo de control se tuvo una variabilidad de 0.894 mientras que en el Post Test del grupo experimental fue de 0.801. En la siguiente figura se pudo apreciar las medias del aprendizaje experiencial entre el grupo de control y el grupo experimental.

**Figura 15:** Aprendizaje experiencial entre el grupo de control y el grupo experimental - Post Test



**Fuente:** Grupo Educativo Santísima Guadalupe

### 3.2. Análisis inferencial

#### Pruebas de normalidad

Se procedió a realizar la prueba de normalidad para los indicadores: Aprendizaje observacional en el curso de geografía y del aprendizaje experiencial en el curso de geografía en ambos grupos (grupo experimental y grupo de control) a través de la prueba de U de Mann-Whitney, debido a que es una prueba no paramétrica que se aplica a dos muestras independientes (una es donde el grupo de control no es sometido a nada y el grupo experimental es sometido a la realidad virtual). Dicha prueba se realizó introduciendo los datos de cada indicador en el software estadístico cuyo nombre es IBM SPSS Statistics v.25, para un nivel de confiabilidad del 95.00%, bajo las siguientes condiciones:

Si:

Sig. < 0.05, adopta una distribución no normal.

Sig.  $\geq$  0.05, adopta una distribución normal.

#### Aprendizaje observacional

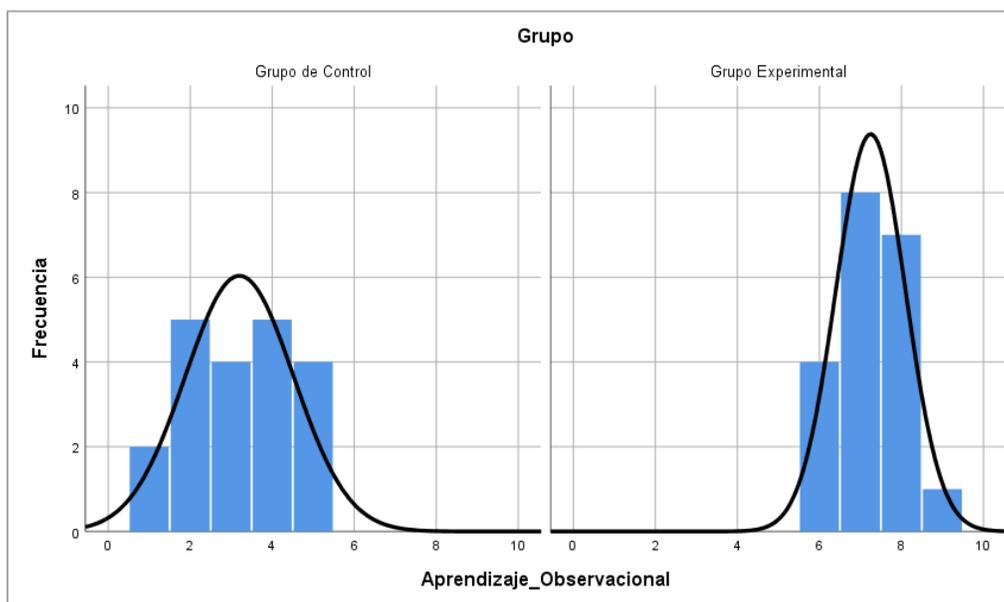
Con el objetivo de elegir la prueba de hipótesis; los datos fueron sometidos a la comprobación de su distribución, específicamente si los datos del indicador: Aprendizaje observacional, contaban con una distribución normal o se daba lo contrario.

**Tabla 8:** Prueba de normalidad del indicador: Aprendizaje observacional

	Aprendizaje observacional
U de Mann-Whitney	,000
Z	-5,464
Sig. asintótica (bilateral)	.000
Significación exacta	,000 <sup>b</sup>

Como se muestra en la tabla anterior, en la prueba indicaron que el sig. del indicador: Aprendizaje observacional en el curso de geografía, fue de ,000<sup>b</sup> = (1,4509E – 11), cuyo valor fue menor que 0.005, por lo que indicó que el Aprendizaje experiencial no se distribuyó normalmente.

**Figura 16:** Prueba de normalidad del aprendizaje observacional entre el grupo de control y el grupo experimental



**Fuente:** Grupo Educativo Santísima Guadalupe

En la imagen podemos verificar que en el grupo de control la mínima nota es 1, la máxima nota es 5 y la frecuencia es aproximadamente 6. Mientras que en el grupo experimental la mínima nota es de 6, la máxima es de 9 y la frecuencia es aproximadamente 9.

### **Aprendizaje experiencial**

Con el objetivo de seleccionar la prueba de hipótesis; los datos fueron sometidos a la comprobación de su distribución, específicamente si los datos del indicador: Aprendizaje experiencial, contaban con una distribución normal o se daba lo contrario.

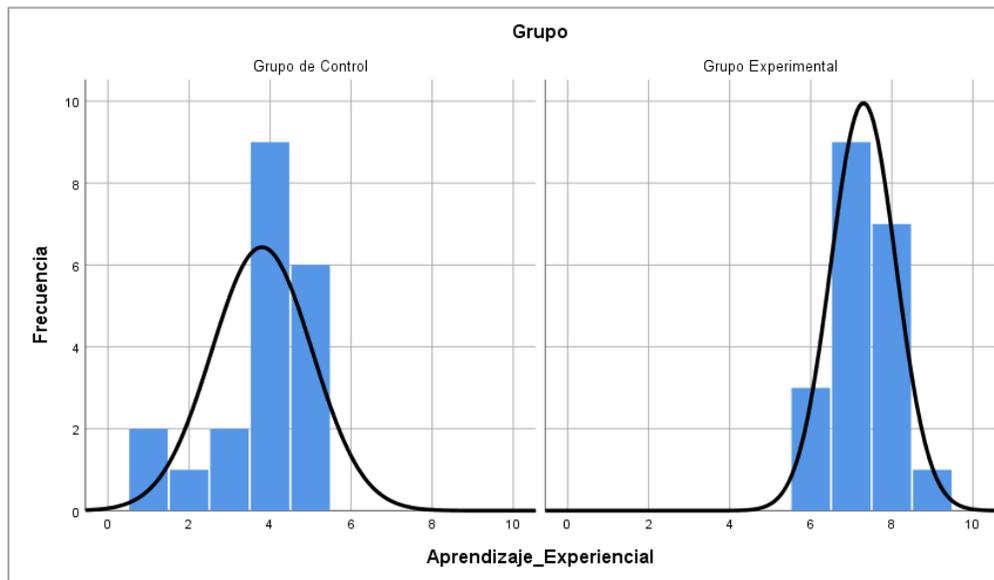
**Tabla 9:** Prueba de normalidad del indicador: Aprendizaje experiencial

	Aprendizaje experiencial
U de Mann-Whitney	,000
Z	-5,498
Sig. asintótica (bilateral)	.000
Significación exacta	,000 <sup>b</sup>

**Fuente:** Grupo Educativo Santísima Guadalupe

Como se muestra en la tabla anterior, en la prueba indicaron que el sig. del indicador: Aprendizaje experiencial en el curso de geografía, fue de ,000<sup>b</sup> = (1,4509E – 11), cuyo valor fue menor que 0.005, por lo que indicó que el aprendizaje experiencial no se distribuyó normalmente.

**Figura 17:** Prueba de normalidad del aprendizaje experiencial entre el grupo de control y el grupo experimental



**Fuente:** Grupo Educativo Santísima Guadalupe

En la imagen podemos verificar que en el grupo de control la mínima nota es 1, la máxima nota es 5 y la frecuencia es aproximadamente 6. Mientras que en el grupo experimental la mínima nota es de 6, la máxima es de 9 y la frecuencia es aproximadamente 10.

### 3.3. Prueba de hipótesis

#### Hipótesis de investigación 1

**HE1:** La realidad virtual aumenta significativamente el aprendizaje observacional del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe.

#### Indicador: Aprendizaje observacional

**Hipótesis estadísticas:** Definición de variables

**AORVa:** Aprendizaje Observacional antes de la implementación de Realidad Virtual.

**AORVd:** Aprendizaje Observacional después de la implementación de Realidad Virtual.

**Hipótesis nula (H0):** La realidad virtual no aumenta significativamente el aprendizaje observacional del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe.

$$H_0: AORVa \geq AORVd$$

Se deduce que el indicador de aprendizaje observacional antes de la implementación de la realidad virtual es mejor que el indicador de aprendizaje observacional después de la implementación de la realidad virtual.

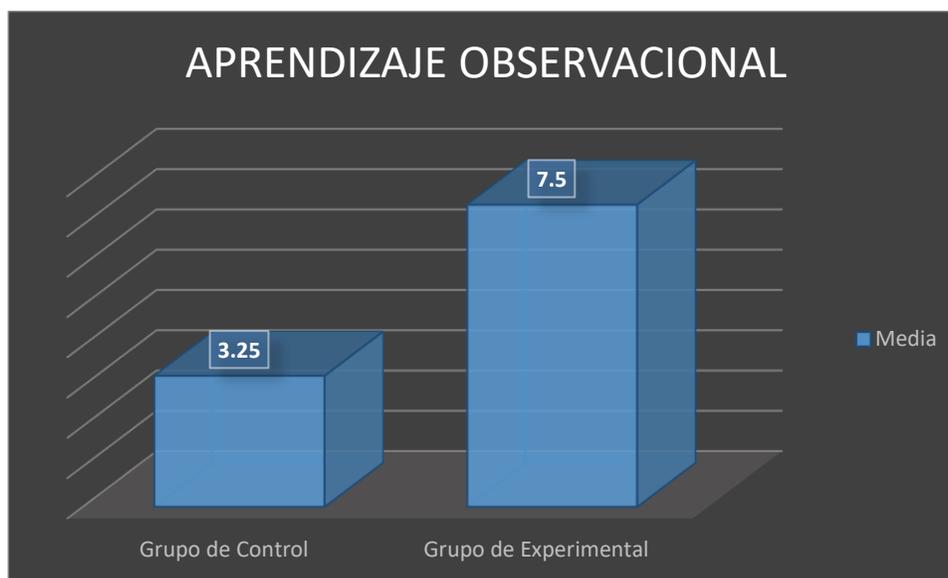
**Hipótesis alternativa (HA):** La realidad virtual aumenta significativamente el aprendizaje observacional del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe.

$$H_A: AORVa < AORVd$$

Se deduce que el indicador de aprendizaje observacional después de la implementación de la realidad virtual es mejor que el indicador de aprendizaje observacional antes de la implementación de la realidad virtual.

En la siguiente figura vemos que las medias del aprendizaje observacional en el grupo de control y el grupo experimental son de 3.25 y 7.5 respectivamente.

**Figura 18:** Aprendizaje observacional - Media



**Fuente:** Grupo Educativo Santísima Guadalupe

Se concluye de la figura anterior que existe un incremento en el aprendizaje observacional, el cual se puede verificar al comparar las medias respectivas, que asciende de 3.25 al valor de 7.5.

En cuanto al resultado del contraste de hipótesis se aplicó la Prueba de U de Mann-Whitney, debido a que los datos obtenidos durante la investigación de ambos grupos (de control y experimental) no se distribuyen normalmente.

Prueba de U de Mann-Whitney para el aprendizaje observacional en el curso de geografía antes y después de implementar la realidad virtual.

**Tabla 10:** Prueba de U de Mann-Whitney en el aprendizaje observacional

**Estadísticos de prueba <sup>a</sup>**

Aprendizaje\_Observacional

U de Mann-Whitney	,000
W de Wilcoxon	210,000
Z	-5,467
Sig. asintótica(bilateral)	,000
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,000 <sup>b</sup>

. Variable de agrupación: Grupo

. No corregido para empates.

**Fuente:** Elaboración propia

Entonces se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna por lo que según el sig. Unilateral es menor a 0.05. Por lo tanto, la realidad virtual aumenta el aprendizaje observacional en el curso de geografía del Grupo Educativo Santísima Guadalupe E.I.R.L.

