



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS**

“Aplicación móvil con realidad virtual para el aprendizaje del sistema solar
de los alumnos de quinto de primaria de la I.E Las Terrazas”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera de sistemas

AUTORA:

Pernia Espinoza, Harlet Jenny

ASESOR:

Rivera Crisóstomo, René

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de información y comunicaciones

LIMA – PERÚ

2018

Página del jurado

Dedicatoria

Este trabajo va dedicado a Dios y a mis padres, quienes han estado conmigo incondicionalmente, siendo mi soporte y apoyo, dándome las fuerzas y ganas de seguir adelante a lo largo del desarrollo de esta tesis. También se lo dedico a mi cuñado, que se encuentra en el cielo, pero que en vida siempre estuvo guiándome y aconsejándome para que cumpla todas mis metas.

Agradecimiento

Agradezco a mi profesor, mentor y guía quien me instruyó a lo largo de esta investigación y me enseñó la importancia de la investigación.

Declaratoria de autenticidad

Declaratoria de autenticidad

Yo, Harlet Pernia Espinoza con DNI N° 73177243, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería de Sistemas, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica. Asimismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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

Lima, 15 de setiembre de 2018



Harlet Jenny Pernia Espinoza
DNI N° 73177243

Presentación

Presentación

Señores miembros del jurado:

Yo Harlet Jenny Pernia Espinoza presento ante ustedes la Tesis Titulada "Aplicación móvil con realidad virtual para el aprendizaje del sistema solar de los alumnos de quinto de primaria de la I.E Las Terrazas", con la finalidad de determinar el impacto de la aplicación móvil con realidad virtual para el apoyo del aprendizaje del sistema solar, en cumplimiento del reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo para obtener el grado de Ingeniero de Sistemas.

El presente documento está compuesto de 6 capítulos. El primer capítulo lleva por título Introducción, en el cual se describe de manera detallada la realidad problemática, también se mencionan los trabajos previos en los cuales se basa este proyecto, las teorías relacionadas, formulación del problema, justificación, hipótesis y objetivo de la investigación. El segundo capítulo tiene por título Método, aquí se describe el diseño de investigación, la variable y su operacionalización, población y muestra, técnicas de recolección de datos, validez, confiabilidad, los métodos de análisis de datos y aspectos éticos. En el tercer capítulo se dan a conocer a detalle el análisis de los datos con las pruebas aplicadas para obtener los resultados de la implementación de la solución propuesta. En los últimos capítulos se presenta la discusión de los resultados obtenidos, conclusiones, las recomendaciones para investigaciones futuras, referencias bibliográficas según norma APA, anexos y se describe el desarrollo de la metodología del sistema propuesto.

Atentamente



Harlet Pernia Espinoza

DNI N° 73177243

Índice

| | |
|--|------|
| Carátula | i |
| Página del jurado..... | ii |
| Dedicatoria | iii |
| Agradecimiento | iv |
| Declaratoria de autenticidad | v |
| Presentación | vi |
| Índice | vii |
| Índice de tablas..... | viii |
| Índice de figuras..... | ix |
| RESUMEN | xi |
| ABSTRACT..... | xii |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. MÉTODO..... | 25 |
| 2.1. Diseño de investigación..... | 26 |
| 2.2. Variables, Operacionalización..... | 28 |
| 2.3. Población y Muestra | 29 |
| 2.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad..... | 30 |
| 2.5. Aspectos éticos..... | 33 |
| III. RESULTADOS..... | 34 |
| IV. DISCUSIÓN | 53 |
| V. CONCLUSIONES | 56 |
| VI. RECOMENDACIONES | 58 |
| REFERENCIAS..... | 60 |
| ANEXOS | 66 |

Índice de tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1 Cuadro comparativo de metodologías de desarrollo | 34 |
| Tabla 2 Grupos de observación | 40 |
| Tabla 3 Operacionalización de variables | 42 |
| Tabla 4 Datos ficha de observación | 45 |
| Tabla 5 Resultados descriptivos Pre-Test grupo de control | 49 |
| Tabla 6 Prueba de Normalidad Pre-Test grupo de control | 50 |
| Tabla 7 Resultados descriptivos Pre-Test grupo experimental | 51 |
| Tabla 8 Prueba de Normalidad Pre-Test grupo experimental | 51 |
| Tabla 9 Resultados descriptivos Pos-Test grupo de control..... | 53 |
| Tabla 10 Prueba de Normalidad Post-Test grupo de control..... | 53 |
| Tabla 11 Resultados descriptivos Pos-Test grupo experimental..... | 55 |
| Tabla 12 Prueba de Normalidad Post-Test grupo experimental..... | 55 |
| Tabla 13 Estadística de Grupos Pre-Test | 58 |
| Tabla 14 Estadística de Grupos Post-Test..... | 58 |
| Tabla 15 Prueba de muestras independientes Pos-Test..... | 59 |
| Tabla 16 Resultados descriptivos Pre-Test Tiempo de aprendizaje | 60 |
| Tabla 17 Prueba de Normalidad Pre-Test Tiempo | 60 |
| Tabla 18 Resultados descriptivos Post-Test Tiempo de aprendizaje | 62 |
| Tabla 19 Prueba de Normalidad Post-Test Tiempo de aprendizaje | 62 |
| Tabla 20 Prueba de rangos – Tiempo de aprendizaje..... | 65 |
| Tabla 21 Prueba de muestras independientes - Tiempo de aprendizaje | 65 |
| Tabla 22 Roles del proyecto de desarrollo | 82 |
| Tabla 23 Reproducir sonido de fondo | 82 |
| Tabla 24 Mostrar botón de información | 82 |
| Tabla 25 Mostrar botón de apagado | 83 |
| Tabla 26 Visualizar el sistema solar | 83 |
| Tabla 27 Rotar y moverse en cualquier dirección..... | 83 |
| Tabla 28 Reproducir audio del sistema solar | 84 |
| Tabla 29 Seleccionar sol y planetas | 84 |
| Tabla 30 Mostrar información del sol y planetas | 84 |
| Tabla 31 Seleccionar otros | 85 |
| Tabla 32 Mostrar información Otros | 85 |
| Tabla 33 Product Blacklog | 85 |
| Tabla 34 Valor de prioridad | 86 |
| Tabla 35 Requerimientos técnicos | 86 |

Índice de figuras

| | |
|--|-----|
| <i>Figura 1.</i> Panorama del rendimiento académico – 2015 | 16 |
| <i>Figura 2.</i> Panorama del rendimiento académico - 2015 | 17 |
| <i>Figura 3.</i> Variación de los resultados de Ciencia para Latinoamérica en Pisa 2009-2015 | 17 |
| <i>Figura 4.</i> Estrategia implementación TIC Fuente: (PEREZ, 2017) | 27 |
| <i>Figura 5.</i> Visor y mando - Virtual Box | 30 |
| <i>Figura 6.</i> Procesos de la programación extrema..... | 32 |
| <i>Figura 7.</i> Procesos de Mobile-D | 33 |
| <i>Figura 8.</i> Procesos de Scrum | 33 |
| <i>Figura 9.</i> Histograma Pre-Test grupo de control | 50 |
| <i>Figura 10.</i> Histograma Pre-Test grupo experimental..... | 52 |
| <i>Figura 11.</i> Histograma Pos-Test grupo de control | 54 |
| <i>Figura 12.</i> Histograma Pos-Test grupo experimental..... | 56 |
| <i>Figura 13.</i> Análisis Comparativo – Indicador 1 | 57 |
| <i>Figura 14.</i> Histograma Pre-Test Tiempo de aprendizaje | 61 |
| <i>Figura 15.</i> Histograma Post-Test Tiempo de aprendizaje | 63 |
| <i>Figura 16.</i> Análisis Comparativo – Indicador 2..... | 64 |
| <i>Figura 17.</i> Arquitectura del Sistema | 87 |
| <i>Figura 18.</i> Selección de plataforma Android | 88 |
| <i>Figura 19.</i> Instalación SDK..... | 89 |
| <i>Figura 20.</i> Configuración herramientas externas | 89 |
| <i>Figura 21.</i> Importación Google VR..... | 90 |
| <i>Figura 22.</i> Entorno de desarrollo | 91 |
| <i>Figura 23.</i> Creación de escenas | 92 |
| <i>Figura 24.</i> Creación carpeta Scripts..... | 92 |
| <i>Figura 25.</i> Creación Script C#..... | 93 |
| <i>Figura 26.</i> Control de movimiento | 93 |
| <i>Figura 27.</i> Pantalla de inicio | 94 |
| <i>Figura 28.</i> Menú..... | 94 |
| <i>Figura 29.</i> Información..... | 95 |
| <i>Figura 30.</i> Empezar (RV)..... | 95 |
| <i>Figura 31.</i> Sol y Planetas | 96 |
| <i>Figura 32.</i> Características Sol | 96 |
| <i>Figura 33.</i> Movimiento Sol..... | 97 |
| <i>Figura 34.</i> Curiosidades Sol..... | 97 |
| <i>Figura 35.</i> Características Tierra..... | 98 |
| <i>Figura 36.</i> Lunas Tierra | 98 |
| <i>Figura 37.</i> Curiosidades Tierra | 99 |
| <i>Figura 38.</i> Otros..... | 99 |
| <i>Figura 39.</i> Lunas Tierra | 100 |
| <i>Figura 40.</i> Composición Cometas..... | 100 |
| <i>Figura 41.</i> Características Asteroides..... | 101 |
| <i>Figura 42.</i> Composición Asteroides..... | 101 |
| <i>Figura 43.</i> Características Estrellas | 102 |

| | |
|--|-----|
| <i>Figura 44.</i> Composición Estrellas | 102 |
| <i>Figura 45.</i> Uso de los lentes RV y control bluetooth | 109 |
| <i>Figura 46.</i> Aplicación del examen de conocimiento | 109 |

RESUMEN

La presente tesis tuvo como objetivo principal determinar el impacto de una aplicación móvil con realidad virtual para el apoyo del aprendizaje del sistema solar en alumnos del quinto grado de primaria del colegio Las Terrazas. Las teorías que se plantearon respecto a la tesis son que la realidad virtual mejorará el rendimiento académico y reducirá el tiempo de aprendizaje de los estudiantes del 5to grado de primaria del colegio Las Terrazas. Para llevar a cabo dicho proyecto se utilizó la metodología ágil Scrum. El método utilizado es hipotético deductivo ya que se utiliza la observación, existe la creación de hipótesis donde se realizan deducciones sobre el impacto de la realidad virtual en la educación y se hace la comprobación de dichas hipótesis. El tipo de investigación fue experimental, nivel de investigación aplicativo y de diseño cuasi-experimental. Se utilizó como población a 40 alumnos del 5to grado de primaria establecidos en el colegio Las Terrazas, y el tamaño de la muestra (no probabilística) fue de 20 alumnos para el grupo de control y 20 alumnos para el grupo experimental. El instrumento que se planteó fueron la ficha de observación y el programa SPSS para realizar el análisis de los datos; la validez del instrumento que se utilizó fue la validación del contenido y la recolección de datos se obtuvo a través de la medición del tiempo de aprendizaje y de un examen de conocimiento para medir el rendimiento académico. Los resultados fueron satisfactorios, consiguiendo la mejora del rendimiento académico en el proceso de evaluación con un aumento porcentual significativo del 20% y una disminución porcentual significativa del tiempo de aprendizaje del 37% entre los dos grupos. Se recomienda evaluar el impacto del rendimiento académico en todo el plantel y migrar la aplicación Android “Viajando al espacio” al sistema operativo IOS, con la finalidad de aumentar la cobertura y permitir el acceso a un mayor número de estudiantes.

Palabras Clave: Aplicación móvil, Realidad Virtual, Scrum, migrar, Android, IOS

ABSTRACT

The main objective of this thesis was to determine the impact of a mobile application with virtual reality for the support of solar system learning in students of the fifth grade of the Las Terrazas school. The theories that were raised regarding the thesis are that virtual reality will improve academic performance and reduce the learning time of students in the 5th grade of the Las Terrazas school. To carry out this project, the Agile Scrum methodology was used. The method used is hypothetical deductive since observation is used, there is the creation of hypotheses where deductions are made about the impact of virtual reality in education and the verification of these hypotheses is made. The type of research was experimental, level of application research and quasi-experimental design. A population of 40 students from the 5th grade of primary school established at the Las Terrazas school was used, and the sample size (non-probabilistic) was 20 students for the control group and 20 students for the experimental group. The instrument that was proposed was the observation card and the SPSS program to perform the analysis of the data; The validity of the instrument that was used was the validation of the content and the data collection was obtained through the measurement of learning time and a knowledge test to measure academic performance. The results were satisfactory, achieving the improvement of academic performance in the evaluation process with a significant percentage increase of 20% and a significant percentage decrease in the learning time of 37% between the two groups. It is recommended to evaluate the impact of academic performance throughout the campus and migrate the Android application "Traveling to space" to the IOS operating system, in order to increase coverage and allow access to a greater number of students.

Keywords: Mobile Application, Virtual Reality, Scrum, migrate, Android, IOS

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática.

Hoy por hoy, el Perú refleja una gran crisis a nivel educativo en el proceso de aprendizaje, la mayoría de los centros educativos ya sean públicas o privadas han mostrado un bajo rendimiento académico, según los estudios realizados a continuación en el curso de ciencias.

A nivel mundial, Según el último informe del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (Programme for International Student Assessment - PISA - por sus siglas en inglés) elaborado por los especialistas de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) el país más representativo en ciencias es Singapur a comparación de Japón, Estonia, Finlandia y Canadá que a pesar de tener los mejores resultados para la OCDE pierden presencia en ciencia (OCDE, 2015, p. 4).

| Ciencias | | |
|---------------|--------------------------------|------------------------------|
| | Rendimiento medio en PISA 2015 | Tendencia media en tres años |
| | Media | Dif. nota |
| Media OCDE | 493 | -1 |
| Singapur | 556 | 7 |
| Japón | 538 | 3 |
| Estonia | 534 | 2 |
| China Taipéi | 532 | 0 |
| Finlandia | 531 | -11 |
| Macao (China) | 529 | 6 |
| Canadá | 528 | -2 |

Figura 1. Panorama del rendimiento académico – 2015

Fuente: (OCDE, 2015)

Según la OCDE emitido en el 2015, El Perú está en el puesto 64 del ranking general en lugar 61 para matemáticas, el lugar 62 en lectura y 63 en ciencias frente a 70 naciones en la evaluación del rendimiento académico, superando así el informe del 2012 donde Perú se ubicó en el penúltimo puesto realizado a 65 naciones.

| | Ciencias | |
|----------------------|--------------------------------|------------------------------|
| | Rendimiento medio en PISA 2015 | Tendencia media en tres años |
| | Media | Dif. nota |
| Media OCDE | 493 | -1 |
| Perú | 397 | 14 |
| Líbano | 386 | m |
| Túnez | 386 | 0 |
| ARYM | 384 | m |
| Kosovo | 378 | m |
| Argelia | 376 | m |
| República Dominicana | 332 | m |

Figura 2. Panorama del rendimiento académico - 2015

Fuente: (OCDE, 2015)

A nivel de Latinoamérica, según la MINEDU (2017) en su investigación informe El Perú en PISA 2015, nuestro país ocupa el último puesto a nivel Latinoamérica a pesar de que el Perú indico una ligera mejoría dentro de promedio en comparación del 2009 al 2015.

| | PISA 2009 | | PISA 2012 | | PISA 2015 | | Variación 2009-2012 | Variación 2012-2015 | Tendencia promedio (2006-2015)** |
|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|---------------------|---------------------|----------------------------------|
| | Medida promedio | e.e | Medida promedio | e.e | Medida promedio | e.e | | | |
| Brasil | 405 | -2,4 | 402 | -2,1 | 401 | -2,3 | † | -1 | 3 |
| Chile | 447 | -2,9 | 445 | -2,9 | 447 | -2,4 | -3 | 2 | 2 |
| Colombia | 402 | -3,6 | 399 | -3,1 | 416 | -2,4 | -3 | 17* | 8* |
| Costa Rica | 430 | -2,8 | 429 | -2,9 | 420 | -2,1 | -1 | -9 | -7 |
| México | 416 | -1,8 | 415 | -1,3 | 416 | -2,1 | -1 | 1 | 2 |
| Perú | 369 | -3,5 | 373 | -3,6 | 397 | -2,4 | 4 | 24* | 14* |
| Uruguay | 427 | -2,6 | 416 | -2,8 | 435 | -2,2 | -11* | 19* | 1 |

Figura 3. Variación de los resultados de Ciencia para Latinoamérica en Pisa 2009-2015

Fuente: (Ministerio de Educación, 2017)

Los últimos informes han mostrado una mejora pero aún seguimos ocupando los últimos puestos en cuanto al rendimiento académico escolar, lo cual nos indica que existe una deficiencia en cuanto al rendimiento académico de la población educativa, esto se debe al poco interés por aprender, baja capacidad de atención, a la falta de estrategias pedagógicas, y en algunos casos todo lo mencionado anteriormente se ve reflejado en las

notas de los alumnos, obteniendo un bajo nivel académico y dificultades para aprender en el tiempo establecido.

Según la ley general de educación N° 28044, 2003 del Artículo 21 – Función del estado, aprobada el 29 de julio del 2003 indica que nuestro estado peruano debe suscitar el progreso científico y tecnológico dentro del ámbito educativo a nivel nacional, buscando insertar herramientas tecnológicas a la población estudiantil.

Mencionado aquello, el presente estudio se ejecutará en el centro educativo público Las Terrazas, ya que es un colegio que no hace uso de las herramientas tecnologías de información a pesar de contar con un área de cómputo, lo cual quiere decir, que utilizan el aprendizaje tradicional y se les niega una experiencia de una pedagogía innovadora en la escuela primaria generando un bajo rendimiento académico y una demora en el tiempo de aprendizaje, ocasionando desesperación en los docentes para poder captar la atención de los alumnos, es por esto que como motivo de investigación, se desarrollará una aplicación móvil con realidad virtual sobre el sistema solar del curso de ciencia y ambiente, y se aplicará en alumnos del 5to grado de primaria del colegio Las Terrazas.

En ese sentido la investigación está centrada en desarrollar una aplicación móvil con realidad virtual para el apoyo del aprendizaje, ya que hasta la fecha existe un gran avance de creaciones de aplicaciones de realidad virtual pero que han sido utilizadas en otros campos como: aeronáutica, medicina, mecánica, etc. obteniendo muy buenos resultados, sin embargo, se ha usado muy poco en la educación; y como mencionan Cantillo, C., Roura, M y Sánchez, A. (2012) los aparatos móviles presentan una amplia gama de utilidades educativas que aportan el incremento de capacidades básicas en el alumno. Por lo que la formación estudiantil se enfoca ahora en el desenvolvimiento y entrenamiento de habilidades y no solo en la obtención de conocimientos (p.9).

Esta investigación está buscando alternativas interactivas y creativas con el propósito de optimizar el método educativo, obteniendo en los alumnos una mejor percepción e interacción; pero no solo se pretende mostrar la información de una manera interactiva sino también de incrementar el rendimiento académico y aminorar el tiempo implementado en el aprendizaje.

1.2. Trabajos previos

Según Loa, L. (2017). el objetivo de su tesis es determinar la influencia del software de realidad aumentada en los alumnos del sexto grado de primaria con respecto al logro de capacidades cognitivas, mediante la medición cuantitativa del tiempo de aprendizaje, el rendimiento académico y la efectividad del aprendizaje de los alumnos, el diseño de la investigación es cuasi-experimental, para la población de estudio se consideró a 60 estudiantes de sexto grado de primaria, para la muestra se utilizó el muestreo probabilístico el cual constó de 27 alumnos. Como resultado final el autor indica que después de la recolección de datos de la pre prueba y la post prueba se concluye en que la aplicación de anatomía Fisiológica disminuye en un 25% la cantidad de tiempo utilizado para que el alumno aprenda, incrementa la garantía del aprendizaje en un 81.2% y el rendimiento académico en un 23.05%.

Según Sierra, Y & Laón, J. (2016). Tienen como objetivo desarrollar una aplicación móvil con realidad aumentada para el campo de la educación con la finalidad de aumentar la motivación y el interés de los niños en el aprendizaje, de esta manera pretenden resolver los problemas con respecto al aprendizaje, para ello utilizaron una metodología de enseñanza y aprendizaje para niños con déficit de atención llamada MEC (material educativo computarizado), siendo RUP el proceso metodológico utilizado. La prueba de aplicación se realizó a 40 alumnos de quinto grado de primaria para lo cual se hizo un test inicial para comprobar los conocimientos que tenían los niños sobre el sistema solar, luego se instaló la aplicación y se realizó un segundo test para hacer la evaluación de sus conocimientos. Como resultado final el autor concluyó en que al grupo experimental se le facilitó el aprendizaje con el uso de la aplicación, fortaleciendo sus conocimientos en astronomía, estos resultados se dieron a raíz de la prueba realizada, ya que los estudiantes respondieron de una mejor manera el segundo test en relación al primero.

Según Arcos, C. (2015). Indicó que tiene como objetivo diseñar y desarrollar un software educativo utilizando 3D con realidad virtual, realidad aumentada y técnicas de inteligencia artificial para obtener un mejor aprendizaje en los niños, para lo cual se aplicó la metodología Diseño de Hipermedia Orientado a Objetos (OOHDM). Como demostración de un mejor aprendizaje se tomó una población de 63 estudiantes, los cuales

fueron distribuidos en dos paralelos, la muestra que se tomo fue del paralelo A donde se encuentran 33 estudiantes a quienes se les aplico la post prueba software y al paralelo B donde se encuentran 30 estudiantes, se les aplicó el pre test escrita ya que ellos tuvieron un proceso de aprendizaje tradicional. Como resultado final el autor concluyó en que las técnicas utilizadas para el software educativo estimuló la macrodestrezas en los niños mejorando su proceso de aprendizaje ya que el pre test y la post test indicaron que con la aplicación (Real Space), los alumnos obtuvieron mejores calificaciones.

Según Murillo, O. (2015). Explicó que tiene como objetivo desarrollar una aplicación móvil de realidad virtual con Cardboard, con la finalidad de adquirir saberes acerca de la cultura Tiahuanacota (Bolivia) en los alumnos de secundaria, para que mejore su motivación y sigan estudiando y mejoren cada día, para lo cual se utilizó una metodología usada exclusivamente para el desarrollo de aplicaciones móviles llamada Mobile-D, las herramientas que se utilizaron para la aplicación de realidad virtual fueron SDK Google VR, Android Studio y el visor CardBoard para lograr la inmersión de la realidad virtual. La población de estudio está conformada por estudiantes de nivel 3ro de secundaria con una selección aleatoria de 17 estudiantes para la prueba los cuales están dividido en el grupo de control y experimental, a quienes se les tomó un examen de conocimiento sobre la cultura Tiahuanacota , después de realizar las pruebas estadísticas el autor concluye en que se demostró que la aplicación móvil de realidad virtual, motiva el aprendizaje sobre la cultura Tiahuanacota ya que las notas del grupo al que se le aplicó el experimento fueron superiores al grupo de control.

