



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO
PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE
SISTEMAS CON MENCIÓN EN TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN

**Realidad Aumentada en el Aprendizaje de los estudiantes de ciencias
físicas en la Facultad de Ingeniería de la UPSJB, 2021**

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
Maestro en Ingeniería de Sistemas con Mención en Tecnologías de la Información

AUTOR:

Roncal Galiano, Alfredo Pascual (ORCID: 0000-0002-5757-7666)

ASESOR:

Dr. Acuña Benites, Marlon Frank (ORCID: 0000-0001-5207-9353)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Información y Comunicaciones

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

A mi esposa, por su gran amor y dedicación a mis hermanos por su apoyo y aliento constante y a mis padres que desde algún lugar del firmamento guían mis pasos y me dan la fuerza necesaria para alcanzar mis objetivos.

Agradecimiento

A los docentes de posgrado que a lo largo de estos tres ciclos nos han brindado sus enseñanzas, aliento, paciencia, dedicación y compromiso para alcanzar el objetivo trazado..

Índice de Contenidos

	Pág.
Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de Contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.	4
III. METODOLOGÍA	13
3.1. Tipo y diseño de investigación	13
3.2. Variables y operacionalización	14
3.3. Población (criterios de selección), muestra, unidad de análisis	15
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	15
3.5. Procedimientos	16
3.6. Método de análisis de datos	16
3.7. Aspectos éticos	18
IV. RESULTADOS	19
V. DISCUSIÓN	33
VI. CONCLUSIONES	39
VII. RECOMENDACIONES	40
REFERENCIAS	41
ANEXO 1. Matriz de consistencia	
ANEXO 2. Matriz de operacionalización de variables	
ANEXO 3. Firma de instrumentos	

Índice de tablas

Tabla 1. Resultados del análisis de confiabilidad	19
Tabla 2. Nota promedio de la evaluación virtual	19
Tabla 3. Nota promedio de tareas	20
Tabla 4. Medición del tiempo promedio de demora de aprendizaje	22
Tabla 5. Medición del tiempo promedio en la resolución de problemas	23
Tabla 6. Medición de la efectividad por participantes	25
Tabla 7. Prueba de normalidad para el indicador nota promedio de evaluación	26
Tabla 8. Prueba de normalidad para el indicador nota promedio de tareas	27
Tabla 9. Prueba de normalidad para el indicador medición del tiempo promedio de demora de aprendizaje	27
Tabla 10. Prueba de normalidad para el indicador medición del tiempo promedio en la resolución de problemas	28
Tabla 11. Prueba de normalidad para el indicador medición de la efectividad por participaciones	28
Tabla 12. Prueba de Wilcoxon del indicador nota promedio de la evaluación virtual del estudiante	29
Tabla 13. Prueba de Wilcoxon del indicador promedio de notas de las tareas	30
Tabla 14. Prueba de Wilcoxon del indicador medición del tiempo promedio de demora del aprendizaje	31
Tabla 15. Prueba de Wilcoxon del indicador medición del tiempo promedio en la resolución de problemas	31
Tabla 16. Prueba de Wilcoxon del indicador medición de la efectividad por participaciones	32

Índice de Gráficos y Figuras

Figura 1. Diseño de la Investigación	13
Figura 2. Promedio de notas de la evaluación virtual	20
Figura 3. Promedio de notas de las tareas	21
Figura 4. Medición del tiempo promedio utilizado para el aprendizaje	22
Figura 5. Medición del tiempo promedio en la resolución de problemas	24
Figura 6. Medición de la efectividad por participantes	25

Resumen

La investigación titulada “Realidad Aumentada en el Aprendizaje de los estudiantes de ciencias físicas en la Facultad de Ingeniería de la UPSJB, 2021”, tuvo como principal objetivo determinar el impacto de la tecnología de realidad aumentada en el aprendizaje de los estudiantes de ciencias físicas de la UPSJB, 2021. A través del paradigma positivista con enfoque cuantitativo, se realizó una investigación aplicada, pre experimental, longitudinal. La población estuvo constituida de 43 estudiantes. Para la variable independiente, se utilizó la encuesta y como instrumento a aplicar fue un cuestionario y para la variable dependiente fue la ficha de registro.

Como resultado se obtuvo que aplicando la prueba de normalidad Kolgomorov-Smirnov se obtuvo como valor sig. 0,000 siendo este valor $<$ a 0,05 donde se deriva que la distribución no es normal por lo que se empleó el test no paramétrico de Wilcoxon. Esta prueba dio como valor sig. 0,000 el cual es menor a 0,05 concluyendo que La realidad aumentada impacta significativamente en el aprendizaje de los estudiantes de ciencias físicas de la facultad de Ingeniería de la UPSJB.

Palabras clave: Realidad aumentada, aprendizaje, rendimiento académico

Abstract

The research entitled "Augmented Reality in the Learning of Physical Sciences students at the Faculty of Engineering of the UPSJB, 2021", had as aim to know the impact of augmented reality on the learning of physical sciences students in the faculty of Engineering of the UPSJB, 2021. Through the positivist paradigm with a quantitative approach, with a pre-experimental design, longitudinal. The population consisted of 43 students. For the independent variable, it used was the instrument a questionnaire, and for the dependent variable it was the registration form.

As a consequence, it was obtained that applying the Kolgomorov-Smirnov normality test was obtained as a sig. 0.000, this value < 0.05 , where it can be deduced that the distribution is non-normal, which is why the non-parametric Wilcoxon test was used. This test gave as a value sig. 0.000, which is < 0.05 , concluding that augmented reality has a interesting pressure on the learning of physical science students from the UPSJB Faculty of Engineering.

Keywords: Augmented reality, learning, academic performance

I. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas la tecnología ha tenido avances considerables, en los 90 cuando se masificó el uso de internet, pasamos de la web 1.0 donde solo podíamos navegar en páginas web con contenido básico hasta la actualidad donde tenemos un dispositivo móvil que se asemeja a una computadora portátil, ahora los celulares permiten leer y editar diferentes formatos de archivos, grabar video, voz y almacenar imágenes de alta resolución, adicionalmente tenemos otros métodos como la RA y la RV, considerando esta variedad de tecnologías tenemos la posibilidad de utilizarlas para mejorar en gran medida la enseñanza a todo nivel.

A nivel internacional, en un estudio realizado en Colombia sobre la implementación de aplicaciones móviles de realidad aumentada, como ayuda pedagógica para la mejor asimilación de funciones algebraicas y trascendentales para los estudiantes de Ingeniería de Sistemas, para establecer la funcionalidad y el desempeño de su curso en Cálculo I. En el proceso, se puede concluir que los dispositivos móviles pueden ser utilizados en y fuera del aula como herramienta complementaria para la formación investigadora en contextos de aprendizaje móvil, donde el uso de aplicaciones como la realidad aumentada tiene sus propios beneficios. Con esta forma de aprendizaje combinada con otras formas de aprendizaje, se crea una sinergia donde los docentes cuentan con diferentes elementos didácticos, herramientas digitales y tecnología para hacer que sus aulas sean dinámicas, flexibles y tengan más participantes. (Márquez, et al., 2020).

A escala nacional, en el departamento de Arequipa se hizo un estudio sobre aplicaciones de realidad aumentada a través de HoloLens de Microsoft, enfocadas en enseñar el funcionamiento de maquinaria pesada. La pregunta de este estudio fue si el uso de este tipo de tecnología podría ayudar a optimizar la metodología en las instituciones educativas de nivel superior; beneficia las calificaciones académicas al centrarse más en el desarrollo de habilidades que en el conocimiento. Este estudio concluye que el uso de tecnologías de realidad aumentada ha demostrado que mediante el uso de metodologías como "GameBase Learning" y la proyección de objetos 3D en la realidad, se mejora el proceso educativo buscando la optimización en diferentes niveles universitarios; Por tanto,

aplicado en el contexto educativo peruano y tomando TECSUP como principal caso de estudio, daría el mismo resultado. (Obando, 2020).

A nivel local, Se realizó una investigación sobre los beneficios del aplicativo móvil utilizando el software de RA Metaverse para optimizar la captación de los tiempos verbales de la gramática en inglés por parte de los educandos de una institución educativa de Lima en 2019. Como resultados, la investigación encontró que 'Hay una optimización en la captación de los tiempos utilizados en la gramática del lenguaje inglés mediante el uso de la aplicación de RA Metaverse. Además, los educandos del conjunto de control demostraron mejoras en el desempeño, la cooperación y las habilidades analíticas. (Kryvoviaz, 2020).

En el espacio Universitario se ha realizado un análisis de la materia de Ciencias Físicas en la facultad de Ingeniería de la UPSJB (Universidad Privada San Juan Bautista), según el informe de calificaciones de los últimos dos ciclos se ha encontrado bajas calificaciones en las notas del curso motivo por el cual una proposición para optimizar el aprovechamiento académico de los educandos es utilizar RA como instrumento de aprendizaje para que puedan entender mejor los diferentes conceptos del curso de ciencias físicas.

Según lo explicado en líneas anteriores, se formula la siguiente interrogante de estudio, ¿Cuál es el impacto de la realidad aumentada en el aprendizaje de ciencias físicas en la facultad de Ingeniería de la UPSJB Lima 2021?

Se justifica el presente trabajo de investigación por la necesidad de encontrar nuevas herramientas tecnológicas como apoyo al aprendizaje del curso de ciencias físicas en esta etapa de pandemia donde las clases que reciben los estudiantes universitarios se realizan de forma virtual. Desde una perspectiva económica, esta investigación podrá demostrar que el uso de la realidad aumentada beneficiaría a diferentes instituciones educativas, porque no requieren elementos de alto costo para utilizar esta tecnología. Desde la perspectiva tecnológica, se podría capacitar a los docentes de diferentes materias en el uso de la RA como instrumento

complementario para lograr buenos niveles de preparación en los estudiantes universitarios.

Teniendo en cuenta los diferentes casos de la utilización de la RA en la asimilación de diferentes campos y tratando de responder a la interrogante de estudio, se estableció el subsecuente objetivo general: Determinar el impacto de la realidad. Refuerzo para el estudio de las asignaturas de ciencias físicas en la Facultad Privada de Ingeniería. Universidad de San Juan Bautista, y el primer objetivo específico fue determinar el impacto de la realidad aumentada en el rendimiento académico en la Facultad de Ingeniería de UPSJB Lima 2021. La segunda meta específica fue conocer el impacto de la RA en la optimización del tiempo de estudio asignaturas de Ciencias Físicas en la Facultad de Ingeniería de UPSJB Lima 2021, y para el tercer objetivo específico fue establecer el impacto de la RA en la efectividad de los Estudios de Ciencias Físicas en la Facultad de Ingeniería de la UPSJB Lima 2021.

Así mismo se ha planteado como hipótesis general: La realidad aumentada impacta significativamente en el aprendizaje de ciencias físicas en la facultad de Ingeniería de la UPSJB.

II. MARCO TEORICO

En la exploración de la literatura se han encontrado diversos estudios relacionados con este tema entre los que podemos citar el trabajo nacional de De la Cruz y Osorio (2019) cuya investigación tiene como meta verificar los beneficios del software "RA Creator" en el conocimiento de los gráficos. El método utilizado para desarrollar el estudio fue cuantitativo, diseño transversal no empírico. El universo tomado de educandos de Ingeniería Mecánica es de 30 desde el inicio del ciclo. Los resultados mostraron que el uso de software de RA por parte de los creadores aumentó el interés por aprender en el estudiante promedio en un 92,7%. Además de crear un espacio interactivo fomentando el autoestudio aumentando la comprensión, concentración, motivación y la percepción 3D, la riqueza y el pensamiento tridimensional. En definitiva llegaron a concluir que con la tasa de 43,3% están conformes completamente y el 40% conformes por lo que se concluye que los educandos al utilizar el programa Creator han contribuido a optimizar el entendimiento del tema.

Asimismo, Parizaca (2019) Efectuó un estudio en la Universidad de San Agustín en Arequipa, la meta para esta investigación fue comprobar el resultado de la utilización de un laboratorio con RA sobre la bienestar académico. El método utilizado es explicativo, porque proporciona un estudio de la actuación de una variable en relación de la otra variable, el diseño fue del tipo cuasi experimental y longitudinal vertical. La muestra incluyó a 23 estudiantes de las instituciones mencionadas. Las herramientas empleadas fueron la encuesta y la Escala de bienestar de Aprendizaje, que se realiza antes y después de la experiencia de RA. Los resultados obtenidos en la prueba anterior de satisfacción estudiantil mostraron que 73,9% en Satisfecho, 26,1% en No Muy Satisfecho y solo 0% en insatisfecho. Finalmente, se concluye que si el uso del laboratorio basado en RA tiene un impacto positivo en el bienestar académico de los educandos del curso de investigación en tecnología electrónica industrial.

Por otro lado, Suarez (2017) efectuó una investigación en una institución superior Técnica Nacional de Lima, el objetivo de este estudio fue diseñar un

software de RV que permitiera promover el conocimiento sobre el diseño de ingeniería en el ámbito del mundo real. Para lograrlo se utilizó una especie de estudio experimental, y para validarlo se emplearon 76 educandos y la técnica de la encuesta. Como instrumento se usó un test planificado de preguntas previas y posteriores a la prueba. Los resultados muestran que muchos de los estudiantes incluidos en este estudio se sintieron motivados al utilizar la RA en cada una de sus actividades de estudio, haciendo que la adquisición de conocimientos sea más rápido y productivo.

Asimismo, Callirgos (2020) efectuó una encuesta para determinar si el uso de la RA afecta el perfeccionamiento de destrezas científicas y tecnológicas en estudiantes de secundaria de IE, el estudio se llevó a cabo según método de inferencia hipotética, enfoque cuantitativo, tipo aplicable, nivel de cuasi-experimental, longitudinal. La población estuvo conformada por 25 educandos del 2do "A" (grupo experimental) y 25 educandos del 2do "B" (grupo de control). En los resultados de la prueba posterior, se observó que el 88% de las muestras del primer grupo alcanzó los resultados esperados, y el grupo de control alcanzó sólo el 16%. Asimismo, el grupo experimental de 12% logró un nivel de rendimiento superior en relación con el grupo de control. Según los resultados del estudio, se puede determinar que el uso de la RA tiene un impacto en el desenvolvimiento de las habilidades de ciencia y tecnología en los educandos de 2do de secundaria.

Según Fernández (2016) en su tesis de investigación realizó una encuesta para advertir el impacto de la aplicación de la RA en el avance de las habilidades comunicativas en el entorno virtual de los alumnos de 5to año de secundaria. El diseño del estudio fue cuasi experimental, la población estuvo conformada por educandos de 5to de secundaria, la muestra fue seleccionada por técnica de muestreo no probabilístico, quedando 37 estudiantes del quinto grado, aplicaron tecnología de RA y luego midieron la comprensión de lectura con un test de 5 preguntas. Se aplicó la U de Mann-Whitney y se evidenció el efecto positivo de la RA en la creación de documentos electrónicos para del diario escolar.

Asimismo, Mera (2021) realizó una investigación que tuvo por objetivo plantear una aplicación de RA para perfeccionar la estimulación en ciencia y tecnología en el colegio "Ernesto Villanueva Muñoz". El estudio fue de enfoque cuantitativo, diseño no experimental, con una muestra de 146 educandos con 23 del 1er grado, 29 del 2do grado, 17 del 3er grado, 19 del 4to grado y 18 del 5to grado, a quienes se les aplicó un test virtual para conocer el grado de estimulación escolar. Concluyendo que el diseño del programa de RA permite el perfeccionamiento de la estimulación escolar en los educandos del colegio "Ernesto Villanueva Muñoz".

Según Vásquez (2015) En su tesis doctoral, realizó una investigación para determinar si la aplicación de la RA tiene un efecto en la asimilación del curso CTA en educandos de segundo año de secundaria. La investigación se realizó según el método de inferencia hipotética del método cuantitativo, investigación aplicada y diseño cuasi experimental teniendo como grupos al experimental y control, La población está constituida por 40 educandos del curso de la materia de ciencia, tecnología y medio ambiente, la muestra es proporcional al grupo experimental (20) y al grupo control (20) y en tales sucesos se realizó un test de entrada y salida, el estudio de la información se realizó utilizando el test t de Student para observar cambios importantes. Los resultados finales muestran que la aplicación de la RA mejora sustancialmente la asimilación de la ciencia, tecnología y el medio ambiente de los estudiantes del 2do año de secundaria.