### **Hipótesis de investigación 2**

**HE2:** La realidad virtual aumenta significativamente el aprendizaje experiencial del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe.

### **Indicador: Aprendizaje experiencial**

**Hipótesis estadísticas:** Definición de variables

**AERVa:** Aprendizaje experiencial antes de la implementación de realidad virtual.

**AERVd:** Aprendizaje experiencial después de la implementación de realidad virtual.

**Hipótesis nula (H0):** La realidad virtual no aumenta significativamente el aprendizaje experiencial del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe.

**H0: AERVa  $\geq$  AERVd**

El indicador sin la realidad virtual es mejor que el indicador con la realidad virtual

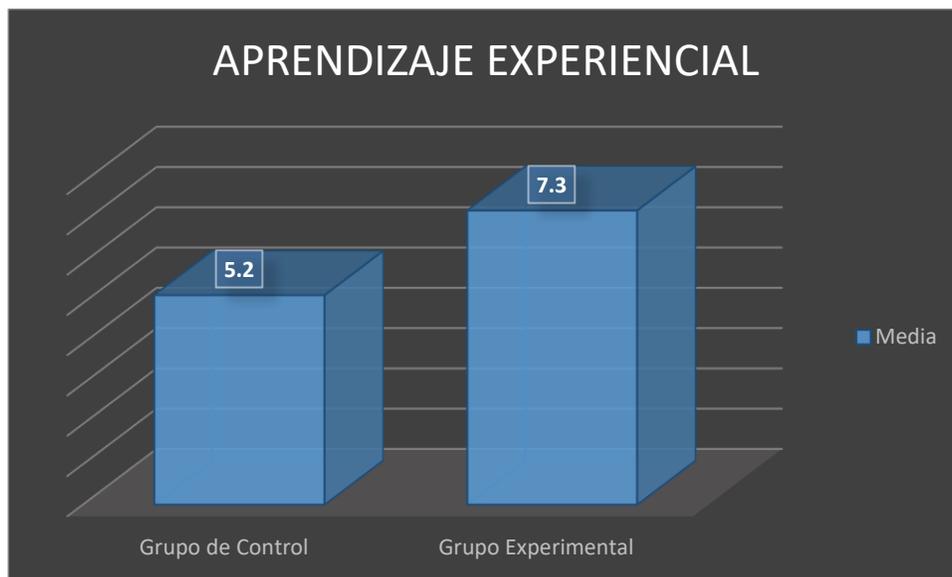
**Hipótesis Alternativa (HA):** La realidad virtual aumenta significativamente el aprendizaje experiencial del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe.

**HA: AERVa  $<$  AERVd**

El indicador con la realidad virtual es mejor que el indicador sin la realidad virtual.

En la siguiente figura vemos que las medias del aprendizaje experiencial en el grupo de control y el grupo experimental son de 5.2 y 7.3 respectivamente.

**Figura 19:** Aprendizaje experiencial - Media



**Fuente:** Elaboración propia

Se concluye de la figura anterior que existe un incremento en el aprendizaje experiencial, el cual se puede verificar al comparar las medias respectivas, que asciende de 5.2 al valor de 7.3.

En cuanto al resultado del contraste de hipótesis se aplicó la Prueba de U de Mann-Whitney, debido a que los datos obtenidos durante la investigación de ambos grupos (de control y experimental) no se distribuyen normalmente.

Prueba de U de Mann-Whitney para el aprendizaje experiencial en el curso de geografía antes y después de implementar la realidad virtual.

**Tabla 11:** Prueba de U de Mann-Whitney en el aprendizaje experiencial

<b>Estadísticos de prueba <sup>a</sup></b>	
Aprendizaje_Experiencial	
U de Mann-Whitney	,000
W de Wilcoxon	210,000
Z	-5,498
Sig. asintótica(bilateral)	,000
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,000 <sup>b</sup>

a. Variable de agrupación: Grupo

b. No corregido para empates.

**Fuente:** Elaboración propia

Entonces se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna por lo que según el sig. unilateral es menor a 0.05. Por lo tanto, la realidad virtual aumenta el aprendizaje experiencial en el curso de geografía del Grupo Educativo Santísima Guadalupe E.I.R.L.

## **IV. Discusión**

## Discusión

En la presente investigación, se tuvo como resultado que, implementar realidad virtual aumento el aprendizaje observacional de 3.25 a 7.5 lo que equivale a un crecimiento promedio de 4.25. Del mismo modo Alayo José, en su tesis “El entorno virtual de aprendizaje en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas de física de estudiantes del tercer grado de secundaria de una institución educativa particular de Lima Metropolitana”, llegó a la conclusión que implementar un entorno virtual permite aumentar el aprendizaje observacional, en su investigación aumentó el aprendizaje observacional en un 6.16%.

También se tuvo como resultado que, con la implementación de realidad virtual se incrementó el aprendizaje experiencial de 5.2 a 7.3 lo que equivale a un incremento promedio de 2.1. De la misma manera Tessa Klunder, en su tesis “Virtual Reality in Education”, concluyó que implementar realidad virtual logra aumentar el aprendizaje experiencial, en su investigación logró aumentar el nivel de aprendizaje experiencial en un 35.03%.

## **V. Conclusiones**

## **Conclusiones**

Se concluye que, la implementación de realidad virtual en el curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe, permitió el incremento del aprendizaje observacional y el aprendizaje experiencial, lo que permitió alcanzar los objetivos de esta investigación. Del mismo modo, se logró una mejora a nivel institucional ya que se tuvo la optimización del proceso de aprendizaje en el centro de clases por parte de los estudiantes.

Se concluye que, la realidad virtual incrementó el aprendizaje observacional en el curso de geografía en un 4.25. Por lo tanto, se afirmó que implementar realidad virtual incrementa el aprendizaje observacional en el curso de geografía.

Se concluye que, la realidad virtual incrementó el aprendizaje experiencial en el curso de geografía en un 2.1. Por lo tanto, se afirmó que implementar realidad virtual incrementa el aprendizaje observacional en el curso de geografía.

## **VI. Recomendaciones**

## **Recomendaciones**

Para investigaciones futuras, se recomienda tomar como indicadores el aprendizaje observacional y el aprendizaje experiencial ya que ambos cumplen un rol muy importante en el aprendizaje inmersivo, para determinar el aprendizaje obtenido en un centro de estudios.

Se sugiere implementar en centros de estudios similares, que tengan posibilidades para la implementación de entornos virtuales de aprendizaje, para que así puedan obtener resultados buenos mejorando el nivel de conocimiento por parte de los estudiantes. Se recomienda al Grupo Educativo santísima Guadalupe seguir innovando en tecnologías de información siendo la realidad virtual uno de los primeros, antes de todo el aprendizaje de los estudiantes era muy bajo y no comprendían los temas en su totalidad no logrando las expectativas del nivel educacional que se tenía.

Además, se aconseja que se realicen la creación de las sesiones con tiempo anticipado para evitar demoras en la utilización de la herramienta o sesiones de clase sin emplear la herramienta. Se debe tomar en cuenta que la herramienta es un adicional a la metodología implementada por parte de los docentes, no la sesión de clase completa.

## Referencias

## Referencias

ABDUL, Elin. Exploring a Desktop Virtual Reality Application for Education: The Perspectives of Spatial Knowledge Acquisition and information Integration [en línea]. New Zealand, 2013 [Fecha de consulta 15 de octubre del 2018]. Disponible en [https://researcharchive.lincoln.ac.nz/bitstream/handle/10182/5514/AbdulRahim\\_PhD.pdf?sequence=3](https://researcharchive.lincoln.ac.nz/bitstream/handle/10182/5514/AbdulRahim_PhD.pdf?sequence=3).

ALAYO, Jose. El entorno virtual de aprendizaje en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas de física de estudiantes del tercer grado de secundaria de una institución educativa particular de Lima Metropolitana [en línea]. Lima, 2015 [Fecha de consulta 15 de octubre del 2018]. Disponible en: [https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/6590/ALAYO\\_BERRIOS\\_JOSE\\_ENTORNO.pdf?sequence=1](https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/6590/ALAYO_BERRIOS_JOSE_ENTORNO.pdf?sequence=1).

AZAÑA, Máximo. Programa Virtual para mejorar el aprendizaje de matemáticas en alumnos del sexto ciclo de una Institución Educativa Particular [en línea]. Lima, 2018 [Fecha de consulta 15 de octubre del 2018]. Disponible en [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/12740/Aza%c3%b1a\\_MM.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/12740/Aza%c3%b1a_MM.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

BAENA Paz Guillermina (2014). Metodología de la Investigación Científica Serie Integral por Competencias [en línea]. Desarrollado en México [Fecha de consulta 05 de octubre del 2018]. Disponible en: <https://www.editorialpatria.com.mx/pdf/files/9786074384093.pdf>. ISBN: 978-607-744-003-1.

BARRIO NAZARET (2016). Aprendizaje Inmersivo, una nueva estrategia de Aprendizaje [en línea]. Disponible en: <https://revistadigital.inesem.es/educacion-sociedad/aprendizaje-inmersivo>.

BLANCO Garrido Fabián, FORERO Saboyá Pedro Alonso y TRIANA Moyano Eduardo (2015). Los Recursos Educativos en la Formación Ingeril [en línea]. Bogotá, Colombia [Fecha de consulta 05 de octubre del 2018]. Disponible en: <https://www.acofipapers.org/index.php/eiei2015/2015/paper/view/1266/433>.

CABRÉ Bono Roser (2014). Diseños Cuasi-Experimentales y Longitudinales [en línea]. Desarrollado en la Universidad de Barcelona, España [Fecha de consulta 05 de octubre del 2018]. Disponible en: <https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/30783/1/D.%20cuasi%20y%20longitudinales.pdf>.

CASTEJON Garrido, Juan Salvador (2013). *Arquitectura y diseño de sistemas web modernos* [en línea]. España [Fecha de consulta 05 de octubre del 2018]. Región de Murcia. Disponible en [https://pegaso.ls.fi.upm.es/~sortega/html\\_css/files/Arquitectura\\_y\\_diseno\\_de\\_sistemas\\_web\\_modernos.pdf](https://pegaso.ls.fi.upm.es/~sortega/html_css/files/Arquitectura_y_diseno_de_sistemas_web_modernos.pdf). ISSN: 1698-8841.

DE VICENTE, M. 2017. Aprendizaje Cognitivo: Tipos de aprendizaje, una guía educativa. En: Cognifit: Salud, Cerebro & Neurociencia. 03 de octubre del 2017. [Consulta: 16 mayo 2019]. Disponible en: <https://blog.cognifit.com/es/aprendizaje-cognitivo-tipos-aprendizaje>.

FELDMAN (2005). *Reflexión Pedagógica*. Edición III. Buenos Aires, Argentina [Fecha de consulta 05 de octubre del 2018]. ISSN: 1669-2306.

FIGUEROBA, A. 2018. Aprendizaje Observacional: definición, fases y usos. En *Psicología y Mente*. [Consulta: 16 mayo 2019]. Disponible en: <https://psicologiymente.com/psicologia/aprendizaje-observacional>.

HERNÁNDEZ Sampieri Roberto, FERNÁNDEZ Collado Carlos y BAPTISTA Lucio María del Pilar (2015). *Metodología de la Investigación Quinta Edición* [en línea]. Disponible en: [https://www.esup.edu.pe/descargas/dep\\_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf](https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf) ISBN: 978-607-15-0291-9.

KLUNDER, Tessa. *Virtual reality in education* [en línea]. Países Bajos, 2015 [Fecha de consulta 15 de octubre del 2018]. Disponible en <https://esc.fnwi.uva.nl/thesis/centraal/files/f814648982.pdf>.