Según Rodríguez, J. (2011). Creó un videojuego educativo sobre el sistema solar llamado: ARSolarSystem con el objetivo de diseñar, desarrollar y evaluar la usabilidad de este sistema basado en realidad aumentada para el apoyo de la enseñanza en el salón de 3er grado de primaria o educación general. El sistema es una aplicación standalone (se ejecuta en la PC), utiliza una computadora, cámara web y unas fichas físicas que son utilizadas para el videojuego. La aplicación contiene pistas auditivas de cada planeta mientras los alumnos interactúan con las fichas. Se tomó una muestra de 8 alumnos donde se realizaron evaluaciones de usabilidad durante y después del proceso de desarrollo para lo cual se utilizaron los métodos e instrumentos de observación y cuestionario. El autor concluye en que el uso de la realidad aumentada representa un elemento motivador para los alumnos y que puede tener un impacto en el proceso de aprendizaje del Sistema Solar.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Aplicación móvil

Para Enriquez, J & Casas, S. (2013):

Las aplicaciones móviles se desarrollaron para ser ejecutadas en los dispositivos móviles. La palabra móvil indica que a pesar del ambiente donde te encuentres puedes acceder a los aparatos y a los datos que necesitas. Para el desarrollo del software es importante estar atentos a los límites que posee el hardware de los aparatos electrónicos, como es el caso del bajo poder de cómputo, el tamaño pequeño, ancho de banda limitado, mínima y limitada capacidad de almacenamiento, etc.

Los beneficios para calcular el nivel de empleabilidad del aplicativo móvil son:

- **Facilidad de manipulación:** La aplicación móvil debe ser fácil de usar.
 - **Memorabilidad:** Facilidad que se debe tener para recordar la forma de uso.
 - **Errores:** El aplicativo móvil debe mostrar la menor cantidad de errores posibles.
 - **Contenido:** Considerar los formatos utilizados para brindar información.
 - **Accesibilidad:** Se debe tener en cuenta las limitaciones de los usuarios ya sean visuales, auditivas, físicas o de otra índole.
 - **Seguridad:** Debe poseer niveles aceptables de riesgo, es decir, tener los mecanismos necesarios que puedan controlar y proteger los datos que se han almacenado.
 - **Portabilidad:** Capacidad de transferir la aplicación en diversas plataformas web.
 - **Contexto:** Vinculado a los componentes del entorno del uso de aplicativo web.
- (p.26)

1.3.2. Realidad Virtual vs Realidad Aumentada:

Fernández, M. (2017) indicó lo siguiente:

- La realidad virtual es 10% real y 90% virtual. La realidad aumentada es 75% real y 25% virtual.
- La realidad virtual se ejecuta en nuevos entornos, todo lo que ese usuario puede tomar, tocar o interactuar es virtual. La realidad aumentada utiliza elementos virtuales solo para mejorar el mundo real y la experiencia del usuario. La realidad virtual reemplaza el mundo físico. Sin embargo, la realidad aumentada no lo hace.
- El nivel de inmersión de la realidad virtual es del 100%. Los usuarios están completamente separados del mundo real / físico. Los usuarios están completamente conectados con el mundo físico a través de la realidad aumentada. Los usuarios son plenamente conscientes de su entorno y pueden percibir, tocar e interactuar con el mundo real ayudados por toda la información digital que proporciona la aplicación.

Por lo tanto, la realidad virtual se basa en la inmersión, donde la persona pueda mirar, moverse y sentirse dentro de la experiencia; en cambio la realidad aumentada viene a ser la superposición sobre la realidad virtual y que al mismo tiempo interactúa con el mundo real.

1.3.3. Realidad Virtual

Fernández, M. (2017) explicó que “La realidad virtual podría definirse como un entorno creado por un sistema informático que simula una situación real” (p.2).

Según Obrist, V & Martinez, E. (2015) mencionan que la realidad virtual es cuando el sujeto por medio de un ordenador simula ingresar a un espacio artificial, esta es recepcionado como algo real por medio de los órganos sensoriales (p.393). Además, para Lockwood, D. (2004) La RV hace uso de herramientas tecnológicas para representar la realidad, busca básicamente la innovación de nuevos espacios virtuales de adquisición del aprendizaje (p.3). Entonces según los conceptos mencionados, podemos decir que la realidad virtual es la inmersión a un mundo tridimensional que simula un entorno real

con ayuda de instrumentos como un visor, generado por un software que crea entornos virtuales.

1.3.4. Realidad virtual y la educación

Fernández, M. (2017) dijo lo siguiente:

A través de la tecnología de realidad virtual, la situación particular puede programarse con varias variables y entornos en los que el estudiante puede actuar. Gracias a este tipo de tecnologías, el acceso al conocimiento será más democrático. Los estudiantes que luchan para lograr algunos objetivos de aprendizaje con un bajo índice de éxito ahora podrán alcanzar los objetivos con éxito. Estas tecnologías contribuirán a hacer tangibles muchos conceptos abstractos que estos estudiantes debían construir dentro de sus mentes. Dado que no todos los estudiantes tienen este tipo de habilidades, estas tecnologías respaldarán este ejercicio, lo que aumentará la tasa de éxito. La realidad virtual también ofrece importantes oportunidades en el área de la simulación. Los estudiantes tendrían la oportunidad de trabajar con la última tecnología sin tener que tener los elementos físicos que claramente representarían una mayor inversión para las instituciones. Tomando este análisis más allá, el ahorro de costos en espacios sería enorme. (p.4)

Según Piovesan, D., Passerino, M y Pereira, S. (2012) uno de los beneficios de la RV es que mediante es motivar el proceso y adquirir el aprendizaje significativamente (p.296).

Para Pantelidis, S (2009) El uso de la RV posee la capacidad de marcar la diferencia en el momento del aprendizaje, haciéndolo más alentador y motivador para los sujetos (p.61).

Además, según Thorsteinsson, G & Page, T. (2007) Indicaron que:

La realidad virtual puede ser un contexto poderoso, en los que los estudiantes pueden controlar el tiempo, la escala y la física. Los participantes puede tener capacidades completamente nuevas, como la capacidad de volar a través del mundo virtual y observar el medio ambiente desde muchas perspectivas, comprender las perspectivas múltiples es a la vez una habilidad conceptual y

social; la realidad virtual permite aprendices a practicar esta habilidad de maneras que no se pueden alcanzar en el mundo físico. (p.78)

Thorsteinsson, G., Page, T., Lehtonen y Ha, G. (2006) señalaron que: “El objetivo principal es usar la nueva tecnología para Fomentar la creatividad, el uso práctico y la construcción de conocimiento, habilidades de equipo, comunicación, intercultural comunicación y colaboración en la educación escolar” (p.14).

Simulación:

Shudayfat, E., Moldoveanu, A., Moldoveanu, F y Grădinaru, A. (2013) indicaron lo siguiente:

Las simulaciones creadas para el aprendizaje y la observación experiencial proporcionan Una oportunidad para practicar y aprender dentro de un ambiente controlado. La simulación es excelente ejemplo aplicativo de la teoría cognitiva porque el aprendiz es más activo en la posición de aprendizaje; requiere conocimientos previos, habilidades y orientación hacia el objetivo. La simulación debería ser un método de aprendizaje preferido: permite que el alumno experimente sin miedo al fracaso; muchos entornos y eventos peligrosos pueden simularse y estudiarse de manera segura; su comportamiento se puede ajustar de acuerdo con el perfil y el rendimiento del alumno. Las ventajas más importantes de la simulación en la educación mediante la realidad virtual (VR) son:

- En el nivel de percepción visual, los alumnos son más receptivos a los entornos 3D, como un medio que imita nuestra vida, en comparación con cualquier representación en dos dimensiones.
- Superar los límites del espacio y el tiempo en el proceso educativo, teniendo el estudiante acceso instantáneo a la información sin estar en un lugar y hora determinados.
- Los alumnos interactúan de manera electrónica entre sí o con el maestro.
- Ayuda al alumno a integrar múltiples conceptos e incrementar la motivación para aprender. (p.621).

Inmersión

Hodgson, D. (2017) explicó que “La inmersión completa permite a los estudiantes involucrarse y retener información en un alto nivel” (p.1).

Según Carrozzino, M., Evangelista, C y Galdieri, R. (2016) indicaron que:

Varios enfoques educativos recientes son exitosas tecnologías de explotación (como tabletas, teléfonos inteligentes, videojuegos, etc.) que los niños usan rutinariamente. En los últimos años, las nuevas tecnologías digitales, como VR y AR, están proporcionando medios poderosos para soportar narración digital interactiva debido a la mejor participación lograda gracias a la inmersión. (p.303)

Para Delgado, K. (2012):

El trabajo de enseñanza-aprendizaje mediante los entornos virtuales, alude a los diversos intereses o preocupaciones constructivas, como son la resolución de problemas, el trabajo en equipo y el análisis temático. El concepto de aprendizaje por inmersión o aprendizaje inmerso deriva del concepto “aprendizaje colaborativo”. Es que como sabemos el aprendizaje en red nos abre posibilidades para construir redes de aprendizaje y esta socialización de los aprendizajes es la que nos lleva a un aprendizaje inmersivo. La aplicación de los mundos virtuales tiene como fortaleza principal vivenciar una inmersión; se produce el aprendizaje mediante la interacción social. (p.117)

Los alumnos aprenden cuando argumentan, explican o justifican sus ideas frente a los demás, y esto se puede dar después de la experiencia de inmersión de la realidad virtual, todo va depender de cómo se utilizan las herramientas de uso tecnológico ya que son neutras y afecta la manera en que se usan, utilizan y aprenden con ellos.

1.3.5. Aprendizaje

Aprendizaje Tradicional

Según Solano, J. (2002):

El aprendizaje tradicional en la educación es visto como una actividad apoyada en la memorización o la repetición, es decir, se estima que las informaciones que los alumnos suministran deben ser interiorizadas, ya que lo único que se necesita es

que aprendan de memoria los contenidos que se han establecido de antemano. Se trata de una concepción de manera verbal en la que los alumnos deben aprender de memoria lo que verbaliza el docente de una manera abundante, este es un régimen disciplinario el cual no permite más participación por parte de los alumnos. No es importante si no se entiende lo que se memoriza o escribe, lo importante es memorizarlo de una manera robótica (p. 96)

Aprendizaje con las TIC

El aprendizaje viene a ser la acción de adquirir nueva información y la tolerancia en cuanto al tiempo que esta acción toma, a su vez viene a ser el transcurso en el cual una persona es preparada con la finalidad de dar una solución a diferentes situaciones que se presenten. El aprendizaje con las TIC es la integración de la tecnología con el proceso de aprendizaje, según indica Reynard, R (2017):

La tecnología está impactando en la vida de los alumnos en cuanto a su forma de pensar y procesar la nueva información adquirida, junto con ellos la inclusión de la tecnología, busca incluir la mejoría de la enseñanza y aprendizaje. Los estudiantes pueden experimentar lugares y situaciones en el mundo que de otro modo no podrían experimentar, y enriquecer su experiencia de aprendizaje como resultado (p.33)

Garcia, A., Basilotta, V y López, C. (2014) indicaron que:

Compartir y construir información se convierte en un objetivo transversal, el cual da sentido al empleo de las nuevas TIC dentro del proceso de formación del alumnado y el desarrollo curricular (p. 2014)

Perez, I (2017) Indicó que:

Las nuevas estrategias pedagógica que se han planteado están intentando inculcar las TIC, en distintos ámbitos para promover o impulsar el uso continuo de las TIC en la comunidad educativa, para que de esta manera los profesores puedan tener una mejor enseñanza y el alumnado aprenda significativamente. Y de este modo reconocer las insuficiencias del ámbito educacional y poder reforzarlas a plenitud, a continuación se detallan estrategias las cuales están

organizadas bajo tres condiciones que a su vez se dividen en subniveles para lograr tener una adecuada apropiación tecnológica. (p.5)



Figura 4. Estrategia implementación TIC

Fuente: (PEREZ, 2017)

Hernández, L., Martín, C., Ruiz, L y Bautista, G. (2018) señalaron que el buen rendimiento académico viene a ser el resultado de la administración del tiempo y de las habilidades para el estudio (p.93).

Para Piovesan *et al.* (2012) mediante el software generado, existe una gran posibilidad de calcular lo aprendido por el alumnado (p.296).

Ansise, *et al.* (2015) indicaron: Se obtendrán diferencias significativas en cuanto a aprendizajes por parte del grupo de estudiantes con quienes se desarrolló el aprendizaje por medio de las herramientas tecnológicas (p.44).

El aprendizaje con las TIC incrementa el rendimiento académico y disminuye el tiempo utilizado para la enseñanza, siempre y cuando exista una estrategia de aprendizaje y enseñanza para integrar la tecnología con el aprendizaje.

1.3.6. Indicadores de la aplicación móvil en el aprendizaje del sistema solar

Rendimiento académico:

Basri, S., Alandejani, A y Almadani, M. (2018) mencionan que:

El rendimiento académico del alumnado es la mejora del estado actual del conocimiento y las habilidades que los alumnos reflejan en su promedio de calificaciones (GPA) y también en la formulación de su personalidad y crecimiento académico desde niveles más bajos de estudio hasta niveles más altos. (p.1)

Hernández et al. (2018) señalaron que la forma en la que se calcula el rendimiento académico es mediante las notas obtenidas por los alumnos al momento de realizar una evaluación (p.92)

Obrist *et al.* (2015) indicaron de ayuda al rendimiento académico el uso de la RV, mejorando la adquisición de aprendizaje por medio de la experimentación con una realidad artificial (p.392).

Chiang, C., Yang, H y Hwang, G. (2014) explicaron que:

Luego de compartir la práctica de aprendizaje con sus compañeros, los alumnos reflexionan y reconsideran su nuevo conocimiento adquirido en un nivel más profundo. Durante el proceso de reflexión, el conocimiento se entiende fácilmente y se comprende mejor, lo que mejora el rendimiento académico. (p.358)

El rendimiento académico se va medir a través del examen de conocimiento que se le realicen los alumnos en un momento anterior y posterior de haber utilizado la experiencia de realidad virtual a los sujetos experimentales.

Tiempo de aprendizaje:

Según Barbera, Gros & Kirschner (2015) “El tiempo es uno de los factores determinantes dentro de las instituciones para el aprendizaje” (p.5).

Jin, M., Yun, J., y Lee, S. (2018) indicaron que “La capacitación de la realidad virtual basada en entornos móviles no solo mejora el aprendizaje, sino también minimiza las restricciones del tiempo” (p.1).

Jin, M., *et al.* (2018) indicaron que:

El aprendizaje inteligente a través de entornos móviles en entornos de aprendizaje basados en la tecnología de realidad virtual resuelve las limitaciones temporales del aprendizaje a través de los servicios de capacitación. (p.2)

Shudayfat, *et al.* (2013) mencionaron que con la aplicación móvil “Puede acelerar los resultados de los experimentos y resultados del trabajo, lo cual puede llevar mucho más tiempo de una manera tradicional” (p.621).

La optimización del tiempo de aprendizaje va depender también de la habilidad que tenga el profesor para mejorar el método de enseñanza a través de la estrategia de aprendizaje con las TIC, midiendo el tiempo que demoran en aprender los alumnos.

1.3.7. Herramientas a utilizar

Unity 3D

El grupo de expertos de Unity (s. f.) señalaron:

Que esta plataforma de realidad virtual más utilizada al ser compatible con todas las últimas plataformas más importantes, ya que soporta y esta disponible para Cardboard y Daydream de Google, Oculus Rift, Steam VR/Vive, Playstation VR, Gear VR, y Microsoft HoloLens

Visual Studio

Los especialistas de Unity (s. f.) señalaron que:

Provee un ambiente de desarrollo C#, es un producto de Microsoft que viene en dos tipos de ediciones: Express y Profesional. La edición Express es gratis a diferencia de la edición Profesional.

La integración de VisualStudio con Unity da pie a implantar y gestionar documentos de Visual Studio de forma automatizada. Asimismo, al momento de dar doble Click en un botón se visualizará un escrito de error en la consola de Unity, se abrirá VisualStudio.

Adobe Photoshop CC

El grupo de expertos de Adobe Systems Incorporated (s. f.) mencionan que esta es una de los mejores aplicativos de diseño, esto se debe a que mejora las fotografías y crea imágenes e ilustraciones en 3D. También diseña sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles. Edita vídeos, simula cuadros reales y mucho más, es decir, cualquier idea se puede llevar a cabo.

VR BOX

Los especialistas de VR Box (s. f.) señalaron que es un visor que te da una experiencia de realidad virtual de una manera simple, divertida y asequible para con Android y IOS, es compatible con pantallas de 3.5 pulgadas a 6 pulgadas, también cuenta con el mando Bluetooth para las experiencias inmersas.



Figura 5. Visor y mando - Virtual Box

API: (SDK de Google VR para Unity)

Los especialistas de Google (s. f.) señalaron que Google brinda dos opciones de realidad virtual (VR): Cardboard, es la plataforma más conocida alrededor del mundo, y Daydream, es una plataforma de poco uso pero igual de interactiva. Los SDK de Google VR posee lo que es necesario para ejecutar estos aplicativos, incluidas bibliotecas, documentación de API, ejemplos de desarrollador y pautas de diseño.

Al incluirse Google VR y el aplicativo Unity generó la facilidad de la utilización de apps Android como Cardboard y Daydream. El SDK de Google VR para Unity brinda utilidades beneficiosas como un mejor sonido, así como afinidad con el mando Cardboard y Daydream.

Android SDK

El grupo de expertos Android (s. f.) señalaron que brinda facilidades para la creación de aplicaciones Android en cualquier clase de aparatos que posean el sistema operativo. La edición de códigos trabaja rápido y es más productivo, por lo que presenta un generador de código inteligente el cual apoya en cada avance, este posee una mayor capacidad de rendimiento, limpieza y un recopilador más flexible, todo ello aporta una mayor accesibilidad y manejo con las aplicaciones de un equipo electrónico y a su vez es compatible con todos los dispositivos que posean el sistema operativo Android.

Para poder publicar los proyectos destinados a esta plataforma, Unity 3D, requerirá tener instalado el Android SDK.

1.3.8. Metodología de desarrollo

En cuanto a la metodología del presente informe se compararon tres tipos de metodologías: Programación Extrema (XP), Metodología para el Desarrollo de Aplicaciones Móviles (MDAM) y SCRUM.

Programación Extrema (XP)

Pressman, R. (2010) explicó que:

La programación extrema es muy usada en el proceso de software ágil. Aunque los primeros métodos y actividades asociados a XP acontecieron al final de la década de 1980, el trabajo principal fue escrito por Kent Beck.

La programación extrema utiliza una visión orientada a objetos para el desarrollo, y abarca un grupo de prácticas y reglas que acontecen en cuatro actividades las cuales son: planeación, diseño, codificación y pruebas.

El proceso de la metodología XP presenta 6 pasos: primer paso de exploración, segundo paso de planificación, tercer paso de iteraciones, cuarto paso de producción, quinto paso de mantenimiento y por último el paso de muerte del proyecto. (p.62)

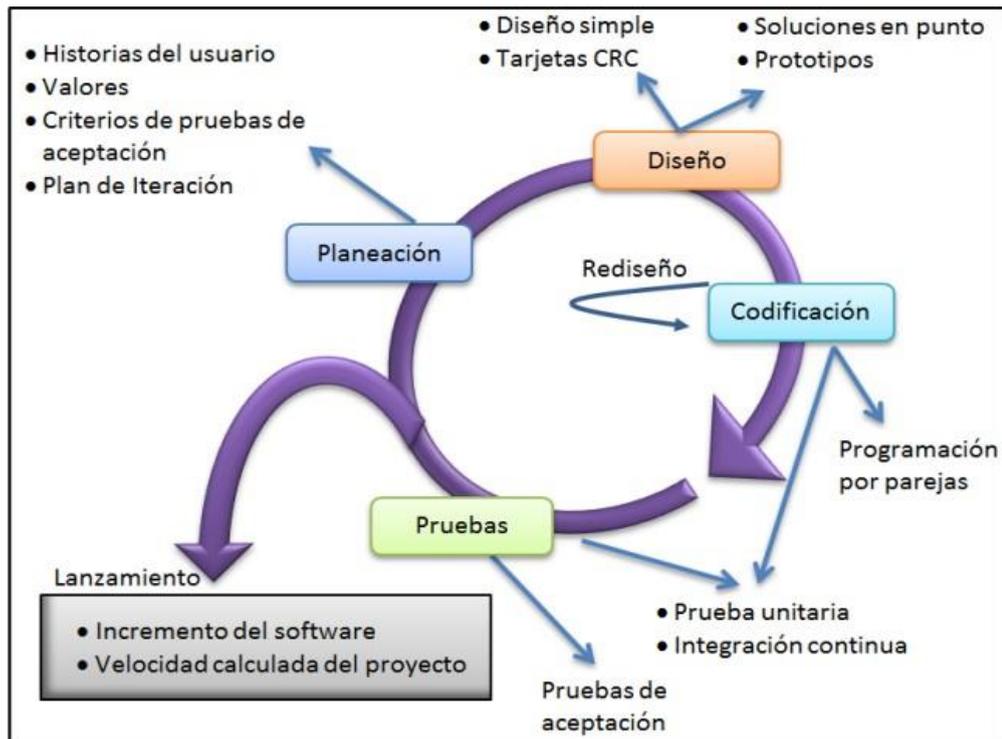


Figura 6. Procesos de la programación extrema

Fuente: (PRESSMAN, R., 2010)

Mobile - D

Abrahamsson, P., Hanhineva, A., Hulkko, Hanna., Ihme, T., Jääliñoja, Juho., Korkala, M., Koskela, Juha., Kyllönen, Pekka y Salo, Outi. (2005) indicaron que “Es un enfoque de desarrollo ágil llamado Mobile-D. El enfoque se basa en Extreme Programación (prácticas de desarrollo), metodologías Crystal (escalabilidad del método) y proceso unificado de Rational (ciclo de vida cobertura). El enfoque de Mobile-D está optimizado para un equipo de menos de diez desarrolladores que trabajan en un espacio de oficina que comparten el mismo objetivo” (p.174).

Según los especialistas del Centro de Investigación Tecnológica (Teknologian tutkimuskeskus – VTT - por sus siglas en finlanfés (2006) indicaron que la metodología Mobile-D™ posee una serie de fases para su procedimiento: la fase de exploración: consta en planificar y detallar el proyecto esta es suma importancia ya que abre paso a un adecuado procesamiento de software. La fase de inicialización provee el éxito de todo el desarrollo del prototipo, en este proceso se verificarán todos aquellos posibles inconvenientes para evitarlo problemas finalizando el proyecto. En la fase de producción es importante es preparar la aplicación con los requerimientos realizados. La fase de estabilización sirve para brindar garantía del producto. La fase de pruebas del sistema de

corrección consiste en la producción del producto según los requerimientos del cliente, asimismo, buscar soluciones a algunas fallas que se encuentren interfieran en la funcionalidad.



Fuente: (VTT electronics, 2006)

Figura 7. Procesos de Mobile-D

SCRUM

Scrum es una metodología de mayor usabilidad por su sencillez y facilidad de utilización, esto se debe a que no cumple con el debido procedimiento que cumplen otros tipos de metodología, este por ser parte de una metodología ágil o sencilla tiene una mayor accesibilidad y este es usado exitosamente dentro de sus diferentes ámbitos. (p. 19).

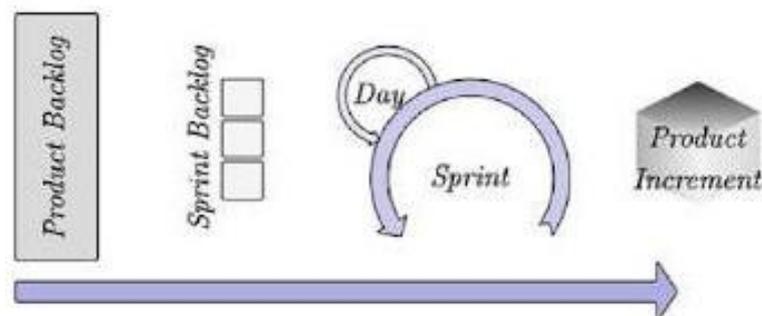


Figura 8. Procesos de Scrum

Fuente: (Moran, 2015)

Selección de la Metodología de Desarrollo

A continuación, brindaré los criterios que se tomaran en cuenta para elegir la metodología más idónea para el presente informe de investigación, basado en las definiciones mencionadas anteriormente.