Por otro lado, Yarin (2021) En su tesis doctoral, realizó una investigación para determinar la influencia del taller mecánico basado en el uso de la RA en la mejora de la competencia espacial de los educandos de ingeniería mecánica en una institución educativa superior, El estudio fue de método cuantitativo y tipo aplicado, con un diseño cuasi experimental. La población estuvo formada por 2 grupos, uno experimental (25 participantes) y el otro un grupo control (25 participantes). Los datos finales conseguidos en el estudio permiten establecer que el estudio de dibujo mecánico basado en el uso de la RA afecta significativamente la competencia espacial de los estudiantes de ingeniería mecánica.

Como trabajos internacionales tenemos de Marín et al. (2018) efectuaron un estudio “Motivación y realidad aumentada: estudiantes como consumidores y creadores de aprendizaje”, en una ciudad de España. El objetivo perseguido por este estudio fue medir si la RA, es una herramienta motivadora para los estudiantes en las lecciones de formación. El estudio es descriptivo, correlacional. Para ello, inicialmente, se presentaron para demostración 330 estudiantes, 78 mujeres y 225 hombres, que habían cursado estudios a nivel pedagógico. Los resultados muestran que existen diferentes niveles de motivación a favor de la RA, propiciando mayor atención en las diferentes estrategias en las que los propios estudiantes son los creadores de la tecnología. Al final, se estableció que los estudiantes muestran un importante estímulo para asimilar los contenidos de la materia.

Asimismo, Alcivar (2015) tuvo como finalidad el desarrollo de objetos de asimilación de conocimientos utilizando tecnología actual como la RA para el adiestramiento de arquitectura de computadoras en la Universidad Católica del Ecuador. El tipo de estudio utilizado fue descriptivo y no experimental. La población fue de 400 educandos, y la muestra 273. Según lo evaluado por una encuesta. Llegó a las siguientes resultados. El 78% está de acuerdo en que la tecnología cumple con los requisitos. La 61% dijeron que el contenido era muy bueno. El 52% dice que al usar medios audiovisuales, son muy buenos. El 53% también expresó que las asignaturas que aprenden con la realidad atraen muy bien la atención. El 67% está de acuerdo en que la RA fomenta el aprendizaje de forma maravillosa. El 52% dice que la captación del contenido es muy buena. El 52% dijo que la motivación personal es excelente.

Según Martínez et al., (2016) efectuaron un estudio sobre modelos de RA aplicados a la educación en química a nivel universitario en Cuba. La finalidad del estudio es crear prototipos de RA que se puedan utilizar como material didáctico en el análisis de compuestos químicos, orbitales y formas cristalinas, y confirmar su aplicación en las dos principales materias de Química y Farmacología de la Universidad de Oriente. Los objetos de RA se crean utilizando el software Augmentaty 1.3 con la estructura tridimensional de los objetos del programa Blender 2.7. Su uso se ha implementado en Química Inorgánica II y Química

Medicinal I. Al final se estableció que la evaluación de los estudiantes de materias con aplicaciones de RA ayudó a aumentar el entusiasmo. Interés en el tema y aumentar su comprensión del contenido.

Asimismo, Ruiz (2019) en su estudio tuvo como finalidad examinar el impacto de la enseñanza mediante RA y RV en estudiantes de secundaria de las materias de anatomía y fisiología. El tipo de investigación utilizado fue un enfoque mixto, donde se manejó como herramienta fundamental un cuestionario que fue acondicionado de un modelo de aceptación de tecnología. En definitiva, los estudiantes perfeccionan su proceso de asimilación de conocimientos con RA y RV aumentando su estimulación hacia el desarrollo de habilidades de aprendizaje.

Según Giacaman y Pon (2015) investigaron la aplicación de RA en las aulas de la carrera de ingeniería metalúrgica en una universidad chilena, para ello, se añadieron modelos visuales a las instrucciones del manual de laboratorio en la operación mecánica de minerales, y se han agregado a la aplicación videos relacionados con el software RA Metaio Creator, que se pueden descargar a dispositivos móviles o tabletas desde Play Store (versión del sistema operativo Android) o App Store (versión del sistema operativo). IOS). Una vez descargado, se escaneará el código QR ubicado en la guía, interactuar con sus plantillas mostrando videos vinculados en tiempo real. Por lo tanto, los aspectos positivos del uso de esta aplicación se destacan con videos incrustados en el manual de laboratorio del curso de Operación Mecánica de Minerales. En definitiva, se concluye que esta innovación mejora y brinda una ayuda real a los profesores, asistentes y alumnos en la asignatura, respaldada por altos índices de satisfacción en las encuestas.

Asimismo, Barroso y Gallego (2017) realizaron una investigación a los estudiantes con el Certificado de Docencia de la Universidad de Sevilla que participaron en un plan de capacitación sobre el uso de la RA como instrumento para la creación de elementos educativos, El objetivo de este estudio es investigar las probabilidades que permiten a los estudiantes convertirse en productores de experiencias formativas impulsadas por la RA. El diseño del estudio para este

objetivo específico fue cuantitativa y experimental, 233 estudiantes participaron en el estudio. Por tanto, concluimos que la acción de formación desarrollada, según los educandos que participan en ella, responde plenamente a sus expectativas sobre la información visualizada; considerando necesario haber participado en él, y tienen altas perspectivas sobre la usabilidad, en el campo educativo, de la RA como tecnología para la creación de elementos educativos.

En tal sentido, Barroso et al. (2018) realizaron un estudio donde se analizó el nivel de aceptación y motivación de la tecnología que despiertan los objetos de RA en los educandos universitarios; especialmente si estos objetos son creados por los propios estudiantes o si utilizan objetos ya creados. El estudio se realizó con alumnos que cursan los temas de tecnología educativa e informática aplicada a la educación desde los niveles de Educación Inicial y Primaria de la Facultad de Ciencias de la Educación de una universidad española. Los datos finales muestran que la utilización de la RA en la educación superior genera altos niveles de aceptación y motivación.

Por otro lado, Ruiz (2020) realizó un estudio cuyo objetivo fue valorar el aprendizaje de la química orgánica de los estudiantes de secundaria utilizando RA. Se combinaron métodos de investigación y se aplicó una rúbrica como herramienta fundamental para evaluar proyectos de RA diseñados con el software HP Reveal®, así también una prueba rápida o una prueba de opción múltiple para valorar la capacidad de aprendizaje específica de un estudiante. Los datos finales muestran que el puntaje de calidad promedio de los proyectos con AR es 8.3 / 10; La puntuación media obtenida en el examen es de 7,9 / 10. En pocas palabras, los proyectos de RA para estudiantes de secundaria mejoran el aprendizaje en el campo de la química al identificar las fórmulas y la nomenclatura de los compuestos orgánicos.

En ese mismo contexto, Márquez (2018) realizó evaluaciones de diversas encuestas de sistemas de RA; La mayoría de estos estudios han concluido que el uso de esta tecnología permite mejorar subjetivamente el conocimiento. También

presenta una gama de instrumentos que los docentes pueden recurrir para crear sus propios proyectos de realidad aumentada y utilizarlas en el aula.

En tal sentido, Gómez et al. (2020) Realizó un estudio de investigación de la bibliografía científica para verificar si la aplicación de la RA en las aulas promueve una mayor motivación en estudiantes de diferentes antecedentes educativos. Para esto, se utilizó la metodología de revisiones metódicas y meta análisis sugeridos por el software PRISMA, tomado como fuente de información Scopus y Web of Science. En total, se analizaron 9 métodos cuasi experimentales relacionados a la variable motivación. Los resultados revelaron un diagnóstico favorable para el grupo experimental, Por lo tanto, se puede concluir que experimentar en el aula con la RA motiva a los estudiantes en diferentes etapas de la educación.

Asimismo, López et al. (2019) Realizó un estudio centrado en el conocimiento sobre el efecto inducido en educandos de secundaria obligatoria mediante la aplicación de un experimento innovador basado en el uso de la RA como herramienta Activa para sesiones donde el profesor de una asignatura está ausente y ha sido sustituido por otro profesor. Para ello, se siguió un diseño descriptivo y correlativo no experimental, utilizando un enfoque cuantitativo. Se utilizó un cuestionario especial aplicado a 210 estudiantes, de un centro educativo en Ceuta (España). Los resultados reflejan que la implementación de la experiencia ha contribuido a valores positivos de motivación y participación de los estudiantes, logro de metas, competencia digital, ambiente en el aula y todas las demás cosas con pocos problemas.

Como teorías específicas tenemos el trabajo de Joo (2016) quien definió como “la Realidad Aumentada se establece como la combinación de información real y virtualizada por un ordenador, efectuando una fusión en tres dimensiones con el fin de generar un modelo digital observable” (p.36)

Para Cabero-Almenara et al. (2018) los rasgos más distintivos de la RA son los siguientes: 1ro, es una realidad mixta, donde los elementos de RA se crean en una realidad combinada, donde la apreciación física se combina con la apreciación

de objetos digitales. En 2do lugar, la unificación en tiempo real, donde se utiliza cualquier sistema tecnológico, se combina contenido virtual y real en tiempo real. En 3er lugar, proporciona muchas capas diferentes de información. Gracias a las múltiples capas, permite combinar diferentes objetos como texto, gráficos, objetos 3D, videos, etc. En 4to lugar, la interoperabilidad, ya que los objetos digitales que contienen, admiten interacción del usuario sobre ellos. En 5to lugar, la modificación de la realidad física, utilizando contenido digital o virtual.

Por otro lado, Blázquez (2017) define la RA como “la información adicional que se obtiene al observar un entorno y captada por la cámara de un dispositivo que previamente ha permitido un determinado programa”. La información adicional como objetos de RA se puede convertir a diferentes formatos. Puede ser un video, animación, archivo wav, un mp4 o un link.

Para Martínez, García y Escalona (2017) la RA es “una mezcla entre lo real y virtual”. (p.15)

Asimismo, Buitrago (2015) indicó que la RA “son las imágenes obtenidas del mundo real añadiéndole información que es generada por computador” (p. 32).

La Real Academia Española (2018) establece etimológicamente que el aprendizaje “proviene de la palabra griega apprehendere, significa captar o coger, como un término denominado proceso para la adquisición de conocimiento, memorización en un caso práctico es decir, de acuerdo al concepto tradicionalista conductivo; es decir, cambiar constantemente o permanentemente conductas mediante prácticas reforzadas” y en la actualidad se especifica como “cambios o modificaciones cognitivas relativamente permanentes en cuanto a sus contenidos, conocimientos, habilidades y destrezas, sus procesos mediante la práctica” (p.35).

Para Basantes et al. (2015) indicaron que “El aprendizaje móvil constituye recursos digitales que sirvan para el aprendizaje a través de un dispositivo móvil ya sea una Tablet, celulares, laptops, etc”. Estos elementos permiten el avance de

nuevos métodos de aprendizaje de forma más sencilla y dinámica, con mayor abanico de datos en menos tiempo, mejorando así los resultados del aprendizaje (p.81).

Por otro lado, Murillo et al. (2010) señalaron que “un aprendizaje está definido por el tiempo, ya que si decimos que un alumno tiene mayor tiempo, más puede aprender.” (p.15)

Sin embargo, Loa (2017, p. 42) indicó que “la efectividad es aquella capacidad de lograr el efecto en cuestión con el mínimo de recursos viables posibles y maximizando el número de participaciones.” Se recopilarán la información de la participación de los alumnos en el proceso de adquisición de conocimientos.

Respecto a la efectividad del aprendizaje tenemos que según Carrión (2015) la efectividad es:

Número de sucesos: $(\text{Número de sucesos atendidos} / \text{Número total de sucesos}) * 100\%$

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de Investigación: Aplicada

Para Lozada (2014), “la investigación aplicada busca la generación de conocimiento con aplicación directa a los problemas de la sociedad o el sector productivo”. Este se fundamenta básicamente “en los descubrimientos tecnológicos de la investigación básica, que se ocupa del proceso de vinculación entre teoría y producto”.

Diseño de Investigación:

- Diseño experimental: pre experimental.

Según Salas, (2013) con “el método de pre prueba – post prueba con un solo conjunto: A un conjunto se le aplicara un test previo al procedimiento experimental; posteriormente se gestionara el experimento y como objetivo final se realiza una prueba después del experimento”. Este diseño contrasta con el anterior, el cual tiene un “aspecto que se utilizará como punto de partida, para validar en qué medida el conjunto se encuentra en las variables dependientes del pretest, por lo que podemos decir que hay un estudio completo”. (p.136).

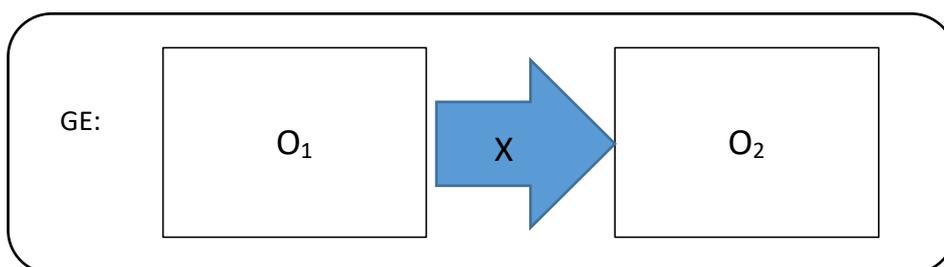


Figura 1. Diseño de la Investigación

GE: grupo experimental

X : Realidad Aumentada

O1: Pre test

O2: Post test

3.2. Variables y operacionalización

Variable Independiente Cuantitativa: Realidad Aumentada.

- **Definición Conceptual:** La Realidad Aumentada “es una tecnología que complementa la percepción e interacción con el mundo real y permite al usuario estar en un entorno real aumentado con información adicional generada por el ordenador” (Basogain, 2012).
- **Definición Operacional:** La RA consiste en “la visión de un entorno físico del mundo real a través de un dispositivo para que se muestre en tiempo real junto con una capa adicional de elementos virtuales como son los tipos de código, dispositivos y funciones” (Meza, 2017).
- **Indicadores:** Plataformas web, Software de escritorio, Aplicativos móviles, Computadora, Tablet y celular.
- **Escala de medición:** se aplicó la Escala de Likert.

Variable dependiente cuantitativa: Aprendizaje de los estudiantes

- **Definición Conceptual:** El aprendizaje, es un “proceso de construcción de conocimientos y Habilidades. Estos son elaborados por los propios educandos, en interacción con la realidad social y natural, en ocupaciones con ayuda de materiales técnicos, haciendo uso de sus experiencias y conocimientos previos”. (Gallego y Ongallo, 2003, p.16).
- **Definición Operacional:** “El aprendizaje es el proceso a través del cual se adquieren habilidades, conocimientos, conductas y valores” (Gross, 2012) cuyos productos son el rendimiento académico, el tiempo de aprendizaje y su efectividad.
- **Indicadores:** Nota promedio de la evaluación virtual del estudiante, Nota promedio de tareas, Medición del tiempo promedio de demora de aprendizaje, Medición del tiempo promedio en la resolución de problemas y Medición de la efectividad por participaciones.
- **Escala de medición:** Escala de razón.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población: El grupo de estudio constituido por 43 estudiantes del segundo ciclo del curso de Física I de la facultad de Ingeniería de la UPSJB, tomados en su totalidad por el número de estudiantes objeto de estudio.

Criterios de inclusión: Como criterio de inclusión tenemos que el grupo de estudio debe estar formado por estudiantes del curso de ciencias físicas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada San Juan Bautista.

Criterios de exclusión: Como criterio de exclusión tenemos que el grupo de estudio no puede estar constituido por estudiantes de otras carreras de la Universidad privada San Juan Bautista.