LAUDON Kenneth C. y Laudon Jane P. (2012). *Sistemas de Información Gerencial Decimosegunda Edición* [en línea]. México [Fecha de consulta 05 de octubre del 2018]. Disponible en: <https://juanantonioleonlopez.files.wordpress.com/2017/08/sistemas-de-informacic3b3n-gerencial-12va-edicic3b3n-kenneth-c-laudon.pdf>. ISBN: 9780132142854.

LUISA Fornara, María (2018). Avances y desafíos en la Educación [en línea]. Perú, Lima [Fecha de consulta 05 de octubre del 2018]. Disponible en: <https://elperuano.pe/noticia-avances-y-desafios-la-educacion-68244.aspx>.

MARZANO Robert J. y PICKERING Debra J. (2005). Dimensiones del Aprendizaje Segunda Edición [en línea]. Disponible en: [https://chiloe.ucv.cl/site/coleccion-es/manuales\\_u/Dimensiones%20del%20aprendizaje.%20Manual%20del%20maestro.pdf](https://chiloe.ucv.cl/site/coleccion-es/manuales_u/Dimensiones%20del%20aprendizaje.%20Manual%20del%20maestro.pdf). ISBN: 968-5087-70-9, edición en español.

NAVARRO Chávez, José Carlos Lenin. Epistemología y Metodología de Investigación [en línea]. Ciudad de México, México: Grupo Editorial Patria, 2014 [fecha de consulta: 14 mayo 2018]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=RtrhBAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Lenin+%22Epistemolog%C3%ADa+y+Metodolog%C3%ADa%22+%22ISBN%22+pdf&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwj01IKy5orbAhXPzFMKHaiUA2EQ6AEIJzAA#v=onepage&q&f=false> ISBN: 9786074388640.

Niwhede Johan y Lindgren Alexander (2017). VR from a Learning Perspective [en línea] Suecia: Lund University [Fecha de consulta 05 de octubre del 2018]. <https://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordId=8915457&fileId=8915459>.

PEÑA Ernesto (2017). Realidad Virtual en la Educación [en línea]. Disponible en: <https://www.vexsoluciones.com/e-learning/realidad-virtual-en-la-educacion>.

RODRIGUEZ Verdugo, Dardané (2014). Realidad Virtual: ¿Qué es real y qué es virtual? [en línea] México: Universidad de Tijuana, Campus Ensenada [Fecha de consulta 05 de octubre del 2018]. Disponible en: <https://www.elvigia.net/c-t/2014/5/31/realidad-virtual-que-real-virtual-159856.html>.

SHUTTERSTOCK (2018). ¿Qué es la realidad virtual y para qué sirve? [en línea] Perú, Lima [Fecha de consulta 05 de octubre del 2018]. Disponible en <https://rpp.pe/campanas/contenido-patrocinado/que-es-la-realidad-virtual-y-para-que-sirve-noticia-1151127>.

TORRES Samperio Gonzalo Alberto, FRANCO Arcega Anilu, GUTIÉRREZ Sánchez Ma. De Jesús, SUAREZ Navarrete Alberto (2017). Metodología para el modelado de Sistemas de Realidad Virtual para el Aprendizaje en Dispositivos Móviles [en línea]. Desarrollada en Tecnológico Nacional de México en Celaya, México [Fecha de consulta 05 de octubre del 2018]. Disponible en: [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEahU1a0\\_pDeAhWk1IkKHRQwBrUQFjAAegQICRAC&url=http%3A%2F%2Fwww.itcelaya.edu.mx%2Fojs%2Findex.php%2Fpistas%2Farticle%2Fdownload%2F1054%2F908&usg=AOvVaw3lyhAxfLi5F\\_zowX-GuG](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEahU1a0_pDeAhWk1IkKHRQwBrUQFjAAegQICRAC&url=http%3A%2F%2Fwww.itcelaya.edu.mx%2Fojs%2Findex.php%2Fpistas%2Farticle%2Fdownload%2F1054%2F908&usg=AOvVaw3lyhAxfLi5F_zowX-GuG).

TOVAR Luis C., BOHÓRQUEZ José A. y PUELLO Plinio (2014). *Propuesta Metodológica para la Construcción de Objetos Virtuales de Aprendizaje basados en Realidad Aumentada* [en línea]. Realizado en la Universidad de Cartagena, Colombia [Fecha de consulta 05 de octubre del 2018]. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-50062014000200003](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50062014000200003). ISSN: 0718-5006.

UNESCO (2014). La Crisis del Aprendizaje [en línea]. Francia, Paris [Fecha de consulta 05 de octubre del 2018]. Disponible en <https://unesdoc.unesco.org/images/0022/002238/223826s.pdf>.

VASQUEZ, María. Tratamiento de la agorafobia con Realidad Virtual Hospital Nacional Arzobispo Loayza [en línea]. Lima, 2015 [Fecha de consulta 15 de octubre del 2018]. Disponible en [https://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/2117/1/vasquez\\_mi.pdf](https://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/2117/1/vasquez_mi.pdf).

VARGAS Cordero, Zoila Rosa (2009). *La Investigación Aplicada: Una Forma de Conocer las Realidades con Evidencia* [en línea]. Realizado en la Universidad de Costa Rica, San Pedro, Montes de Oca, Costa Rica [Fecha de consulta 05 de octubre del 2018]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf> ISSN: 0379-7082.

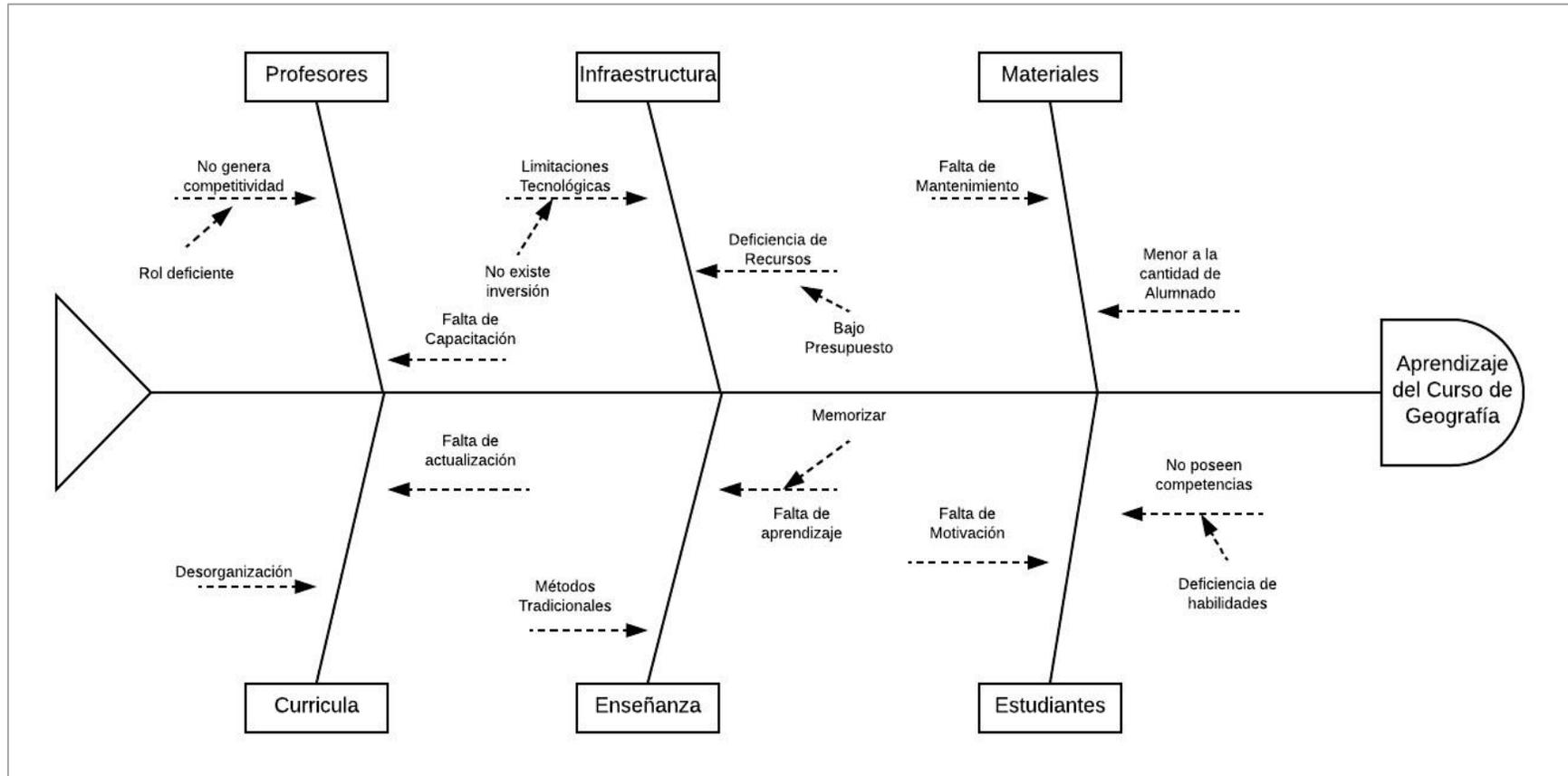
VERGARA, C. 2015. La teoría de los estilos de aprendizaje de Kolb. En: Actualidad en Psicología. 03 de junio del 2015. [Consulta: 16 mayo 2019]. Disponible en: <https://www.actualidadenpsicologia.com/la-teoria-de-los-estilos-de-aprendizaje-de-kolb/#>.

## **Anexos**

### Anexo 1: Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensión	Indicadores	Ítems	Escala	Metodología
<b>General</b>	<b>General</b>	<b>General</b>	<b>Independiente</b>					
¿Cómo influye la realidad virtual para el aprendizaje inmersivo del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe?	Conocer la influencia de la realidad virtual en el aprendizaje inmersivo del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe	La realidad virtual mejora significativamente el aprendizaje inmersivo del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe	Realidad virtual					
<b>Secundarios</b>	<b>Específicos</b>	<b>Específicos</b>	<b>Dependiente</b>					
<b>PS1:</b> ¿Cómo influye la realidad virtual en la adquisición e integración del conocimiento del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe?	<b>OE1:</b> Conocer la influencia de la realidad virtual en la adquisición e integración del conocimiento del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe	<b>HE1:</b> La realidad virtual mejora significativamente la adquisición e integración del conocimiento del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe	Aprendizaje observacional	Identifica en qué estado se encuentra el agua	1 – 5	Eficiente – 2 Poco eficiente – 1 Deficiente – 0		
				Identifica los estados del agua				
				Identifica como se produce el cambio del estado del agua				
				Identifica que les da origen a las nubes				
				Identifica en qué estado se encuentra el agua congelada				
<b>PS2:</b> ¿Cómo influye la realidad virtual en extender y refinar el conocimiento del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe?	<b>OE2:</b> Conocer la influencia de la realidad virtual para extender y refinar el conocimiento del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe	<b>HE2:</b> La realidad virtual mejora significativamente el extender y refinar el conocimiento del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe	Aprendizaje inmersivo	Observa los dibujos y escribe el estado en que se encuentran	6 – 10	Eficiente – 2 Poco eficiente – 1 Deficiente – 0		
				Dibuja ejemplos del agua en los siguientes estados				
				Menciona ejemplos de elementos en estado solido				
								<b>Tipo de estudio:</b> Aplicado  <b>Diseño de estudio:</b> Cuasi - Experimental  <b>Población (Finita):</b> <b>Grupo de control:</b> 20 alumnos  <b>Grupo experimental:</b> 20 alumnos  <b>Método de investigación:</b> Hipotético deductivo  <b>Técnica:</b> Encuesta  <b>Instrumento:</b> Cuestionario

## Anexo 2: Diagrama de Ishikawa



### Anexo 3: Validación

#### Selección de la metodología de desarrollo de la realidad virtual - Primer experto

#### TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y Nombres del Experto: *Cueva Villavicencio Juanita Isabel*

Título y/o Grado:

Doctor ( )    Magister (  )    Ingeniero ( )    Licenciado ( )    Otros ( )

Fecha: *18-10-18*

Tesis: "Realidad Virtual para el Aprendizaje Inmersivo del curso de Geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe E.I.R.L."