Tabla 1
Cuadro comparativo de metodologías de desarrollo

| | Extreme Programing | Mobile - D | SCRUM |
|-----------------------------|--|---|---|
| Fases | <ul style="list-style-type: none"> - Planificación - Diseño - Codificación - Pruebas | <ul style="list-style-type: none"> - Exploración - Inicialización - Producción - Estabilización y - Prueba del sistema | <ul style="list-style-type: none"> - Product Backlog - Sprint Backlog - Daily sprint meeting - Sprint review - Retrospectiva |
| Comunicación con el cliente | Consta de una retroalimentación fluida entre el equipo y el cliente. | Poca comunicación con el cliente. | La comunicación es constante, en cada iteración se le realiza una demostración al cliente. |
| Programación | La programación es en parejas y en jornadas largas; y consta de una revisión de código mutuo | La programación es la parte más importante, y que mayor tiempo posee | ScrumTeam se ejecuta de forma individual pero con una constante comunicación gracias al scrum dayli |
| Documentación | La documentación principal son las historias de usuario y las tarjetas CRC. | La documentación principal son la tarjeta de historia (Story Car) y la tarjeta de tarea(Task Car) | Se evidencia las experiencias de usuario y el criterio de aceptación. |
| Pruebas | Se realizan unidades de pruebas, pruebas de aceptación y pruebas unitarias. | Se realizan pruebas unitarias, pruebas de interfaz y pruebas funcionales. | Los ensayos son parte del equipo y todas las tareas se ejecutan dentro del Sprint. |

| | | | |
|-------------|--|--|--|
| Fortalezas | <ul style="list-style-type: none"> - Fuertes practicas técnicas - Frecuentes oportunidades de comunicación - Metodología ampliamente conocida | <ul style="list-style-type: none"> - Esta creada especialmente para el desarrollo de dispositivos móviles - Entrega rápidos resultados. - Costos mínimos frente a inconvenientes o cambios en el proyecto | <ul style="list-style-type: none"> - Entrega a tiempo de los resultados propuestos - Productividad y calidad - Constante comunicación de equipo y con el cliente - Flexibilidad y adaptación |
| Debilidades | <ul style="list-style-type: none"> - Altas comisiones en caso de fallar. - A veces puede no ser más fácil que el desarrollo tradicional. | <ul style="list-style-type: none"> - No sirve para grupos de desarrollo demasiado grandes - Se puede crear demasiada documentación o muy poca de ella, dependiendo de cómo se utilice la metodología. | <ul style="list-style-type: none"> - Requiere una exhausta definición de roles. - Demasiadas reuniones, a veces innecesarias. |

Las diferencias entre cada metodología son notables y se pueden utilizar dependiendo del tipo de proyecto a desarrollar.

Después de la comparación entre metodologías, se concluye que se procederá a ejecutar el presente informe bajo la metodología de SCRUM ya que es una metodología ágil que tiene una respuesta rápida a los cambios y el sistema se puede tener funcionando de manera óptima desde el primer sprint, ya que en cada sprint se realiza el diseño, codificación y testeo.

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema General

¿Cuál es el efecto de un aplicativo móvil con la realidad virtual para el apoyo del aprendizaje del sistema solar de los alumnos de quinto de primaria de la IE Las Terrazas?

1.4.2. Problemas Específicos

¿Cuál es el efecto de un aplicativo móvil con la realidad virtual para el apoyo del aprendizaje del sistema solar de los alumnos de quinto de primaria de la IE Las Terrazas en el rendimiento académico?

¿Cuál es el efecto de un aplicativo móvil con la realidad virtual para el apoyo del aprendizaje del sistema solar en alumnos de quinto de primaria de la IE Las Terrazas en el tiempo de aprendizaje?

1.5. Justificación del Estudio

El informe de investigación de justifica en base al impacto que genera la aplicación móvil del sistema solar con realidad virtual para verificar la mejora del rendimiento académico y la reducción del tiempo de aprendizaje en los estudiantes. Al aplicar este proyecto de realidad virtual, del alumnado de la Institución Educativa Las Terrazas quienes serán beneficiados a partir:

Justificación Tecnológica:

El presente informe de investigación dará paso a establecer la importancia de todos los avances tecnológicos de la aplicación móvil (el cual ha alcanzado una penetración social superior al 95%) con realidad virtual y los beneficios en el entorno educativo. Esta experiencia integra muchos aspectos técnicos con la tecnología de la realidad virtual, el fin es poder usar esta tecnología para poder proveer entornos inmersos como una mejora en la pedagogía.

Fernández, M. (2017) señaló que:

Actualmente la tecnología está en una versión más avanzada, ya que se ha creado una tecnología con una penetración social superior al 95%: el teléfono inteligente, se ha trabajado intensamente para aumentar la interacción del usuario con los entornos, el progreso de los procesadores de teléfonos inteligentes, así como la calidad de sus pantallas, ha aumentado exponencialmente. Esto proporciona un valor agregado que es más que significativo, ya que le permite a la persona sentirse como el actor en la situación, más allá de ser un solo un espectador. (p.12)

Lockwood, D. (2004) señaló que existe un gran aporte de parte de la tecnología insertando una amplia diversidad de herramientas pedagógicas y con ello la mejoría del aprendizaje (p.6).

Justificación Pedagógica:

La ejecución de este proyecto permitirá ofrecer nuevos enfoques pedagógicos dejando de lado el enfoque pedagógico convencional o tradicional ya que ahora los alumnos tendrán

una nueva experiencia de aprendizaje acompañada de la tecnología, para ello el docente se transforma en un guía para el alumnado y genera el aprendizaje gracias a la tecnología de la realidad virtual.

Obrist *et al.* (2015) dijo que el docente transforma su pedagogía tradicional para ser un guía para el alumnado y su adquisición de aprendizaje con el apoyo de la tecnología y recursos interactivos (p.394).

Fowler, C. (2015) señaló que “Se debe incorporar explícitamente consideraciones pedagógicas en una experiencia de aprendizaje potenciada por la tecnología” (p.420).

Lockwood, D. (2004) explicó que la neurociencia ha confirmado es mucho mejor recurrir a las nuevas estrategias pedagógicas con ayuda de la tecnología ya que esta consiste en revelar y relatar; con ello la realidad virtual cumpliría satisfactoriamente lo ya mencionado, ya que intervienen las pseudoimágenes 3D las que logran activar el funcionamiento del cerebro (p.6)

Justificación Social:

Concluyendo con el informe de investigación, accederá a la comunidad de los docentes explorar un nuevo tipo de enseñanza y a la comunidad estudiantil le permitirá tener una interacción con el mundo virtual gracias a las innovaciones tecnológicas. La finalidad es que la comunidad interesada pueda acceder y tener al alcance la aplicación de realidad virtual para el bien de su desarrollo.

Arevalo, C., Trejos, I., Veloza, J y Olarte, C. (2006) señalaron que:

La RV está Dirigido a la apropiación social del conocimiento, la tecnología y el conocimiento está puesto a disposición de la comunidad docentes, que deseen explorar o conocer nuevas vías, como así también los alumnos que deseen interactuar con esta tecnológicas que abren paso a más oportunidades de las que cualquiera puede imaginarse. Se pretende que la comunidad pueda acceder a esta nueva tecnología para que la conozca, maneje, configure y ante todo, la capitalice para bien de su mismo desarrollo. (p.293)

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis General

El aplicativo móvil con realidad virtual mejora el aprendizaje del sistema solar de los alumnos de quinto de primaria de la I.E Las Terrazas

1.6.2. Hipótesis Específicas

El aplicativo móvil con realidad virtual del sistema solar en alumnos de quinto de primaria de la I.E Las Terrazas mejora el rendimiento académico.

El aplicativo móvil con realidad virtual del sistema solar en alumnos de quinto de primaria de la I.E Las Terrazas reduce el tiempo de aprendizaje.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

Delimitar el efecto de un aplicativo móvil con realidad virtual para el apoyo del aprendizaje del sistema solar en el alumnado de quinto de primaria de la I.E Las Terrazas.

1.7.2. Objetivo Específicos

Delimitar el efecto de un aplicativo móvil con realidad virtual en el rendimiento académico del sistema solar en el alumnado de quinto de primaria de la I.E Las Terrazas.

Delimitar el efecto de un aplicativo móvil con realidad virtual en el tiempo de aprendizaje del sistema solar en el alumnado de quinto de primaria de la I.E Las Terrazas.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de investigación

Para el presente informe se trabajó bajo el diseño cuasi-experimental, ya que se tiene como objetivo delimitar el efecto de un aplicativo móvil con realidad virtual para el apoyo del aprendizaje del sistema solar en el alumnado de quinto de primaria de la I.E Las Terrazas, recurriendo así a una prueba anterior y posterior.

Hernández, R., Fernández, C y Baptista, P. (2010) explicaron que dentro del diseño cuasi experimental se manipula al menos una sola variable independiente y presente vinculaciones con alguna variable dependiente. Además, el investigador es quien tiene el criterio para la formación de los grupos y la razón es externa al experimento (p.148, p.151).

Tabla 2
Grupos de observación

| | | | |
|----|----------------|---|----------------|
| G1 | O ₁ | — | O ₂ |
| | O ₁ | X | O ₂ |
| G2 | O ₁ | — | O ₂ |
| | O ₁ | — | O ₂ |

G1: Estudiantes del quinto grado del nivel primaria Grupo1.

G2: Estudiantes del quinto grado del nivel primaria Grupo2.

O1: Observación pre-prueba.

O2: Observación post-prueba.

X: La presencia estímulo de un modelo de software con realidad virtual

--: La ausencia del estímulo de un modelo de software con realidad virtual

2.1.1. Tipo de Investigación

El informe investigado es de tipo aplicada, éste tiene como propósito poder resolver problemas aportando soluciones innovadoras que la sociedad requiere. La investigación científica es mucho más organizada, rigurosa y se lleva a cabo de manera cuidadosa; esta clase de investigación lleva a cabo dos propósitos los cuales son: la investigación básica que generar nuevos conocimientos y la investigación aplicada que busca resolver problemáticas (Hernández, et al., 2010, p.129)

Tamayo & Tamayo, M. (2004) y Behar, D. (2008) indica que el tipo investigación aplicada busca comprobar la teoría del investigador a problemáticas encontradas en su realidad, es decir, esta investigación no se orienta al desarrollo de teorías sino a su aplicación inmediata. (p.43, p.20)

2.2. Variables, Operacionalización

2.2.1. Variable:

Tabla 3

Operacionalización de variables

| OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE | | | | | | | |
|--|---|--|---|-------------|-----------------------|-----------------------------------|------------------------|
| Título | Problemas Específicos | Objetivos Específicos | Hipótesis Específicos | Variable | Dimensión | Indicador | Medición |
| Aplicación móvil con realidad virtual para el aprendizaje del sistema solar de los alumnos de quinto de primaria de la I.E Las Terrazas | ¿Cuál es el efecto de un aplicativo móvil con la realidad virtual para el apoyo del aprendizaje del sistema solar de los alumnos de quinto de primaria de la IE Las Terrazas en el rendimiento académico? | Delimitar el efecto de un aplicativo móvil con realidad virtual en el rendimiento académico del sistema solar en el alumnado de quinto de primaria de la I.E Las Terrazas. | El aplicativo móvil con realidad virtual del sistema solar en alumnos de quinto de primaria de la I.E Las Terrazas mejora el rendimiento académico. | Aprendizaje | Rendimiento Académico | Nivel de Rendimiento Académico | Examen de conocimiento |
| | ¿Cuál es el efecto de un aplicativo móvil con la realidad virtual para el apoyo del aprendizaje del sistema solar en alumnos de quinto de primaria de la IE Las Terrazas en el tiempo de aprendizaje? | Delimitar el efecto de un aplicativo móvil con realidad virtual en el tiempo de aprendizaje del sistema solar en el alumnado de quinto de primaria de la I.E Las Terrazas. | El aplicativo móvil con realidad virtual del sistema solar en alumnos de quinto de primaria de la I.E Las Terrazas reduce el tiempo de aprendizaje. | | Tiempo de aprendizaje | Porcentaje del tiempo aprendizaje | Horas |

2.3. Población y Muestra

La investigación se desarrolló en la Institución educativa Las terrazas.

2.3.1. Población

El estudio se realizó en la Institución Educativa Las Terrazas y está compuesta por una totalidad de 40 estudiantes del nivel primario, dentro del 5to grado sección B.

Hernández, *et al.* (2010) explicaron que la población se encuentra constituida de sujetos que presentan una serie de características específicas que poseen la finalidad de delimitar el grupo (p.174).

2.3.2. Muestra y Muestreo

Muestra

Frente a la poca población obtenida, la muestra será no probabilística (por conveniencia), comprendido por 40 estudiantes del quinto grado del nivel primaria, quienes tienen entre 10 y 11 años de edad.

Los participantes se agruparán de acuerdo a su rendimiento académico para que los participantes de comparación sean similares, el grupo experimental estará constituido por 20 alumnos y el grupo de control estará constituido por 20, se conseguirá los datos a través de la ficha de observación y se aplicará una evaluación de conocimientos buscando la comprobación de la hipótesis proyectada.

Hernández, *et al.* (2010) indicaron que la muestra es un extracto significativo de la población buscando que este sea un representante eficaz. (p.165).

Hernández, *et al.* (2010) dijeron que la muestra no probabilística es elegida en base a características conexas a lo estudiado; en este punto se podría decir que depende del investigado para la elección de los sujetos (p.176).

Asimismo, Hernández, *et al.* (2010) mencionan que la muestra por conveniencia es utilizada debido al acceso que tenemos para la población (p.401).

Muestreo

Según Malhotra, N. (2004) el muestreo viene a ser la recolección de datos que el investigador considera necesario para proceder a realizar inferencias sobre ello (p.336).

Para el muestreo del estudio se realizó un muestreo de tipo intencionado, de esta manera se seleccionará intencionalmente la muestra de alumnos de acuerdo a sus capacidades.

Behar, D. (2008) mencionó:

El muestreo intencionado es conocido como sesgado debido a que el investigador elige según su criterio sin ningún conocimiento previo de lo estudiado (p.53)

2.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas

La Observación

En el estudio se utilizará la técnica de la observación

Delgado, K. (2012) indicó:

La observación como método de evaluación sirve también como una técnica de investigación, ya que se vinculan con los instrumentos donde se registran las conductas. Se puede hacer una observación fija a algún grupo de alumnos usando tablas de criterios, sociograma, listas de cotejo y anecdotarios, guías y escalas de observación. (p.182)

Garcés, H. (2000) señaló que la observación brinda acceso a un sin número de datos que son necesarios para el estudio. La observación es el instrumento de mayor valor, ya que permite recoger la información del comportamiento del fenómeno tal como ocurre” (p.116)

2.4.2. Instrumentos

Se usará una lista de observación para registrar datos importantes para el estudio e ingresados al programa estadístico SPSS para el procesamiento de datos correspondiente, esto quiere decir, se precisarán los límites y se ingresará los datos recolectados gracias a la lista de observación.

Ficha de observación:

La ficha de observación se usará para registrar los datos reales de la prueba del antes y el después o también conocida como pre y post test de acuerdo a la obtención de información de cada estudiante (antes o después del uso del aplicativo móvil).

Tabla 4
Datos ficha de observación

| Variable | Indicador | Técnica | Instrumento | Fuente |
|-------------|--------------------------------|-------------|----------------------|---|
| Aprendizaje | Nivel de Rendimiento Académico | Observación | Ficha de Observación | Ficha de observación desarrollado por el propio investigador para calcular el de rendimiento académico de los alumnos |
| | Tiempo de Aprendizaje | | | Ficha de observación desarrollado por el propio investigador para saber el tiempo utilizado para el aprendizaje |

Hoja de Tabulación de Datos:

Después de la recopilación de datos o información, se precisa los nombres de cada una de las variables en la matriz, lo cual equivale a un ítem o categoría y se procede a indicar el tipo de variable, ancho en dígitos, etc., para posteriormente introducir los datos en la matriz. (Hernandez, *et al.*, (2010, p.278)

Hernandez, *et al.* (2010) señalaron que el SSPS/PASW posee dos segmentos, por un lado tenemos la visualización de las variables y por otro la matriz de datos (p.279).

2.4.3. Validez

En cuanto a la validez se tomó en cuenta el de contenido, adquiriéndolo gracias a la profesora de la asignatura de Ciencia y Ambiente ya que fue validado la evaluación de conocimientos por su persona.

Hernandez, *et al.* (2010) explicaron que para hallar la validez de un instrumento se debe contrastar con la validez de contendí, constructo y criterio para demostrar que el instrumento mide lo que aspira medir (p.204)

Hernandez, *et al.* (2010) indicaron que la validez de contenido se da cuando existe un manejo total de contenido y existe relación con las dimensiones de las variables trabajadas (p.201).

2.4.4. Confiabilidad

Según Carrasco, S. (2005) la confiabilidad es una cualidad que se halla cuando los resultados obtenidos son los mismo una y otra vez en diferentes momentos (p.339)

Para la investigación se manejará bajo el nivel de confianza del 95% para el análisis estadístico, posterior a ello se realizará la respectiva tabulación de los datos hallados obteniéndose finalmente un resultado confiable. Se deja constancia de que no se usaran cuestionarios para este estudio por lo que no se utilizará la confiabilidad de esta.

2.4.5. Métodos de análisis de datos

El estudio se realizó bajo el enfoque cuantitativo. Como primer paso se recolectará los datos, esto dará paso a la contrastación de la hipótesis según el análisis estadístico correspondiente. El análisis descriptivo será trabajado con el uso de la ficha de observación, el cual brindará datos acerca del rendimiento académico y el tiempo utilizado para adquirir aprendizajes. Se tomará en cuenta al software SPSS Statistic v.24 para el análisis de los datos.

2.4.6. Prueba de normalidad

Para el estudio se hará uso del Test de Shapiro- Wilk, brindándonos datos acerca de la prueba de normalidad, de la misma forma que se utilizará la T de Students para hallar a prueba promedio. En el caso los resultados demuestren que no hay normalidad se utilizara la prueba de Wilconx on.

- Test de Shapiro–Wilk:

Bernal, E (2013) menciona que en el caso existiera una cantidad menor a 50 sujetos se debe realizar la prueba de Shapiro- Wilk y este es calificado como distribución normal cuando es ≥ 0.5 (Bernal, 2013, p.21).

- T de Student:

Hernández, *et al.* (2010) mencionaron que esta prueba se utiliza para comparar los datos hallados entre una y otra variables por medio de una pre- prueba y una prueba posterior (p.319).

- Wilcoxon:

El análisis estadístico de Wilcoxon puede suplantar con facilidad al análisis t de Student cuando esta variable no llega a obtener el nivel de medida ordinal necesario. Por otro lado, es utilizado cuando se utiliza cuando en un momento determinada se realiza dos encuestas a una sola población. (Rial, A & Barela, J. , 2008, p.148)

2.5. Aspectos éticos

Durante todo el proceso de investigación, como investigador me comprometo a ser honesto con el proceso y al obtener los resultados, guardando la confidencialidad de todos los datos brindados por la Institución Educativa Las Terrazas. Se ha respetado los lineamientos de la norma APA, teniendo cuidado con los conceptos, citación y referenciados, los cuales mantendrá en reserva los datos de los participantes en estudio.

III. RESULTADOS

Análisis Descriptivo

En el actual apartado se describen todos los datos obtenidos durante la investigación, realizando una evaluación tanto al nivel de rendimiento académico y al tiempo de aprendizaje; para esto se realizó el análisis del pre-test el cual brindó datos acerca de las condiciones actuales; después de la utilización de la aplicación móvil se realizó la aplicación del pos-test por medio de una evaluación diferente al inicial de los indicadores ya mencionados haciendo uso del software IBM SPSS Statistics v.24.

3.1. Indicador: Nivel de rendimiento académico

A. Pre-Test (Grupo de control)

En la Tabla 5 se observa claramente datos netamente descriptivos del indicador Nivel de rendimiento académico, siendo este la evaluación tomada inicialmente al grupo de control en este trabajo de investigación.

Tabla 5
Resultados descriptivos Pre-Test grupo de control

| | | | Estadístico | Error estándar |
|---|---|-----------------|-------------|----------------|
| Nivel de Rendimiento Académico Pre-Test de grupo de control | Media | | 11,2250 | ,38126 |
| | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | 10,4270 | |
| | | Límite superior | 12,0230 | |
| | Media recortada al 5% | | 11,1944 | |
| | Mediana | | 11,0000 | |
| | Varianza | | 2,907 | |
| | Desviación estándar | | 1,70506 | |
| | Mínimo | | 8,00 | |
| | Máximo | | 15,00 | |
| | Rango | | 7,00 | |
| | Rango intercuartil | | 2,00 | |
| | Asimetría | | ,367 | ,512 |
| | Curtosis | | ,172 | ,992 |

Prueba de normalidad

Se usó el método Shapiro-Wilk, como prueba de normalidad, para hallar el indicador “Nivel de rendimiento académico” ya que hay menos de 50 unidades de análisis ($n < 50$),

de lo contrario se hubiese aplicado la prueba de Kolmogorov-Smirnov ($n \geq 50$) pero en este acaso no aplica.

Tabla 6
Prueba de Normalidad Pre-Test grupo de control

Pruebas de normalidad

| | Shapiro-Wilk | | |
|---|--------------|----|------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| Nivel de Rendimiento Académico Pre-Test de grupo de control | ,970 | 20 | ,760 |

Como se observa con claridad, los datos obtenidos luego de haber aplicado la prueba de normalidad, muestran que existe un nivel mayor de 0.05 en significancia, resultado que comprueba que la muestra se ajusta dentro de una distribución normal como se aprecia a continuación.