Muestra: Para la muestra no se realizará el cálculo por fórmula sino se tomará a las 43 estudiantes de la población por ser un número reducido. Tampoco se aplicará muestreo

Muestreo: No se aplicó ninguna técnica de muestreo porque se utilizó toda la población consistente en 43 estudiantes

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Variable independiente: Realidad Aumentada, la técnica que se aplicó en este estudio para la obtención de datos es la encuesta, según Check y Schutt (2012) “una encuesta consiste en la recopilación de información. El instrumento de evaluación para la recopilación de información fue el cuestionario”, según McLeod (2018) indica que “el cuestionario es un instrumento de investigación radicando de una secuencia de interrogaciones con el fin de reunir información de los encuestados”.

Para la variable dependiente Aprendizaje de los estudiantes, La técnica aplicada en el presente estudio fue la Escala de razón y el instrumento de evaluación para la recopilación de información fue la ficha de registro. Según Bernal (2010, p. 192) indicó que “actualmente en la investigación científica existe diversidad de técnicas o instrumentos para recolectar información en el trabajo de campo de una determinada investigación”.

Considerando que se usó la ficha de registro, no se requiere el cálculo de la confiabilidad, debido a que los datos se obtienen de un sistema, de manera automática.

3.5. Procedimientos

Para el desarrollo del presente trabajo se realizó una evaluación de los notas de los estudiantes del 2do ciclo del curso de Física I de la facultad de ingeniería de la Universidad Privada San Juan Bautista, el estudio de los resultados de los dos ciclos del año 2020 muestran un bajo rendimiento y problemas de aprendizaje en el curso de Física I, según las posibles causas se consideró el problema de la pandemia el cual hizo que muchos estudiantes tengan que trabajar para apoyar a sus padres, otro grupo de estudiantes se infectaron estando en cuarentena o en el hospital, produciéndose una lenta recuperación, también se puede considerar que debido al estado de emergencia donde el gobierno dispuso el toque de queda por varios meses, el estrés fue también otro de los problemas para poder concentrarse en sus estudios universitarios.

Sin embargo uno de los puntos interesantes de la pandemia fue la necesidad de profundizar en herramientas de aprendizaje debido a la enseñanza remota, es por esto que una de las herramientas informáticas que se podría utilizar para mejorar el aprendizaje en época de pandemia es la RA, una tecnología que tiene muchos años de vigencia sin embargo su uso en el nivel educativo ha ido creciendo en los últimos años con resultados sorprendentes, es por eso que el presente proyecto buscó conocer el efecto de la RA en el aprendizaje del curso de Física I en la facultad de Ingeniería de la UPSJB. Se consideró el curso de Física I por ser un curso relativamente complejo para los estudiantes y esto se ve reflejado en las notas bajas obtenidas no solo en los ciclos correspondientes al año 2020 sino también en los años anteriores a la pandemia donde las clases eran presenciales.

Luego de obtener el permiso del coordinador de la facultad de ingeniería, se conversó con el docente del curso el cual se vio interesado en

el tema, posteriormente se analizó y se clasificó los ejemplos y temas concernientes al curso para utilizar diversos proyectos de realidad aumentada que permitan optimizar el aprendizaje de los educandos.

La recolección de datos se realizó en el ciclo 2021- 1, se realizó un conjunto de evaluaciones o pre-test los cuales tenemos los siguientes: nota de examen virtual, nota de trabajos domiciliarios, nota de comprensión conceptual, así como el registro del tiempo de demora del aprendizaje, tiempo en la resolución de problemas y el número de participaciones en las preguntas orales. Luego de utilizar la realidad aumentada en varios temas del curso se aplicó el post-test, con los datos conseguidos en el pre test y en el post test se estableció el impacto de la RA en el aprendizaje de los educandos del curso de Física I de la facultad de Ingeniería de la UPSJB.

3.6. Método de análisis de datos

Los métodos utilizados para el tratamiento de la información son de enfoque cuantitativo, el cual permite el análisis numérico de los datos. La recolección de datos es utilizado para probar hipótesis que están respaldadas por datos numéricos y un examen estadístico. Se aplicó la Estadística Descriptiva, según Hernández y Mendoza (2018, p. 280) indicaron que “la estadística descriptiva especifica datos, valores o puntuaciones logradas para cada variable”. Rendón et al., (2016, p. 398) manifestaron que “la estadística descriptiva expone sugerencias de resumir, de manera clara y fácil, la información de una investigación, a través de cuadros, tablas o gráficos”.

También se aplicó la Estadística Inferencial para demostrar la hipótesis principal y las hipótesis específicas. Según Hernández y Mendoza (2018, p. 280) revelaron que, “las investigaciones no solo tienen como finalidad la descripción de las distribuciones de las variables, sino también demostrar las hipótesis y universalizar los resultados alcanzados en la muestra”.

3.7. Aspectos éticos

Este trabajo es propiedad intelectual del autor y las fuentes bibliográficas utilizadas están correctamente referenciadas por el repositorio de la APA. Este trabajo de investigación fue evaluado utilizando el software Turnitin para generar un informe de originalidad de acuerdo con la resolución del Vicepresidente de la División de Investigación. Asimismo, se respetaron y siguieron los lineamientos brindados por la Universidad César Vallejo. También se evitan acciones contrarias a la imagen del investigador y de forma similar por parte de la Universidad Cesar Vallejo dando cuenta de los principios de honestidad, responsabilidad, respeto, veracidad y confiabilidad.

Según Miranda Montecinos (2013), “el conocimiento de la ley de propiedad intelectual, indica que la información se utilice adecuadamente considerando los datos de referencia, siendo relevante para la investigación”. Esto indica que se debe respetar los estándares legales aplicables para la copia o el plagio.

IV. RESULTADOS

Análisis de Confiabilidad

Según Hernández et al (2010), "la confiabilidad se refiere al grado en la aplicación del instrumento, repetida al mismo sujeto u objeto produce iguales resultados". (p. 242). Se analizó la confiabilidad del instrumento de la variable independiente Realidad Aumentada considerando que la investigación se concentró en las opiniones de los educandos a los que se les aplicó el instrumento.

Tabla 1:

Resultados del análisis de confiabilidad

Variable	Número de elementos	Confiabilidad
Realidad Aumentada	43	0,813

Resultados Descriptivos

Resultado – Dimensión Rendimiento académico

Tabla 2:

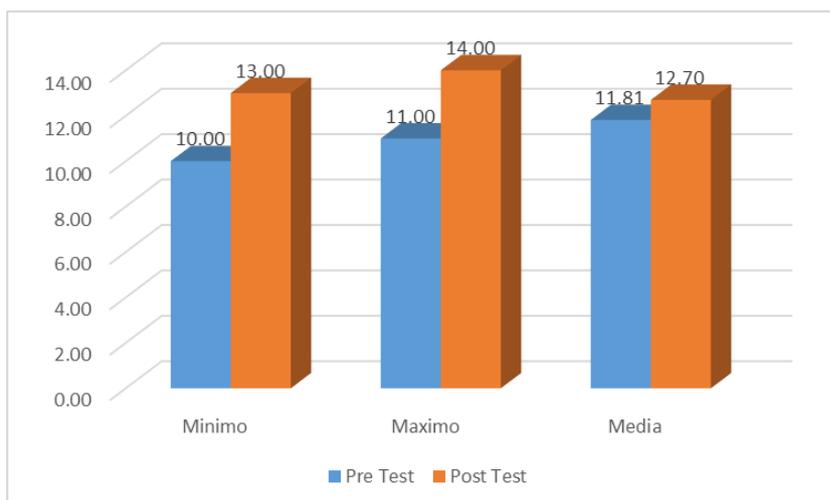
Nota promedio de la evaluación virtual

		N	Mín	Máx	Media	Desviación Estándar
Pre Test	Nota promedio de la evaluación virtual	43	10,00	13,00	11,814	0,87982
Post Test	Nota promedio de la evaluación virtual	43	11,00	14,00	12,698	0,63751

Nota. Resultados obtenidos de la puntuación media de la evaluación virtual correspondiente a la dimensión rendimiento académico.

Figura 2

Promedio de notas de la evaluación virtual



Nota. Promedio de notas máximas, mínimas y medias.

En la Tabla 2, se notó que, en el pre test a los 43 estudiantes con respecto al indicador “promedio de notas de la evaluación virtual” sin la aplicación de la RA tuvo una media de 11,81 de nota. Luego, después de emplear el post test con la aplicación de la realidad aumentada con respecto al indicador “promedio de notas de la evaluación final” tuvo una media de 12,70 de nota. Además, en la Figura 2, se observa un progreso significativo de las notas promedio.

Tabla 3:

Nota promedio de tareas

		N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Estándar
Pre_Test	Nota promedio de tareas	43	10,00	14,00	12,418	1,0289
Post_Test	Nota promedio de tareas	43	11,00	16,00	14,116	0,9052

Nota. Se detalla el resultado obtenido del indicador nota promedio de tareas correspondiente a la dimensión rendimiento académico.

Figura 3

Promedio de notas de las tareas



Nota. Promedio de notas máximas, mínimas y medias del indicador promedio de notas de las tareas.

En la Tabla 3, se muestra que, en el pre test a los 43 estudiantes con respecto al indicador promedio de notas de las tareas sin la aplicación de la realidad aumentada tuvo una media de 12.41 de nota.

Por otro lado, después de emplear el post test con la aplicación de la realidad aumentada con respecto al indicador promedio de notas de las tareas tuvo una media de 14.11 de nota. Adicionalmente, en la Figura 3, se nota un avance positivo del promedio de notas de las tareas.

Resultado – Dimensión Optimización del tiempo de aprendizaje

Tabla 4:

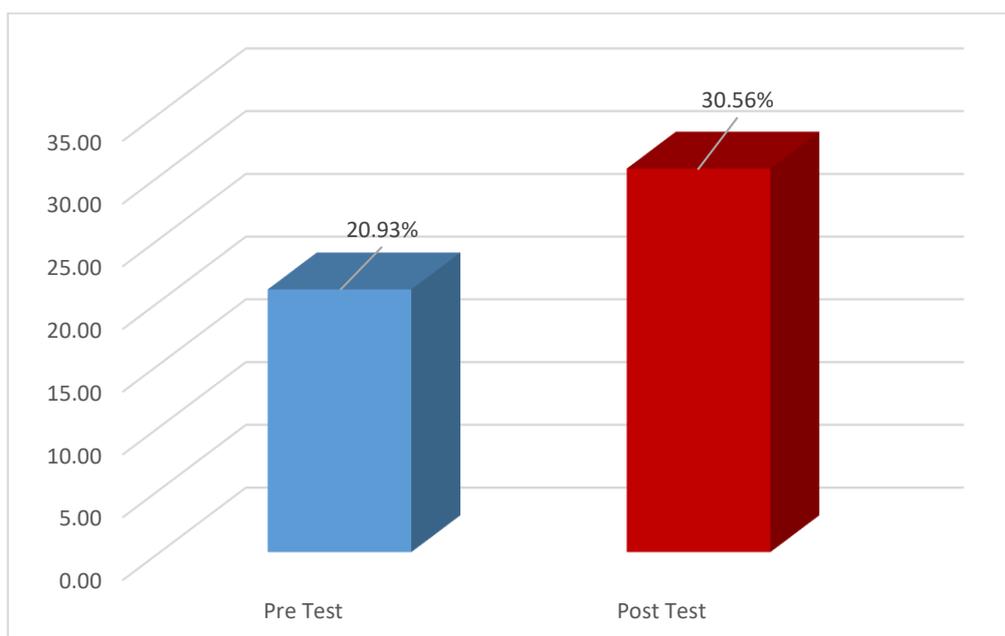
Medición del tiempo promedio de demora de aprendizaje

		N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Estándar
Pre_Test	Medición del tiempo promedio de demora de aprendizaje	43	14,29	42,86	20,932	7,85240
Post_Test	Medición del tiempo promedio de demora de aprendizaje	43	14,29	42,86	30,565	8,58387

Nota. Resultado del indicador Medición del tiempo promedio de demora de aprendizaje relacionado a la dimensión optimización del tiempo de aprendizaje.

Figura 4

Medición del tiempo promedio utilizado para el aprendizaje



Nota. Porcentaje de tiempo utilizado para el aprendizaje del curso de ciencias físicas.

En la Tabla 4, se observó que, en el pre test a los 43 estudiantes con respecto al indicador medición del tiempo promedio utilizado para el aprendizaje sin la aplicación de la RA obtuvo una media de 20,93%.

Además, después de emplear el post test con la aplicación de la RA relacionado al indicador medición del tiempo promedio utilizado para el aprendizaje alcanzó una media de 30,56%.

Adicionalmente, en la Figura 4, se observa un mayor interés en estudiar el curso al dedicarle más tiempo utilizando la realidad aumentada.

Tabla 5:

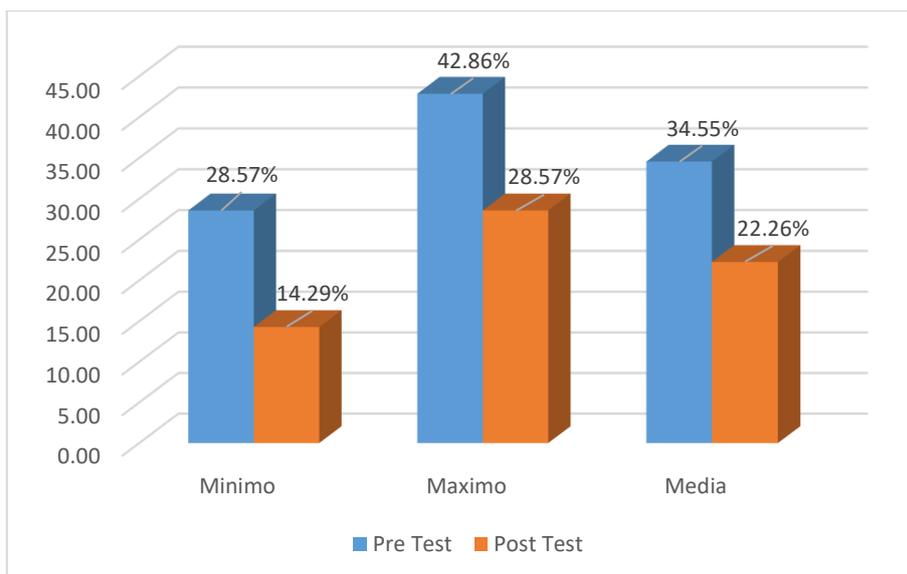
Medición del tiempo promedio en la resolución de problemas

		N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Estándar
Pre_Test	Medición del tiempo promedio en la resolución de problemas	43	28,57	42,86	34,551	7,13312
Post_Test	Medición del tiempo promedio en la resolución de problemas	43	14,29	28,57	22,260	7,17549

Nota. Se muestra el resultado alcanzado del indicador Medición del tiempo promedio en la resolución de problemas correspondiente a la dimensión Optimización del tiempo de aprendizaje.

Figura 5

Medición del tiempo promedio en la resolución de problemas



Nota. Porcentaje de tiempo utilizado para resolver los problemas referentes al curso de ciencias físicas.

En la Tabla 5, se pudo notar que, en la valoración del pre test a los 43 estudiantes con respecto al indicador medición del tiempo promedio en la resolución de problemas sin la aplicación de la RA alcanzó una media de 34,55%. Adicionalmente, después de emplear el post test con la aplicación de la RA relacionado con el indicador medición del tiempo promedio en la resolución de problemas alcanzó media de 22,26%.

Adicionalmente, en la Figura 6, se observa un menor empleo de tiempo para la resolución de problemas.