#### Evaluación de Metodologías de Desarrollo de Software

Mediante la tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de calificar las metodologías involucradas, mediante una serie de preguntas con puntuaciones especificadas al final de la tabla. Asimismo, lo exhortaremos en la corrección de los ítems indicados, sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre clima organizacional.

ITEM	PREGUNTAS	Metodología para la Construcción de Objetos Virtuales de Aprendizaje - MECOVA	Metodología para el Desarrollo de Sistemas Educativos de Realidad Virtual - MEDEERV	Metodología mixta al desarrollo de Objetos Virtuales de Aprendizaje - OVA'S	OBSERVACIONES
1	Califique usted que metodología es orientada al desarrollo de Objetos Virtuales de aprendizaje.	2	2	3	
2	Califique usted que metodología es adaptable a nuevos requerimientos.	3	3	3	
3	Califique usted que metodología posee documentación adecuada.	2	2	3	
4	Califique usted que metodología posee constantes revisiones.	3	3	3	
5	Califique usted que metodología cuenta con gestión y control de cambios.	2	2	3	
6	Califique usted que metodología requiere artefactos para el desarrollo del software	3	3	3	
7	Califique usted que metodología requiere mayor demanda en tiempo.	1	2	1	
8	Califique usted que metodología requiere o permite la participación del usuario.	3	3	3	
9	Califique usted que metodología requiere mayor énfasis en la calidad del OA.	2	2	2	
<b>Total</b>		<b>21</b>	<b>22</b>	<b>24</b>	

Se evalúa con la siguiente puntuación: 1 - Malo, 2 - Regular y 3 - Bueno

  
Firma del Experto

## Selección de la metodología de desarrollo de la realidad virtual - Segundo experto


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Escuela de Ingeniería de Sistemas

**TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS**

Apellidos y Nombres del Experto: Gálvez Tapia Orleans

Título y/o Grado:

Doctor ( )    Magister ()    Ingeniero ( )    Licenciado ( )    Otros ( )

Fecha: 18-10-18

Tesis: "Realidad Virtual para el Aprendizaje Inmersivo del curso de Geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe E.I.R.L."

**Evaluación de Metodologías de Desarrollo de Software**

Mediante la tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de calificar las metodologías involucradas, mediante una serie de preguntas con puntuaciones especificadas al final de la tabla. Asimismo, lo exhortaremos en la corrección de los ítems indicados, sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre clima organizacional.

ITEM	PREGUNTAS	Metodología para la Construcción de Objetos Virtual de Aprendizaje – MECOVA	Metodología para el Desarrollo de Sistemas Educativos de Realidad Virtual – MEDEERV	Metodología mixta al desarrollo de Objetos Virtuales de Aprendizaje - OVA'S	OBSERVACIONES
1	Califique usted que metodología es orientada al desarrollo de Objetos Virtuales de aprendizaje.	2	2	3	
2	Califique usted que metodología es adaptable a nuevos requerimientos.	2	2	3	
3	Califique usted que metodología posee documentación adecuada.	2	2	3	
4	Califique usted que metodología posee constantes revisiones.	2	3	3	
5	Califique usted que metodología cuenta con gestión y control de cambios.	2	2	3	
6	Califique usted que metodología requiere artefactos para el desarrollo del software	2	2	3	
7	Califique usted que metodología requiere mayor demanda en tiempo.	2	2	3	
8	Califique usted que metodología requiere o permite la participación del usuario.	2	2	3	
9	Califique usted que metodología requiere mayor énfasis en la calidad del OA.	2	2	3	
<b>Total</b>		<b>18</b>	<b>19</b>	<b>27</b>	

Se evalúa con la siguiente puntuación: 1 – Malo, 2 – Regular y 3 – Bueno

  
 -----  
 Firma del Experto

Realidad Virtual para el Aprendizaje Inmersivo del curso de Geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe E.I.R.L.

Alexandra Carolinna Barrantes Carrillo  
Junior Gerardo Ugaz Mallma

## Selección de la metodología de desarrollo de la realidad virtual - Tercer experto



### TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y Nombres del Experto: *Acuña Benites, Marlon*

Título y/o Grado:

Doctor ( )    Magister ()    Ingeniero ( )    Licenciado ( )    Otros ( )

Fecha:

Tesis: "Realidad Virtual para el Aprendizaje Inmersivo del curso de Geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe E.I.R.L."

#### Evaluación de Metodologías de Desarrollo de Software

Mediante la tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de calificar las metodologías involucradas, mediante una serie de preguntas con puntuaciones especificadas al final de la tabla. Asimismo, lo exhortaremos en la corrección de los ítems indicados, sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre clima organizacional.

ITEM	PREGUNTAS	Metodología para la Construcción de Objetos Virtuales de Aprendizaje - MECOVA	Metodología para el Desarrollo de Sistemas Educativos de Realidad Virtual - MEDEERV	Metodología mixta al desarrollo de Objetos Virtuales de Aprendizaje - OVA'S	Observaciones
1	Califique usted que metodología es orientada al desarrollo de Objetos Virtuales de aprendizaje.	1	2	3	
2	Califique usted que metodología es adaptable a nuevos requerimientos.	2	1	3	
3	Califique usted que metodología posee documentación adecuada.	2	2	3	
4	Califique usted que metodología posee constantes revisiones.	1	1	3	
5	Califique usted que metodología cuenta con gestión	2	2	3	



	y control de cambios.				
6	Califique usted que metodología requiere artefactos para el desarrollo del software	3	3	3	
7	Califique usted que metodología requiere mayor demanda en tiempo.	2	3	3	
8	Califique usted que metodología requiere o permite la participación del usuario.	2	2	3	
9	Califique usted que metodología requiere mayor énfasis en la calidad del OA.	3	3	3	
<b>Total</b>		<b>18</b>	<b>19</b>	<b>27</b>	

Se evalúa con la siguiente puntuación: 1 – Malo, 2 – Regular y 3 Bueno

  
Firma del Experto

## Anexo 4: Carta de aprobación de la empresa

Callao, 1 de Octubre de 2018

Mgtr. Edgar Alfonso Villar Chávez  
Coordinador Académico de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas  
Universidad César Vallejo

Presente. —

Tengo el agrado de dirigirme a Usted, con la finalidad de hacer de su conocimiento que la Srta. Alexandra Carolinna Barrantes Carrillo y el Sr. Junior Gerardo Ugaz Mallma alumnos de la Escuela de Ingeniería de Sistemas, de la Institución Universitaria que Usted representa, han sido admitidos para realizar su proyecto de 9no ciclo en nuestra Institución, teniendo como fecha de inicio 1 de octubre del 2018

Aprovecho la oportunidad para expresarle mi consideración y estima personal.

Atentamente,

  
-----  
Ofelia Valera  
Institución Educativa  
Santísima Guadalupe E.I.R.L.  
Directora



## Anexo 5: Entrevista realizada a la directora de la institución



INSTITUCION	GRUPO EDUCATIVO SANTISIMA GUADALUPE E.I.R.L.
ENTREVISTADO	OFELIA VALERA SANCHEZ
CARGO	DIRECTORA
ENTREVISTADOR	ALEXANDRA CAROLINNA BARRANTES CARRILLO

1. Para usted ¿Cuál es el proceso de aprendizaje en la institución?  
El proceso es activo, pasivo y grupal. El primero se da cuando el docente fomenta la participación de los estudiantes mediante lluvia de ideas, el segundo se da cuando el docente imparte su clase y los alumnos toman apuntes de lo aprendido y el ultimo se da cuando el docente fomenta la agrupación de los alumnos para resolver las tareas asignadas dentro del salón de clase
2. Dígame ¿Cómo mide el desempeño de los docentes? y si ¿Las clases que dictan a diario son planificadas?  
Las clases son planificadas. El desempeño es normal porque falta materiales audiovisuales para que sea óptimo.
3. En este caso ¿Como sabe usted si el alumno aprendió el tema del dia?  
Se utiliza una evaluación de salida ya sea oral o escrita.
4. ¿Cual es el mayor problema en el proceso de aprendizaje en la institución?  
La falta de atención y concentración, niños agresivos, problemas con TDH y problemas de conductas inadecuadas.
5. ¿Que consecuencias han presentado?  
En los niños agresivos problemas con los padres, enfrentamientos. Por problemas de aprendizaje tenemos la autoestima baja.
6. ¿Cómo puede la tecnología favorecer el desarrollo personal en los alumnos?  
Porque el aprendizaje seria atractivo para el alumno y más practico
7. Usted cree ¿Que la implementacion de Realidad Virtual para el aprendizaje del curso de Geografía ayudaria al colegio?  
Si, ya que los educandos estarían acorde a la tecnología del momento.
8. ¿Los profesores realizan capacitaciones para aprender nuevas formas de enseñanza?  
Si, al año 4 veces (1 por bimestre)

  
Ofelia Valera  
Institución Educativa  
Santísima Guadalupe E.I.R.L.  
**Directora**



# El ciclo del agua

NOMBRES Y APELLIDOS: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_ GRADO: \_\_\_\_\_

1. Identifica en qué estado se encuentra el agua

---

---

---

2. Identifica los estados del agua

---

---

---

3. Identifica como se produce el cambio del estado del agua

---

---

---

4. Identifica que les da origen a las nubes

---

---

---

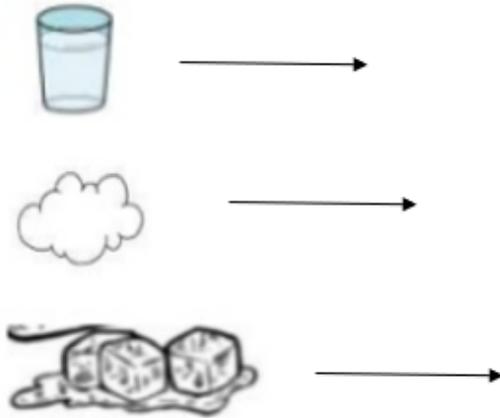
5. Identifica en qué estado se encuentra el agua congelada

---

---

---

6. Observa los dibujos y escribe el estado en que se encuentran



7. Dibuja ejemplos del agua en los siguientes estados

ESTADO LIQUIDO	ESTADO SOLIDO	ESTADO GASEOSO

8. Menciona ejemplos de elementos en estado solido

---

---

---

---

9. Observa detenidamente las imágenes y pinta los elementos líquidos



10. Observa detenidamente las imágenes y pinta los elementos gaseosos



*Ofelia Valera*  
Ofelia Valera  
Institución Educativa  
Santísima Guadalupe E.I.R.L.  
Directora