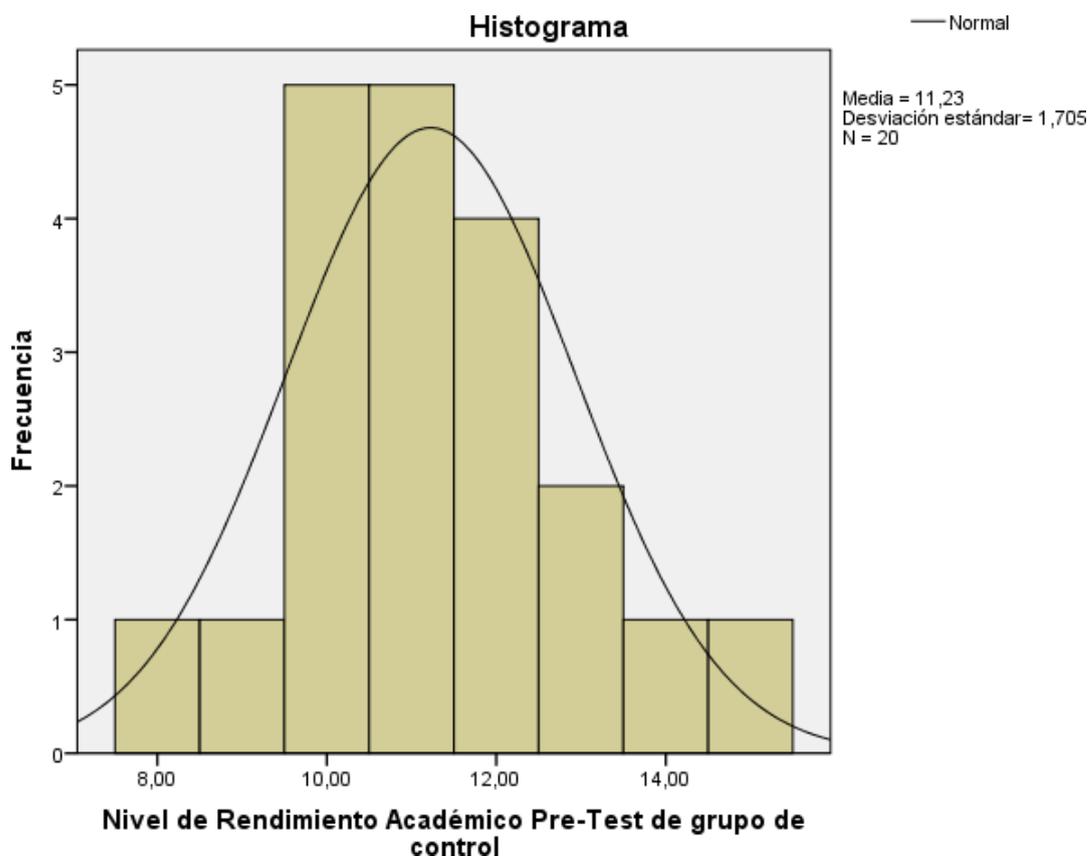


Figura 9. Histograma Pre-Test grupo de control

B. Pre-Test (Grupo Experimental)

En la Tabla 7 se detalla los datos descriptivos obtenidos del indicador Nivel de rendimiento académico, el cual se refiere al examen aplicado inicialmente tomado al grupo de control.

Tabla 7
Resultados descriptivos Pre-Test grupo experimental

| | | | Estadístico | Error estándar |
|---|---|-----------------|-------------|----------------|
| Nivel de Rendimiento Académico Pre-Test de grupo experimental | Media | | 11,6500 | ,37888 |
| | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | 10,8570 | |
| | | Límite superior | 12,4430 | |
| | Media recortada al 5% | | 11,6667 | |
| | Mediana | | 12,0000 | |
| | Varianza | | 2,871 | |
| | Desviación estándar | | 1,69442 | |
| | Mínimo | | 8,00 | |
| | Máximo | | 15,00 | |
| | Rango | | 7,00 | |
| | Rango intercuartil | | 2,63 | |
| | Asimetría | | -,224 | ,512 |
| | Curtosis | | ,184 | ,992 |

Prueba de normalidad

En la prueba de normalidad, se utiliza el método Shapiro-Wilk para el indicador “Nivel de rendimiento académico” ya que hay menos de 50 unidades de análisis ($n < 50$). En la tabla 8 se muestran los resultados del pre-test (Grupo experimental)

Tabla 8
Prueba de Normalidad Pre-Test grupo experimental

| | Shapiro-Wilk | | |
|---|--------------|----|------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| Nivel de Rendimiento Académico Pre-Test de grupo experimental | ,979 | 20 | ,916 |

Como se observa, luego de la aplicación de la prueba de normalidad a los datos hallados en el pre-test, tiene un nivel de 0.05 de significancia, resultado que comprueba que la muestra se ajusta dentro de una distribución normal como se aprecia a continuación.

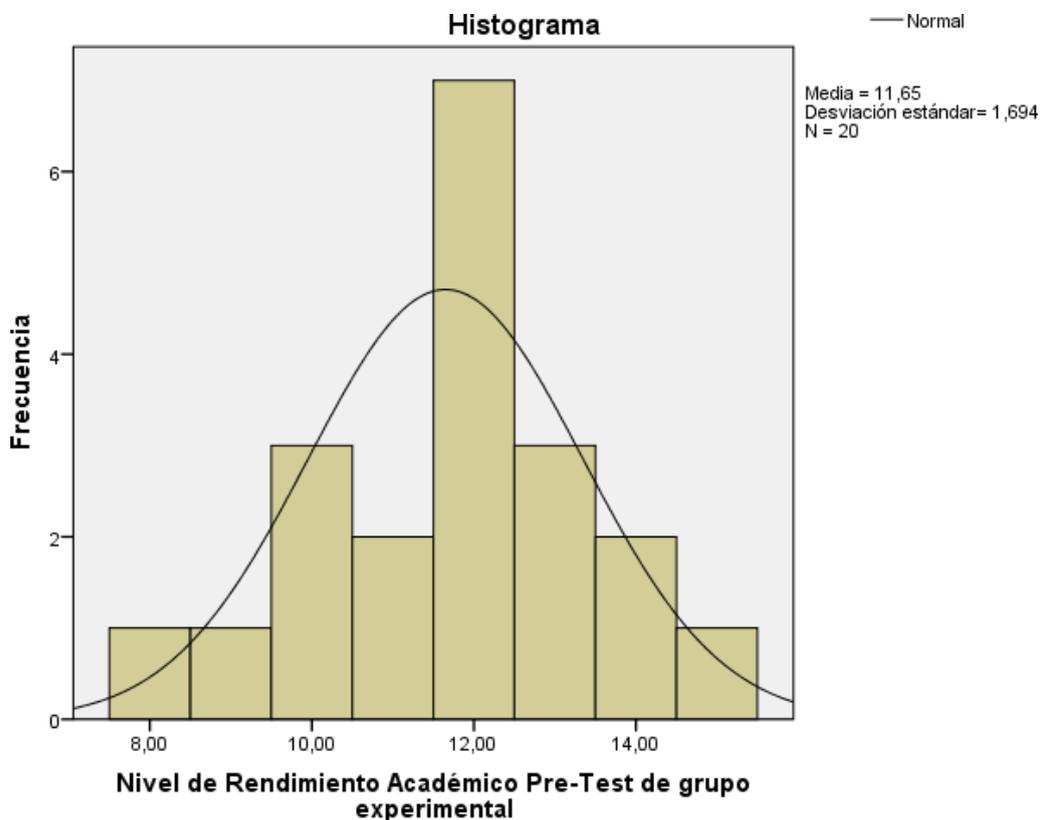


Figura 10. Histograma Pre-Test grupo experimental

C. Post-Test (Grupo de control)

En la Tabla 9 se detalla los datos descriptivos obtenidos del indicador Nivel de rendimiento académico, el cual se refiere al examen aplicado al final, evaluación que fue tomado al grupo de control.

Tabla 9
Resultados descriptivos Pos-Test grupo de control

| | | | Estadístico | Error estándar |
|--|---|-----------------|-------------|----------------|
| Nivel de Rendimiento Académico Post-Test de grupo de control | Media | | 12,6750 | ,37745 |
| | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | 11,8850 | |
| | | Límite superior | 13,4650 | |
| | Media recortada al 5% | | 12,5833 | |
| | Mediana | | 12,0000 | |
| | Varianza | | 2,849 | |
| | Desviación estándar | | 1,68800 | |
| | Mínimo | | 10,00 | |
| | Máximo | | 17,00 | |
| | Rango | | 7,00 | |
| | Rango intercuartil | | 1,75 | |
| | Asimetría | | ,849 | ,512 |
| | Curtosis | | ,957 | ,992 |

Prueba de normalidad

Se usó el método Shapiro-Wilk, como prueba de normalidad, para hallar el indicador “Nivel de rendimiento académico” ya que hay menos de 50 unidades de análisis ($n < 50$).

Tabla 10
Prueba de Normalidad Post-Test grupo de control

| | Pruebas de normalidad | | |
|--|-----------------------|--------------|------|
| | | Shapiro-Wilk | |
| Nivel de Rendimiento Académico Post-Test de grupo de control | ,930 | 20 | ,153 |

Como se observa, el resultado luego de la aplicación de la prueba de normalidad, halladas por medio del post-test al grupo de control, demuestra que existe un nivel de significancia mayor a 0.05, resaltando que se ajusta a la distribución normal, como se aprecia a continuación

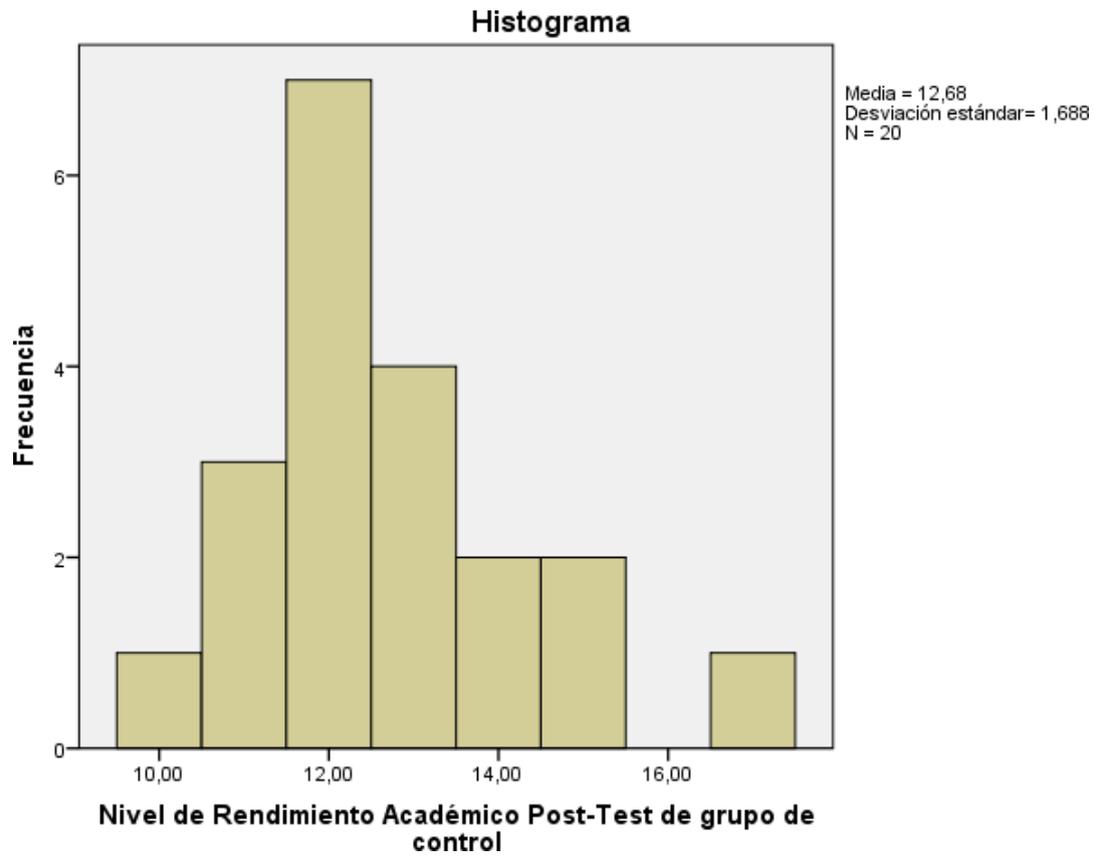


Figura 11. Histograma Pos-Test grupo de control

D. Post-Test (Grupo experimental)

En Tabla 11, se aprecia los datos descriptivos obtenidos del indicador Nivel de rendimiento académico, con respecto a la evaluación tomada al finalizar al grupo experimental.

Tabla 11
Resultados descriptivos Pos-Test grupo experimental

| | | | Estadístico | Error estándar |
|--|---|-----------------|-------------|----------------|
| Nivel de Rendimiento Académico Post-Test de grupo experimental | Media | | 15,5000 | ,43830 |
| | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | 14,5826 | |
| | | Límite superior | 16,4174 | |
| | Media recortada al 5% | | 15,4444 | |
| | Mediana | | 15,0000 | |
| | Varianza | | 3,842 | |
| | Desviación estándar | | 1,96013 | |
| | Mínimo | | 12,00 | |
| | Máximo | | 20,00 | |
| | Rango | | 8,00 | |
| | Rango intercuartil | | 2,75 | |
| | Asimetría | | ,652 | ,512 |
| | Curtosis | | ,470 | ,992 |

Prueba de normalidad

Se usó el método Shapiro-Wilk, como prueba de normalidad, para hallar el indicador “Nivel de rendimiento académico” ya que hay menos de 50 unidades de análisis ($n < 50$).

Tabla 12
Prueba de Normalidad Post-Test grupo experimental

| Pruebas de normalidad | | | |
|--|--------------|----|------|
| | Shapiro-Wilk | | |
| Nivel de Rendimiento Académico Post-Test de grupo experimental | ,946 | 20 | ,312 |

Como se observa, el resultado luego de la aplicación de la prueba de normalidad, halladas por medio del post-test al grupo experimental, demuestra que existe un nivel de significancia mayor a 0.05, resaltando que se ajusta a la distribución normal, como se aprecia a continuación.

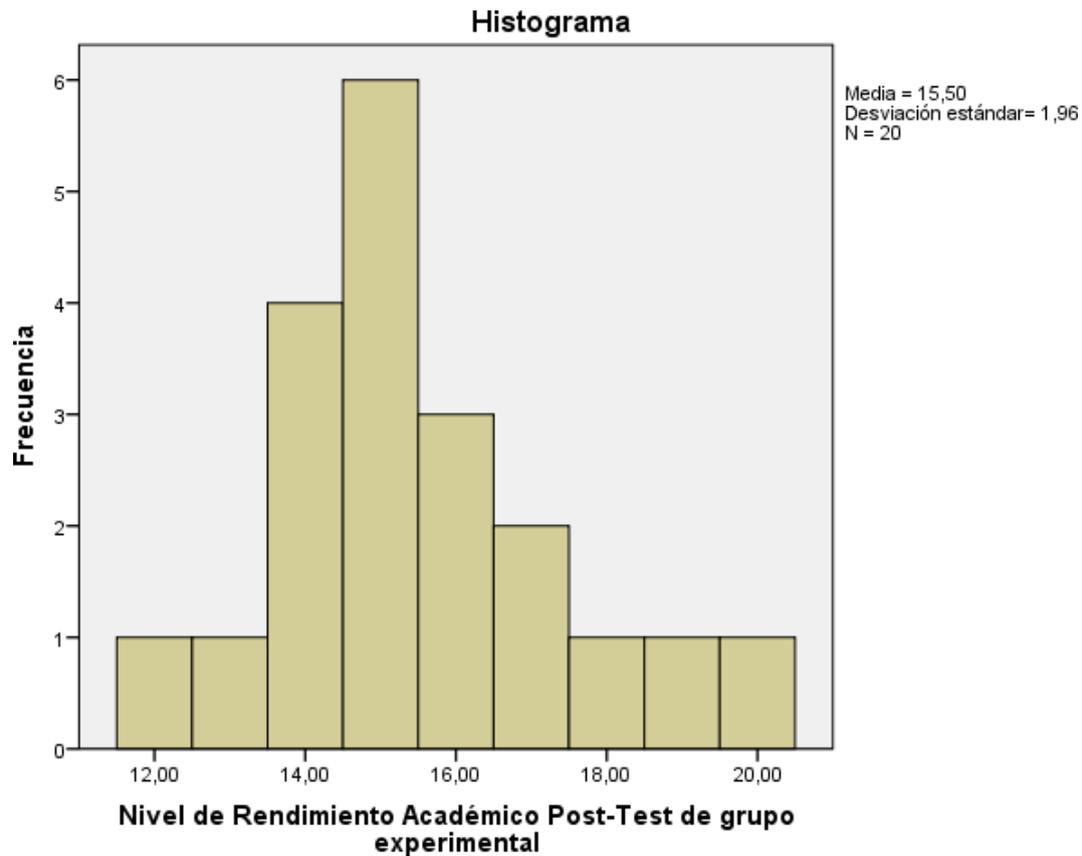


Figura 12. Histograma Pos-Test grupo experimental

Prueba de Hipótesis

Hipótesis Específicas *HE1*

NRA_a = Nivel de rendimiento académico antes del aplicativo móvil con realidad virtual del sistema solar en el alumnado de quinto del nivel primaria de la I.E Las Terrazas.

NRA_d = Nivel de rendimiento académico después de la aplicación móvil con realidad virtual del sistema solar en el alumnado de quinto del nivel primaria de la I.E Las Terrazas

Hipótesis Nula (*HE1₀*): La aplicación móvil con realidad virtual del sistema solar en el alumnado de quinto del nivel primaria de la I.E Las Terrazas no mejora el rendimiento académico.

$$HE1_0 = NRA_d - NRA_a \leq 0$$

Hipótesis Alternativa ($HE1a$): La aplicación móvil con realidad virtual del sistema solar en el alumnado de quinto del nivel primaria de la I.E Las Terrazas mejora el rendimiento académico.

$$HE1_0 = NRA_d - NRA_a > 0$$

Análisis Comparativo – Indicador 1

Se visualiza en la figura 13, el análisis comparativo del indicador “Nivel de aprendizaje Práctico”, antes y después del uso del aplicativo móvil.

Se observa el nivel de rendimiento académico del examen de inicio (Pre-Test) antes de la enseñanza tradicional al grupo de control es de 56%, mientras que el valor porcentual luego de la enseñanza tradicional (Post-Test) es de 63%, observando así una mejora solo del 7%.

El nivel del rendimiento académico del examen de inicio (Pre-Test) sin la utilización del aplicativo móvil al grupo experimental es de 58%, mientras que el valor porcentual hallado posterior al uso del aplicativo móvil con realidad virtual (Post-Test) es de 78% evidenciando un aumento porcentual significativa del 20%.

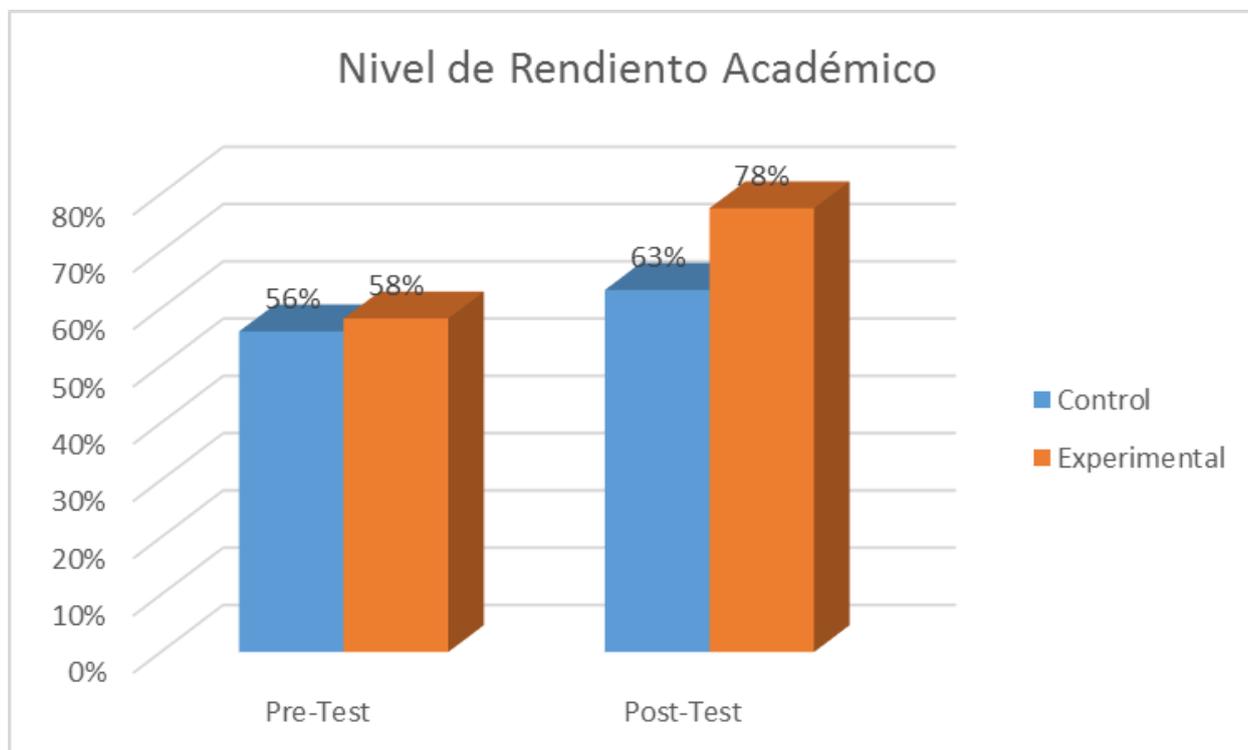


Figura 13. Análisis Comparativo – Indicador 1

Prueba T de Student

Para la respectiva contrastación de la hipótesis nula se utilizará la prueba T de student con respecto a las medias de dos muestras y estas no difieren entre sí.

Se observa en la Tabla 13, que los resultados del análisis al grupo de control de pre-test de la media y la desviación estándar de la evaluación inicial fue de 11,2250 y 1,70506, mientras que para el grupo experimental indicó valores de 11,6500 y 1,69442, por consiguiente, estos dos grupos no difieren entre sí significativamente, ya que los estudiantes fueron agrupados según a su rendimiento académico para que los participantes de comparación sean similares.

Tabla 13
Estadística de Grupos Pre-Test

| Estadísticas de grupo | | | | | |
|------------------------------|--------------|----|---------|---------------------|-------------------------|
| | Grupo | N | Media | Desviación estándar | Media de error estándar |
| ControlExper_Pre | Control | 20 | 11,2250 | 1,70506 | ,38126 |
| | Experimental | 20 | 11,6500 | 1,69442 | ,37888 |

La tabla14, muestra la diferencia existente en la media entre los dos grupos siendo este un cálculo significativo, mientras que la desviación estándar brinda valores homogéneos en cuanto al grupo de control en el post-test.

Tabla 14
Estadística de Grupos Post-Test

| Estadísticas de grupo | | | | | |
|------------------------------|--------------|----|---------|---------------------|-------------------------|
| | Grupo | N | Media | Desviación estándar | Media de error estándar |
| ControlExper_Post | Control | 20 | 12,6750 | 1,68800 | ,37745 |
| | Experimental | 20 | 15,5000 | 1,96013 | ,43830 |

La tabla 15, demuestra la significancia del indicador “Nivel de rendimiento académico” aplicado mediante los exámenes de entrada y salida son de 0,000, siendo menor al valor p.

Tabla 15
Prueba de muestras independientes Pos-Test

| | | Prueba de muestras independientes | | | | | | | | |
|-------------------|--------------------------------|---|------|-------------------------------------|--------|------------------|----------------------|------------------------------|--|----------|
| | | Prueba de Levene de igualdad de varianzas | | prueba t para la igualdad de medias | | | | | | |
| | | F | Sig. | t | gl | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | Diferencia de error estándar | 95% de intervalo de confianza de la diferencia | |
| | | | | | | | | | Inferior | Superior |
| ControlExper_Post | Se asumen varianzas iguales | ,336 | ,566 | -4,884 | 38 | ,000 | -2,82500 | ,57842 | -3,99595 | -1,65405 |
| | No se asumen varianzas iguales | | | -4,884 | 37,182 | ,000 | -2,82500 | ,57842 | -3,99680 | -1,65320 |

Entonces, considerando:

Si $p < 0.05$ se rechaza $HE1o$

Si $p > 0.05$ se acepta $HE1o$

Teniendo en cuenta lo hallado del valor “p” a partir de la comparación de ambos grupos del pre-test y pos-test, se rechaza la hipótesis nula de la prueba T de Student.