Resultado – Dimensión Efectividad del aprendizaje

Tabla 6:

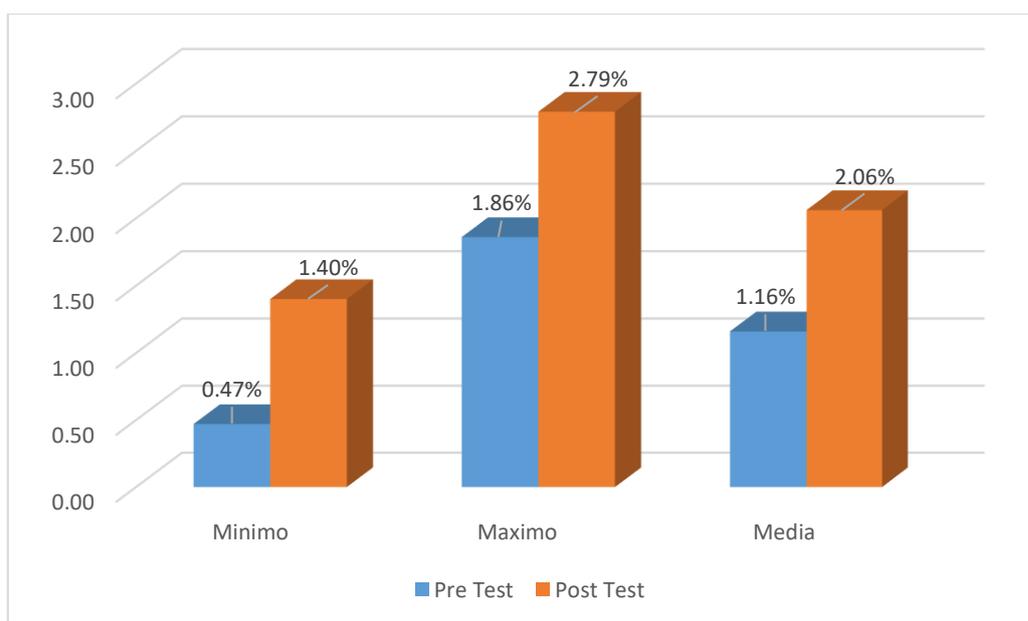
Medición de la efectividad por participantes

		N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Estándar
Pre_Test	Medición de la efectividad por participantes	43	0,47	1,86	1,1595	0,42277
Post_Test	Medición de la efectividad por participantes	43	1,40	2,79	2,0567	0,42103

Nota. Resultado del indicador medición de la efectividad por participantes correspondiente a la dimensión Efectividad del aprendizaje.

Figura 6

Medición de la efectividad por participantes



Nota. Número de participaciones (%) por parte de los estudiantes en la clase del curso de ciencias físicas.

En la Tabla 6, se observa que, en el pre test a los 43 estudiantes con respecto al indicador medición de la efectividad por participantes sin la aplicación de la realidad aumentada alcanzó una media de 1.16%. Adicionalmente, después de emplear el post test con la aplicación de la realidad aumentada relacionado al indicador medición de la efectividad por participantes alcanzó una media de 2.06%. Y en la Figura 7, se observa una mayor participación de los educandos después de la aplicación de la RA.

Test de Normalidad

El test de normalidad se aplicó al añadir los datos al SPSS 26, bajo las siguientes premisas tomando en cuenta el NC (Nivel Critico):

Si el NC es $<$ a 0.05, entonces estamos en un modelo de distribución no normal

Si el NC es \geq a 0.05, entonces estamos en un modelo de distribución normal

Test de Normalidad de la Dimensión Rendimiento Académico

Tabla 7

Test de Normalidad para el indicador nota promedio de la evaluación virtual del estudiante

	Kolmogórov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
PRETEST	0,280	43	0,000
POSTEST	0,333	43	0,000

Nota. Resultado de la prueba de normalidad Kolmogórov-Smirnov relacionado a la dimensión rendimiento académico.

En la Tabla 7, los datos adquiridos del test de normalidad utilizando Kolmogórov-Smirnov, se obtiene que el pre test el Sig. = 0,000 y en el post test es de 0,000, siendo en ambos casos $<$ a 0,05; por lo que se concluye que no es una distribución normal, por consiguiente, se aplicó un test no paramétrico de Wilcoxon.

Tabla 8*Test de Normalidad para el indicador nota promedio de tareas*

	Kolmogórov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
PRETEST	0,272	43	0,000
POSTEST	0,295	43	0,000

Nota. Resultado de la prueba de normalidad Kolmogórov-Smirnov relacionado a la dimensión rendimiento académico.

En la Tabla 8, los resultados conseguidos en el test de normalidad utilizando Kolmogórov-Smirnov, indican que el pre test el Sig.= 0,000 y en el post test es de 0,000, siendo en ambos casos $<$ a 0,05; lo cual se concluye que no es una distribución normal, por consiguiente, se utilizó el test no paramétrico de Wilcoxon.

Testa de Normalidad de la Dimensión Optimización del tiempo de aprendizaje**Tabla 9***Test de Normalidad para el indicador medición del tiempo promedio de demora de aprendizaje*

	Kolmogórov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
PRETEST	0,359	43	0,000
POSTEST	0,336	43	0,000

Nota. Resultado de la prueba de normalidad Kolmogórov-Smirnov relacionado a la dimensión optimización del tiempo de aprendizaje.

En la Tabla 9, los resultados conseguidos en el test de normalidad utilizando Kolmogórov-Smirnov, se obtiene que el pre test el Sig.= 0,000 y en el post test es de 0,000, siendo ambos resultados $<$ a 0,05; lo cual se concluye que no es una distribución normal, por consiguiente, se aplicó el test no paramétrico de Wilcoxon.

Tabla 10

Test de Normalidad para el indicador medición del tiempo promedio en la resolución de problemas

Kolmogórov-Smirnov			
	Estadístico	gl	Sig.
PRETEST	0,381	43	0,000
POSTEST	0,369	43	0,000

Nota. Resultado de la prueba de normalidad Kolmogórov-Smirnov relacionado a la dimensión optimización del tiempo de aprendizaje.

En la Tabla 10, los resultados conseguidos en el test de normalidad utilizando Kolmogórov-Smirnov, se obtiene que el pre test el Sig. = 0,000 y en el post test es de 0,000, siendo ambos resultados < a 0,05; lo cual se concluye que no es una distribución normal, por consiguiente, se utilizó el test no paramétrico de Wilcoxon.

Test de Normalidad de la Dimensión Efectividad del aprendizaje

Tabla 11

Test de Normalidad para el indicador medición de la efectividad por participaciones

Kolmogórov-Smirnov			
	Estadístico	gl	Sig.
PRETEST	0,218	43	0,000
POSTEST	0,261	43	0,000

Nota. Se detalla el resultado de la prueba de normalidad Kolmogórov-Smirnov obtenido correspondiente a la dimensión efectividad del aprendizaje.

En la Tabla 11, los resultados conseguidos en el test de normalidad aplicando Kolmogórov-Smirnov, se obtiene que el pre test el Sig. = 0,000 y en el post test es de 0,000, siendo ambas < a 0,05; lo cual se concluye que no es una distribución normal, por consiguiente, se utilizó el test no paramétrico de Wilcoxon.

Contrastación de las hipótesis

Para Kupper et al. (2018), nos dice que “la prueba de rangos de Wilcoxon viene a ser una prueba de hipótesis estadística no paramétrica, lo cual se utilizó para comprobar si las dos muestras relacionadas, para una sola muestra, son evaluadas si los rangos medios de su población son diferentes”.

Hipótesis de investigación 1:

H₀: La realidad aumentada no impacta significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes de ciencias físicas en la facultad de Ingeniería de la UPSJB.

H_a: La realidad aumentada impacta significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes de ciencias físicas en la facultad de Ingeniería de la UPSJB.

Indicador: Nota promedio de la evaluación virtual del estudiante

Tabla 12:

Test de Wilcoxon del indicador nota promedio de la evaluación virtual del estudiante

Estadísticos de prueba ^a	
	Post test – pre test
Z	-4.396 ^b
Sig. Asintótica(bilateral)	,000

Nota. Resultado de la prueba de Wilcoxon relacionado a la dimensión rendimiento académico.

En la Tabla 12, el valor Sig. = 0,000, lo cual es < a 0,05; por consiguiente, se refutó la hipótesis nula (H₀) y se admitió la hipótesis alternativa con un 95% de confianza. Esto demuestra que La RA impacta significativamente en el rendimiento académico de los educandos de ciencias físicas en la facultad de Ingeniería de la UPSJB.

Indicador: Promedio de notas de las tareas

Tabla 13:

Test de Wilcoxon del indicador promedio de notas de las tareas

Estadísticos de prueba ^a	
	Posttest-pretest
Z	-5.333 ^b
Sig. Asintótica(bilateral)	,000

Nota. Resultado del test de Wilcoxon relacionado a la dimensión rendimiento académico.

En la Tabla 13, el valor Sig. = 0,000, lo cual es $< 0,05$; por consiguiente, se refutó la hipótesis nula (H_0) y se admitió la hipótesis alternativa con un 95% de confianza. Esto permite concluir que La RA impacta significativamente en el rendimiento académico de los educandos de ciencias físicas en la facultad de Ingeniería de la UPSJB.

Hipótesis de investigación 2:

H_0 : La realidad aumentada no impacta significativamente en la optimización del tiempo de aprendizaje de los estudiantes de ciencias físicas en la facultad de Ingeniería de la UPSJB.

H_a : La realidad aumentada impacta significativamente en la optimización del tiempo de aprendizaje de los estudiantes de ciencias físicas en la facultad de Ingeniería de la UPSJB.

Indicador: Medición del tiempo promedio de demora del aprendizaje

Tabla 14:

Test de Wilcoxon del indicador medición del tiempo promedio de demora del aprendizaje

Estadísticos de prueba ^a	
	Posttest-pretest
Z	-4.465 ^b
Sig. Asintótica(bilateral)	,000

Nota. Resultado del test de Wilcoxon relacionado a la dimensión optimización del tiempo de aprendizaje.

En la Tabla 14, el valor Sig. = 0,000, lo cual es < a 0,05; por consiguiente, se refutó la hipótesis nula (H_0) y se admitió la hipótesis alternativa con un 95% de confianza. Esto permite concluir que La RA impacta significativamente en la optimización del tiempo de aprendizaje de los educandos de ciencias físicas en la facultad de Ingeniería de la UPSJB

Indicador: Medición del tiempo promedio en la resolución de problemas

Tabla 15:

Test de Wilcoxon del indicador medición del tiempo promedio en la resolución de problemas

Estadísticos de prueba ^a	
	Post test – pre test
Z	-4.769 ^b
Sig. Asintótica(bilateral)	,000

Nota. Resultado del test de Wilcoxon relacionado a la dimensión optimización del tiempo de aprendizaje.

En la Tabla 15, el valor Sig. = 0,000, lo cual es < a 0,05; por consiguiente, se refutó la hipótesis nula (H_0) y se admitió la hipótesis alternativa con un 95% de

confianza. Esto permite concluir que La realidad aumentada impacta significativamente en la optimización del tiempo de aprendizaje de los estudiantes de ciencias físicas en la facultad de Ingeniería de la UPSJB.

Hipótesis de investigación 3:

H₁: La realidad aumentada no impacta significativamente en la efectividad del aprendizaje de los estudiantes de ciencias físicas en la facultad de Ingeniería de la UPSJB

H_a: La realidad aumentada impacta significativamente en la efectividad del aprendizaje de los estudiantes de ciencias físicas en la facultad de Ingeniería de la UPSJB.

Indicador: Medición de la efectividad por participaciones

Tabla 16:

Test de Wilcoxon del indicador medición de la efectividad por participaciones

Estadísticos de prueba ^a	
	Post test – pre test
Z	-5.425 ^b
Sig. Asintótica(bilateral)	,000

Nota. Resultado del test de Wilcoxon relacionado a la dimensión efectividad de aprendizaje.

En la Tabla 16, el valor Sig. = 0,000, lo cual es < a 0,05; por consiguiente, se refutó la hipótesis nula (H₀) y se admitió la hipótesis alternativa con un 95% de confianza. Esto permite concluir que La RA impacta significativamente en la efectividad de aprendizaje de los estudiantes de ciencias físicas en la facultad de Ingeniería de la UPSJB.

V. DISCUSIÓN

En la presente tesis se presentan los resultados de las tres dimensiones correspondientes a la variable dependiente – Aprendizaje de los estudiantes, se aplicó el análisis de confiabilidad al instrumento constituido por 24 preguntas el cual arrojó un coeficiente de 0,813, este valor se encuentra en el rango de buena confiabilidad. También se realizó un contraste en los pretest y posttest, para la validación de normalidad. Por lo tanto, los indicadores tuvieron una distribución no normal, los datos obtenidos fueron no paramétricos. Por otra parte, se aplicó los estadísticos descriptivos y también se optó por emplear la prueba de Wilcoxon en la validación de las hipótesis.

Las pruebas fueron realizadas a 43 estudiantes del curso de ciencias físicas, con ayuda de un cuestionario y fichas de registros. Se determinó el diseño pre-experimental, el cual consistía en aplicar dos pruebas, es decir realizar una pre-prueba antes de usar la realidad aumentada y después realizar una post-prueba usando la realidad aumentada.

Una vez obtenido los resultados de las dimensiones rendimiento académico, optimización del tiempo de aprendizaje y efectividad del aprendizaje por medio de herramientas de acumulación de datos, se aceptó la hipótesis general, determinando que la RA tuvo un impacto significativo en el aprendizaje de los educandos.

Respecto a la dimensión Rendimiento académico y el indicador Nota promedio de la evaluación virtual del educando, y aplicando la prueba de Wilcoxon se obtuvo el sig. Bilateral = 0,0000 el cual es $< 0,05$ por lo que se refutó la hipótesis nula y se admitió la hipótesis alternativa el cual indica que la realidad aumentada impacta significativamente en el rendimiento académico de los educandos de ciencias físicas en la facultad de Ingeniería de la UPSJB este resultado es respaldado por el trabajo de investigación realizado por, Ruiz (2020) en cuyo estudio tuvo como objetivo examinar el aprendizaje en química orgánica de educandos de bachillerato con el apoyo de la Realidad Aumentada. Un enfoque de

investigación combinado y una rúbrica utilizada como la herramienta principal para evaluar proyectos de realidad aumentada diseñados con el programa HP Reveal®, así como una instantánea para evaluar el aprendizaje de un grupo específico de estudiantes. Los resultados muestran que el puntaje de calidad promedio de los proyectos con AR es 8.3 / 10; La puntuación media obtenida en el examen es de 7,9 / 10. Concluyendo que Los proyectos de RA para estudiantes de secundaria mejoran el aprendizaje en el campo de la química mediante el reconocimiento de fórmulas y compuestos orgánicos.

Respecto al segundo indicador Promedio de notas de las tareas de la dimensión Rendimiento académico, y aplicando el test de Wilcoxon se obtuvo el sig. Bilateral = 0,0000 el cual es $<$ a 0,05 por lo que se refutó la hipótesis nula y se admitió la hipótesis alternativa el cual indica que la realidad aumentada impacta significativamente en el rendimiento académico de los educandos de ciencias físicas en la facultad de Ingeniería de la UPSJB este resultado es respaldado por el trabajo de Barroso y Gallego (2017) cuya investigación es aplicable a estudiantes de la Diplomatura de Docencia de la Universidad de Sevilla que han participado en un plan de formación sobre el uso de la RA como instrumento para la creación de elementos de aprendizaje, El objetivo es conocer las posibilidades educativas que permitan a los estudiantes convertirse en productores de experiencias formativas impulsadas por la realidad aumentada. En el estudio participaron 233 estudiantes, concluyendo que la acción de formación desarrollada, según los estudiantes participantes, cumplió plenamente con sus expectativas de los contenidos visualizados, considera útil participar en él y ve la RA como una tecnología para crear elementos de aprendizaje.

Asimismo, respecto al indicador Medición del tiempo promedio de demora del aprendizaje de la dimensión Optimización del tiempo de aprendizaje, y aplicando la prueba de Wilcoxon se obtuvo el sig. Bilateral = 0,0000 el cual es $<$ a 0,05 por lo que se refutó la hipótesis nula y se admitió la hipótesis alternativa el cual indica que la realidad aumentada impacta significativamente en el tiempo promedio de demora del aprendizaje de los educandos de ciencias físicas en la facultad de Ingeniería de la UPSJB este resultado es respaldado por el trabajo del trabajo de investigación realizado por Ruiz (2019) en cuya investigación tuvo

como objetivo estudiar el efecto de la enseñanza mediante RA y RV en estudiantes de secundaria en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las materias de anatomía y fisiología. El tipo de investigación utilizada fue un enfoque combinado, donde se utilizó como herramienta principal un cuestionario acondicionado de un modelo de aceptación de tecnología y donde se concluye que los estudiantes han mejorado su proceso de adquisición de conocimientos con realidad aumentada y virtual.