## Anexo 7: Metodologías para el desarrollo de software

METODOLOGÍAS PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE			
Descripción	Metodología mixta al desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje - OVA'S	Metodología de desarrollo de software para objetos virtuales de aprendizaje - MESOVA	Metodología para la construcción de objetos virtuales de aprendizaje - MECOVA
Etapas	Análisis del negocio, diseño y selección de las herramientas, construcción y adaptación de los componentes de ingeniería, evaluación e implantación	Concepción del objeto, diseño y desarrollo de cada módulo, integración y despliegue del objeto, pruebas de aprendizaje y consolidación	Planificación, diseño construcción e implementación y pruebas, análisis
La metodología es orientada al desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje	Metodología mixta para el desarrollo de software para objetos virtuales de aprendizaje	Metodología de desarrollo de software para objetos virtuales de aprendizaje	Metodología para la construcción de objetos virtuales de aprendizaje
La metodología es adaptable a nuevos requerimientos	Los requerimientos son definidos en la etapa inicial del desarrollo	En vías de desarrollo suele cambiar de acuerdo a lo que se presente en el trabajo	Los requerimientos son definidos en la etapa inicial del desarrollo
Documentación	Solamente en la fase de análisis del negocio y el diseño y selección de herramientas	Cada actividad incluida en la metodología debe tener el respaldo documental	Solamente en la etapa de planificación
Revisiones	Las revisiones se realizan en cada fase	Las revisiones se realizan en cada actividad	Las revisiones se realizan en cada fase
Control de cambios	Adaptable al cambio	Adaptable al cambio	Adaptable al cambio
Artefactos para el desarrollo	No requiere artefactos	Se requiere modelo de casos de uso	No requiere artefactos
Tiempo de desarrollo	Enfocada en metodología ágil	Enfocada en metodología ágil	Enfocada en metodología ágil
Participación del usuario	Se requiere participación del usuario en cada fase del desarrollo	El usuario es actor central, se requiere su participación en cada fase y prueba	Se requiere participación del usuario en cada fase del desarrollo
Evalúa la calidad del OA	En la última fase se puede determinar si el objeto cumple con los parámetros de calidad demostrando su utilidad	La calidad del objeto de aprendizaje se deduce, si al confrontarse su aplicación con un grupo experimental se demuestran aprendizajes iguales o superiores	No realiza ninguna prueba de calidad ni durante el desarrollo ni al finalizar



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**“Anexo 8: Desarrollo del sistema de realidad virtual usando la metodología mixta al desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje como metodología de desarrollo de software - Realidad virtual”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO DE SISTEMAS**

**AUTORES:**

Br. BARRANTES CARRILLO, ALEXANDRA CAROLINNA (ORCID: 0000-0002-4206-4171)

Br. UGAZ MALLMA, JUNIOR GERARDO (ORCID: 0000-0002-5221-3716)

**ASESOR:**

Mgtr. PÉREZ FARFÁN, IVÁN MARTÍN (ORCID: 0000-0001-5833-9400)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES**

**LIMA – PERÚ**

2019

## Presentación

La presente tesis consistió en la implementación de un sistema de realidad virtual para el aprendizaje inmersivo en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe E.I.R.L.; logrando así brindar una solución a los problemas encontrados en la realidad problemática.

El Grupo Educativo Santísima Guadalupe es una institución educativa privada, ubicada en el distrito de San Martín de Porres - Lima, que tiene como finalidad brindar servicios de enseñanza a los hijos del público en general con referencia a la educación escolar (inicial - primaria - secundaria).

El desarrollo del proyecto de la presente investigación se desarrolló en base a la metodología mixta al desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje, siendo esta una metodología propuesta para el desarrollo de software virtual el cual permitió el diseño del entorno en donde estaría inmerso el educando. También permitió identificar las herramientas a emplear para desarrollar dicho entorno virtual, además de estar acorde a las necesidades de la institución para aumentar el aprendizaje de la materia que se impartirá.

Este documento pretende explicar la implementación de la metodología para el adecuado desarrollo del software de realidad virtual para el aprendizaje inmersivo del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe E.I.R.L. Se detalla el análisis del negocio donde se identifican los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema. Por otro lado se verá las herramientas empleadas para el desarrollo del entorno virtual. Seguidamente se detalla cómo va a estar conformado el entorno usando las herramientas previamente seleccionadas. Y por último, se verá la implementación de la herramienta en el ambiente seleccionado.

# Índice de contenidos

	Página
Presentación .....	ii
Índice de tablas .....	iv
Índice de figuras .....	v
<b>I. FASES DE LA METODOLOGÍA .....</b>	<b>1</b>
1.1 Fase 1: Análisis del negocio .....	2
1.2 Fase 2: Diseño y selección de herramientas .....	2
1.3 Fase 3: Construcción y adaptación de los componentes de ingeniería .....	3
1.4 Fase 4: Evaluación e implantación .....	4
<b>II. DESARROLLO DE LAS FASES DE LA METODOLOGÍA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Fase 1: Análisis del negocio .....	6
2.2 Fase 2: Diseño y selección de herramientas .....	7
2.3 Fase 3: Construcción y adaptación de los componentes de ingeniería .....	9
2.4 Fase 4: Evaluación e implantación .....	20

## Índice de tablas

	Página
Tabla 1: Requerimientos funcionales .....	6
Tabla 2: Requerimientos no funcionales .....	7
Tabla 3: Motores de diseño .....	8

## Índice de figuras

	Página
Figura 1: Software elegido - Unreal Engine .....	9
Figura 2: Actor dentro de la realidad virtual - Prototipo .....	0
Figura 3: Actor dentro de la realidad virtual - Unreal Engine .....	10
Figura 4: Vista superior del entorno - Prototipo .....	10
Figura 5: Vista superior del entorno - Unreal Engine .....	11
Figura 6: Módulo de indicaciones - Prototipo .....	12
Figura 7: Módulo de indicaciones - Unreal Engine .....	12
Figura 8: Ciclo del día - Unreal Engine .....	13
Figura 9: Triggers de las introducciones - Unreal Engine .....	14
Figura 10: Triggers de las indicaciones - Unreal Engine .....	14
Figura 11: Triggers de las indicaciones de los estados del agua - Unreal Engine .....	15
Figura 12: Triggers de las descripciones del ciclo del agua - Unreal Engine .....	16
Figura 13: Codificación 1 - Microsoft Visual Studio .....	17
Figura 14: Codificación 2 - Microsoft Visual Studio .....	17
Figura 15: Codificación 3 - Microsoft Visual Studio .....	18
Figura 16: Codificación 4 - Microsoft Visual Studio .....	18
Figura 17: Codificación 5 - Microsoft Visual Studio .....	19

## **I. Fases de la metodología**

## 1.1. Fase 1: Análisis de negocio

### Análisis:

- La problemática a solucionar con el desarrollo de los OVA'S.
- El público al que está dirigido el proyecto, en este caso es el mismo al que afecte el problema a solucionar.
- La solución propuesta a la problemática y la temática que se abordará.
- Las características básicas de los OVA'S a desarrollar.

### Obtención:

- Los requerimientos funcionales y no funcionales de los OVA'S basados en la manera como el experto aborda la temática. Se obtiene el inventario de los modelos 3D a desarrollar, los cuales son parte de los elementos multimedia inmersos en los OVA'S.

### Digitalizar el material:

- Se genera cada material multimedia y cada modelo 3D, partícipes de los OVA'S.
- Los materiales multimedia y modelos 3D son validados por el experto en la temática, en caso tal de necesitar correcciones, éstas son realizadas de inmediato, preferiblemente antes de pasar a la siguiente fase.

## 1.2. Fase 2: Diseño y selección de herramientas

En esta fase se debe diseñar la relación de los objetivos, los contenidos informativos, las actividades y la evaluación, como parte del diseño en la estructura de los OVA'S. También se deben identificar las herramientas a utilizar basándose en un análisis detallado.

- **Diseño:** Se realiza la organización de los contenidos inmersos en los OVA'S.

Tomando como punto de partida que los OVA'S buscan apoyar la apropiación del conocimiento en una temática específica. Estos contenidos van organizados de la siguiente manera:

- **Contenidos informativos:** Indicar la manera cómo será presentada la información, la navegabilidad y su organización.
- **Actividades:** Indicar las actividades que se realizarán en los OVA'S con el fin de apoyar la apropiación de los conceptos presentados.
- **Evaluación:** Se realiza con el fin de medir el nivel de apropiación de los conceptos expuestos en los OVA'S.
- **Identificación de herramientas:** En este apartado se debe realizar una exhaustiva investigación sobre las herramientas y componentes de realidad aumentada que mejor se adapten a las características del proyecto.
- **Análisis de herramientas:** Se deben establecer prioridades dentro de las características de las herramientas, las cuales serán vitales para el desarrollo de los OVA'S, con el fin de llegar a la herramienta que mejor se adapte a las necesidades.

### 1.3. Fase 3: Construcción y adaptación de los componentes de ingeniería

En esta fase se deben realizar los marcadores de realidad aumentada correspondiente a cada OVA'S. Además, se lleva a cabo el desarrollo de la aplicación que corresponde a la formación de los OVA'S como tal, utilizando cada uno de los elementos generados en las fases anteriores como los modelos 3D, contenidos teóricos, contenidos evaluativos, audios y marcadores.

- **Construcción de los marcadores:** En esta instancia se realizan los marcadores de realidad aumentada que serán útiles para cada OVA. Para lo cual se debe tener en cuenta características importantes que garanticen el diseño apropiado de los marcadores como la cantidad de vértices, colores, contrastes, entre otros.
- **Construcción de la aplicación:** Esta es una de las partes más importantes en el desarrollo de los OVA'S ya que aquí se hace uso de los componentes seleccionados en fases previas para integrar todos los elementos constitutivos de los OVA'S, tales como los modelos 3D, archivos multimedia, contenidos informativos, actividades y evaluación.

#### 1.4. Fase 4: Evaluación e implantación

En esta fase se realiza el proceso de evaluación a los OVA'S. Primero bajo la supervisión del personal calificado, tomando como base los requerimientos funcionales y no funcionales. Luego por el público al cual van dirigidos los OVA'S, en esta instancia se pueden aplicar encuestas, actas u otras actividades que sirvan como evidencia del proceso.

- **Evaluación por personal calificado:** En esta instancia se colocan los OVA'S a disposición del personal experto en la temática para comprobar que cumplen con las características deseadas. Se tiene en cuenta el cumplimiento de los requerimientos funcionales y no funcionales. En caso de presentar correcciones deben ser atendidas antes de pasar a la siguiente instancia. Se recomienda obtener evidencia de este proceso.
- **Evaluaciones estudiantes:** En este paso es importante que los OVA'S ya estén avalados por el personal calificado, luego son evaluados por los estudiantes haciendo uso de ellos, verificando su utilidad en el proceso de aprendizaje e indicando posibles mejoras de acuerdo a la necesidad. Se recomienda tener soportes como evidencia en este proceso.
- **Implantación:** En esta fase se realiza el proceso de publicación para que los usuarios tengan acceso a los contenidos de los OVA'S, por lo cual se deben integrar los OVA'S a un sistema de gestión de aprendizaje que facilite su acceso, como Moodle u otra plataforma con este fin.

## **II. Desarrollo de las fases de la metodología**

## 2.1. Fase 1: Análisis de negocio

### Análisis:

En la entrevista con la Sra. Ofelia Valera se llegó a tener conocimiento acerca del problema. El problema consiste en que, pese a las diferentes metodologías de aprendizaje implementadas por los docentes, los alumnos no muestran un interés o un aprendizaje total de los temas que se enseñan en el salón de clase. Además, la institución no cuenta con personas especializadas para el desarrollo e implementación de ayudas tecnológicas.

Es por ello que se propuso como solución la implementación de OVA'S (Objetos Virtuales de Aprendizaje), bajo las tecnologías como la realidad virtual, donde el estudiante podrá captar y obtener mejores resultados de aprendizaje a través de un entorno virtual.

Se definieron las características básicas que debía tener el software de realidad virtual, para la implementación en el salón de clase. Mediante una serie de reuniones y entrevistas con el docente a cargo de la materia a tratar, se establecieron los requerimientos funcionales y no funcionales que debía manejar el programa.

### Obtención:

#### Requerimientos funcionales:

**Tabla 1:** Requerimientos funcionales

N°	Código	Descripción
1	RF01	El sistema debe mostrar el ciclo del agua.
2	RF02	El sistema debe mostrar el actor interactuando con el medio.
3	RF03	El sistema debe poder ser utilizado en ordenadores y en cascos de RV.
4	RF04	El sistema debe ser interactivo con el usuario.
5	RF05	El sistema debe ser apto a cambios cuando el docente lo requiera.