$HE1o$: Hipótesis nula

$HE1a$: Hipótesis alterna o hipótesis del investigador

Comprendiendo, la existencia de diferencias en cuanto el nivel de aprendizaje inicial y el final de ambos exámenes, esto quiere decir que existe un incremento significativo del nivel del rendimiento académico en el alumnado. Por lo tanto, teniendo un nivel de confianza del 95% se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna, enunciado que confirma que el aplicativo móvil con realidad virtual del sistema solar en el alumnado de quinto de primaria de la Institución Educativa Las Terrazas mejora el rendimiento académico. Finalmente, se puede confirmar que el aumento porcentual fue de un 20%, con un 58% en el examen de entrada (Pre-Test) y un 78% para el examen de salida después del uso de la aplicación móvil con realidad virtual (Post-Test)

3.2. Indicador: Tiempo de aprendizaje

A. Pre-Test (Grupo de control)

La Tabla 16, indica los datos descriptivos hallados del indicador Tiempo de aprendizaje, lo que se refiere al tiempo de aprendizaje que demoró en aprender el grupo de control en el pre-test.

Tabla 16
Resultados descriptivos Pre-Test Tiempo de aprendizaje

| | | Estadístico | Error estándar | |
|-----------------|---|-----------------|----------------|--|
| PreControlHoras | Media | 4,90 | ,161 | |
| | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | 4,56 | |
| | | Límite superior | 5,24 | |
| | Media recortada al 5% | 4,94 | | |
| | Mediana | 5,00 | | |
| | Varianza | ,516 | | |
| | Desviación estándar | ,718 | | |
| | Mínimo | 3 | | |
| | Máximo | 6 | | |
| | Rango | 3 | | |
| | Rango intercuartil | 0 | | |
| | Asimetría | -,796 | ,512 | |
| | Curtosis | 1,727 | ,992 | |

Prueba de normalidad

Se usó el método Shapiro-Wilk, como prueba de normalidad, para hallar el indicador “Tiempo de aprendizaje” ya que hay menos de 50 unidades de análisis ($n < 50$), de lo contrario se hubiese aplicado la prueba de Kolmogorov-Smirnov ($n \geq 50$) pero en este acaso no aplica.

Tabla 17
Prueba de Normalidad Pre-Test Tiempo

| | Pruebas de normalidad | | |
|-----------------|-----------------------|----|------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| PreControlHoras | ,790 | 20 | ,001 |

Se visualiza los datos obtenidos luego de la aplicación de la prueba de normalidad hallada del análisis del tiempo de aprendizaje en horas (pre-test), posee además una significancia menor a 0.05, lo que indica que la muestra no se adapta a una distribución normal.

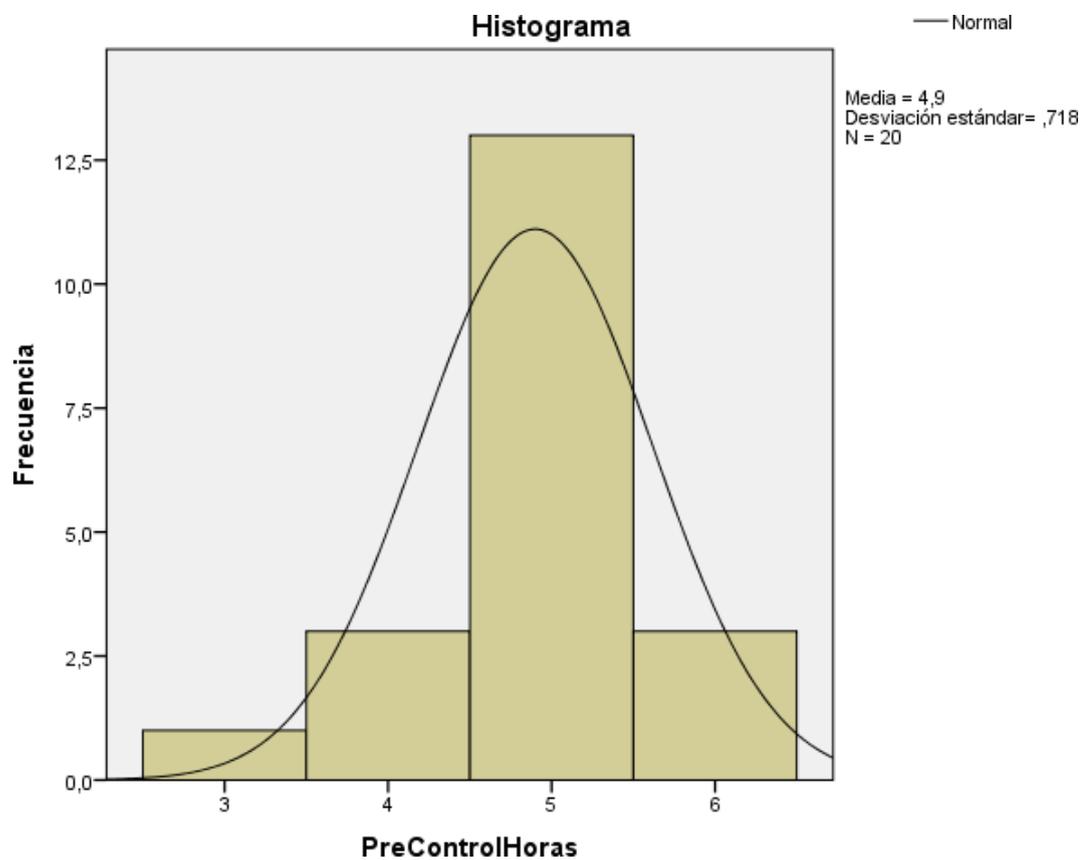


Figura 14. Histograma Pre-Test Tiempo de aprendizaje

B. Post-Test (Grupo experimental)

La Tabla 18, indica los datos descriptivos hallados del indicador Tiempo de aprendizaje, evidenciando el tiempo que demoró en aprender el grupo experimental en el post-test.

Tabla 18
Resultados descriptivos Post-Test Tiempo de aprendizaje

Descriptivos

| | | Estadístico | Error estándar | |
|----------------|---|-----------------|----------------|--|
| PostExperHoras | Media | 2,70 | ,147 | |
| | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | 2,39 | |
| | | Límite superior | 3,01 | |
| | Media recortada al 5% | 2,67 | | |
| | Mediana | 3,00 | | |
| | Varianza | ,432 | | |
| | Desviación estándar | ,657 | | |
| | Mínimo | 2 | | |
| | Máximo | 4 | | |
| | Rango | 2 | | |
| | Rango intercuartil | 1 | | |
| | Asimetría | ,396 | ,512 | |
| | Curtosis | -,547 | ,992 | |

Prueba de normalidad

Se usó el método Shapiro-Wilk, como prueba de normalidad, para hallar el indicador “Tiempo de aprendizaje” ya que hay menos de 50 unidades de análisis ($n < 50$).

Tabla 19
Prueba de Normalidad Post-Test Tiempo de aprendizaje

Pruebas de normalidad

| | Shapiro-Wilk | | |
|----------------|--------------|----|------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| PostExperHoras | ,780 | 20 | ,000 |

Se observa que los datos hallados luego de realizar el análisis de la prueba de normalidad en el grupo experimental, adquirida de las mediciones del tiempo de aprendizaje en horas (post-test), además posee una significancia menor a 0.05, indicando que la muestra no se adapta a una distribución normal.

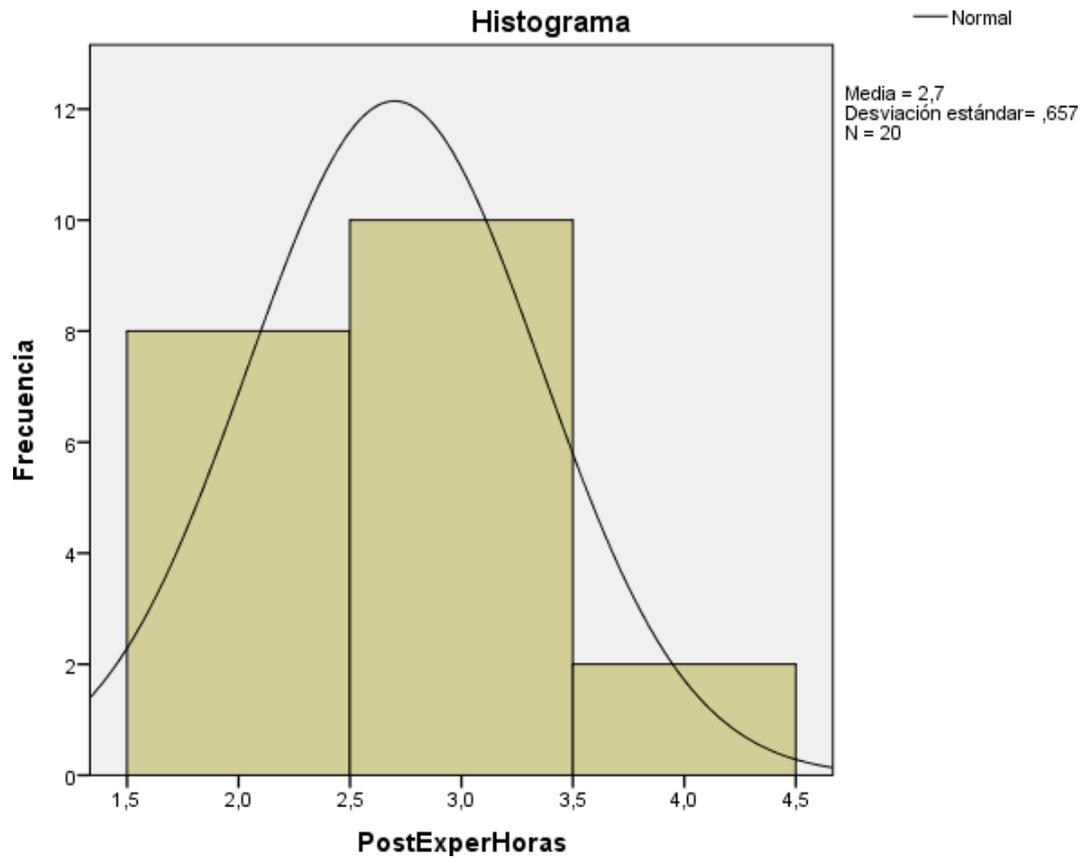


Figura 15. Histograma Post-Test Tiempo de aprendizaje

Prueba de Hipótesis

Hipótesis Específicas $HE1$

AIT_a = El tiempo de aprendizaje antes de la aplicación móvil con realidad virtual del sistema solar en el alumnado de quinto de primaria de la I.E Las Terrazas.

NRA_d = El tiempo de aprendizaje después de la aplicación móvil con realidad virtual del sistema solar en el alumnado de quinto de primaria de la I.E Las Terrazas.

Hipótesis Nula ($HE1_0$): La aplicación móvil con realidad virtual del sistema solar en el alumnado de quinto de primaria de la I.E Las Terrazas no reduce el tiempo de aprendizaje.

$$HE1_0 = NRA_d - NRA_a \leq 0$$

Hipótesis Alternativa ($HE1a$): La aplicación móvil con realidad virtual del sistema solar en el alumnado de quinto de primaria de la I.E Las Terrazas reduce el tiempo de aprendizaje.

$$HE1a = NRA_d - NRA_a > 0$$

Análisis Comparativo – Indicador 2

En la figura 16, se muestra la comparación del indicador “Tiempo de aprendizaje”, en el momento inicial y posterior de la utilización del aplicativo móvil.

Se demostró que el tiempo de aprendizaje sin el uso del aplicativo móvil (Pre-Test) usando la enseñanza tradicional aplicada al grupo es de control es de un 82%, asimismo el valor porcentual después de la utilización del aplicativo móvil con realidad virtual (Post-Test) aplicada al grupo experimental es de 45% evidenciando una disminución porcentual significativa del tiempo en un 37%

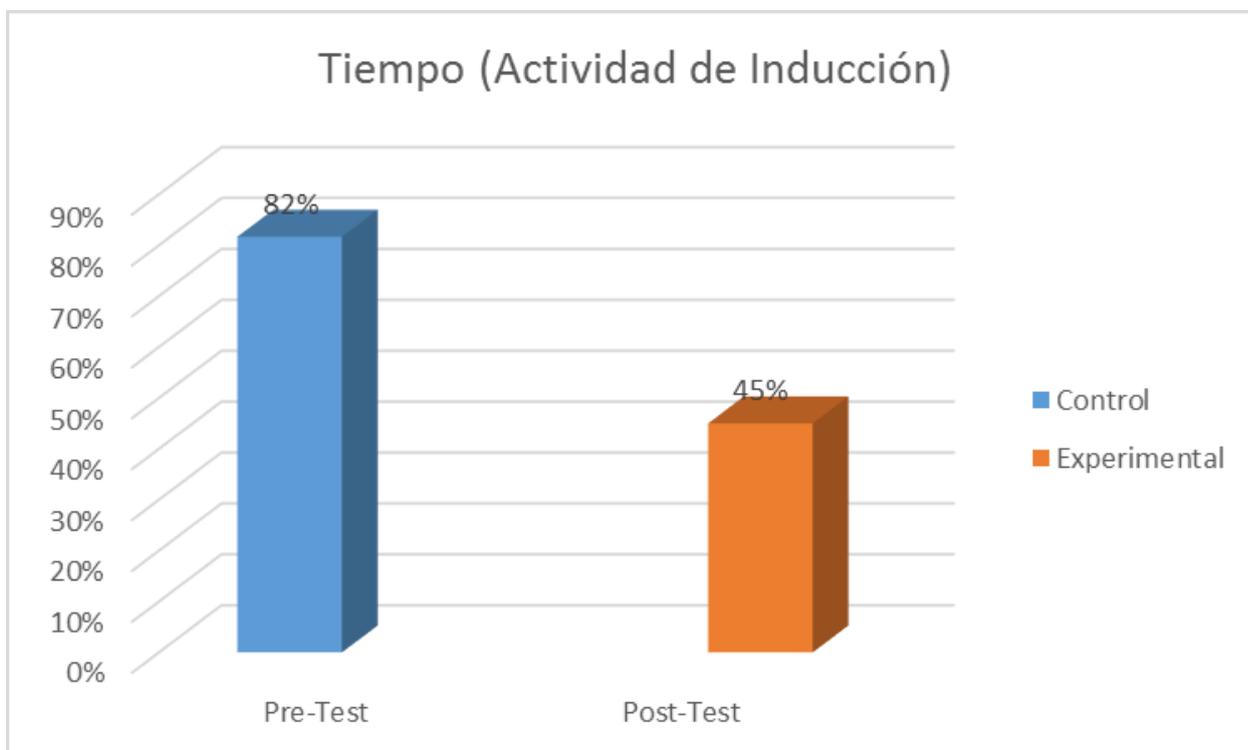


Figura 16. Análisis Comparativo – Indicador 2

Prueba de Wilcoxon

En vista de los resultados obtenidos en la prueba de normalidad indicando ser menor a .05 se utilizará la prueba de Wilcoxon, mediante esta prueba se va a comparar la media de dos muestras y determinar si existen diferencias entre ambas.

Tabla 20
Prueba de rangos – Tiempo de aprendizaje

| | | Rangos | | |
|-------------------------------------|------------------|-----------------|----------------|----------------|
| | | N | Rango promedio | Suma de rangos |
| PostExperHoras - PreControlHoras | Rangos negativos | 18 ^a | 10,47 | 188,50 |
| | Rangos positivos | 1 ^b | 1,50 | 1,50 |
| | Empates | 1 ^c | | |
| | Total | 20 | | |

A continuación, se detalla la tabla estadística de prueba

Tabla 21
Prueba de muestras independientes - Tiempo de aprendizaje

| Estadísticos de prueba ^a | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| | PostExperHoras - PreControlHoras |
| Z | -3,829 ^b |
| Sig. asintótica (bilateral) | ,000 |

Entonces, considerando lo siguiente:

Si $p < 0.05$ se rechaza H_0

Si $p > 0.05$ se acepta H_0

La tabla 21, indica la significancia del indicador “Tiempo de aprendizaje” en los exámenes de inicio y posterior son de 0,000, siendo menor a “p”.

Hallando el valor “p” se logrará la contrastación de ambos grupos del pre-test y pos-test, se rechaza la hipótesis nula.

HE1 σ : Hipótesis nula

HE1 α : Hipótesis alterna o hipótesis del investigador

Entendiendo así, que existen diferencia entre las horas de tiempo de aprendizaje tradicional y las horas de aprendizaje con la app móvil. Por lo tanto, teniendo un nivel de confianza del 95% se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna, enunciado que confirma que el aplicativo móvil con realidad virtual del sistema solar en el alumnado de quinto de primaria de la Institución Educativa Las Terrazas reduce el tiempo de aprendizaje. Finalmente, se puede confirmar el aumento porcentual del tiempo fue de un 37%, y un 82% para el grupo de control con el uso de la enseñanza tradicional (Pre-Test) y un 45% para el grupo experimental luego de la utilización del aplicativo móvil con realidad virtual (Post-Test).

IV. DISCUSIÓN

En general la utilización del aplicativo móvil con realidad virtual generó una impresión positiva al ser aplicado para adquirir el aprendizaje del sistema solar en alumnos de 5to de primaria, lográndose un mejor rendimiento académico y también se consiguió reducir el tiempo del aprendizaje.

De acuerdo a los resultados hallados en el informe elaborado, se procedió a un análisis comparativo del indicador Nivel de Rendimiento Académico, se obtuvo que el examen de inicio (Pre-Test) antes de la utilización del aplicativo móvil aplicada al grupo experimental es de 58%, de igual modo valor porcentual obtenido después del uso de l aplicativo móvil con realidad virtual (Post-Test) es de 78%. Al obtenerse todos los resultados, se afirma que si existe un aumento en el grupo experimental de un 20%, evidenciando un aumento porcentual significativo con una muestra de 20 alumnos a diferencia del grupo de control que solo obtuvo un aumento del 7% lo cual representa una brecha del 13% entre ambos grupos; asimismo se halló un valor de significancia de 0,000, rechazándose la hipótesis nula y aceptándose la hipótesis alterna, afirmando que el aplicativo móvil con realidad virtual del sistema solar del alumnado de quinto de primaria de la I.E Las Terrazas mejora el rendimiento académico.

Tomando como referencia los resultados anteriores, según la investigación de los especialistas de Beijing Bluefocus & Beijing iBokan (2016) afirmaron que el puntaje del grupo de RV en la Prueba Inmediata es de 93 y el grupo de control (enseñanza tradicional) 73 lo que representa una brecha de 27.4% entre los dos grupos, los datos obtenidos concluyeron que el rendimiento académico mejoró con la utilización de la realidad virtual en asignaturas como astrofísica (p.19). También se encontraron semejanzas en la investigación de Chiang *et al.* (2014) quienes afirmaron que antes del experimento, los dos grupos realizaron una prueba previa para asegurarse de que tenían las mismas habilidades. El resultado de la prueba t mostró que estos dos grupos no difirieron significativamente ($t = 0.391$, $p > .05$), después de participar en la actividad de aprendizaje, los dos grupos de estudiantes tomaron un examen posterior. El resultado comprueba mediante la prueba t, el rendimiento promedio de aprendizaje del grupo experimental es significativamente mejor que el del grupo control ($t = 2.046$, $p < .05$), de los resultados se concluyó que el enfoque de la app móvil es útil para que los estudiantes mejoren su rendimiento académico (p.360)

Con respecto a los datos encontrados en el análisis y comparación del comportamiento del indicador Tiempo de aprendizaje, se obtuvo que el tiempo sin el uso de la aplicación móvil (Pre-Test) usando la enseñanza tradicional aplicada al grupo es de control es de un 82%, del mismo modo el valor porcentual, una vez utilizado el aplicativo móvil con realidad virtual (Post-Test) aplicada al grupo experimental es de 45% evidenciando una disminución porcentual significativa del tiempo en horas de un 37%; también se encontró un valor de significancia de 0,000, rechazándose la hipótesis nula y aceptándose la hipótesis alterna, afirmando que el aplicativo móvil con realidad virtual del sistema solar en el alumnado de quinto de primaria de la I.E Las Terrazas reduce el tiempo de aprendizaje.

Tomando como referencia los resultados anteriores, según la investigación de Loa, L. (2017) afirmó que la utilización de un software de realidad aumentada mejora el proceso de aprendizaje de los estudiantes del sexto grado de primaria, la investigación fue conformada con 30 alumnos que conformaban el grupo de control y 30 alumnos el grupo experimental, indicando finalmente que el tiempo usado en adquirir un aprendizaje significativo disminuye en un 25%, beneficiando principalmente en el desarrollo del alumno que se encuentra en práctica de proceso mental.(p.75).

V. CONCLUSIONES

A continuación la conclusión de esta investigación:

1. De acuerdo con los resultados obtenidos, la aplicación móvil con realidad virtual del sistema solar en alumnos de quinto de primaria de la I.E Las Terrazas mejora el rendimiento académico, teniendo así, un impacto favorable al haber obtenido en la evaluación de inicio (Pre-Test) un valor porcentual de 58% y en la evaluación de salida (Post-Test) un valor del 78% lo cual evidencia un aumento porcentual significativo de un 20% a diferencia del grupo de control que con un método de enseñanza tradicional, solo obtuvo una mejora porcentual del 7% habiendo obtenido en la evaluación de inicio (Pre-Test) un 56% y la evaluación (Post-Test) un 63%, de la muestra total de 20 estudiantes por cada grupo.
2. Los datos finales obtenidos en el aplicativo móvil con realidad virtual del sistema solar en el alumnado de quinto de primaria de la I.E Las Terrazas reduce el tiempo de aprendizaje, teniendo así, un impacto favorable, ya que el valor porcentual después del uso de la aplicación (Post-Test) desarrollada al grupo experimental es de 45% mientras que el valor porcentual usando la enseñanza tradicional (Pre-Test) desarrollada al grupo de control es de 82%, evidenciando una disminución porcentual significativa del tiempo en un 37% entre los dos grupos.
3. En conclusión, debido a la obtención de datos satisfactorios para los dos indicadores trabajados en el presente informe, teniendo un impacto positivo en los alumnos, se logró comprobar que el aplicativo móvil con realidad virtual muestra mejoras en la adquisición del aprendizaje sobre sistema solar del alumnado de quinto grado de primaria de la I.E Las Terrazas.

VI. RECOMENDACIONES

Frente a los datos obtenidos, se formulan algunas sugerencias a tomar en cuentas ante futuras investigaciones, buscando la implementación de esta propuesta en cualquier otra institución pública o privada de una manera exitosa.

1. Generar nuevas investigaciones con una población y muestra mayor a la utilizada en el presente informe, buscando obtener mayor información sobre el impacto del aplicativo móvil con realidad virtual en el sector educativo.
2. Ampliar variables adicionales buscando medir el impacto generado por el aplicativo móvil tales como motivación, efectividad, costos, y demás que aportaran a dichas investigaciones según su implementación.
3. Se recomienda agregar usuarios y poder generar reportes para llevar un control del alumno dentro de la aplicación móvil.
4. Renderizar todos los archivos multimedia (imágenes, texturas, video, audio, etc) en Unity para que no pueda afectar el rendimiento de la aplicación, porque los dispositivos móviles cuentan con un hardware limitado.
5. Usar el script “AspectUtility” para que la aplicación sea responsiva y permita la visualización de la aplicación en cualquier dispositivo sin importar la resolución de la pantalla.
6. Migrar la aplicación “Viajando al espacio” al sistema operativo IOS, con la finalidad de permitir el acceso a un mayor número de alumnos y aumentar su cobertura.