Por otro lado, respecto al indicador Medición del tiempo promedio en la resolución de problemas de la dimensión Optimización del tiempo de aprendizaje, y aplicando el test de Wilcoxon se obtuvo el sig. Bilateral = 0,0000 el cual es $< 0,05$ por lo que se refutó la hipótesis nula y se admitió la hipótesis alternativa el cual indica que la realidad aumentada impacta significativamente en el tiempo promedio de demora del aprendizaje de los educandos de ciencias físicas en la facultad de Ingeniería de la UPSJB este resultado es respaldado por el trabajo de Martínez et al., (2016) quienes estudiaron un modelo de realidad aumentada aplicado a la enseñanza de la química a nivel universitario en Cuba con el objetivo de crear objetos de realidad aumentada (AR) que puedan ser utilizados como material didáctico. aplicado en el estudio de compuestos químicos y estructuras cristalinas, y validar su aplicación en dos materias de las carreras de Química y Farmacia en la Universidad de Oriente. Los objetos en RA se representaron empleando el programa Augmentaty 1.3 con objetos creados con Blender 2.7 concluyendo que la valoración de los educandos de las asignaturas donde se aplicó la RA reveló que la misma favoreció a incrementar el interés por las materias y a incrementar su comprensión de los contenidos de aprendizaje.

Por otra parte, respecto al indicador Medición de la efectividad por participaciones de la dimensión Efectividad del Aprendizaje, y aplicando la prueba de Wilcoxon se obtuvo el sig. Bilateral = 0,0000 el cual es $< 0,05$ por lo que se refutó la hipótesis nula y se admitió la hipótesis alternativa el cual indica que la realidad aumentada impacta significativamente en la efectividad del aprendizaje de los educandos de ciencias físicas en la facultad de Ingeniería de la UPSJB este resultado es respaldado por el trabajo de Parizaca (2019) quien realizó un estudio en la Universidad San Agustín de Arequipa, teniendo como

objetivo demostrar el efecto del uso de un laboratorio de RA en la satisfacción académica. El método utilizado es semi-empírico Nivel de explicación y opción vertical. La muestra incluyó a 23 estudiantes de las instituciones mencionadas. Una de los instrumentos que se utilizó es un cuestionario y la otra es una Escala de Satisfacción de Aprendizaje, esta se hace antes y después de la experiencia con AR. Los datos finales fueron que en el pre test de satisfacción estudiantil, se percibe que el 73,9% se encuentra en el nivel Satisfecho, mientras que un 26,1% está en el nivel Poco Satisfecho y solamente el 0,0% en el nivel insatisfecho, concluyó que si el uso del laboratorio basado en realidad aumentada tiene un efecto positivo en la satisfacción académica de los estudiantes del módulo de investigación en tecnología electrónica industrial

Los diferentes trabajos de investigación relacionados a la realidad aumentada y el aprendizaje muestran que esta tecnología impacta significativamente en el aprendizaje de los estudiantes tal como se puede observar en los diferentes artículos científicos y trabajos de tesis tal como se muestra en el trabajo de investigación de De la Cruz y Osorio (2019) cuya investigación tuvo como meta verificar los beneficios del software "RA Creator" en el conocimiento de los gráficos. El método utilizado para desarrollar el estudio fue un enfoque cuantitativo, descriptivo y un diseño transversal no empírico. El universo tomado de educandos de Ingeniería Mecánica de la Universidad Privada de Lima es de 30 desde el inicio del ciclo. Los resultados mostraron que el uso de software de RA por parte de los creadores aumentó el interés por aprender en el estudiante promedio en un 92,7%. Además de crear un espacio interactivo fomentando el autoestudio aumentando la abstracción la concentración la motivación la comprensión la percepción tridimensional la riqueza y el pensamiento espacial. Finalmente concluyeron que con la tasa de 43,3% están de acuerdo completamente y el 40% de acuerdo por lo que se concluye que los educandos al utilizar el programa de RA Creator han contribuido a optimizar su comprensión del tema.

La realidad aumentada ha significado un cambio de paradigma en la educación tal como se puede observar en el trabajo de Merino et al, (2014) quienes abordaron las consecuencias del diseño de secuencias de enseñanza y aprendizaje

(SEA) en ciencias, con el uso de RA. Concluyendo que el aprendizaje, vinculado al acceso a las representaciones mentales a través de la RA, va un paso más allá que otros sistemas conocidos y estudiados, como la memoria, atención y la concentración, y da lugar al desarrollo de representaciones en la mente que serán la base del conocimiento y en relación directa con las representaciones estudiadas.. la adquisición de conocimientos se da de una forma cada vez más dinámica, donde los estudiantes interactúan con procesos abstractos que se materializan mediante imágenes, espacios y lenguaje familiares.

A nivel universitario existe una gran influencia de la RA en el proceso de adquisición del conocimiento tal como se puede contrastar con el trabajo de investigación realizado por Martínez et al, (2016) quienes en su trabajo de investigación tuvieron por objetivo crear objetos en Realidad Aumentada (RA) utilizado como material didáctico para el estudio de compuestos químicos orbitales y estructuras cristalinas, y para validar sus aplicaciones en dos materias de Química y Farmacología de la Oriental University en el curso académico 2015-2016. Los elementos de RA se representan utilizando el software Augmentaty 1.3 que importa del software Blender 2.7 las estructuras en 3D de los objetos. Las principales fuentes para crear representaciones en RA son componentes del software Blender, así como datos de geometría experimental conseguidos de la base de datos de Cambridge (WebCSD) o aplicando cálculos por el software Hyperchem 8.0.5. Se implementó su uso en las materias de Química Inorgánica II y Química Medicinal I, concluyó que la inclusión de la RA en el sistema de herramientas educativas de Química Inorgánica II y Química Farmacéutica I tiene como objetivo fundamental la generación de arreglos moleculares, orbitales y elementos simétricos el cual generó un impacto positivo en los estudiantes y contribuyó en aumentar el interés por las materias y a incrementar la comprensión de sus contenidos.

La tecnología de la RA se puede aplicar en diferentes cursos universitarios incluyendo en la carrera de medicina tal como se puede comprobar con el trabajo de investigación realizado por Cabero et al, (2018) cuya finalidad fue conocer el grado de aceptación y estimulación que la RA despierta en los educandos de medicina de la asignatura de Anatomía humana I, concluyendo que los

estudiantes le dieron una valoración positiva a la RA y a sus bondades didácticas como la adquisición de conocimientos, motivación y aceptación.

Como se puede observar los trabajos de investigación que tuvieron como objetivo encontrar la relación o influencia de la RA en el aprendizaje, motivación o rendimiento académico arrojan resultados similares fortaleciendo el resultado del presente trabajo de investigación, es importante precisar que gracias a la aplicación de la estadística descriptiva e inferencial permiten evidenciar que los resultados tienen un alto grado de validez.

VI. CONCLUSIONES

Según con los datos finales obtenidos, se puede establecer que la realidad aumentada impactó significativamente en el aprendizaje de los estudiantes del curso de ciencias físicas de la facultad de Ingeniería de la UPSJB. Los indicadores identificados para medir el logro de metas específicas deben ser analizados descriptivamente e inferidos, y luego de aplicar las respectivas pruebas, se ha establecido la hipótesis alternativa para cada uno de ellos.

1. Se determinó que la realidad aumentada utilizando diferentes dispositivos de hardware como la pc, el celular y la tablet impactan significativamente en el aprendizaje de los educandos del curso de ciencias físicas de la Facultad de Ingeniería de la UPSJB.
2. Se determinó que la realidad aumentada impactó significativamente en el rendimiento académico lo cual se observó en el incremento de las notas de la evaluación virtual y de las tareas dejadas por el docente del curso de ciencias físicas explicado por el test de Wilcoxon cuyo valor fue $Z = -4,465$.
3. Se determinó que la realidad aumentada impactó significativamente en la optimización del tiempo de aprendizaje y en tiempo de la resolución de problemas en los estudiantes del curso de ciencias físicas de la facultad de Ingeniería de la UPSJB, explicado por el test de Wilcoxon cuyo valor fue $Z = -4,769$.
4. Se determinó que la realidad aumentada impactó significativamente en la efectividad del aprendizaje donde se observó una mayor participación en clase de los estudiantes del curso de ciencias físicas de la facultad de Ingeniería de la UPSJB, explicado por el test de Wilcoxon cuyo valor fue $Z = -5,425$

VII. RECOMENDACIONES

1. Como investigador del proyecto recomiendo utilizar la tecnología de realidad aumentada en otros cursos que se dictan a nivel universitario para optimizar el rendimiento académico de los educandos especialmente en cursos generales de los primeros ciclos para que se sientan motivados y puedan manejar la herramienta tecnológica existente en nuestros días.
2. Continuar con la investigación buscando aplicar la realidad aumentada en los diferentes niveles educativos adaptando a las necesidades y objetivos de cada curso, la realidad aumentada requiere fundamentalmente recursos de hardware tales como una pc, una tablet o un dispositivo móvil, con cualquiera de los dispositivos antes mencionados se puede tener una interesante experiencia de aprendizaje.
3. Realizar un monitoreo permanente del uso adecuado de la tecnología de realidad aumentada en los ambientes universitarios y no universitarios en general así como el rendimiento académico de los educandos para poder mejorar o fortalecer determinados aspectos de esta tecnología.
4. Establecer un plan de capacitación de los docentes mostrándoles los beneficios de la realidad aumentada en el campo educativo, este plan debe contemplar la enseñanza de las tecnologías de hardware y software que se requiere para alcanzar los objetivos educativos.

REFERENCIAS

- Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). *Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature*. *Educational Research Review*, 20, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002>.
- Alahmari, M., Issa, T., Issa, T., & Nau, S. Z. (2019). *Faculty awareness of the economic and environmental benefits of augmented reality for sustainability in Saudi Arabian universities*. *Journal of Cleaner Production*, 226, 259–269. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.090>.
- Alcivar, L. (2015). *Desarrollo de objetos de aprendizaje por medio de la tecnología emergente realidad aumentada para la enseñanza de Organización y Arquitectura de PCS*. Tesis, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/8459>
- Altınpulluk, H., Kesim, M., & Kurubacak, G. (2020). *The usability of augmented reality in open and distance learning systems: A qualitative Delphi study*. *Open Praxis*, 12(2), 283–307. <https://doi.org/10.3316/informit.353001659113051>.
- Avila-Garzon, C., Bacca-Acosta, J., Kinshuk, Duarte, J., & Betancourt, J. (2021). *Augmented Reality in Education: An Overview of Twenty-Five Years of Research*. *Contemporary Educational Technology*, 13(3), 1–29. <https://doi.org/10.30935/cedtech/10865>.
- Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., Kinshuk, & Graf, S. (2015). *Mobile Augmented Reality in Vocational Education and Training*. *Procedia Computer Science*, 75, 49–58. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.12.203>.
- Barroso Osuna, J.M. y Gallego Pérez, Ó. (2017). *Producción de recursos de aprendizaje apoyados en Realidad Aumentada por parte de estudiantes de magisterio*. *Edmetic: Revista de Educación Mediática y TIC*, 6 (1), 23-38. <http://hdl.handle.net/11441/68976>
- Barroso Osuna, J.M., Cabero Almenara, J. y Gutiérrez Castillo, J.J. (2018). *La*

producción de objetos de aprendizaje en realidad aumentada por estudiantes universitarios: grado de aceptación de esta tecnología y motivación para su uso. Revista mexicana de investigación educativa, 23 (79), 1261-1283. <https://hdl.handle.net/11441/81372>.

Barroso-Osuna, J., Gutierrez-Castillo, J. J., Llorente-Cejudo, M. C., & Ortiz, R. V. (2019). *Difficulties in the Incorporation of Augmented Reality in University Education: Visions from the Experts.* NAER - Journal of New Approaches in Educational Research, 8(2), 126. <https://doi.org/10.7821/naer.2019.7.409>.

Basantes, Andrea V, Naranjo, Miguel E, Gallegos, Mónica C, & Benítez, Nhora M. (2017). Los Dispositivos Móviles en el Proceso de Aprendizaje de la Facultad de Educación Ciencia y Tecnología de la Universidad Técnica del Norte de Ecuador. Formación universitaria, 10(2), 79-88. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062017000200009>.

Bernal, César A. (2010). *Metodología de la Investigación.* Tercera edición. Pearson Educación: Colombia.

Blázquez, A. (2017). Realidad Aumentada en Educación. Madrid, España: Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado de http://oa.upm.es/45985/1/Realidad_Aumentada__Educacion.pdf.

Bork, F., Lehner, A., Eck, U., Navab, N., Waschke, J., & Kugelmann, D. (2021). *The Effectiveness of Collaborative Augmented Reality in Gross Anatomy Teaching: A Quantitative and Qualitative Pilot Study.* Anatomical Sciences Education, 14(5), 590–604. <https://doi.org/10.1002/ase.2016>.

Bower, M., Howe, C., McCredie, N., Robinson, A., & Grover, D. (2014). *Augmented Reality in education – cases, places and potentials.* Educational Media International, 51(1), 1–15. <https://doi.org/10.1080/09523987.2014.889400>.

- Buitrago-Pulido, R. D. (2015). Incidencia de la realidad aumentada sobre el estilo cognitivo: caso para el estudio de las matemáticas. *Educ. Educ.* Vol. 18, No. 1, 27-41. DOI: 10.5294/edu.2015.18.1.2
- Cabero-Almenara, J., De la Horra, I, y Sánchez, J. (2018). *La Realidad Aumentada como Herramienta Educativa*. España: Ediciones Parainfo. Recuperado de <https://www.paraninfo.es/catalogo/9788428340700/la-realidad-aumentada-como-herramienta-educativa>
- Calligos De La Cruz, J. M. (2020). *Realidad aumentada para desarrollar las competencias de ciencia y tecnología en estudiantes de secundaria en una I.E., 2019*. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/42513>.
- Carrion, Carme, Soler, Mònica, & Aymerich, Marta. (2015). Análisis de la Validez de Contenido de un Cuestionario de Evaluación del Aprendizaje Basado en Problemas: Un Enfoque Cualitativo. *Formación universitaria*, 8(1), 13-22. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062015000100003>.
- Check, J., & Schutt, R. (2012). *Research methods in education*. SAGE Publications, Inc. <https://www.doi.org/10.4135/9781544307725>.
- Chen Chen, Lei Zhang, Luczak, T., Smith, E., & Burch, R. (2019). *Using Microsoft HoloLens to improve memory recall in anatomy and physiology: A pilot study to examine the efficacy of using augmented reality in education*. *Journal of Educational Technology Development & Exchange*, 12(1), 17–31. <https://doi.org/10.18785/jetde.1201.02>.
- De la Cruz de la Cruz, W., & Osorio Marujo, M. I. (2019). *El software de realidad aumentada Creator y su contribución en la comprensión de la gráfica de funciones reales en los estudiantes del primer ciclo de una universidad de Lima*. <https://hdl.handle.net/20.500.12867/2493>
- Fernandez Garcia, C. E. (2016). *Efecto de la aplicación de Realidad Aumentada en el desarrollo de competencia en comunicación en entornos virtuales de los estudiantes del 5º de secundaria en la IE. Alfredo Bonifaz, Rímac, 2016*. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/4920>.