**Fuente:** Elaboración propia

## Requerimientos no funcionales:

**Tabla 2:** Requerimientos no funcionales

N°	Código	Descripción
1	RNF01	El sistema siempre debe estar disponible para el usuario.
2	RNF02	El sistema no debe presentar errores.
3	RNF03	El sistema debe ser seguro.
4	RNF04	El sistema debe ser óptimo.
5	RNF05	El sistema debe ser fácil de utilizar.
6	RNF06	El sistema permite interrumpirse cuando el docente lo vea necesario.

**Fuente:** Elaboración propia

### **Digitalizar material:**

También se detalló las características en el entorno gráfico. La zona que se desarrollará en la clase, el tema a tratar y los instrumentos que se van a utilizar. Se generaron cada uno de los detalles que se verían en el entorno gráfico mediante la evaluación de un experto en el área que se iba a representar.

Cada detalle establecido en el entorno gráfico es revisado; y si fuese necesario realizar correcciones, se harán de inmediato, por un especialista acerca de la diversidad geográfica real del territorio a representar para así finalmente validar la conformidad del apoyo tecnológico.

## **2.2. Fase 2: Diseño y selección de herramientas**

En esta fase se reflejaron los siguientes resultados:

Se diseñó la forma en como estaría construido el entorno virtual interrelacionado con los contenidos informáticos propuestos con los docentes y las actividades a desarrollarse dentro de la realidad que le permitirán al Objeto Virtual de Aprendizaje ejercerse como apoyo para la enseñanza del curso de geografía.

Investigando entre herramientas para el desarrollo de entornos virtuales (realidad virtual), se tomaron dos softwares diferentes y se evaluaron sus ventajas y desventajas sobre cual es más adaptable para desarrollarse de acuerdo a los requerimientos. Se evaluó que software es más sencillo a la hora de programar para así hacer mejoras continuas futuras, también quien disponía de una curva de aprendizaje más alta para desarrollarse con esta herramienta, cual era más adaptable a entornos virtuales, quien tenía mejor optimización a la hora de desarrollarse, cual era más interactivo en cuanto al uso de la herramienta y quienes disponían de recursos creados por otros usuarios. Se hizo la comparativa entre los motores de diseño y desarrollo de videojuegos libre Unity 3D y Unreal Engine 4, en los cuales estos fueron los resultados:

**Tabla 3:** Cuadro de metodología a implementar

		Motores de diseño	
		Unity 3D	Unreal Engine 4
Características	Documentación	Gran cantidad de manuales y tutoriales en su página web.	Ofrece de forma gratuita su código abierto para que cualquier usuario pueda realizar mejoras.
	Comunidad	Gran variedad de contenido de terceros.	Cuenta con una comunidad muy activa y comunicativa.
	Fluidez	Es muy versátil para el prototipado.	Ofrece una gran cantidad y potencia en el apartado de la iluminación global.
	Programación	Basado en el lenguaje .NET	Basado en el lenguaje C++, nodos y componentes que facilita el trabajo (Blueprints).
	Utilización	Cuenta con numerosos parches para los bugs.	Puede ser un poco complicado al inicio con la estructura de los actores.

**Fuente:** Elaboración propia

Analizando de acuerdo con las necesidades de los estudiantes, se optó por emplear la herramienta Unreal Engine por su facilidad a la hora de programar y por ser utilizado principalmente para crear juegos en entornos virtuales (mencionando su catálogo de recursos más reducido).

**Figura 1:** Software elegido - Unreal Engine



**Fuente:** Página oficial de Unreal Engine - Epic Games

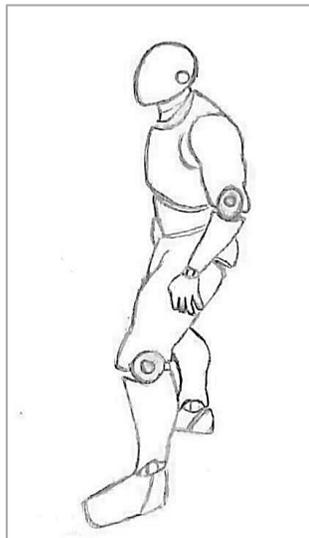
### **2.3. Fase 3: Construcción y adaptación de los componentes de ingeniería**

En esta fase se desarrolla la creación del entorno virtual partiendo de los modelados creados anteriormente con la finalidad de plasmarlo con la herramienta en el entorno para su aplicación en las sesiones de clase.

#### **Vistas del entorno virtual**

Como primer punto, antes de pasar al entorno virtual, primero se dibujaron los prototipos que luego serían llevados al entorno con el fin de tener un modelo a seguir de las implementaciones que se harán.

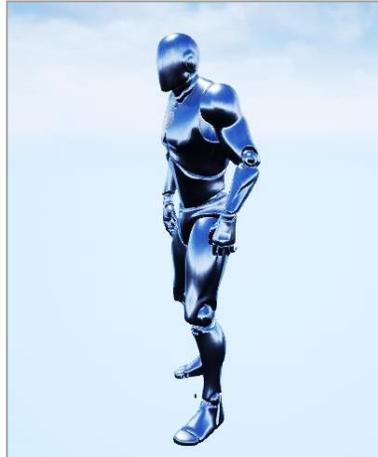
**Figura 2:** Actor dentro de la realidad virtual - Prototipo



**Fuente:** Grupo Educativo Santísima Guadalupe

Primero se dibujó al actor que estaría dentro de la realidad virtual. Se escogió la vista en tercera persona para que el estudiante pueda ver las interacciones del actor con el medio.

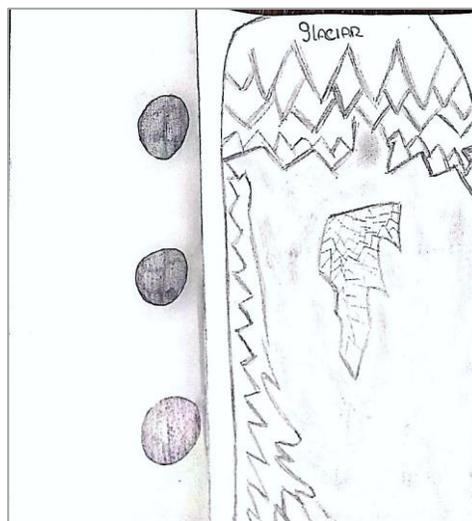
**Figura 3:** Actor dentro de la realidad virtual - Unreal Engine



**Fuente:** Grupo Educativo Santísima Guadalupe

Una vez teniendo el modelo del actor, se procedió a crearlo en el entorno virtual. Un actor simple el cual va a interactuar con todo el entorno creado.

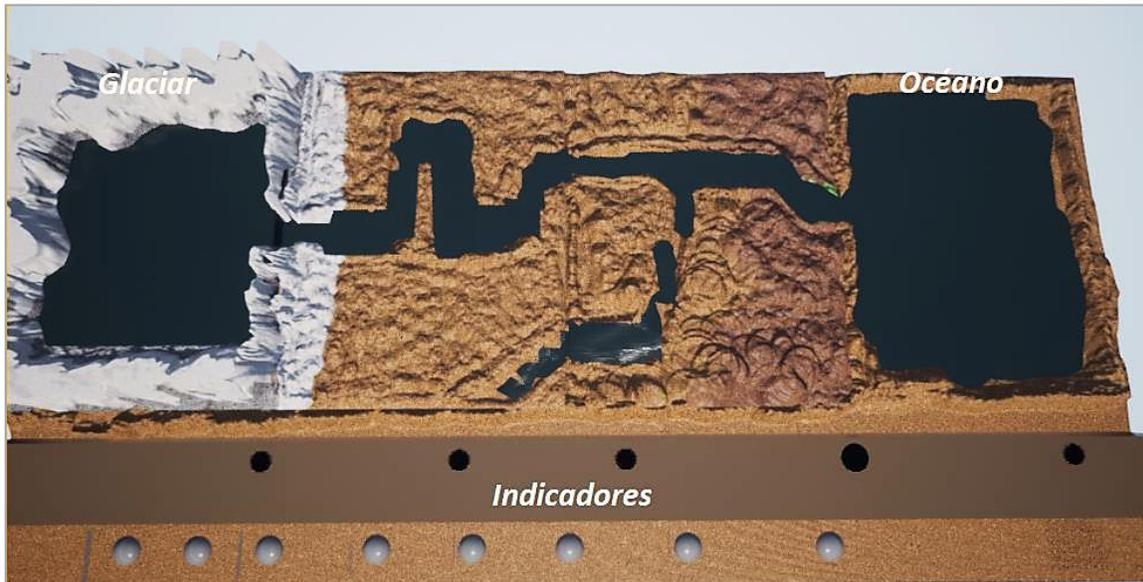
**Figura 4:** Vista superior del entorno - Prototipo



**Fuente:** Grupo Educativo Santísima Guadalupe

Seguido de crear el actor, se procedió a la elaboración de todo el entorno virtual. Se tuvo planificado plasmar el ciclo del agua que recorre el río Rímac, el cual empieza por la Cordillera de los Andes. Luego continúa su camino bajando desde los cerros hasta que finaliza en el océano pacífico. Una vez finalizado eso, el agua se evapora y las nubes se mueven logrando que regrese a su sitio inicial que es la Cordillera de los Andes. Y así el ciclo se va repitiendo.

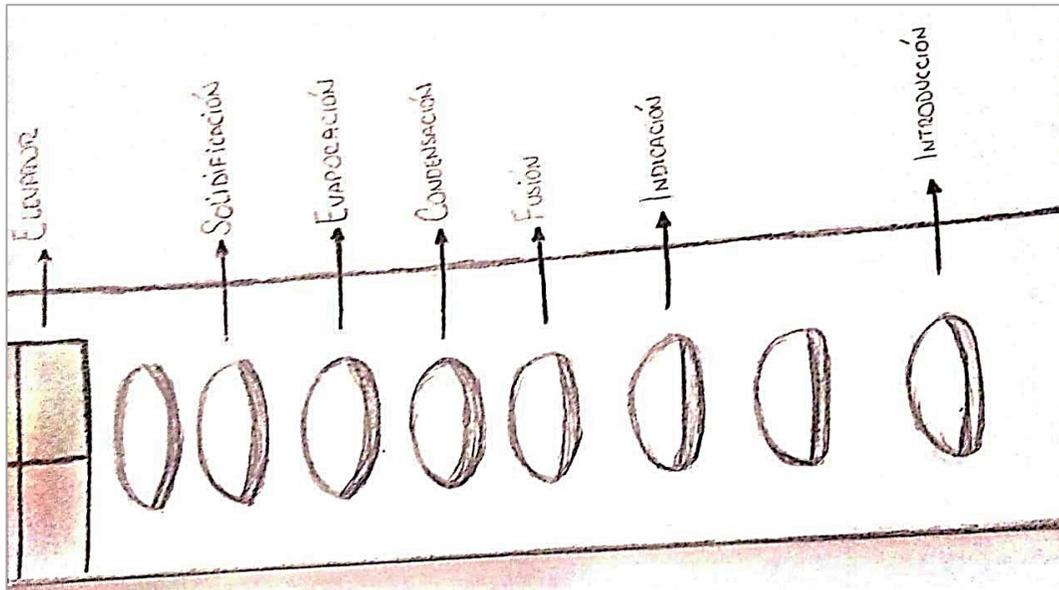
**Figura 5:** Vista superior del entorno - Unreal Engine



**Fuente:** Grupo Educativo Santísima Guadalupe

Teniendo como base la explicación anterior y un prototipo del diseño del entorno, se procedió a crearlo diseñando las montañas de nieve de la Cordillera de los Andes, seguido del río Rímac que se formaba hasta que llegaba al Océano Pacífico. No se tomó en consideración la ciudad ya que se tenía como prioridad detallar el ciclo del agua.