VII. REFERENCIAS

- Abrahamsson, P., Hanhineva, A., Hulkko, Hanna., Ihme, T., Jääliñoja, Juho, Korkala, M., Koskela, Juha., Kyllönen, Pekka y Salo, Outi. (2004). MobileD: An Agile Approach for Mobile Application Development. En: OOPSLA 2004, Canadá.
- Adobe (2017). Rediseña la Realidad. California, Estados Unidos. Recuperado de <http://www.adobe.com/es/products/photoshop.html>
- Android Studio (2017). Android Studio IDE oficial para Android. Recuperado de <https://developer.android.com/studio/index.html>
- Ansise, C.S, Palma, R.N y Alfredo, R. G. (2015). Aprendizaje de contenidos de óptica geométrica utilizando software didáctico. *Revista de enseñanza de la física*, Volumen (27), 37-44.
- Arcos, O. C. (2015). *Implementación de un software educativo utilizando técnicas de inteligencia artificial realidad virtual y realidad aumentada para el cuarto año de educación general básica de la unidad educativa Sant Dominc* (Tesis de pregrado, Universidad de las Fuerzas Armadas, Sangolquí, Ecuador). Recuperado de <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/11383>
- Arevalo, C., Trejos, O. I., Veloza, J. J. y Olarte J. C. (2006). Realidad virtual, destinada al desarrollo de aplicaciones para las diferentes áreas del conocimiento. *Scientia Et Technica*, XII (30), 291-294.
- Barbera, E., Gros, B., & Kirschner, P. (2015). Paradox of time in research on educational technology. *Time & Society*, 24(1), 96-108.
- Basri, W. S., Alandejani, J. A., & Almadani, F. M. (2018). *ICT adoption impact on students' academic performance: Evidence from saudi universities*. *Education Research International*, 1-9.
- Behar, Daniel. Metodología de la Investigación. Ed. Shalom. 2008. 94 p.
- Beijing Bluefocus E-Commerce Co., Ltd. and Beijing iBokan Wisdom Mobile Internet Technology Training Institutions. (2016). *A Case Study - The Impact of VR on Academic Performance*. Beijing: Bluefocus E-Commerce Co., Ltd. and Beijing iBokan Wisdom Mobile Internet Technology Training Institutions.
- Bernal, B. E. (2013). *Bioestadística Básica para Investigadores con SPSS*. Recuperado de https://books.google.com.pe/books/about/Bioestad%C3%ADstica_B%C3%A1sica_para_Investigado.html?id=4ZIpAwAAQBAJ&redir_esc=y
- Cantillo, C., Roura, M., Sánchez, A. (2012). Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación. *La Educación digital magazine*. (147). Recuperado desde: http://educoas.org/portal/la_educacion_digital/147/pdf/art_unned_en.pdf

- Chiang, T. C., Yang, S. H. y Hwang, G. (2014). An Augmented Reality-based Mobile Learning System to Improve Students' Learning Achievements and Motivations in Natural Science Inquiry Activities. *Journal Of Educational Technology & Society*, 17(4), 352-365.
- Carrasco Diaz, Sergio. Metodología de la investigación científica – Metodologías para diseñar y elaborar el proyecto de investigación. 1ra ed. Perú: San Marcos, 2005. 474p. ISBN: 978-9972342424.
- Carrozzino, M., Evangelista, C., y Galdieri, R. (2016). Building a 3D Interactive Walkthrough in a Digital Storytelling Classroom Experience. *Informatica* (03505596), 40(3), 303-309.
- Delgado, K. (2012). *Aprendizaje y Evaluación*. Lima, Perú: San Marcos.
- Enriquez, J & Casas, S. (2013). Usabilidad en aplicaciones móviles. Argentina Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5123524.pdf>
- Fernandez, M. (2017). Augmented Virtual Reality: How to Improve Education Systems. *Higher Learning Research Communications*, 7(1), 1-15.
- Fowler, C. c. (2015). Virtual reality and learning: Where is the pedagogy?. *British Journal Of Educational Technology*, 46(2), 412-422. doi:10.1111/bjet.12135.
- Garcés, H. (2000). *Investigación Científica*. Quito, Ecuador: Abya-Yala.
- García-Valcárcel, A., Basilotta, V. y López, C. (2014). Las TIC en el aprendizaje colaborativo en el aula de Primaria y Secundaria. *Comunicar*, 42, 65-74.
- Google (2017). Bienvenido a VR en Google. California, Estados Unidos. Recuperado de <https://developers.google.com/vr/>
- Google (2017). SDK de Google VR para Unity. California, Estados Unidos. Recuperado de <https://developers.google.com/vr/unity/>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación* (5ta. ed.). Ciudad de México, México: McGraw-Hill.
- Hernández, Vaquero. L., Martín, Fernández, C., Ruiz, G. L y Bautista, P. G. (2018). Rendimiento, motivación y satisfacción académica, ¿una relación de tres?. *Reidocrea: Revista Electrónica De Investigación Y Docencia Creativa*, 792-97
- Hodgson, D. (2017). VR Goes To The Head Of The Class: EdTech offers boundless opportunities for retailers, distributors and educators. *TWICE: This Week In Consumer Electronics*, 32(9), 9.
- Jin, M. K., Yun, H. J., & Lee, H. S. (2018). Design of Evaluation Areas Based on Type of Mobile-Based Virtual Reality Training Content. *Mobile Information Systems*, 1–9. <https://doi.org/10.1155/2018/2489149>

Ley N° 2044. Diario Oficial el Peruano, Lima, Perú, 29 de julio de 2003

- Loa, B. L. (2017). *Influencia de un software con realidad aumentada para el proceso de aprendizaje en anatomía humana en la educación primaria I.E.I.P. Pitágoras nivel A, Andahuaylas* (tesis de pregrado, Universidad José María Arguedas, Andahuaylas, Perú). Recuperado de: <http://repositorio.unajma.edu.pe/handle/123456789/267>
- Lockwood, D. UNESCO (2004). *Evaluación de la realidad virtual en África una perspectiva pedagógica*, Paris, Francia. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001346/134607s.pdf>
- Malhotra, Naresh. (2008). *Investigación de mercados*. (5^a ed.). México: Pearson Educación
- Ministerio de Educación del Perú. (2017). El Perú en PISA 2015: *Informe nacional de resultados*, Lima, Perú. Recuperado de http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Libro_PISA.pdf
- Moran, A. (2015). *Managing agile: strategy, implementation, organization and people*. New York: Springer.
- Murillo, E. O. (2015). *Aplicación móvil de realidad virtual inmersiva con cardboard como apoyo al aprendizaje sobre la cultura Tihuanacota* (Tesis de pregrado, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia). Recuperado de <http://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/8135/T.3017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Obrist, V y Martinez, E. (2015). Aplicación de la Realidad Virtual en una experiencia de aprendizaje. En Universidad Nacional del Este (Ed.), X Congreso sobre Tecnología en Educación & Educación en Tecnología (pp. 392-399). Ciudad del Este, Paraguay: Eds. Universitaria
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2015). *PISA 2015 Resultados clave*. [Folleto]. México: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
- Pantelidis, V. S. (2009). Reasons to Use Virtual Reality in Education and Training Courses and a Model to Determine When to Use Virtual Reality. *Themes In Science And Technology Education*, 2(1-2), 59-70.
- Perez, I (2017). *Estrategias para implementar las TIC en el aula de clase como herramientas facilitadoras de la gestión pedagógica*, Medellín, Antioquia. Recuperado de <http://recursos.portaleducoas.org/sites/default/files/5013.pdf>

- Piovesan, S. D., Passerino, L. M., & Pereira, A. S. (2012). Virtual reality as a tool in the education. *Proceedings Of The IADIS International Conference On Cognition & Exploratory Learning In Digital Age*, 295-298.
- Pressman, R. (2010). *Ingeniería del Software un enfoque práctico*. (7ª ed.). Distrito Federal, México: McGRAW-HILL INTERAMERICANA.
- Reynard, R. (2017). The impact of virtual reality on learning: as virtual reality goes mainstream and provides new ways for students to interact and gain hands-on experience, it's important to experiment and demonstrate the technology's potential learning benefits. *Campus Technology Magazine*, 30(6), 33-36.
- Rial, B. A. y Varela, M. J. (2008). Estadística practica para la investigación en ciencias de la salud. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=5KdXV7lxHIEC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Rodríguez, L. J. (2011). *Realidad aumentada para el aprendizaje de ciencias en niños de educación general básica* (Tesis de pregrado, Universidad de Chile Facultad de Ciencias físicas y Matemáticas, Santiago de Chile, Chile). Recuperado de <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/104314>
- Shudayfat, E. E., Moldoveanu, A. A., Moldoveanu, F. F. y Grădinaru, A. a. (2013). Virtual reality-based biology learning module. *Elearning & Software For Education*, (2), 621-626. doi: 10.12753/2066-026X-13-209.
- Sierra, S. Y. (2016). *Aplicación para dispositivos móviles que ayude a fortalecer los conocimientos de astronomía en niños de 8 años* (Tesis de pregrado, Universidad Distrital Francisco José De Caldas, Bogotá, Colombia). Recuperado de <http://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/3225>
- Solano, J., (2002). *Educación y aprendizaje* (vol. 2). Recuperado de <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/icap/unpan031175.pdf>
- Tamayo y Tamayo, Mario. (2003). *El proceso del aprendizaje*, Ciudad de México, México: Editorial Limusa.
- Thorsteinsson, G., & Page, T. (2007). CREATIVITY IN TECHNOLOGY EDUCATION FACILITATED THROUGH VIRTUAL REALITY LEARNING ENVIRONMENTS A CASE STUDY. *Journal of Educational Technology*, 3(4), 74-87.
- Thorsteinsson, G., Page, T., Lehtonen, M., & Ha, J. G. (2006). Innovation Education Enabled through a Collaborative Virtual Reality Learning Environment. *Journal Of Educational Technology*, 3(3), 10-22.
- Unity3D (2016). Integración en Visual Studio C#. Copenhague, Dinamarca. Recuperado de <https://docs.unity3d.com/es/current/Manual/VisualStudioIntegration.html>

Unity3D (2017). Unity para VR y AR. Copenhagen, Dinamarca. Recuperado de <https://unity3d.com/es/unity/features/multiplatform/vr-ar>

Vr Box (2018). VrBox. Recuperado de <http://www.vr-box.es/>

VTT (2015). Mobile-D. Espoo, Finlandia. Recuperado de <http://agile.vtt.fi/mobiled.html>

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

| Aplicación móvil con realidad virtual para el aprendizaje del sistema solar de los alumnos de quinto de primaria de la I.E Las Terrazas | | | | | | | |
|---|---|--|-----------------------|-----------------------|--------------------------------------|------------------------|---|
| Problema General | Objetivo General | Hipótesis General | Variables | Dimensiones | Indicadores | Unidad de Medida | Metodología |
| ¿Cuál será el impacto de una aplicación móvil con realidad virtual para el apoyo del aprendizaje del sistema solar de los alumnos de quinto de primaria de la I.E Las Terrazas? | Determinar el impacto de una aplicación móvil con realidad virtual para el apoyo del aprendizaje del sistema solar en alumnos de quinto de primaria de la I.E Las Terrazas. | La aplicación móvil con realidad virtual mejora el aprendizaje del sistema solar de los alumnos de quinto de primaria de la I.E Las Terrazas | V.I: Aplicación móvil | | | | TIPO DE INVESTIGACIÓN -Aplicada |
| ¿Cuál será el impacto de una aplicación móvil con realidad virtual para el apoyo del aprendizaje del sistema solar de los alumnos de quinto de primaria de la I.E Las Terrazas en el rendimiento académico? | Determinar el impacto de una aplicación móvil con realidad virtual en el rendimiento académico del sistema solar en alumnos de quinto de primaria de la I.E Las Terrazas. | La aplicación móvil con realidad virtual del sistema solar en alumnos de quinto de quinto de primaria de la I.E Las Terrazas mejora el rendimiento académico | | Rendimiento Académico | Nivel de Rendimiento Académico | Examen de Conocimiento | NIVEL DE INVESTIGACIÓN -Experimental DISEÑO -Cuasi-experimental MÉTODO DE ANÁLISIS -Cuantitativo TÉCNICA -La observación |
| ¿Cuál será el impacto de una aplicación móvil con realidad virtual para el apoyo del aprendizaje del sistema solar en alumnos de quinto de primaria de la I.E Las Terrazas en el tiempo de aprendizaje? | Determinar el impacto de una aplicación móvil con realidad virtual en el tiempo de aprendizaje del sistema solar en alumnos de quinto de primaria de la I.E Las Terrazas. | La aplicación móvil con realidad virtual del sistema solar en alumnos de quinto de primaria de la I.E Las Terrazas reduce el tiempo de aprendizaje. | | Tiempo de aprendizaje | Porcentaje del Tiempo de Aprendizaje | Horas | INSTRUMENTO -Ficha de observación |

Anexo 2: Metodología de Desarrollo

I. Asignación de Roles

En la siguiente tabla se detalla los roles que se desempeñan de acuerdo a la metodología de desarrollo SCRUM

Tabla 22
Roles del proyecto de desarrollo

| Nro | Rol | Encargado |
|-----|---------------|------------------------|
| 1 | Product Owner | Harlet Pernia Espinoza |
| 2 | Scrum Master | Harlet Pernia Espinoza |
| 3 | Equipo | Harlet Pernia Espinoza |

II. Historias de Usuario

A continuación, se detallan las historias de usuario para llevar a cabo la

aplicación Tabla 23
Reproducir sonido de fondo

| Nombre | Reproducir sonido de fondo |
|---------------|---|
| ID | H01 |
| Prioridad | Baja |
| Descripción | Al ingresar al menú el sistema debe reproducir un sonido de fondo. |
| Observaciones | La reproducción es automática pero el usuario puede desactivar el sonido. |

Tabla 24
Mostrar botón de información

| Nombre | Mostrar botón de información |
|---------------|--|
| ID | H02 |
| Prioridad | Baja |
| Descripción | Al ingresar al menú el sistema debe mostrar el botón de información para mostrar algunos datos como: versión, nombre de la institución y nombre de la persona que lo desarrolló. |
| Observaciones | El usuario deberá presionar el botón de apagado. |

Tabla 25
Mostrar botón de apagado

| Nombre | Mostrar botón de apagado |
|---------------|--|
| ID | H03 |
| Prioridad | Baja |
| Descripción | Al ingresar al menú el sistema debe mostrar el botón de apagado para salir de la aplicación. |
| Observaciones | El usuario deberá presionar el botón de apagado. |

Tabla 26
Visualizar el sistema solar

| Nombre | Visualizar el sistema solar |
|---------------|---|
| ID | H04 |
| Prioridad | Alta |
| Descripción | Al ingresar a la escena “Empezar”, el sistema reconocerá el visor y mediante la cámara del dispositivo móvil cargará la escena de realidad virtual del sistema solar la cual deberá contener: _ Fondo de la Vía Láctea _ Sol y planetas _ Estrellas _ Asteroides _ Cometas |
| Observaciones | El usuario deberá tener puesto el visor. |

Tabla 27
Rotar y moverse en cualquier dirección

| Nombre | Rotar y moverse en cualquier dirección |
|---------------|---|
| ID | H05 |
| Prioridad | Alta |
| Descripción | En la escena “Empezar” el usuario podrá rotar y moverse en la dirección que desee. |
| Observaciones | El usuario además de tener puesto el visor, deberá contar con el control o mando bluetooth. |

Tabla 28
Reproducir audio del sistema solar

| Nombre | Reproducir audio del sistema solar |
|---------------|---|
| ID | H06 |
| Prioridad | Alta |
| Descripción | En la escena “Empezar”, se reproducirá una música de fondo y un audio sobre la enseñanza del sistema solar. |
| Observaciones | La reproducción del sonido es automática |

Tabla 29
Seleccionar sol y planetas

| Nombre | Seleccionar sol y planetas |
|---------------|--|
| ID | H07 |
| Prioridad | Media |
| Descripción | En la escena “Sol y planetas”, el usuario podrá visualizar al sol y todos los planetas del sistema solar para poder seleccionar uno de ellos y conocer más sobre cada uno de manera detallada. |
| Observaciones | Cada botón deberá contener imágenes. |

Tabla 30
Mostrar información del sol y planetas

| Nombre | Mostrar información del sol y planetas |
|---------------|--|
| ID | H08 |
| Prioridad | Media |
| Descripción | Permite al usuario leer la información detallada del sol y los planetas, como: _Características _Lunas (movimientos en el caso del sol) _Curiosidades |
| Observaciones | Deberá tener una imagen en 3D del sol o planeta seleccionado. |

Tabla 31
Seleccionar otros

| Nombre | Seleccionar otros |
|---------------|---|
| ID | H09 |
| Prioridad | Media |
| Descripción | En la escena “Otros”, el usuario podrá visualizar cometas, asteroides y estrellas para poder seleccionar uno de ellos y conocer más sobre cada uno de manera detallada. |
| Observaciones | Cada botón deberá contener imágenes. |

Tabla 32
Mostrar información Otros

| Nombre | Mostrar información Otros |
|---------------|--|
| ID | H10 |
| Prioridad | Media |
| Descripción | Permite al usuario leer la información detallada de cometas, asteroides y estrellas, como: _ Características _ Composición |
| Observaciones | Deberá tener una imagen en 3D |

III. Product Backlog (pila de producto)

Una vez realizada las historias de usuario, se procede a crear el siguiente listado de las tareas, prioridades y estimación de las tareas a realizar durante el desarrollo del proyecto al cual se le denomina, pila del producto.

Tabla 33
Product Backlog

| ID | Historia | Prioridad | Estimación(Horas) |
|-----|--|-----------|-------------------|
| H01 | Reproducir sonido de fondo | 1 | 4 |
| H02 | Mostrar botón de información | 1 | 5 |
| H03 | Mostrar botón de apagado | 1 | 3 |
| H04 | Visualizar el sistema solar | 3 | 250 |
| H05 | Rotar y moverse en cualquier dirección | 3 | 30 |

| | | | |
|-----|--|---|-----|
| H06 | Reproducir audio del sistema solar | 3 | 30 |
| H07 | Seleccionar sol y planetas | 2 | 8 |
| H08 | Mostrar información del sol y planetas | 2 | 100 |
| H09 | Seleccionar otros | 2 | 8 |
| H10 | Mostrar información Otros | 2 | 50 |
| | | | 488 |

Donde el valor de prioridad se interpreta de la siguiente manera:

Tabla 34
Valor de prioridad

| Cód | Descripción |
|-----|-------------|
| 1 | Baja |
| 2 | Media |
| 3 | Alta |

IV. Requerimientos técnicos

Tabla 35
Requerimientos técnicos

| Nº | Requerimientos Técnicos |
|----|---|
| 1 | Se necesitará un dispositivo móvil con un buen procesador que soporte la aplicación, tener como mínimo un Quad Core. |
| 2 | La resolución de la pantalla debe ser de al menos 1280×720 px. |
| 3 | El dispositivo móvil tiene que tener el sensor de giroscopio. |
| 4 | La versión de Android tiene que ser mayor que 4.4. |
| 5 | La aplicación debe ser utilizada con unas gafas de realidad virtual (google carboard). |
| 6 | La aplicación necesita un mando de control bluetooth para el desplazamiento dentro de la escena de realidad virtual |
| 7 | Se necesita 31 megabytes disponibles de almacenamiento dentro del dispositivo para poder ser instalada y ejecutada correctamente. |
| 8 | El sistema operativo debe ser Android. |

V. Arquitectura del sistema

A continuación, una visión global del sistema a construir

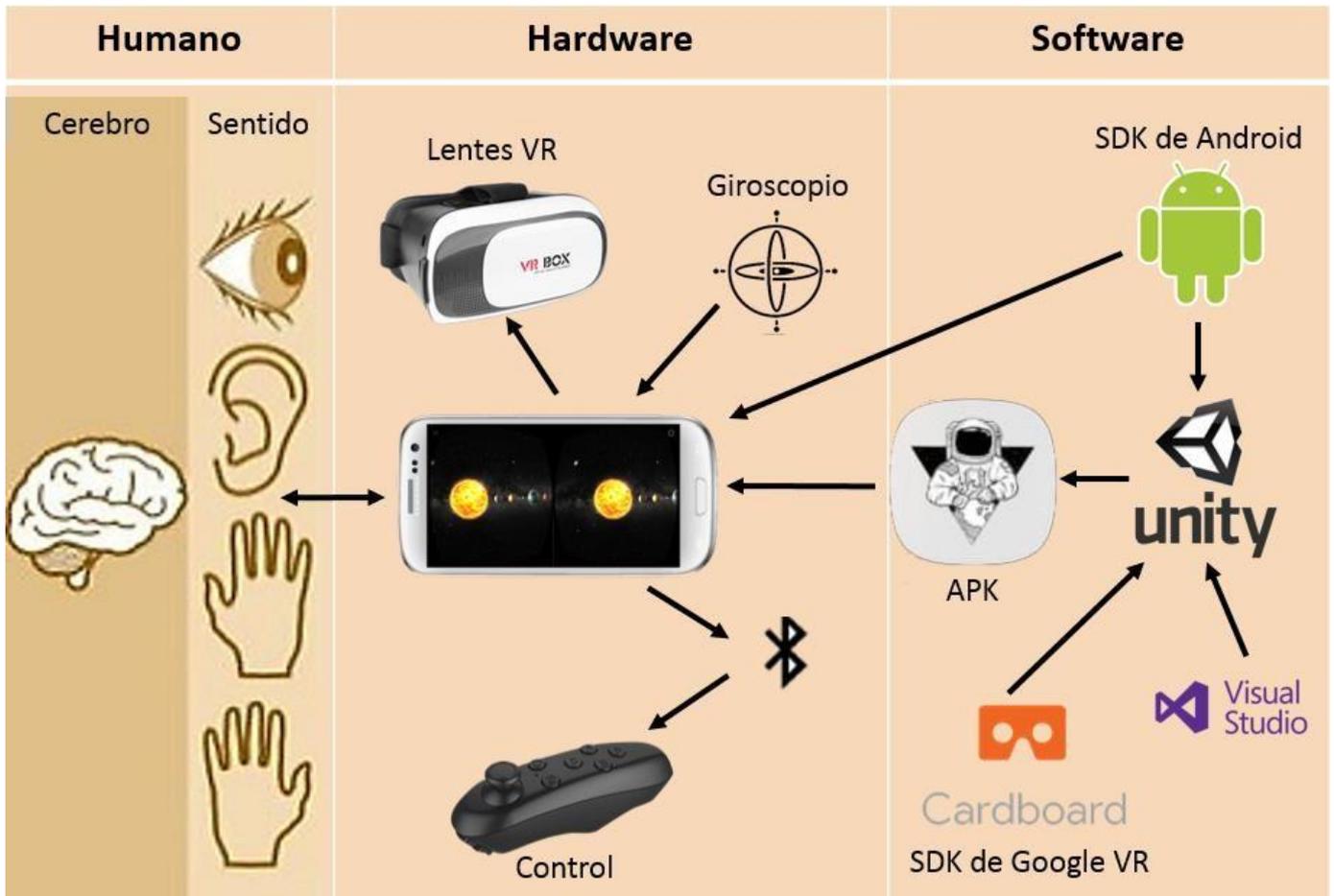


Figura 17. Arquitectura del Sistema

VI. Implementación del sistema

Para utilizar Unity 3D se realizó el siguiente proceso en la implementación del software:

Instalación Unity3d

- Ingresar a la siguiente página_
https://unity3d.com/es/getunity/download/archive?_ga=2.134955697.1527020280.541641970-160817065.1505912777
- Descargar la versión 2018.2.0 para Windows.