- Garzón, J., Kinshuk, Baldiris, S., Gutiérrez, J., & Pavón, J. (2020). *How do pedagogical approaches affect the impact of augmented reality on education? A meta-analysis and research synthesis*. Educational Research Review, 31. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100334>.
- Giacaman-Jacob, G., & Pon-Soto, C. (2015). *Uso de la realidad aumentada, tabletas, dispositivos móviles y videos en la aplicación de procedimientos experimentales en los laboratorios*. Memorias, 13, 59. <https://doi.org/10.16925/me.v13i24.1549>
- Gómez García, Gerardo, Rodríguez Jiménez, Carmen, & Marín Marín, José Antonio. (2020). *La trascendencia de la Realidad Aumentada en la motivación estudiantil. Una revisión sistemática y meta-análisis*. ALTERIDAD. Revista de Educación, 15(1), 36-46. <https://doi.org/10.17163/alt.v15n1.2020.03>
- Gros, B. (2011). *Evolución y retos de la educación virtual: construyendo en el siglo XXI*. Barcelona, ES: Editorial UOC.
- Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: Editorial Mc Graw Hill Education.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación (6 edición)*. México: McGraw-Hill.
- IONIȚESCU, S., & RADU, C. (2015). *Perspectives on Implementing Interactive Elearning Tools Using Augmented Reality in Education*. ELearning & Software for Education, 1, 104–111. <https://doi.org/10.12753/2066-026X-15-015>.
- Jeřábek, T., Rambousek, V., & Wildová, R. (2014). *Specifics of Visual Perception of the Augmented Reality in the Context of Education*. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 159, 598–604. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.432>.

- Joo Nagata, Jorge Cristián (2016). *Modelo De Realidad Aumentada Y Navegación Peatonal Del Patrimonio Territorial: Diseño, Implementación Y Evaluación Educativa*. Universidad de Salamanca. <http://hdl.handle.net/10366/124055>.
- Koutromanos, G., Sofos, A., & Avraamidou, L. (2015). *The use of augmented reality games in education: a review of the literature*. *Educational Media International*, 52(4), 253–271. <https://doi.org/10.1080/09523987.2015.1125988>.
- Kryvoviaz, K. (2020). *Uso de aplicación móvil de realidad aumentada Metaverse para mejorar la comprensión de tiempos gramaticales del idioma inglés de los alumnos de un instituto privado de Lima en el año 2019*.
- Lim, K. Y. T., & Lim, R. (2020). *Semiotics, memory and augmented reality: History education with learner-generated augmentation*. *British Journal of Educational Technology*, 51(3), 673–691. <https://doi.org/10.1111/bjet.12904>.
- Loa Barrientos, L. S. (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*. <http://repositorio.unajma.edu.pe/handle/123456789/267>.
- López Pulido, C.A., Hormechea Jiménez, K., González Rodríguez, L.A. y Camelo Quintero, Y.A. (2019). *Uso de la Realidad Aumentada como Estrategia de Aprendizaje para la Enseñanza de las Ciencias Naturales*. Universidad Cooperativa de Colombia.
- Lozada, J. (2014). *Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria*. *CienciAmérica*, 3(1), 47-50. Consultado de <http://cienciamerica.uti.edu.ec/openjournal/index.php/uti/article/view/30>.

- Marín, Cabero, Gallego, O. (2018). *Motivación y realidad aumentada: alumnos como consumidores y productores de objetos de aprendizaje*. *Revistas Electrónicas de la Universidad de Oviedo*, 47(3), 337-346. <https://doi.org/10.17811/rifie.47.3.2018.337-346>
- Márquez Díaz, J. E., & Morales Espinosa, L. A. (2020). *Realidad aumentada como herramienta de apoyo al aprendizaje de las funciones algebraicas y trascendentes*. *Revista Educación En Ingeniería*, 15(29), 34-41. <https://doi.org/10.26507/rei.v15n29.1037>.
- Márquez Domínguez, J. A. (2018). *Juegos didácticos y la realidad aumentada, un análisis para el aprendizaje en estudiantes de nivel básico / Educational Games and Augmented Reality, Analysis for Learning in Basic Level Students*. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación Y El Desarrollo Educativo*, 9(17), 448 - 461. <https://doi.org/10.23913/ride.v9i17.388>
- Martínez-Hung, Hassan, García-López, América, & Escalona-Arranz, Julio Cesar. (2017). *Modelos de Realidad Aumentada aplicados a la enseñanza de la Química en el nivel universitario*. *Revista Cubana de Química*, 29(1), 13-25. Recuperado en 19 de Agosto de 2021, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-54212017000100002&lng=es&tlng=es.
- McLeod, S. A. (2018). Questionnaire: definition, examples, design and types. *Simply Psychology*. www.simplypsychology.org/questionnaires.html.
- Mera Vásquez, E. (2021). *Realidad aumentada para la motivación en el área de ciencia y tecnología en la Institución Educativa “Ernesto Villanueva Muñoz” – Utcubamba*. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/55035>
- Miranda Montecinos, Alejandro. (2013). *Plagio y Ética de la Investigación Científica*. *Revista chilena de derecho*, 40(2), 711-726. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34372013000200016>.

- Murillo, F., Martínez, C. y Hernández, R. (2010). *Decálogo Para Una Enseñanza Eficaz*. Revista Iberoamericana de investigación sobre calidad, eficacia y cambio en educación. <http://www.rinace.net/reice/numeros/arts/vol9num1/art1.pdf>
- Nurbekova Z, Baigusheva B. *On the Issue of Compliance with Didactic Principles in Learning using Augmented Reality*. International Journal of Emerging Technologies in Learning. 2020;(15):121-132. doi:10.3991/ijet.v15i15.14399.
- Obando Velásquez, D. A. (2020). *Análisis de la aplicación de realidad aumentada a través de los Hololens de Microsoft como alternativa de optimización en el proceso enseñanza - aprendizaje de TECSUP, Arequipa 2019*. Universidad Católica de Santa María.
- Özcan, M. F., Özkan, Â., & Sahin, N. (2017). *The Influence of the Augmented Reality Application on Students' Performances in Ottoman Turkish Readings*. Universal Journal of Educational Research, 5, 27–33.
- Parizaca Puma, B. T. (2019). *Influencia del uso de laboratorio con realidad aumentada en la satisfacción académica de los estudiantes del módulo de investigación tecnológica en electrónica industrial*. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/9334>.
- Peterson, C. N., Tavana, S. Z., Akinleye, O. P., Johnson, W. H., & Berkmen, M. B. (2020). *An idea to explore: Use of augmented reality for teaching three-dimensional biomolecular structures*. *Biochemistry and Molecular Biology Education : A Bimonthly Publication of the International Union of Biochemistry and Molecular Biology*, 48(3), 276–282. <https://doi.org/10.1002/bmb.21341>.
- Ruiz Cerrillo, Salvador. (2019). *Enseñanza de la anatomía y la fisiología a través de las realidades aumentada y virtual*. Innovación educativa (México, DF), 19(79), 57-76. Recuperado en 14 de Agosto de 2021, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732019000100057&lng=es&tlng=es.

- Ruiz Cerrillo, Salvador. (2020). *Realidad aumentada y aprendizaje en la química orgánica*. Revista Apertura (México, DF), 12(1), 106-117. <http://dx.doi.org/10.32870/Ap.v12n1.1853>.
- Salas Blas, Edwin. (2013). Diseños preexperimentales en psicología y educación: una revisión conceptual. *Liberabit*, 19(1), 133-141. Recuperado en 19 de diciembre de 2021, de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-48272013000100013&lng=es&tlng=es.
- STOJŠIĆ, I., IVKOV-DŽIGURSKI, A., MARIČIĆ, O., STANISAVLJEVIĆ, J., MILANKOVIĆ JOVANOVIĆ, J., & VIŠNIĆ, T. (2020). *Students' Attitudes toward the Application of Mobile Augmented Reality in Higher Education*. *Društvena Istraživanja*, 29(4), 535–554. <https://doi.org/10.5559/di.29.4.02>.
- Stromberga, Z., Phelps, C., Smith, J., & Moro, C. (2021). *Teaching with Disruptive Technology: The Use of Augmented, Virtual, and Mixed Reality (HoloLens) for Disease Education*. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 1317, 147–162. https://doi.org/10.1007/978-3-030-61125-5_8.
- Suárez Paucar, C. E. (2017). *Diseño de un sistema de realidad virtual como estrategia motivadora en el aprendizaje del diseño en ingeniería*. <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/13750>.
- Tezer, M., Yıldız, E. P., Masalimova, A. R., Fatkhutdinova, A. M., Zheltukhina, M. R., & Khairullina, E. R. (2019). *Trends of Augmented Reality Applications and Research throughout the World: Meta-Analysis of Theses, Articles and Papers between 2001-2019 Years*. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 14(22), 154–174. <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i22.11768>.
- Vásquez Chahuara, E. C. (2015). *Uso de realidad aumentada en el aprendizaje de CTA en los alumnos del 2do de Secundaria*. S.J.L. 2015. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/5086>

- Xue, Y., & Wang, J. (2021). *English Listening Teaching Device and Method Based on Virtual Reality Technology under Wireless Sensor Network Environment*. *Journal of Sensors*, 1–11. <https://doi.org/10.1155/2021/8261861>.
- Yarin Achachagua, Y. H. (2021). *Desarrollo de la habilidad espacial en estudiantes de ingeniería mecánica mediante el uso de la realidad aumentada, Lima 2021*. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/67925>
- Zhanat Nurbekova, & Bayan Baigusheva. (2020). *On the Issue of Compliance with Didactic Principles in Learning using Augmented Reality*. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 15(15), 121–132. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i15.14399>.
- Наталія Сороко. (2021). *The Augmented Reality Functions to Support the Steam Education at General Education Institutions*. *Фізико-Математична Освіта*, 29(3), 24–30. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2021-029-3-004>.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Consistencia

Matriz de Consistencia								
Realidad Aumentada en el Aprendizaje de los estudiantes de ciencias físicas en la Facultad de Ingeniería de la UPSJB, 2021								
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variable	Dimensiones	Indicadores	Items	Instrumento	escala
¿Cuál es el impacto de la realidad aumentada en el aprendizaje de los estudiantes de ciencias físicas en la facultad de Ingeniería de la UPSJB, 2021?	Determinar el impacto de la realidad aumentada en el aprendizaje de los estudiantes de ciencias físicas en la facultad de Ingeniería de la UPSJB, 2021	La realidad aumentada impacta significativamente en el aprendizaje de los estudiantes de ciencias físicas en la facultad de Ingeniería de la UPSJB, 2021	Realidad Aumentada	Elementos virtuales	Plataformas web	1,2,3,4	Cuestionario	Escala de Likert Siempre(1) Frecuentemente(2) A veces(3) Nunca(4)
					Software de escritorio	5,6,7,8		
					Aplicativos móviles	9,10,11,12		
				Dispositivos electrónicos	Computadora	13,14,15,16		
					Tablet	17,18,19,20		
					Celular	21,22,23,24		
Problema específico	Objetivo específico	Hipótesis específica	Aprendizaje de los estudiantes	Rendimiento académico	Nota promedio de la evaluación virtual del estudiante	$PN = \sum_{i=1}^n \text{Notas}/n$ PN: Promedio de notas $\sum \text{Notas}$: Suma de todas las notas n: Cantidad de notas	Ficha de Registro	Escala de razón
¿Qué impacto tiene la realidad aumentada en el rendimiento académico de los estudiantes de ciencias físicas en la facultad de ingeniería de la UPSJB, 2021?	Determinar el impacto de la realidad aumentada en el rendimiento académico de los estudiantes de ciencias físicas en la facultad de Ingeniería de la UPSJB, 2021	La realidad aumentada impacta significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes de ciencias físicas en la facultad de Ingeniería de la UPSJB, 2021			Nota promedio de tareas			
				Optimización del tiempo de aprendizaje	Medición del tiempo promedio de demora de aprendizaje	$T = \frac{TdA}{S} \times 100\%$ T: Porcentaje de tiempo de aprendizaje TdA: Tiempo utilizado de aprendizaje (días por semana) S: 7 días		
¿Qué impacto tiene la realidad aumentada en la optimización de tiempo de aprendizaje de los estudiantes de ciencias físicas en la facultad de ingeniería de la UPSJB, 2021?	Determinar el impacto de la realidad aumentada en la optimización de tiempo de aprendizaje de los estudiantes de ciencias físicas en la facultad de Ingeniería de la UPSJB, 2021	La realidad aumentada impacta significativamente en la optimización del tiempo de aprendizaje de los estudiantes de ciencias físicas en la facultad de Ingeniería de la UPSJB, 2021			Medición del tiempo promedio en la resolución de problemas	$T = \frac{TrP}{S} \times 100\%$ T: Porcentaje de tiempo para la resolución de problemas		

¿Qué impacto tiene la realidad aumentada en la efectividad del aprendizaje de los estudiantes de ciencias físicas en la facultad de ingeniería de la UPSJB, 2021?	Determinar el impacto de la realidad aumentada en la efectividad del aprendizaje de los estudiantes de ciencias físicas en la facultad de Ingeniería de la UPSJB, 2021	La realidad aumentada impacta significativamente en la efectividad del aprendizaje de los estudiantes de ciencias físicas en la facultad de Ingeniería de la UPSJB, 2021		Efectividad del Aprendizaje	Medición de la efectividad por participaciones	<p>TdA: Tiempo utilizado para la resolución de problemas (días por semana) S: 7 días</p> $E = \frac{NPR}{NPT} * 100\%$ <p>E: Efectividad del aprendizaje NPR: Numero de participaciones realizadas NPT: Numero de participaciones totales</p>		
---	--	--	--	------------------------------------	--	---	--	--

Método y Diseño	Población y muestra	Técnicas e Instrumentos	Método de Análisis de datos
Enfoque: cuantitativo Tipo: Experimental Método: Hipotético deductivo Diseño: pre experimental	Población: 43 estudiantes Muestra: 43 estudiantes	Técnicas: Encuesta Instrumentos: Cuestionario y Ficha de Registro	Estadística para utilizar: Descriptiva: Frecuencias y estadísticos descriptivos Inferencial: Regresión ordinal

Anexo 2: Matriz de Operacionalización de variables

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Realidad Aumentada	"La Realidad Aumentada es una tecnología que complementa la percepción e interacción con el mundo real y permite al usuario estar en un entorno real aumentado con información adicional generada por el ordenador" (Basogain, 2012).	"La realidad aumentada consiste en la visión de un entorno físico del mundo real a través de un "dispositivo" para que se muestre en tiempo real junto con una capa adicional de elementos virtuales como son los tipos de código, dispositivos y funciones" (Meza, 2017).	Elementos virtuales	Plataformas web	escala de Likert Siempre(1) Frecuentemente(2) A veces(3) Nunca(4)
				Software de escritorio	
				Aplicativos móviles	
			Dispositivos electrónicos	Computadora	
Tablet					
				Celular	
Aprendizaje de los estudiantes	El aprendizaje, es un proceso de construcción de conocimientos y Habilidades. Estos son elaborados por los propios educandos, en interacción con la realidad social y natural, en ocupaciones con ayuda de materiales técnicos, haciendo uso de sus experiencias y conocimientos previos. (Gallego y Ongallo, 2003, p.16).	El aprendizaje es el proceso a través del cual se adquieren habilidades, conocimientos, conductas y valores (Gross, 2012) cuyos productos son el rendimiento académico, el tiempo de aprendizaje y su efectividad.	Rendimiento académico	* Nota promedio de la evaluación virtual del estudiante * Nota promedio de tareas	Escala de razón
			Optimización del tiempo de aprendizaje	* Medición del tiempo promedio de demora de aprendizaje * Medición del tiempo promedio en la resolución de problemas	
			Efectividad del Aprendizaje	* Medición de la efectividad por participaciones	

Anexo 3: Firma de Instrumentos

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable: Realidad Aumentada

Dimensiones	indicadores	ítems	Niveles o rangos
Elementos virtuales	Plataformas web	1,2,3,4	escala de Likert Siempre(1) Frecuentemente(2) A veces(3) Nunca(4)
	Software de escritorio	5,6,7,8	
	Aplicativos móviles	9,10,11,12	
Dispositivos electrónicos	Computadora	13,14,15,16	
	Tablet	17,18,19,20	
	Celular	21,22,23,24	

Fuente: Elaboración propia.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE REALIDAD AUMENTADA

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Elementos virtuales							
	Indicador: Plataformas web	X		X		X		
1	¿Con que frecuencia utilizas las plataformas web para ver ejemplos de física con realidad aumentada?	X		X		X		