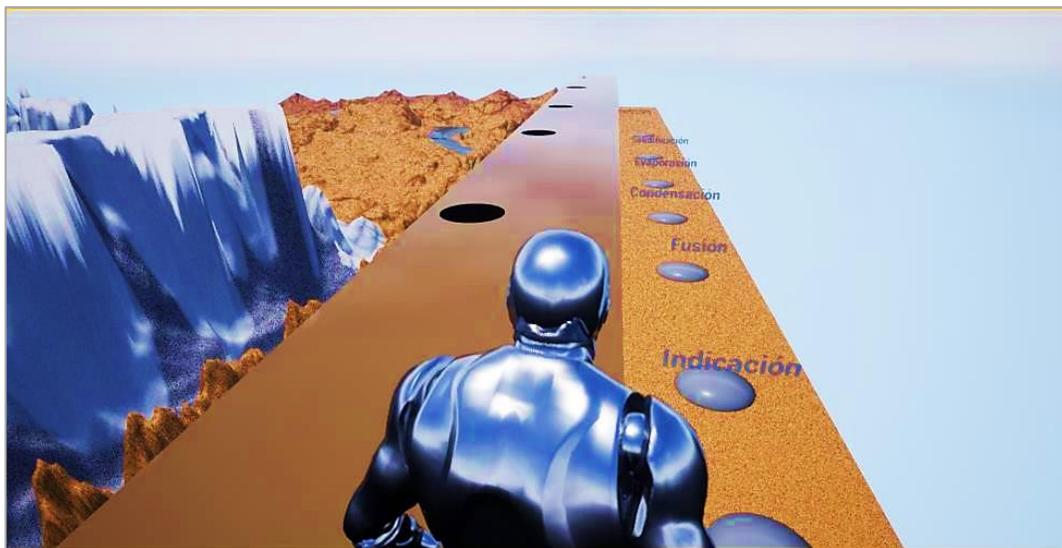
**Figura 6:** Módulo de indicaciones - Prototipo



**Fuente:** Grupo Educativo Santísima Guadalupe

Seguidamente de la creación del entorno virtual, se procedió a la creación de los módulos de las indicaciones. Estos eran capaces de especificar el entorno (interacción de los Blueprints con sonido).

**Figura 7:** Módulo de indicaciones - Unreal Engine



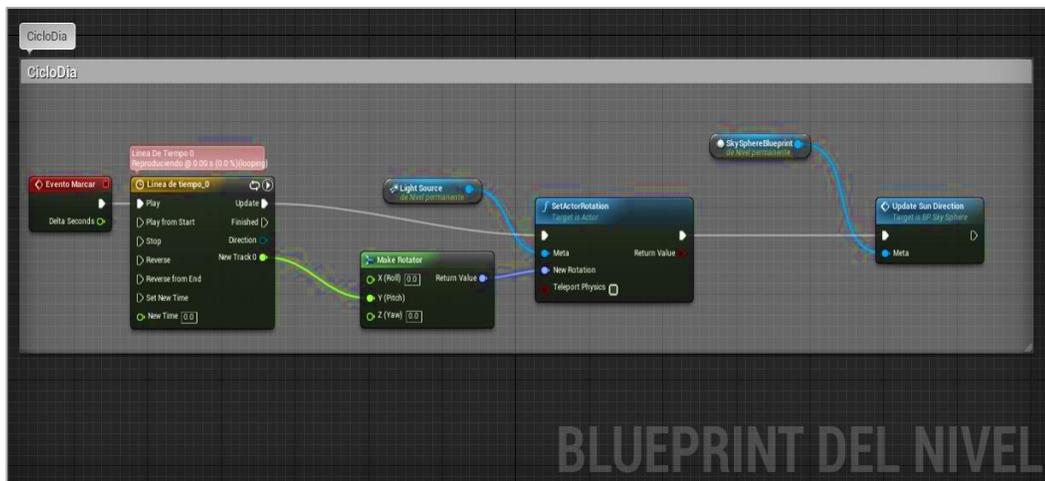
**Fuente:** Grupo Educativo Santísima Guadalupe

En el entorno se insertó los modelos propuestos en donde el autor interactúe con el sistema, este tendrá las indicaciones respectivas. Además, brindará teoría antes de pasar a explicar el ciclo del agua detallando los estados del agua.

### Configuración de los Blueprints

Los Blueprints permiten la creación del entorno virtual de forma visual e interactiva, esto puede trabajar conjuntamente de la mano con el lenguaje de programación sin ningún problema.

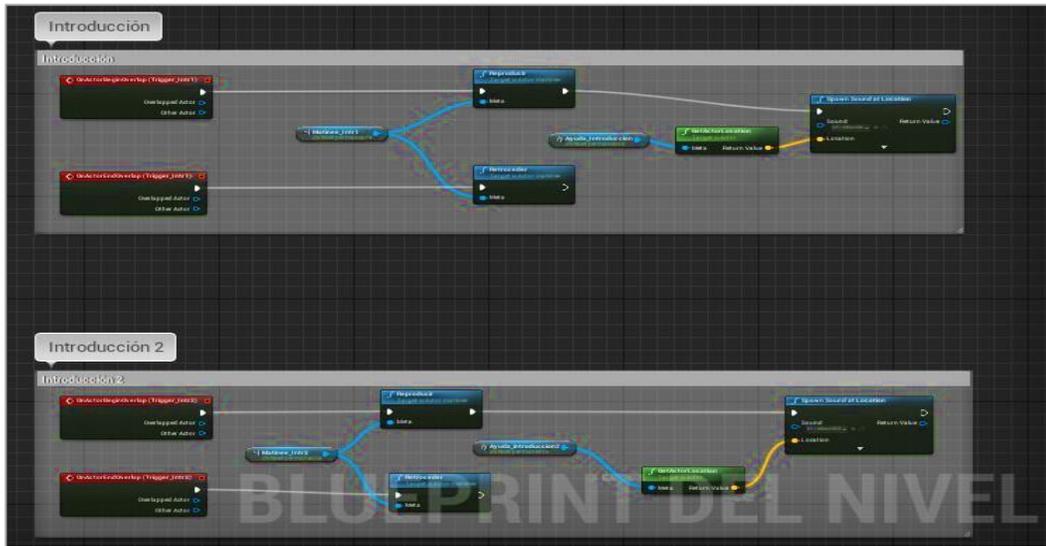
**Figura 8:** Ciclo del día - Unreal Engine



**Fuente:** Grupo Educativo Santísima Guadalupe

Gracias a este Blueprint, se puede visualizar como se realiza el ciclo del día, logrando que el sol gire logrando así el día y la noche. Se empieza partiendo de la esfera de iluminación y se programa que en cierto tiempo debe estar arriba (12 horas) y luego este mismo se tiene que esconder.

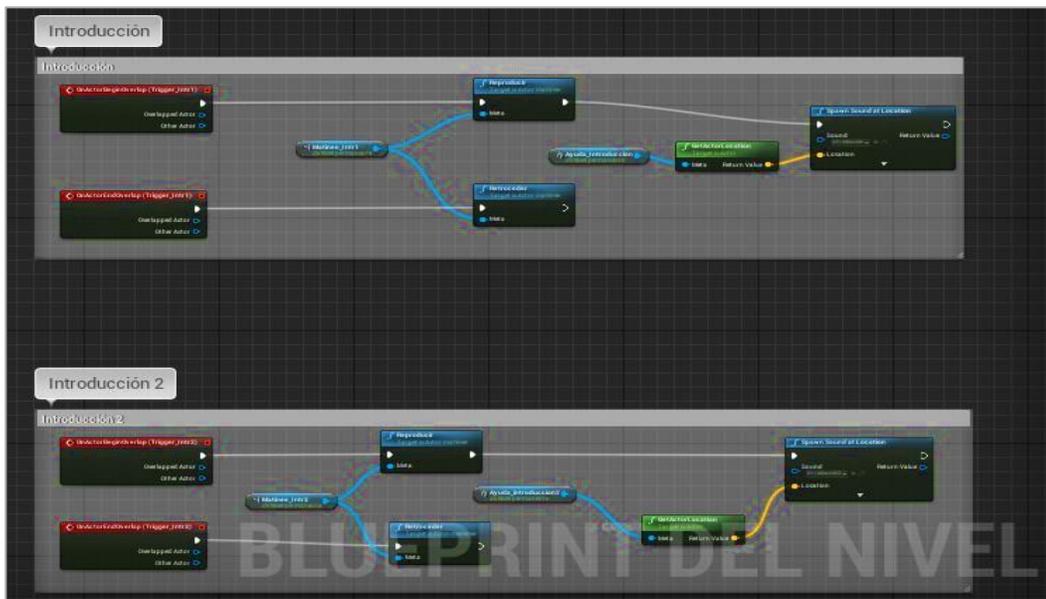
**Figura 9:** Triggers de las introducciones - Unreal Engine



**Fuente:** Grupo Educativo Santísima Guadalupe

Seguidamente tenemos los Blueprints de Introducción, estos son los que van a estar ubicados al inicio en los cuales se le dirá al alumno que antes de empezar con el entorno virtual, estos explicarán los estados del agua.

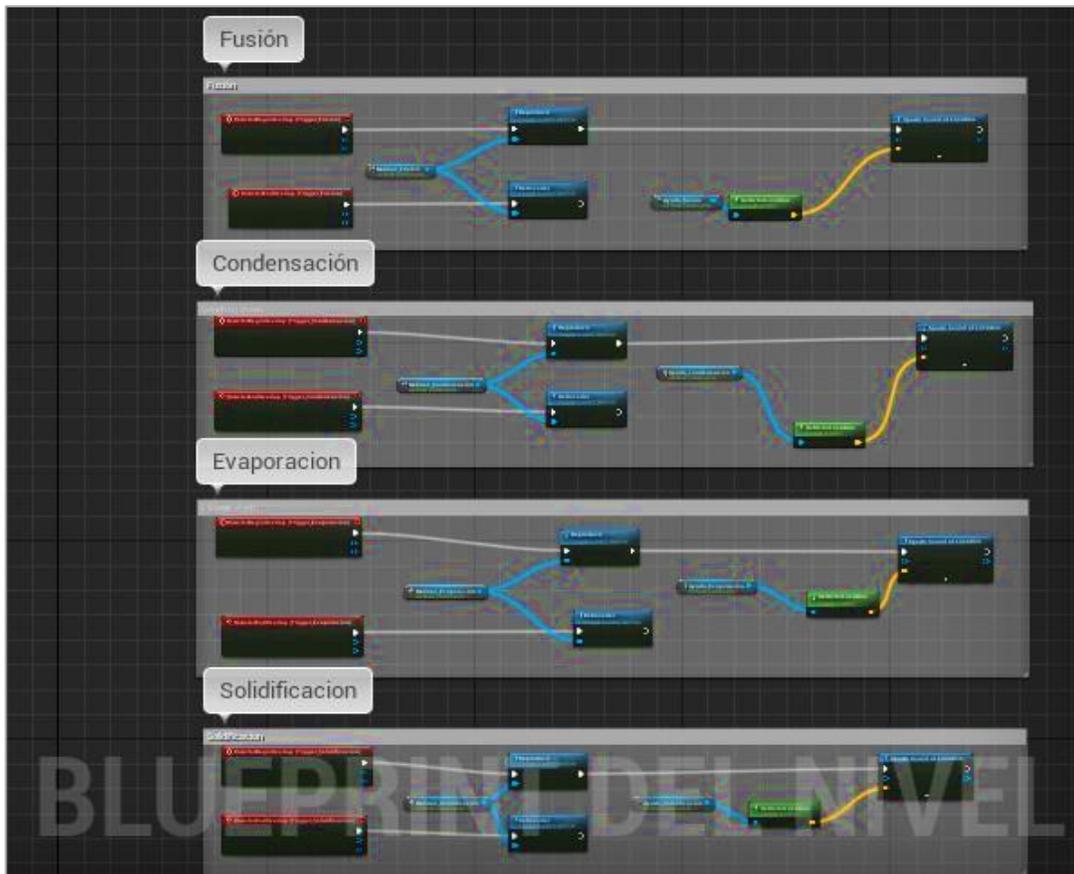
**Figura 10:** Triggers de las indicaciones - Unreal Engine



**Fuente:** Grupo Educativo Santísima Guadalupe

En esta parte, el Blueprint se encargará de dar algunas indicaciones que se tiene que tomar en cuenta cuando uno se encuentra inmerso dentro de la realidad virtual.