- Una vez finalizada la instalación, se presenta una ventana de activación de licencia, en la cual se puede seleccionar la versión requerida.
- De esta manera se tiene a Unity instalado y se puede iniciar haciendo clic en el icono que se encuentra en el escritorio.

Configuración de la Plataforma

Es importante configurar la plataforma en la cual se va trabajar, ya que Unity es un motor multiplataforma, para ello se debe seleccionar File / Build Settings, en esa ventana se debe elegir la plataforma requerida, que en este caso es Android.

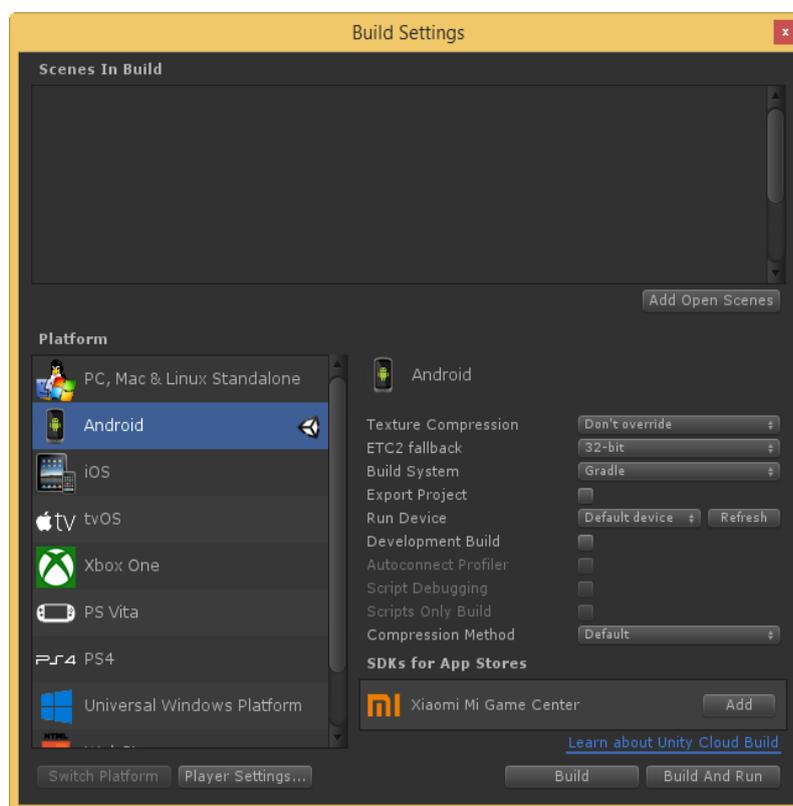


Figura 18. Selección de plataforma Android

Instalación del SDK de Android

Para poder configurar las diferentes opciones de la plataforma Android y generar el paquete (apk) de la aplicación es necesario la instalación del SDK de Android; para ello se realizó lo siguiente:

- Descargar el instalador del SDK de Android desde la página <https://developer.android.com/sdk/index.html>.

- Instalar el SDK en la ruta por defecto.
- Descargar y actualizar los paquetes necesarios del SDK (Android SDK Platform-tools)

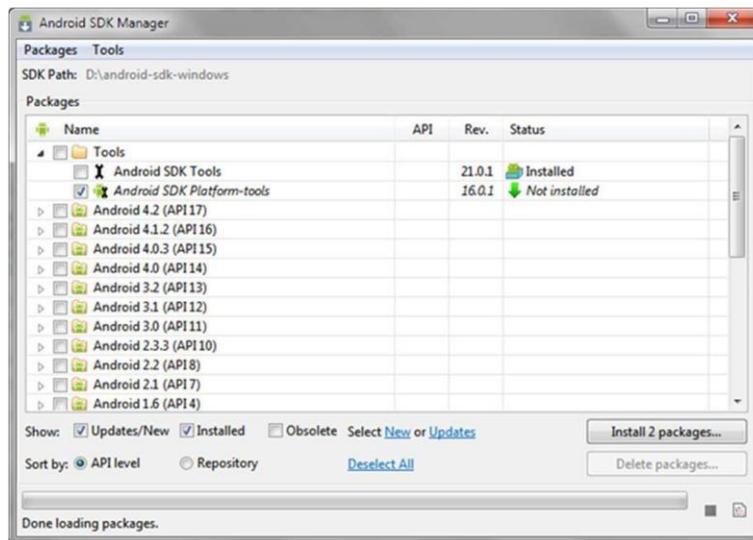


Figura 19. Instalación SDK

- Agregar la referencia del SDK desde Unity, para ello se debe seleccionar Edit / Preferences. En la ventana “Unity Preferences”, selecciona la opción External Tools y agregar la ruta donde se encuentra el SDK.

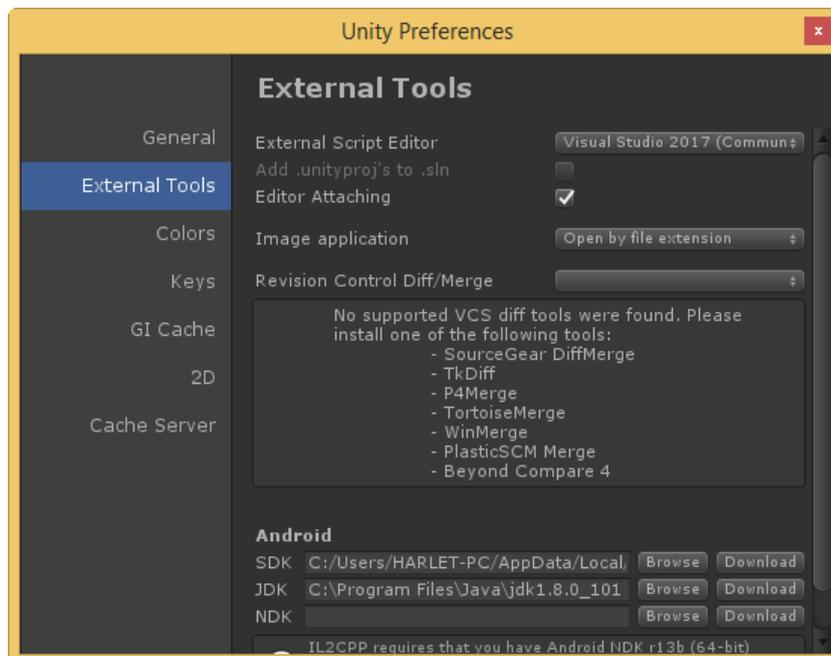


Figura 20. Configuración herramientas externas

Importación de Google VR

Para poder crear aplicaciones de realidad, es necesario importar el google VR SDK en Unity 3D, para ello se realizó el siguiente proceso:

- Ingresar a la siguiente página <https://github.com/googlevr/gvr-unity-sdk/releases>
- Descargar la versión 1.150.0
- Para importar el Google VR seleccionar Assets/ Import package/ custom package, buscar la ruta del paquete Google VR en el explorador de archivos y luego seleccionar importar

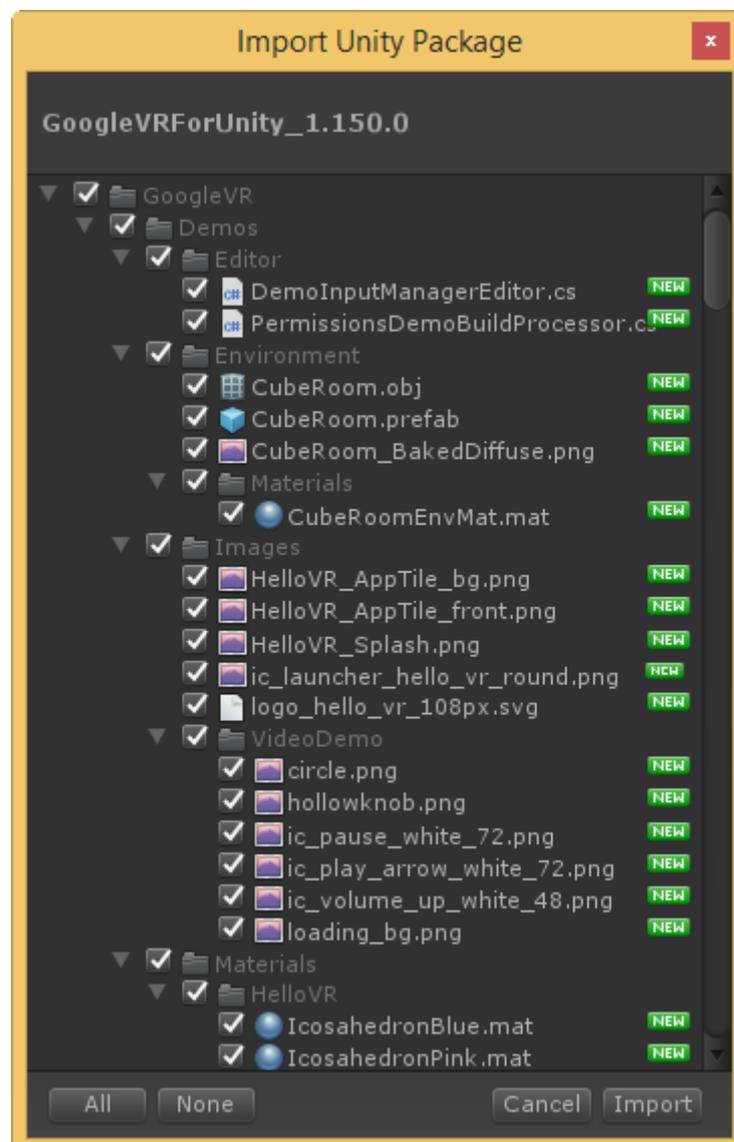


Figura 21. Importación Google VR

Entorno de Desarrollo

Unity 3D brinda un editor visual útil y completo, en el cual se puede importar modelos 2D, 3D, música, videos, texturas, etc. También incluye la herramienta de desarrollo Visual Studio con la que se puede crear scripts en el lenguaje de programación C#.

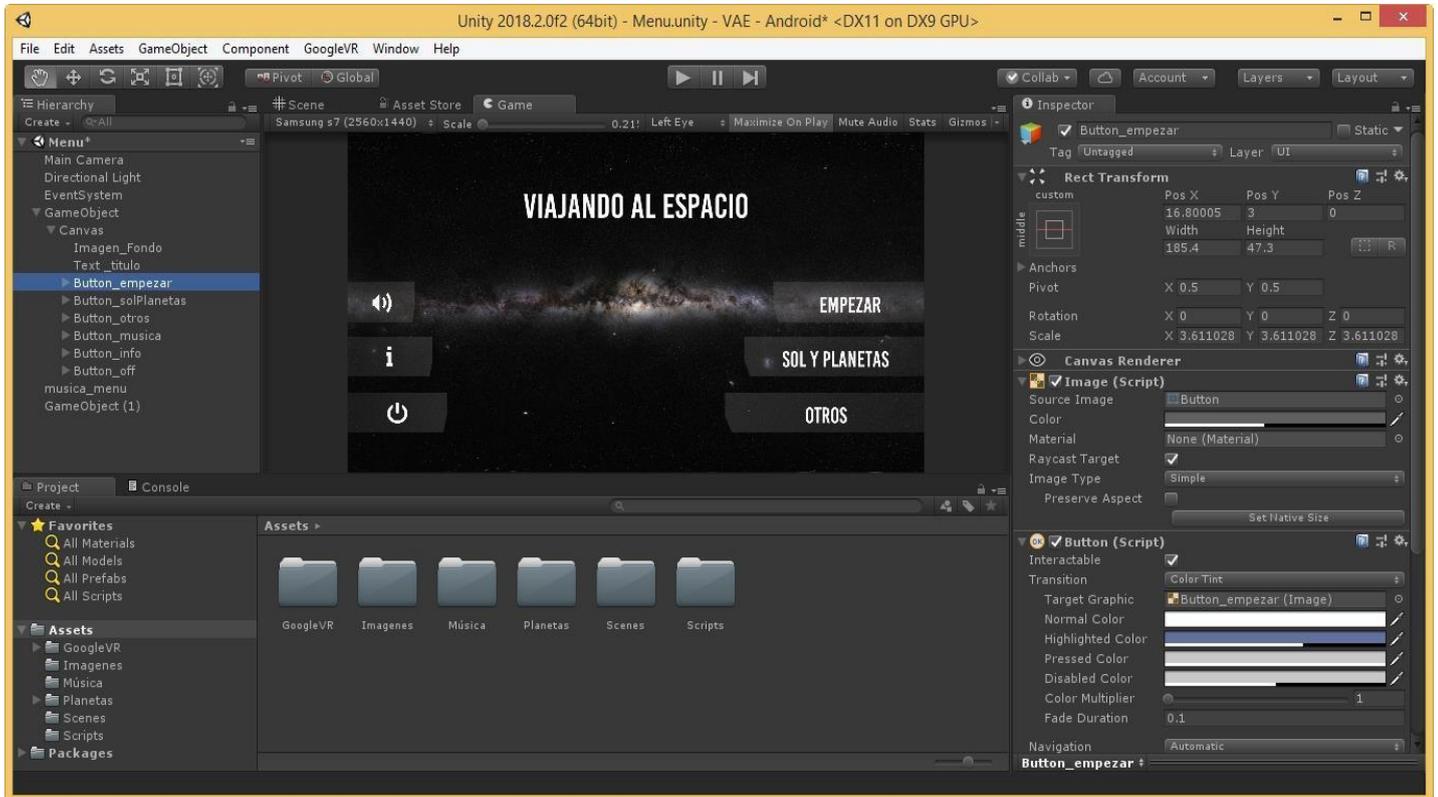


Figura 22. Entorno de desarrollo

Creación de Escenas

Parar crear las escenas, se realiza mediante la opción File / Save Scene, y dentro de la carpeta Scenes de Unity se guarda con el nombre de la escena que se va a crear como por ejemplo: Venus

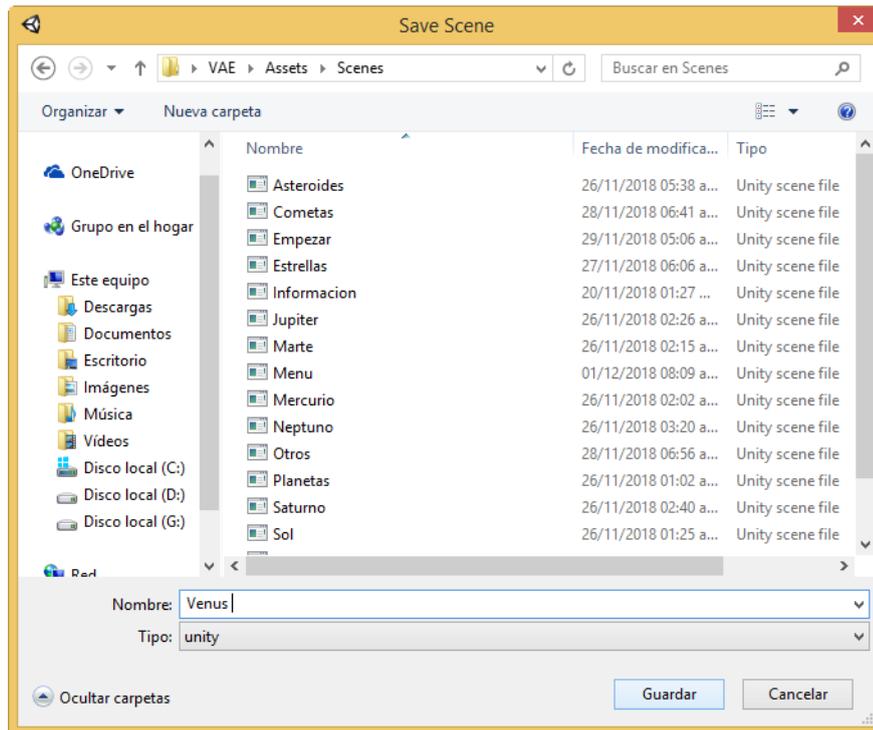


Figura 23. Creación de escenas

Creación Scripts

- Dentro de la carpeta Assets, se crea una carpeta llamada Scripts para guardar todos los scripts de la aplicación y seguir un orden.

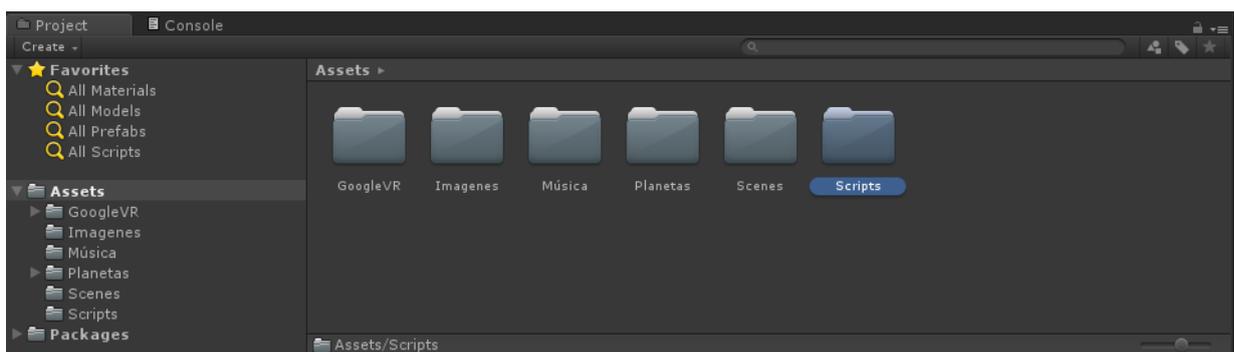


Figura 24. Creación carpeta Scripts

- Dentro de la carpeta Scripts, dar click derecho y seleccionar Create / C# Script. Asignarle un nombre y abrir el script creado dándole doble clic.

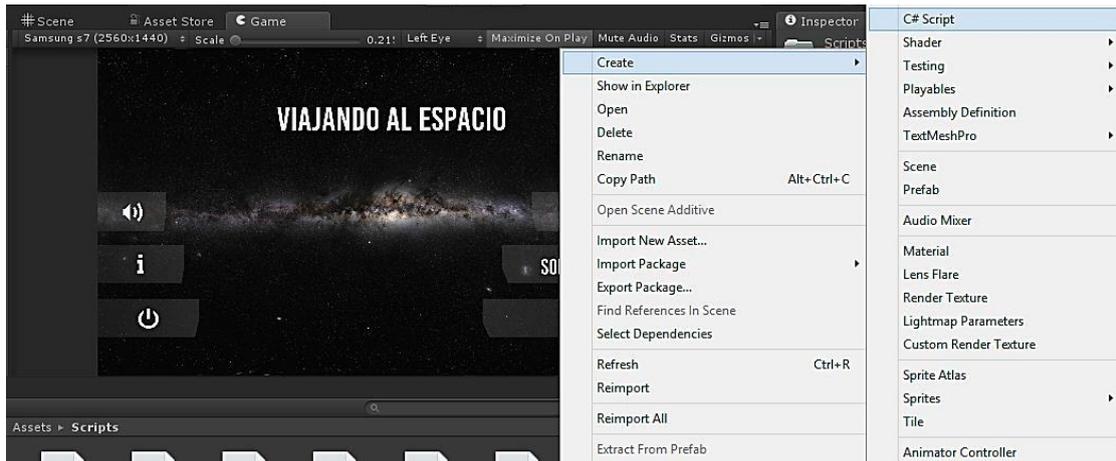


Figura 25. Creación Script C#

- Automáticamente se abrirá el programa “Visual Studio”, donde se podrá codificar en el lenguaje de programación C#. Por ejemplo Control de movimiento de la persona