2	¿Con que frecuencia utilizas las plataformas web para compartir información académica con realidad aumentada?	X		X		X		
3	¿Con que frecuencia utilizas las plataformas web para realizar las tareas académicas con realidad aumentada?	X		X		X		
4	¿Con que frecuencia utiliza el docente las plataformas web con realidad aumentada para despertar el interés por adquirir conocimientos?	X		X		X		
	Indicador: Software de escritorio	X		X		X		
5	¿Utilizas continuamente software de escritorio para ver ejemplos de física con realidad aumentada?	X		X		X		
6	¿Utilizas continuamente software de escritorio para compartir información académica con realidad aumentada?	X		X		X		
7	¿Utilizas continuamente software de escritorio para realizar las tareas académicas con realidad aumentada?	X		X		X		
8	¿Con que frecuencia utiliza el docente software de escritorio con realidad aumentada para despertar el interés por adquirir conocimientos?	X		X		X		
	Indicador: Aplicativos móviles	X		X		X		
9	¿Con que frecuencia utiliza aplicativos móviles para ver ejemplos de física con realidad aumentada?	X		X		X		
10	¿Con que frecuencia utiliza aplicativos móviles para compartir información académica con realidad aumentada?	X		X		X		
11	¿Con que frecuencia utiliza aplicativos móviles para realizar las tareas académicas con realidad aumentada?	X		X		X		
12	¿Con que frecuencia utiliza el docente los aplicativos móviles con realidad aumentada para despertar el interés por adquirir conocimientos?	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Dispositivos electrónicos	Si	No	Si	No	Si	No	

	Indicador: Computadora	X		X		X		
13	¿Utilizas frecuentemente la computadora con Realidad aumentada para tus actividades aprendizaje?	X		X		X		
14	¿Utilizas frecuentemente la computadora con Realidad aumentada para compartir información académica?	X		X		X		
15	¿Utilizas frecuentemente la computadora para descargar videos de ejemplos con Realidad aumentada?	X		X		X		
16	¿Con que frecuencia utiliza el docente la computadora para transmitir conocimiento significativo con ejemplos de Realidad Aumentada?	X		X		X		
	Indicador: Tablet							
17	¿Utilizas frecuentemente la Tablet con realidad Aumentada para tus actividades de aprendizaje?	X		X		X		
18	¿Utilizas frecuentemente la Tablet con realidad Aumentada para compartir información académica?	X		X		X		
19	¿Utilizas frecuentemente la Tablet para descargar videos de ejemplos con realidad Aumentada?	X		X		X		
20	¿Con que frecuencia utiliza el docente la Tablet para transmitir conocimiento significativo con ejemplos de Realidad Aumentada?	X		X		X		
	Indicador: Celular							
21	¿Utilizas frecuentemente el celular con realidad aumentada para tus actividades de aprendizaje?	X		X		X		
22	¿Utilizas frecuentemente el celular con realidad aumentada para compartir información académica?	X		X		X		
23	¿Utilizas frecuentemente el celular para descargar videos de ejemplos con realidad aumentada?	X		X		X		
24	¿Con que frecuencia utiliza el docente el celular para transmitir conocimiento significativo con ejemplos de Realidad Aumentada?	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. Dr: Marlon Frank Acuña Benites

DNI: 42097456

Especialidad del validador: Ingeniero de sistemas con maestría y doctorado en Administración

20 de Septiembre del 2021

¹**Pertinencia:**El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Dr. Marlon Acuña Benites

DNI: 42097456

Ing. de Sistemas / Investigador

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE REALIDAD AUMENTADA

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Elementos virtuales							
	Indicador: Plataformas web	X		X		X		
1	¿Con que frecuencia utilizas las plataformas web para ver ejemplos de física con realidad aumentada?	X		X		X		
2	¿Con que frecuencia utilizas las plataformas web para compartir información académica con realidad aumentada?	X		X		X		
3	¿Con que frecuencia utilizas las plataformas web para realizar las tareas académicas con realidad aumentada?	X		X		X		
4	¿Con que frecuencia utiliza el docente las plataformas web con realidad aumentada para despertar el interés por adquirir conocimientos?	X		X		X		
	Indicador: Software de escritorio	X		X		X		
5	¿Utilizas continuamente software de escritorio para ver ejemplos de física con realidad aumentada?	X		X		X		
6	¿Utilizas continuamente software de escritorio para compartir información académica con realidad aumentada?	X		X		X		
7	¿Utilizas continuamente software de escritorio para realizar las tareas académicas con realidad aumentada?	X		X		X		
8	¿Con que frecuencia utiliza el docente software de escritorio con realidad aumentada para despertar el interés por adquirir conocimientos?	X		X		X		
	Indicador: Aplicativos móviles	X		X		X		

9	¿Con que frecuencia utiliza aplicativos móviles para ver ejemplos de física con realidad aumentada?	X		X		X	
10	¿Con que frecuencia utiliza aplicativos móviles para compartir información académica con realidad aumentada?	X		X		X	
11	¿Con que frecuencia utiliza aplicativos móviles para realizar las tareas académicas con realidad aumentada?	X		X		X	
12	¿Con que frecuencia utiliza el docente los aplicativos móviles con realidad aumentada para despertar el interés por adquirir conocimientos?	X		X		X	
	DIMENSIÓN 2: Dispositivos electrónicos	Si	No	Si	No	Si	No
	Indicador: Computadora	X		X		X	
13	¿Utilizas frecuentemente la computadora con Realidad aumentada para tus actividades aprendizaje?	X		X		X	
14	¿Utilizas frecuentemente la computadora con Realidad aumentada para compartir información académica?	X		X		X	
15	¿Utilizas frecuentemente la computadora para descargar videos de ejemplos con Realidad aumentada?	X		X		X	
16	¿Con que frecuencia utiliza el docente la computadora para transmitir conocimiento significativo con ejemplos de Realidad Aumentada?	X		X		X	
	Indicador: Tablet						
17	¿Utilizas frecuentemente la Tablet con realidad Aumentada para tus actividades de aprendizaje?	X		X		X	
18	¿Utilizas frecuentemente la Tablet con realidad Aumentada para compartir información académica?	X		X		X	
19	¿Utilizas frecuentemente la Tablet para descargar videos de ejemplos con realidad Aumentada?	X		X		X	

20	¿Con que frecuencia utiliza el docente la Tablet para transmitir conocimiento significativo con ejemplos de Realidad Aumentada?	X		X		X		
	Indicador: Celular							
21	¿Utilizas frecuentemente el celular con realidad aumentada para tus actividades de aprendizaje?	X		X		X		
22	¿Utilizas frecuentemente el celular con realidad aumentada para compartir información académica?	X		X		X		
23	¿Utilizas frecuentemente el celular para descargar videos de ejemplos con realidad aumentada?	X		X		X		
24	¿Con que frecuencia utiliza el docente el celular para transmitir conocimiento significativo con ejemplos de Realidad Aumentada?	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. Dr: Lezama Gonzales, Pedro Martin

DNI: 09656793

Especialidad del validador: Ingeniero de sistemas con maestría y doctorado en Administración

20 de Septiembre del 2021

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE REALIDAD AUMENTADA

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Elementos virtuales							
	Indicador: Plataformas web	X		X		X		
1	¿Con que frecuencia utilizas las plataformas web para ver ejemplos de física con realidad aumentada?	X		X		X		
2	¿Con que frecuencia utilizas las plataformas web para compartir información académica con realidad aumentada?	X		X		X		
3	¿Con que frecuencia utilizas las plataformas web para realizar las tareas académicas con realidad aumentada?	X		X		X		
4	¿Con que frecuencia utiliza el docente las plataformas web con realidad aumentada para despertar el interés por adquirir conocimientos?	X		X		X		
	Indicador: Software de escritorio	X		X		X		
5	¿Utilizas continuamente software de escritorio para ver ejemplos de física con realidad aumentada?	X		X		X		
6	¿Utilizas continuamente software de escritorio para compartir información académica con realidad aumentada?	X		X		X		
7	¿Utilizas continuamente software de escritorio para realizar las tareas académicas con realidad aumentada?	X		X		X		
8	¿Con que frecuencia utiliza el docente software de escritorio con realidad aumentada para despertar el interés por adquirir conocimientos?	X		X		X		
	Indicador: Aplicativos móviles	X		X		X		

9	¿Con que frecuencia utiliza aplicativos móviles para ver ejemplos de física con realidad aumentada?	X		X		X		
10	¿Con que frecuencia utiliza aplicativos móviles para compartir información académica con realidad aumentada?	X		X		X		
11	¿Con que frecuencia utiliza aplicativos móviles para realizar las tareas académicas con realidad aumentada?	X		X		X		
12	¿Con que frecuencia utiliza el docente los aplicativos móviles con realidad aumentada para despertar el interés por adquirir conocimientos?	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Dispositivos electrónicos	Si	No	Si	No	Si	No	
	Indicador: Computadora	X		X		X		
13	¿Utilizas frecuentemente la computadora con Realidad aumentada para tus actividades aprendizaje?	X		X		X		
14	¿Utilizas frecuentemente la computadora con Realidad aumentada para compartir información académica?	X		X		X		
15	¿Utilizas frecuentemente la computadora para descargar videos de ejemplos con Realidad aumentada?	X		X		X		
16	¿Con que frecuencia utiliza el docente la computadora para transmitir conocimiento significativo con ejemplos de Realidad Aumentada?	X		X		X		
	Indicador: Tablet							
17	¿Utilizas frecuentemente la Tablet con realidad Aumentada para tus actividades de aprendizaje?	X		X		X		
18	¿Utilizas frecuentemente la Tablet con realidad Aumentada para compartir información académica?	X		X		X		
19	¿Utilizas frecuentemente la Tablet para descargar videos de ejemplos con realidad Aumentada?	X		X		X		

20	¿Con que frecuencia utiliza el docente la Tablet para transmitir conocimiento significativo con ejemplos de Realidad Aumentada?	X		X		X		
	Indicador: Celular							
21	¿Utilizas frecuentemente el celular con realidad aumentada para tus actividades de aprendizaje?	X		X		X		
22	¿Utilizas frecuentemente el celular con realidad aumentada para compartir información académica?	X		X		X		
23	¿Utilizas frecuentemente el celular para descargar videos de ejemplos con realidad aumentada?	X		X		X		
24	¿Con que frecuencia utiliza el docente el celular para transmitir conocimiento significativo con ejemplos de Realidad Aumentada?	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. Mg.: León Zegarra Pedro Luis

DNI: 07615006

Especialidad del validador: Ingeniero de sistemas con maestría en Gestión Estratégica Empresarial

25 de Septiembre del 2021



Firma del Experto Informante.

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Anexo 4: Carta de permiso a la empresa para la investigación



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Lima, 22 de diciembre de 2021
Carta P. 1659-2021-UCV-VA-EPG-F01/I

ING.
PEDRO LUIS MERCEDES LEON GAMARRA
COORDINADOR
UNIVERSIDAD PRIVADA SAN JUAN BAUTISTA

De mi mayor consideración:

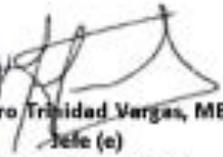
Es grato dirigirme a usted, para presentar a RONCAL GALIANO, ALFREDO PASCUAL; identificado con DNI N° 09488438 y con código de matrícula N° 1000838629; estudiante del programa de MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS CON MENCIÓN EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN quien, en el marco de su tesis conducente a la obtención de su grado de MAESTRO, se encuentra desarrollando el trabajo de investigación titulado:

Realidad Aumentada en el Aprendizaje de los estudiantes de ciencias físicas en la Facultad de Ingeniería de la UPSJB, 2021

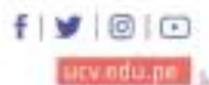
Con fines de investigación académica, solicito a su digna persona otorgar el permiso a nuestro estudiante, a fin de que pueda obtener información, en la institución que usted representa, que le permita desarrollar su trabajo de investigación. Nuestro estudiante investigador RONCAL GALIANO, ALFREDO PASCUAL asume el compromiso de alcanzar a su despacho los resultados de este estudio, luego de haber finalizado el mismo con la asesoría de nuestros docentes.

Agradeciendo la gentileza de su atención al presente, hago propicia la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi mayor consideración.

Atentamente,


Ornelio Trinidad Vargas, MBA
Jefe (e)
Escuela de Posgrado
UCV FILIAL LIMA
CAMPUS LIMA NORTE

Somos la universidad de los
que quieren salir adelante.



Anexo 5: Formulario Google del Instrumento

Cuestionario del Uso de la Realidad Aumentada

Finalidad: Determinar el impacto de la realidad aumentada en el aprendizaje de los estudiantes de ciencias físicas en la facultad de Ingeniería de la UPSJB, 2021

aroncalg@gmail.com (no compartidos) [Cambiar de cuenta](#) [Borrador restaurado](#)

***Obligatorio**

1. ¿Con que frecuencia utilizas las plataformas web para ver ejemplos de física con realidad aumentada? *

Nunca

A veces

Frecuentemente

Siempre

2. ¿Con que frecuencia utilizas las plataformas web para compartir información académica con realidad aumentada? *

Nunca

A veces

Frecuentemente

Siempre

3. ¿Con que frecuencia utilizas las plataformas web para realizar las tareas académicas con realidad aumentada? *

Nunca

A veces

Frecuentemente

Siempre

4. ¿Con que frecuencia utiliza el docente las plataformas web con realidad aumentada para despertar el interés por adquirir conocimientos? *

Nunca

A veces

Frecuentemente

Siempre

5. ¿Utilizas continuamente software de escritorio para ver ejemplos de física con realidad aumentada? *

Nunca

A veces

Frecuentemente

Siempre

6. ¿Utilizas continuamente software de escritorio para compartir información académica con realidad aumentada? *

Nunca

A veces

Frecuentemente

Siempre

7. ¿Utilizas continuamente software de escritorio para realizar las tareas académicas con realidad aumentada? *

Nunca

A veces

Frecuentemente

Siempre

8. ¿Con que frecuencia utiliza el docente software de escritorio con realidad aumentada para despertar el interés por adquirir conocimientos? *

- Nunca
- A veces
- Frecuentemente
- Siempre

9. ¿Con que frecuencia utiliza aplicativos móviles para ver ejemplos de física con realidad aumentada? *

- Nunca
- A veces
- Frecuentemente
- Siempre

10. ¿Con que frecuencia utiliza aplicativos móviles para compartir información académica con realidad aumentada? *

- Nunca
- A veces
- Frecuentemente
- Siempre

11. ¿Con que frecuencia utiliza aplicativos móviles para realizar las tareas académicas con realidad aumentada? *

- Nunca
- A veces
- Frecuentemente
- Siempre

12. ¿Con que frecuencia utiliza el docente los aplicativos móviles con realidad aumentada para despertar el interés por adquirir conocimientos? *

- Nunca
- A veces
- Frecuentemente
- Siempre

13. ¿Utilizas frecuentemente la computadora con Realidad aumentada para tus actividades aprendizaje? *

- Nunca
- A veces
- Frecuentemente
- Siempre

14. ¿Utilizas frecuentemente la computadora con Realidad aumentada para compartir información académica? *

- Nunca
- A veces
- Frecuentemente
- Siempre

15. ¿Utilizas frecuentemente la computadora para descargar videos de ejemplos con Realidad aumentada? *

- Nunca
- A veces
- Frecuentemente
- Siempre

Activar

16. ¿Con que frecuencia utiliza el docente la computadora para transmitir conocimiento significativo con ejemplos de Realidad Aumentada? *

- Nunca
- A veces
- Frecuentemente
- Siempre

17. ¿Utilizas frecuentemente la Tablet con realidad Aumentada para tus actividades de aprendizaje? *

- Nunca
- A veces
- Frecuentemente
- Siempre

18. ¿Utilizas frecuentemente la Tablet con realidad Aumentada para compartir información académica? *

- Nunca
- A veces
- Frecuentemente
- Siempre

19. ¿Utilizas frecuentemente la Tablet para descargar videos de ejemplos con realidad Aumentada? *

- Nunca
- A veces
- Frecuentemente
- Siempre

20. ¿Con que frecuencia utiliza el docente la Tablet para transmitir conocimiento significativo con ejemplos de Realidad Aumentada? *

- Nunca
- A veces
- Frecuentemente
- Siempre

21. ¿Utilizas frecuentemente el celular con realidad aumentada para tus actividades de aprendizaje? *

- Nunca
- A veces
- Frecuentemente
- Siempre

22. ¿Utilizas frecuentemente el celular con realidad aumentada para compartir información académica? *

- Nunca
- A veces
- Frecuentemente
- Siempre

23. ¿Utilizas frecuentemente el celular para descargar videos de ejemplos con realidad aumentada? *

- Nunca
- A veces
- Frecuentemente
- Siempre

24. ¿Con que frecuencia utiliza el docente el celular para transmitir conocimiento significativo con ejemplos de Realidad Aumentada? *

- Nunca
- A veces
- Frecuentemente
- Siempre

 Página 1 de 1

Enviar

Borrar formulario

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. [Notificar uso inadecuado](#) - [Términos del Servicio](#) - [Política de Privacidad](#)

Google Formularios

Instrumentos para la Recolección de Datos
Cuestionario del Uso de la Realidad Aumentada

Marque con una X, la frecuencia del uso de la tecnología de Realidad Aumentada. El cuestionario es de carácter anónimo, las respuestas serán utilizadas para una interpretación de resultados en conjunto. Responda con sinceridad profesionalidad del caso.