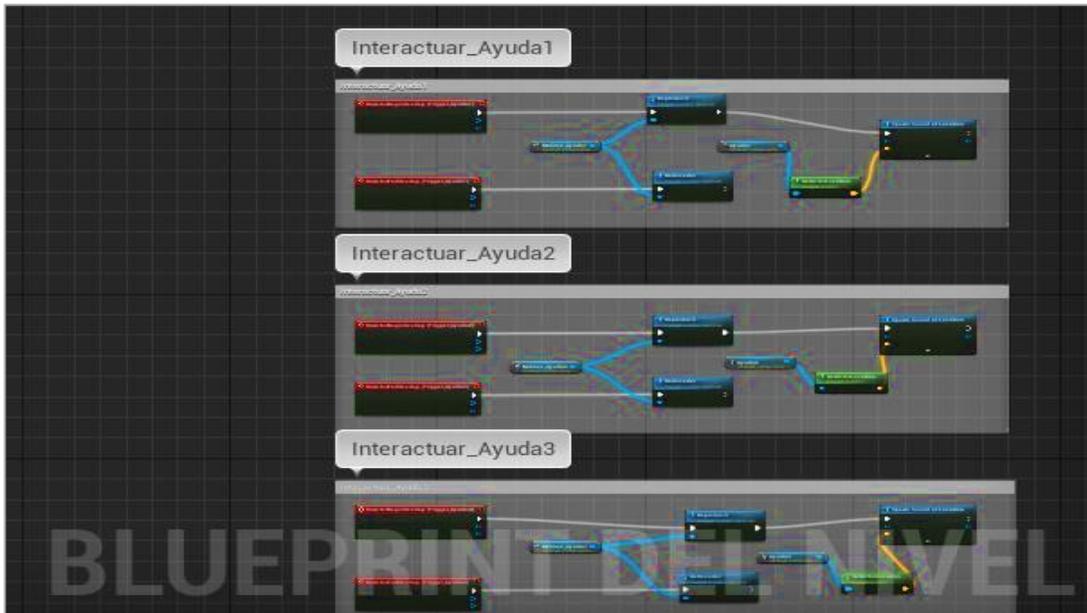
**Figura 11:** Triggers de las indicaciones de los estados del agua - Unreal Engine



**Fuente:** Grupo Educativo Santísima Guadalupe

Del mismo modo, las plataformas que dan indicaciones, estas explicarán como el agua va pasando de un estado a otro.

**Figura 12:** Triggers de las descripciones del ciclo del agua - Unreal Engine



**Fuente:** Grupo Educativo Santísima Guadalupe

Al realizar la implementación de los Blueprints dentro del nivel, estos son los que permitieron que cuando el usuario se acerque a cierto objeto, este provoque un disparador en el cual realizará una acción hasta la explicación por audio dentro del entorno logrando así una mejor comprensión estando inmerso dentro de la herramienta.

### **Configuración de código**

El desarrollo de la herramienta no solo requiere de solamente el empleo de Blueprints, también trabaja conjuntamente a la par con código en el lenguaje de C++, el cual permitirá llamar al actor, el área de colisión cuando la cámara se tope con alguna pared, limitando también el margen de los posibles “bugs” que se puedan presentar.

**Figura 13:** Codificación 1 - Microsoft Visual Studio

```
//Desarrollo de Proyecto de Investigación
#include "PDPI_v1Character.h"
#include "HeadMountedDisplayFunctionLibrary.h"
#include "Camera/CameraComponent.h"
#include "Components/CapsuleComponent.h"
#include "Components/InputComponent.h"
#include "GameFramework/CharacterMovementComponent.h"
#include "GameFramework/Controller.h"
#include "GameFramework/SpringArmComponent.h"

// APDPI_v1Character

APDPI_v1Character::APDPI_v1Character()
{
    // Establecer tamaño para la cápsula de colisión
    GetCapsuleComponent()->InitCapsuleSize(42.f, 96.0f);

    // Establecer nuestras tasas de giro para la entrada
    BaseTurnRate = 45.f;
    BaseLookUpRate = 45.f;

    // No gira cuando el controlador gira. Solo afecta a la cámara.
    bUseControllerRotationPitch = false;
    bUseControllerRotationYaw = false;
    bUseControllerRotationRoll = false;

    // Configurar el movimiento de los personajes.
    GetCharacterMovement()->bOrientRotationToMovement = true; // El personaje se mueve en la dirección de entrada...
    GetCharacterMovement()->RotationRate = FRotator(0.0f, 540.0f, 0.0f); // ...a esta tasa de rotación
    GetCharacterMovement()->JumpZVelocity = 600.f;
    GetCharacterMovement()->AirControl = 0.2f;
}
```

**Fuente:** Grupo Educativo Santísima Guadalupe

Como primeros parámetros del código, tenemos la colisión de choque cuando la cámara está girando, el establecer el tamaño con los actores, y la configuración del movimiento de los personajes.

**Figura 14:** Codificación 2 - Microsoft Visual Studio

```
// Crear un auge de la cámara (tira hacia el jugador si hay una colisión)
CameraBoom = CreateDefaultSubobject<USpringArmComponent>(TEXT("CameraBoom"));
CameraBoom->SetupAttachment(RootComponent);
CameraBoom->TargetArmLength = 300.0f; // La cámara sigue a esta distancia detrás del personaje.
CameraBoom->bUsePawnControlRotation = true; // Gira el brazo en base al controlador.

// Crear una cámara de seguimiento
FollowCamera = CreateDefaultSubobject<UCameraComponent>(TEXT("FollowCamera"));
FollowCamera->SetupAttachment(CameraBoom, USpringArmComponent::SocketName); // Conecte la cámara al final de la pluma y
FollowCamera->bUsePawnControlRotation = false; // La cámara no gira con relación al brazo.
}
```

**Fuente:** Grupo Educativo Santísima Guadalupe

Seguidamente se crea la configuración de la cámara con el seguimiento de ella respecto al actor; ya que el juego es en vista tercera persona.

**Figura 15: Codificación 3 - Microsoft Visual Studio**

```

// Entrada
void APDPI_v1Character::SetupPlayerInputComponent(class UInputComponent* PlayerInputComponent)
{
    // Configurar enlaces de juego clave
    check(PlayerInputComponent);
    PlayerInputComponent->BindAction("Jump", IE_Pressed, this, &ACharacter::Jump);
    PlayerInputComponent->BindAction("Jump", IE_Released, this, &ACharacter::StopJumping);

    PlayerInputComponent->BindAxis("MoveForward", this, &APDPI_v1Character::MoveForward);
    PlayerInputComponent->BindAxis("MoveRight", this, &APDPI_v1Character::MoveRight);

    // Tenemos 2 versiones de los enlaces de rotación para manejar diferentes tipos de dispositivos de manera diferente
    // "turn" maneja dispositivos que proporcionan un delta absoluto, como un mouse.
    // "turnrate" es para dispositivos que elegimos tratar como una tasa de cambio, como un joystick analógico.
    PlayerInputComponent->BindAxis("Turn", this, &APawn::AddControllerYawInput);
    PlayerInputComponent->BindAxis("TurnRate", this, &APDPI_v1Character::TurnAtRate);
    PlayerInputComponent->BindAxis("LookUp", this, &APawn::AddControllerPitchInput);
    PlayerInputComponent->BindAxis("LookUpRate", this, &APDPI_v1Character::LookUpAtRate);

    // Manejar dispositivos táctiles
    PlayerInputComponent->BindTouch(IE_Pressed, this, &APDPI_v1Character::TouchStarted);
    PlayerInputComponent->BindTouch(IE_Released, this, &APDPI_v1Character::TouchStopped);

    // Funcionalidad de auriculares VR
    PlayerInputComponent->BindAction("ResetVR", IE_Pressed, this, &APDPI_v1Character::OnResetVR);
}

```

**Fuente:** Grupo Educativo Santísima Guadalupe

Después se declaran las sentencias para futuras implementaciones si es que se quiere llevar posiblemente a dispositivos táctiles, móviles o los auriculares de RV.

**Figura 16: Codificación 4 - Microsoft Visual Studio**

```

void APDPI_v1Character::OnResetVR()
{
    UHeadMountedDisplayFunctionLibrary::ResetOrientationAndPosition();
}

void APDPI_v1Character::TouchStarted(ETouchIndex::Type FingerIndex, FVector Location)
{
    Jump();
}

void APDPI_v1Character::TouchStopped(ETouchIndex::Type FingerIndex, FVector Location)
{
    StopJumping();
}

void APDPI_v1Character::TurnAtRate(float Rate)
{
    // Calcular delta para este marco a partir de la información de velocidad
    AddControllerYawInput(Rate * BaseTurnRate * GetWorld()->GetDeltaSeconds());
}

void APDPI_v1Character::LookUpAtRate(float Rate)
{
    // Calcular delta para este marco a partir de la información de velocidad
    AddControllerPitchInput(Rate * BaseLookUpRate * GetWorld()->GetDeltaSeconds());
}

```

**Fuente:** Grupo Educativo Santísima Guadalupe

Se declaran los primeros movimientos, cuando estos funcionan y cuando dejan de funcionar; con respecto a cuándo camina o salta, va en relación con lo que haces en el mundo real para que se represente en el mundo virtual.

**Figura 17:** Codificación 5 - Microsoft Visual Studio

```
void APDPI_v1Character::MoveForward(float Value)
{
    if ((Controller != NULL) && (Value != 0.0f))
    {
        // Averigua qué camino es hacia adelante.
        const FRotator Rotation = Controller->GetControlRotation();
        const FRotator YawRotation(0, Rotation.Yaw, 0);

        // Adelantar vector
        const FVector Direction = FRotationMatrix(YawRotation).GetUnitAxis(EAxis::X);
        AddMovementInput(Direction, Value);
    }
}

void APDPI_v1Character::MoveRight(float Value)
{
    if ( (Controller != NULL) && (Value != 0.0f) )
    {
        // Averigua qué camino es el correcto.
        const FRotator Rotation = Controller->GetControlRotation();
        const FRotator YawRotation(0, Rotation.Yaw, 0);

        // Obtener el vector correcto
        const FVector Direction = FRotationMatrix(YawRotation).GetUnitAxis(EAxis::Y);
        // Añadir movimiento en esa dirección
        AddMovementInput(Direction, Value);
    }
}
```

**Fuente:** Grupo Educativo Santísima Guadalupe

Aquí se declara el vector del movimiento y la dirección del mismo cuando se va caminando o se hace algún movimiento hacia alguna dirección.

#### **2.4. Fase 4: Evaluación e implantación**

Luego de la creación del entorno virtual de acuerdo a las especificaciones dadas, y el comportamiento del mismo cuando el usuario interactúa con el medio, pasó por una evaluación las cuales arrojaron los siguientes resultados:

- El docente capacitado probó la herramienta explorando minuciosamente a detalle las funcionalidades del entorno, las características del mismo con sus propiedades y aprobó su uso para emplearlo en la sesión de clase.
- Los estudiantes hicieron uso de la herramienta comprobando su funcionamiento, y posteriormente se realizó una evaluación para medir si esta herramienta en efecto funcionó para aumentar el nivel de aprendizaje por parte de los estudiantes.
- En los resultados obtenidos de la evaluación, se demostró que en efecto, los estudiantes lograron comprender mejor la asesoría realizada cuando estos se encontraron inmersos dentro del medio, demostrando que la herramienta es útil y se complementa con las metodologías empleadas en el centro de estudios.