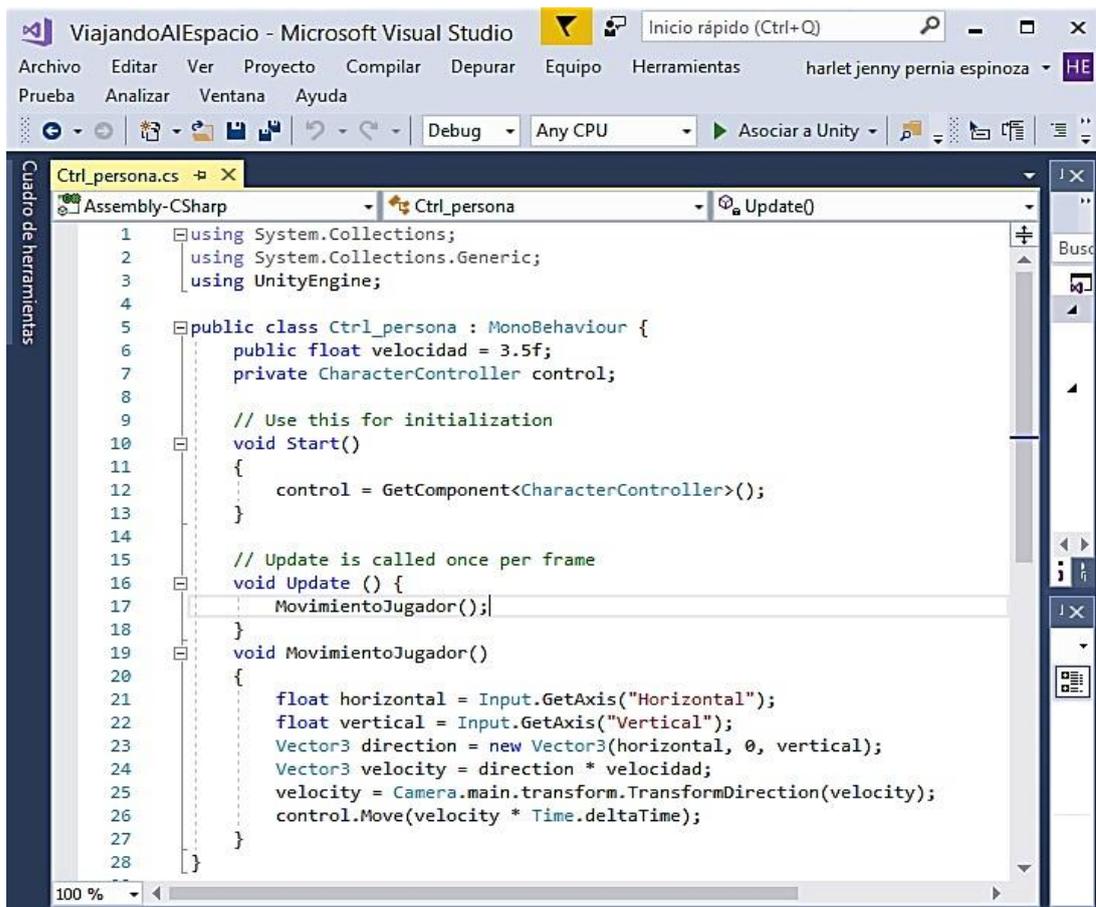


Figura 26. Control de movimiento

VII. Pantallas del sistema

A continuación, se mostrarán las pantallas de la aplicación móvil

Pantalla de Inicio

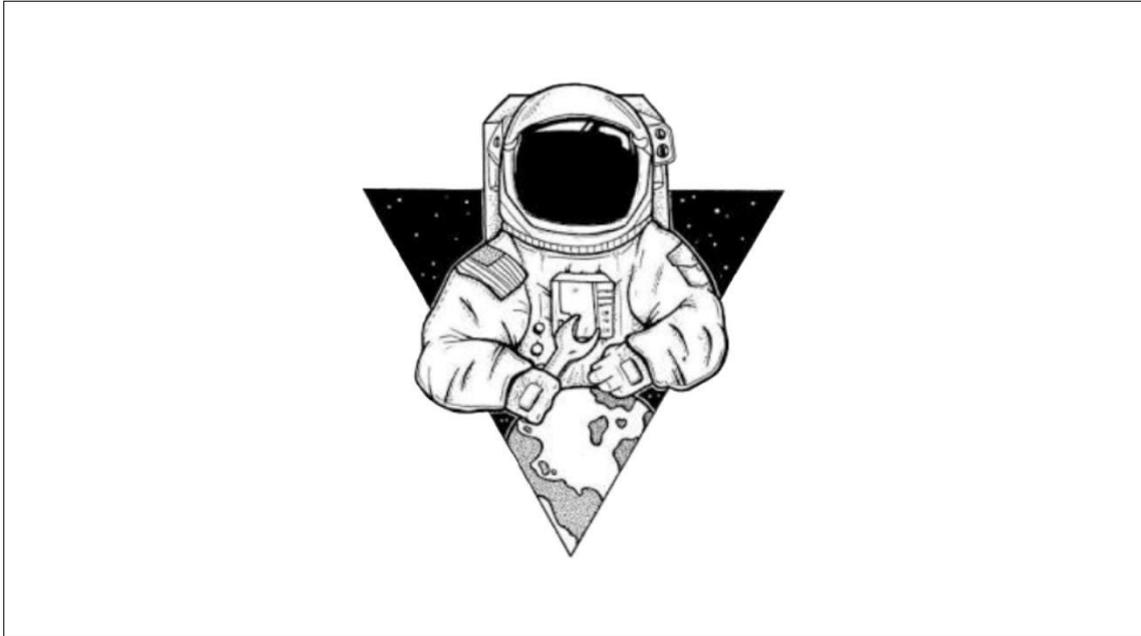


Figura 27. Pantalla de inicio

Menú

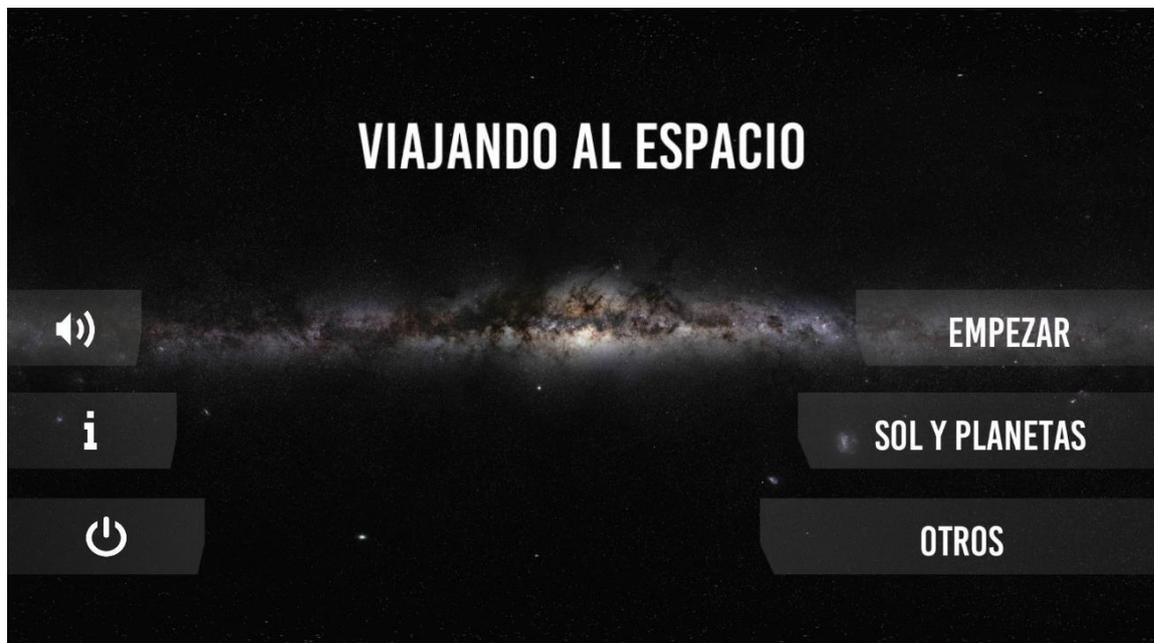


Figura 28. Menú

Información



Figura 29. Información

Empezar (Escena de Realidad Virtual)

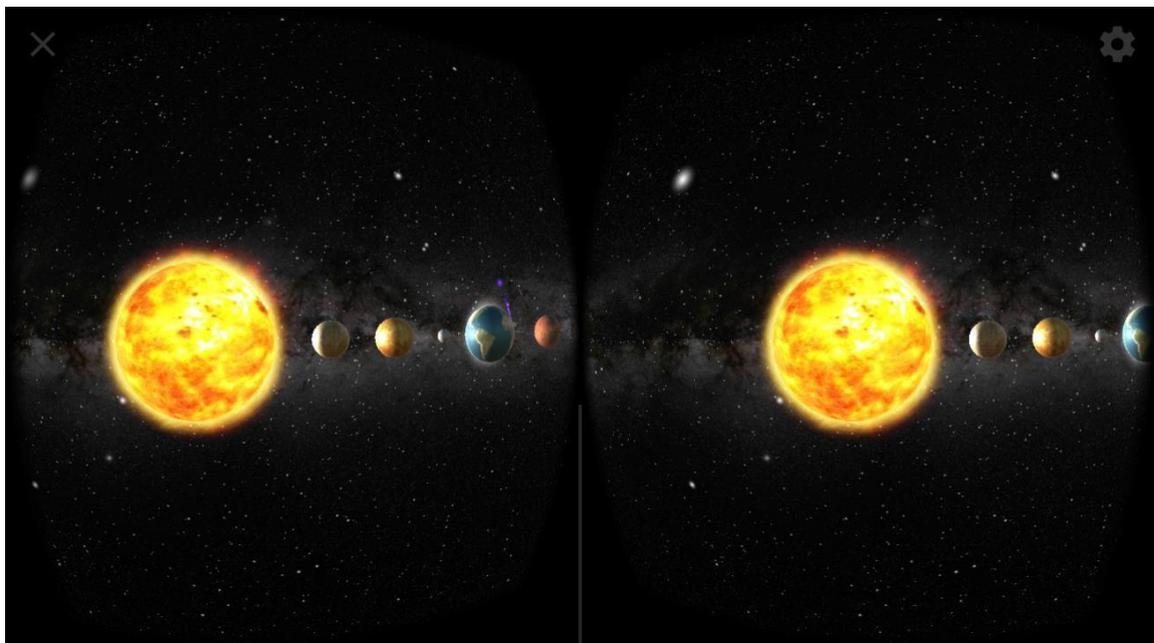


Figura 30 Empezar (RV)

Sola y Planetas



Figura 31. Sol y Planetas

Características Sol

SOY EL SOL

| CARACTERÍSTICAS | MOVIMIENTO | CURIOSIDADES |
|--|------------|--------------|
| Ubicación: Es una estrella | | |
| Distancia al Sol: Situada en el centro de nuestro Sistema Solar | | |
| Superficie: Gaseosa, llena de manchas y llamaradas solares La temperatura en mi núcleo es de 15 millones de grados celsius | | |
| Anillos: No tengo a mi alrededor | | |
| El sol es la estrella mas cercana a la tierra | | |

ENANA AMARILLA

Figura 32. Características Sol

Movimiento Sol

SOY EL SOL

CARACTERISTICAS **MOVIMIENTO** **CURIOSIDADES**

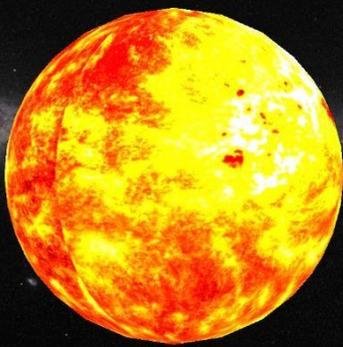
Rotación

Descripcion:

Rota más rápido en el Ecuador (26 días) que en los polos (más de 30 días)

Traslación

(Todo el Sistema Solar) Lo realiza entorno a la galaxia y se demora aproximadamente 225 millones de años



ENANA AMARILLA

Figura 33. Movimiento Sol

Curiosidades Sol

SOY EL SOL

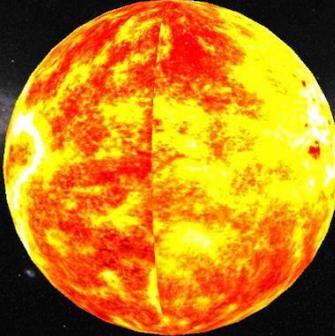
CARACTERISTICAS **MOVIMIENTO** **CURIOSIDADES**

Sin su intensa luz y calor no habría vida en la Tierra

Su brillo es superior al 85% de las estrellas de la Vía Láctea

El Sol está repleto de oro

Nunca se debe observar directamente al Sol porque dañará tu vista de manera definitiva!!!



ENANA AMARILLA

Figura 34. Curiosidades Sol

Características Tierra

SOY LA TIERRA

CARACTERISTICAS **LUNAS** **CURIOSIDADES**

Ubicación: Desde el Sol soy el tercer planeta

Distancia al Sol: 150 millones de kilómetros

Superficie:
Cubierta de gran cantidad de agua que de tierra
Achatada en los polos y ensanchada en la línea ecuatorial

Anillos: No tengo

Soy el lugar perfecto para todo tipo de vida



PLANETA INTERNO

Figura 35. Características Tierra

Lunas Tierra

SOY LA TIERRA

CARACTERISTICAS **LUNAS** **CURIOSIDADES**

Tengo una Luna natural, también conocida como Satélite

Descripcion:
Único cuerpo celeste más allá de la Tierra que ha sido visitado por seres humanos (el programa Apolo)



PLANETA INTERNO

Figura 36. Lunas Tierra

Curiosidades Tierra



Figura 37. Curiosidades Tierra

Otros (cometas, asteroides y estrellas)

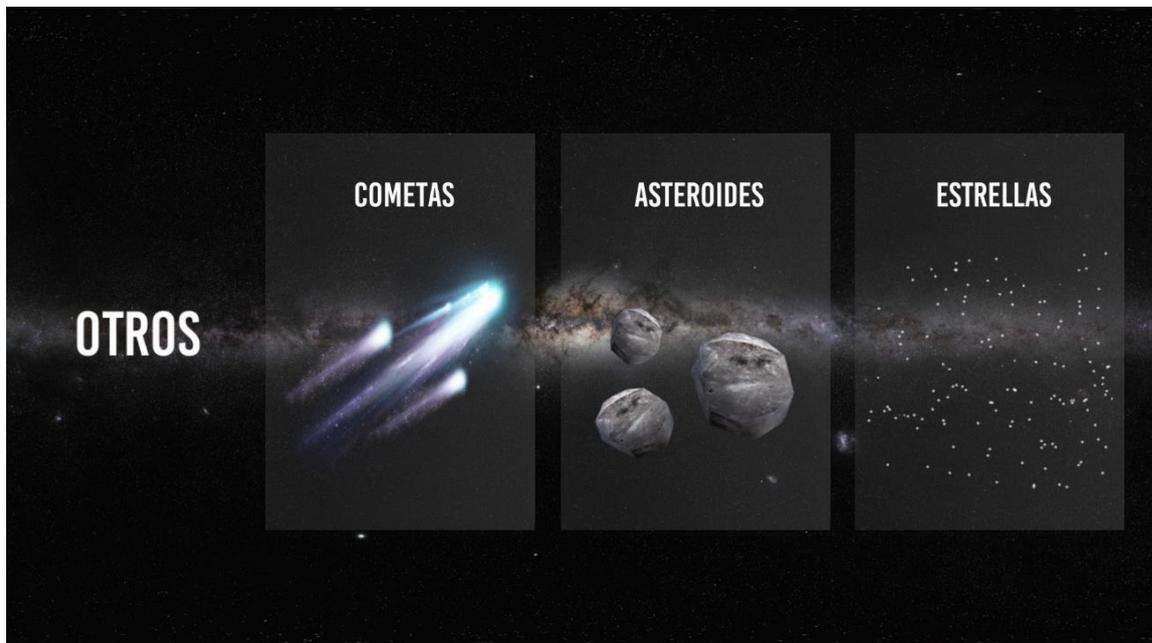


Figura 38. Otros

Características Cometas



Figura 39. Lunas Tierra

Composición Cometas



Figura 40. Composición Cometas

Características Asteroides



Figura 41. Características Asteroides

Composición Asteroides



Figura 42. Composición Asteroides

Características Estrellas

ESTRELLAS

CARACTERÍSTICAS

Las estrellas son esferas de gas muy brillante, estas producen su propia luz y energía porque en su interior tienen reacciones nucleares

Las estrellas giran en varias direcciones y velocidades, las estrellas más conocidas son Centauri, el sol y sirio.

Una constelación es un grupo de estrellas que toma una forma imaginaria en el cielo nocturno, las más comunes son: la osa mayor, cruz del sur, orion y las tres marías

COMPOSICIÓN

Figura 43. Características Estrellas

Composición Estrellas

ESTRELLAS

CARACTERÍSTICAS

COMPOSICIÓN

Las estrellas están hechas de gas muy caliente. Este gas es en su mayoría hidrógeno y helio, sin embargo también están compuestas por otros elementos químicos como el nitrógeno, el hierro o el carbono

Figura 44. Composición Estrellas

Anexo 4: Ficha de la observación del Tiempo de aprendizaje

| FICHA DE OBSERVACIÓN | | | | | | | | | |
|------------------------|-------------------|---|-------------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------|
| Investigador | | Harlet Pernia Espinoza | | | | | | | |
| Institución | | I.E Las Terrazas | | | | | | | |
| Ubicación | | Avenida los libertadores s/n las terrazas – SJL | | | | | | | |
| Proceso observado | | Tiempo de aprendizaje | | | | | | | |
| Periodo de observación | | 30/10/18 - 31/10/18 | | | | | | | |
| | | Tiempo Enseñanza Tradicional | | | | Tiempo de Actividad de Inducción | | | |
| Nº de Alumnos | Fecha de Registro | Tiempo de clase | Tiempo de reforzamiento | Tiempo de tarea | Tiempo en horas | Tiempo de apropiación tecnológica | Tiempo de estrategia de enseñanza | Tiempo construcción del aprendizaje | Tiempo en horas |
| 1 | 30/10/18-31/10/18 | 2 | 1 | 2 | 5 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 2 | 30/10/18-31/10/18 | 2 | 1 | 2 | 5 | 1 | 30 min | 30 min | 2 |
| 3 | 30/10/18-31/10/18 | 2 | 1 | 2 | 5 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 4 | 30/10/18-31/10/18 | 2 | 2 | 2 | 6 | 1 | 30 min | 30 min | 2 |
| 5 | 30/10/18-31/10/18 | 2 | 1 | 2 | 5 | 1 | 30 min | 30 min | 2 |
| 6 | 30/10/18-31/10/18 | 2 | 2 | 2 | 6 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 7 | 30/10/18-31/10/18 | 2 | 1 | 2 | 5 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 8 | 30/10/18-31/10/18 | 2 | 1 | 2 | 5 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 9 | 30/10/18-31/10/18 | 2 | 1 | 2 | 5 | 1 | 30 min | 30 min | 2 |
| 10 | 30/10/18-31/10/18 | 2 | 1 | 2 | 5 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 11 | 30/10/18-31/10/18 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 12 | 30/10/18-31/10/18 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 |
| 13 | 30/10/18-31/10/18 | 2 | 1 | 2 | 5 | 1 | 30 min | 30 min | 2 |
| 14 | 30/10/18-31/10/18 | 2 | 1 | 2 | 5 | 1 | 30 min | 30 min | 2 |
| 15 | 30/10/18-31/10/18 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 4 |
| 16 | 30/10/18-31/10/18 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 30 min | 30 min | 2 |
| 17 | 30/10/18-31/10/18 | 2 | 1 | 2 | 5 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 18 | 30/10/18-31/10/18 | 2 | 1 | 2 | 5 | 1 | 30 min | 30 min | 2 |
| 19 | 30/10/18-31/10/18 | 2 | 1 | 2 | 5 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 20 | 30/10/18-31/10/18 | 2 | 2 | 2 | 6 | 1 | 1 | 1 | 3 |

Anexo 5: Ficha de la observación de Nivel de rendimiento académico

| FICHA DE OBSERVACIÓN | | | | | | | |
|--------------------------------|---------------------|--|-----------------------|------------|-------------------|------------------------|------------|
| Investigador | | Harlet Pernia Espinoza | | | | | |
| Institución donde se investiga | | I.E Las Terrazas | | | | | |
| Ubicación | | Avenida los libertadores s/n las terrazas- SJL | | | | | |
| Proceso observado | | Nivel de rendimiento académico | | | | | |
| Periodo de la observación | | 30/10/18 - 31/10/18 | | | | | |
| N° de Alumnos | Fecha de Registro | Pre-Test | | | Post-Test | | |
| | | Nota Pre Control | Nota Pre Experimental | Valoración | Nota Post Control | Nota Post Experimental | Valoración |
| 1 | 30/10/18 - 31/10/18 | 10 | 9 | C | 12 | 14 | A |
| 2 | 30/10/18 - 31/10/18 | 10 | 13 | B | 12 | 17 | AD |
| 3 | 30/10/18 - 31/10/18 | 12 | 12 | B | 13 | 15 | A |
| 4 | 30/10/18 - 31/10/18 | 9 | 12.5 | B | 11 | 16 | A |
| 5 | 30/10/18 - 31/10/18 | 12 | 13 | B | 13 | 18 | AD |
| 6 | 30/10/18 - 31/10/18 | 11 | 12 | B | 11 | 15 | A |
| 7 | 30/10/18 - 31/10/18 | 9.5 | 10 | C | 10.5 | 14 | A |
| 8 | 30/10/18 - 31/10/18 | 11 | 10 | C | 12 | 15 | A |
| 9 | 30/10/18 - 31/10/18 | 11 | 12 | B | 13 | 16 | A |
| 10 | 30/10/18 - 31/10/18 | 10 | 11.5 | C | 12 | 15 | A |
| 11 | 30/10/18 - 31/10/18 | 13 | 11.5 | B | 14 | 15 | A |
| 12 | 30/10/18 - 31/10/18 | 15 | 8 | C | 17 | 12 | B |
| 13 | 30/10/18 - 31/10/18 | 11 | 14 | A | 12 | 19 | AD |
| 14 | 30/10/18 - 31/10/18 | 12 | 13.5 | A | 13 | 17 | AD |
| 15 | 30/10/18 - 31/10/18 | 13 | 10 | C | 15 | 13 | B |
| 16 | 30/10/18 - 31/10/18 | 14 | 15 | A | 15 | 20 | AD |
| 17 | 30/10/18 - 31/10/18 | 12 | 11 | B | 14 | 15 | A |
| 18 | 30/10/18 - 31/10/18 | 10 | 12 | B | 12 | 16 | A |
| 19 | 30/10/18 - 31/10/18 | 11 | 11 | B | 12 | 14 | A |
| 20 | 30/10/18 - 31/10/18 | 8 | 12 | B | 10 | 14 | A |

Anexo 6: Examen de conocimiento

Examen de conocimiento del sistema planetario solar

Alumno/a: _____ Fecha: ____ / ____ / ____

A continuación encontrará una serie de preguntas sobre sus conocimientos respecto al sistema planetario solar. Marcar con una X y complete.

1. ¿En qué galaxia se encuentra el sol y su sistema planetario?

2. ¿Cómo se llama el astro más importante del sistema solar, ocupa la posición central y funciona como eje de giro de los planetas?
 - 1 Asteroides
 - 2 Cometas
 - 3 Sol

3. ¿Cuál es la teoría más aceptada que define los orígenes del universo?
 - 1 Teoría del Big Bang
 - 2 Teoría Heliocéntrica
 - 3 Teoría Geocéntrica

4. ¿Cuál es el planeta que se encuentra más lejos del sol?
 - 1 Mercurio
 - 2 Neptuno
 - 3 Saturno

5. ¿Qué es el movimiento de rotación?

6. ¿Cuál es el planeta más grande del sistema solar?
 - 1 Júpiter
 - 2 Saturno
 - 3 Neptuno

7. ¿A qué planeta se le conoce como el planeta rojo?
 - 1 Venus
 - 2 Marte
 - 3 Mercurio

8. ¿Qué es el movimiento de traslación?

- 1 Cuando el planeta gira sobre su propio eje
 - 2 Cuando el planeta gira alrededor del sol
9. ¿Por qué el sol es fuente de vida para el planeta tierra?
- 1 Porque nos brinda oxígeno y calor
 - 2 Porque nos brinda agua y luz
 - 3 Porque nos brinda luz y calor
10. ¿Cuáles son los planetas internos del sistema solar? (Marca más de una respuesta)
- 1 Mercurio
 - 2 Venus
 - 3 Neptuno
 - 4 Marte
 - 5 Tierra
 - 6 Urano
11. ¿Qué es el sol?
- 1 Satélite
 - 2 Planeta
 - 3 Estrella
12. ¿Qué planeta tiene los más espectaculares y visibles anillos?
- 1 Neptuno
 - 2 Urano
 - 3 Saturno
13. ¿Cuál es el planeta más caliente del sistema solar?
- 1 Marte
 - 2 Tierra
 - 3 Venus
14. ¿Cómo se le denomina a los dos movimientos que realizan los planetas?
-
15. ¿Cómo se le conoce a los cuerpos opacos pequeños que giran alrededor de algunos planetas?
- 1 Cometas
 - 2 Satélites
 - 3 Meteoritos
16. ¿Cuál es el planeta más pequeño del sistema solar?
- 1 Venus
 - 2 Mercurio
 - 3 Marte

17. Cuáles son los dos planetas que tienen el movimiento de rotación retrógrada (al contrario)?

- 1 Venus, Neptuno
- 2 Urano, Venus
- 3 Venus, Júpiter

18. Una constelación está formada por un conjunto de _____

- 1 Planetas
- 2 Asteroides
- 3 Estrellas

19. Los _____ son pequeños cuerpos rocosos

- 1 Estrellas
- 2 Cometas
- 3 Asteroides

20. Se mueven rápidamente por el espacio y tienen una característica cola



Anexo 7: Fotos del experimento



Figura 45. Uso de los lentes RV y control bluetooth

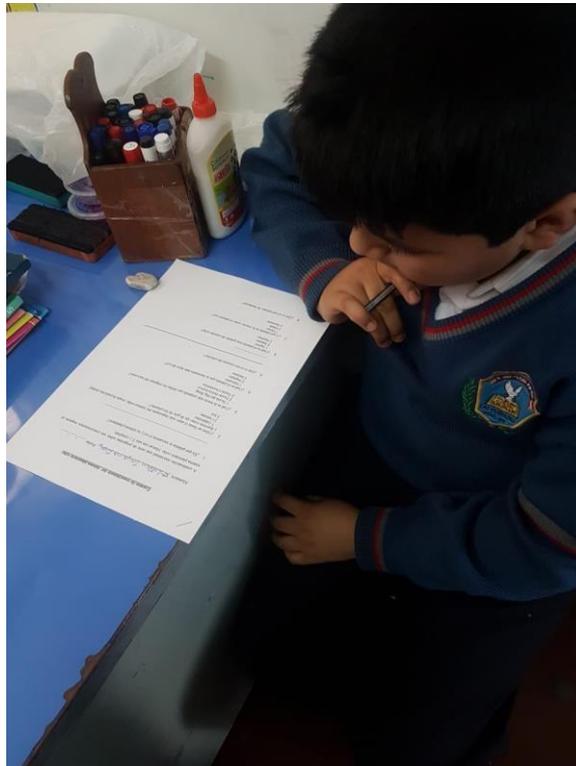


Figura 46. Aplicación del examen de conocimiento