Valoración	Categoría
1	Nunca
2	A veces
3	Frecuentemente
4	Siempre

PREGUNTAS	Alternativas			
	1	2	3	4
Dimensión: Elementos virtuales				
Indicador: Plataformas web				
1. ¿Con que frecuencia utilizas las plataformas web para ver ejemplos de física con realidad aumentada?				
2. ¿Con que frecuencia utilizas las plataformas web para compartir información académica con realidad aumentada?				
3. ¿Con que frecuencia utilizas las plataformas web para realizar las tareas académicas con realidad aumentada?				
4. ¿Con que frecuencia utiliza el docente las plataformas web con realidad aumentada para despertar el interés por adquirir conocimientos?				
Indicador: Software de escritorio				
5. ¿Utilizas continuamente software de escritorio para ver ejemplos de física con realidad aumentada?				
6. ¿Utilizas continuamente software de escritorio para compartir información académica con realidad aumentada?				

7. ¿Utilizas continuamente software de escritorio para realizar las tareas académicas con realidad aumentada?				
8. ¿Con que frecuencia utiliza el docente software de escritorio con realidad aumentada para despertar el interés por adquirir conocimientos?				
Indicador: Aplicativos móviles				
9. ¿Con que frecuencia utiliza aplicativos móviles para ver ejemplos de física con realidad aumentada?				
10. ¿Con que frecuencia utiliza aplicativos móviles para compartir información académica con realidad aumentada?				
11. ¿Con que frecuencia utiliza aplicativos móviles para realizar las tareas académicas con realidad aumentada?				
12. ¿Con que frecuencia utiliza el docente los aplicativos móviles con realidad aumentada para despertar el interés por adquirir conocimientos?				

Instrumentos para la Recolección de Datos
Cuestionario del Uso de la Realidad Aumentada

Marque con una X, la frecuencia del uso de la tecnología de Realidad Aumentada. El cuestionario es de carácter anónimo, las respuestas serán utilizadas para una interpretación de resultados en conjunto. Responda con sinceridad y profesionalidad del caso.

Valoración	Categoría
1	Nunca
2	A veces
3	Frecuentemente
4	Siempre

PREGUNTAS	Alternativas			
	1	2	3	4
Dimensión: Dispositivos electrónicos				
Indicador: Computadora				
13. ¿Utilizas frecuentemente la computadora con Realidad aumentada para tus actividades aprendizaje?				
14. ¿Utilizas frecuentemente la computadora con Realidad aumentada para compartir información académica?				
15. ¿Utilizas frecuentemente la computadora para descargar videos de ejemplos con Realidad aumentada?				
16. ¿Con que frecuencia utiliza el docente la computadora para transmitir conocimiento significativo con ejemplos de Realidad Aumentada?				
Indicador: Tablet				
17. ¿Utilizas frecuentemente la Tablet con realidad Aumentada para tus actividades de aprendizaje?				
18. ¿Utilizas frecuentemente la Tablet con realidad Aumentada para compartir información académica?				

19. ¿Utilizas frecuentemente la Tablet para descargar videos de ejemplos con realidad Aumentada?				
20. ¿Con que frecuencia utiliza el docente la Tablet para transmitir conocimiento significativo con ejemplos de Realidad Aumentada?				
Indicador: Celular				
21. ¿Utilizas frecuentemente el celular con realidad aumentada para tus actividades de aprendizaje?				
22. ¿Utilizas frecuentemente el celular con realidad aumentada para compartir información académica?				
23. ¿Utilizas frecuentemente el celular para descargar videos de ejemplos con realidad aumentada?				
24. ¿Con que frecuencia utiliza el docente el celular para transmitir conocimiento significativo con ejemplos de Realidad Aumentada?				

Ficha técnica de Instrumento 2

Nombre: Ficha de Registro de Rendimiento Académico 1

Finalidad: Determinar el impacto de la realidad aumentada en el aprendizaje de los estudiantes de ciencias físicas en la facultad de Ingeniería de la UPSJB, 2021

Autor: Alfredo Roncal Galiano

Sujetos de aplicación: Estudiantes del curso de ciencias físicas de la Facultad de Ingeniería de la UPSJB

Administración: Individual.

Ámbito de Aplicación: Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada San Juan Bautista

FICHA DE REGISTRO				
Investigador:		Roncal Galiano Alfredo Pascual		
Institución donde se aplicó la investigación		Universidad Privada San Juan Bautista		
Variable:	Aprendizaje de los estudiantes	Dimensión:	Rendimiento Académico	
Tiempo:	Ciclo (16 semanas)	Grupo:	Experimental	
Indicador	Nota promedio de la evaluación virtual del estudiante	Etapa:	Pre-test	
$PN = \sum_{i=1}^n \frac{Notas}{n}$		Donde: PN: Promedio de notas \sum Notas: Suma de todas las notas n: Cantidad de notas		
Fecha:				
Estudiante	PC 1	PC 2	EX PARCIAL	PROMEDIO
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				

Ficha técnica de Instrumento 3

Nombre: Ficha de Registro de Rendimiento académico 2

Finalidad: Determinar el impacto de la realidad aumentada en el aprendizaje de los estudiantes de ciencias físicas en la facultad de Ingeniería de la UPSJB, 2021

Autor: Alfredo Roncal Galiano

Sujetos de aplicación: Estudiantes del curso de ciencias físicas de la Facultad de Ingeniería de la UPSJB

Administración: Individual.

Ámbito de Aplicación: Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada San Juan Bautista

FICHA DE REGISTRO				
Investigador:	Roncal Galiano Alfredo Pascual			
Institución donde se aplicó la investigación	Universidad Privada San Juan Bautista			
Variable:	Aprendizaje de los estudiantes	Dimensión:	Rendimiento Académico	
Tiempo:	Ciclo (16 semanas)	Grupo:	Experimental	
Indicador	Nota promedio de tareas virtuales	Etapa:	Pre-test	
$PN = \sum_{i=1}^n \text{Notas}/n$		Donde: PN: Promedio de notas \sum Notas: Suma de todas las notas n: Cantidad de notas		
Fecha:				
Estudiante	TAREA 1	TAREA 2	TAREA 3	PROMEDIO
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				

15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				

Ficha técnica de Instrumento 4

Nombre: Ficha de Registro de Optimización del Tiempo de Aprendizaje 1

Finalidad: Determinar el impacto de la realidad aumentada en el aprendizaje de los estudiantes de ciencias físicas en la facultad de Ingeniería de la UPSJB, 2021

Autor: Alfredo Roncal Galiano

Sujetos de aplicación: Estudiantes del curso de ciencias físicas de la Facultad de Ingeniería de la UPSJB

Administración: Individual.

Ámbito de Aplicación: Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada San Juan Bautista

FICHA DE REGISTRO				
Investigador:		Roncal Galiano Alfredo Pascual		
Institución donde se aplicó la investigación		Universidad Privada San Juan Bautista		
Variable:	Aprendizaje de los estudiantes	Dimensión:	Optimización del tiempo de Aprendizaje	
Tiempo:	Ciclo (16 semanas)	Grupo:	Experimental	
Indicador	Medición del tiempo aprendizaje para los exámenes y practicas			
$T = \frac{TdA}{S} \times 100\%$		Donde: T: Porcentaje de tiempo de aprendizaje TdA: Tiempo utilizado de aprendizaje (días por semana) S: 7 días		
Fecha:				
Estudiante	Tiempo de aprendizaje Pre-test	Porcentaje del Tiempo de Aprendizaje Pre-test	Tiempo de aprendizaje Post-test	Porcentaje del Tiempo Aprendizaje Post-test
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				

Ficha técnica de Instrumento 5

Nombre: Ficha de Registro de Optimización del tiempo de aprendizaje 2

Finalidad: Determinar el impacto de la realidad aumentada en el aprendizaje de los estudiantes de ciencias físicas en la facultad de Ingeniería de la UPSJB, 2021

Autor: Alfredo Roncal Galiano

Sujetos de aplicación: Estudiantes del curso de ciencias físicas de la Facultad de Ingeniería de la UPSJB

Administración: Individual.

Ámbito de Aplicación: Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada San Juan Bautista

FICHA DE REGISTRO				
Investigador:		Roncal Galiano Alfredo Pascual		
Institución donde se aplicó la investigación		Universidad Privada San Juan Bautista		
Variable:	Aprendizaje de los estudiantes	Dimensión:	Optimización del tiempo de Aprendizaje	
Tiempo:	Ciclo (16 semanas)	Grupo:	Experimental	
Indicador	Medición del tiempo promedio en la resolución de problemas			
$T = \frac{TrP}{S} \times 100\%$		Donde: T: Porcentaje de tiempo de la resolución de problemas TrP: Tiempo utilizado para la resolución de problemas (días por semana) S: 7 días		
Fecha:				
Estudiante	Tiempo promedio en la resolución de problemas Pre-test	Porcentaje del Tiempo promedio en la resolución de problemas Pre-test	Tiempo promedio en la resolución de problemas Post-test	Porcentaje del promedio en la resolución de problemas Post-test
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				

12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				

Ficha técnica de Instrumento 6

Nombre: Ficha de Registro de Efectividad de Aprendizaje

Finalidad: Determinar el impacto de la realidad aumentada en el aprendizaje de los estudiantes de ciencias físicas en la facultad de Ingeniería de la UPSJB, 2021

Autor: Alfredo Roncal Galiano

Sujetos de aplicación: Estudiantes del curso de ciencias físicas de la Facultad de Ingeniería de la UPSJB

Administración: Individual.

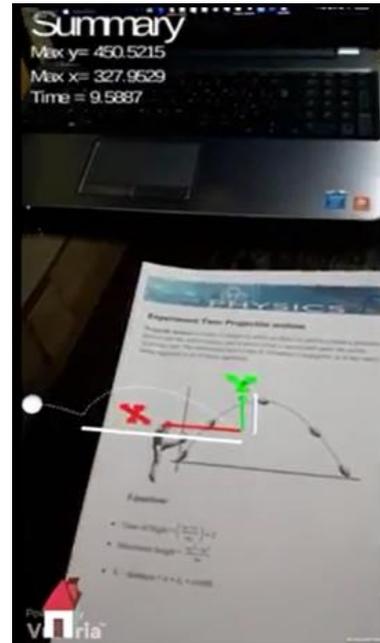
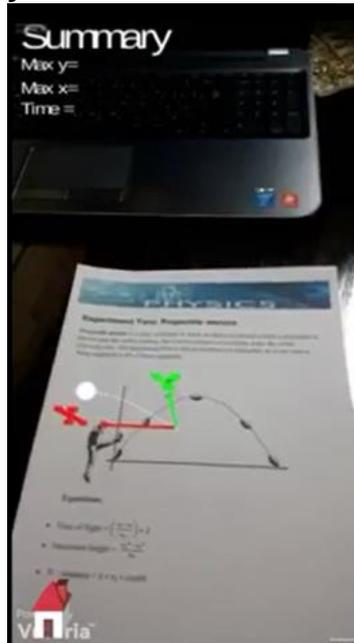
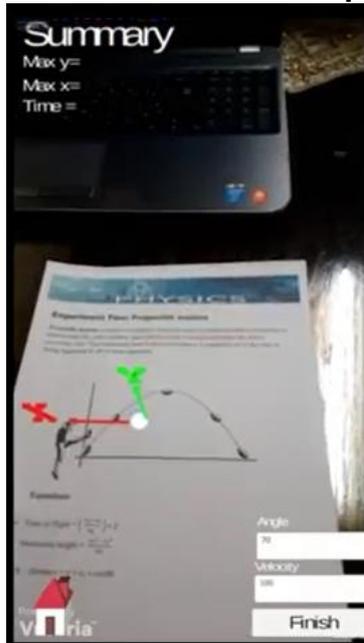
Ámbito de Aplicación: Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada San Juan Bautista

FICHA DE REGISTRO				
Investigador:		Roncal Galiano Alfredo Pascual		
Institución donde se aplicó la investigación		Universidad Privada San Juan Bautista		
Variable:	Aprendizaje de los estudiantes	Dimensión:	Efectividad del Aprendizaje	
Tiempo:	Ciclo (16 semanas)	Grupo:	Experimental	
Indicador	Medición de la efectividad por la participación de los estudiantes en clase			
$E = \frac{NPR}{NPT} * 100\%$		Donde: E: Efectividad del aprendizaje NPR: Numero de participaciones realizadas NPT: Numero de participaciones totales		
Fecha:				
Estudiante	NPR pre-test	Efectividad Pre-test	NPR post-test	Efectividad Post-test
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				

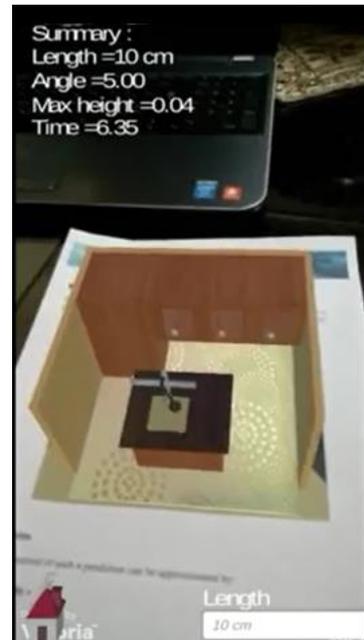
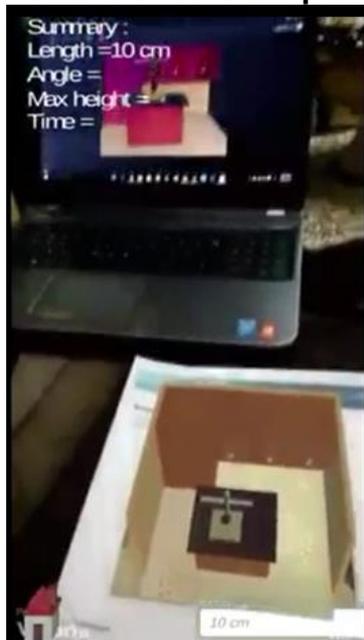
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				

Anexo 6: Fotos de Los Ejemplos de Realidad Aumentada para el curso de Ciencias Físicas

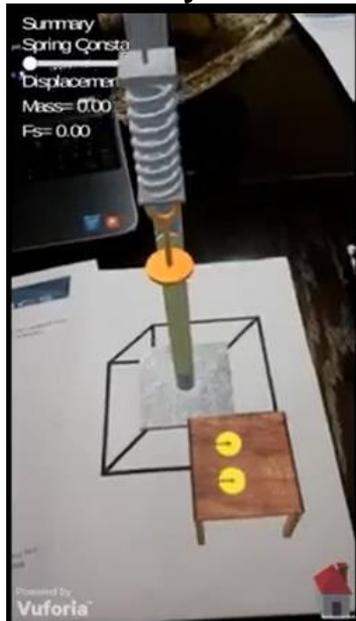
Tema: Movimiento de proyectiles



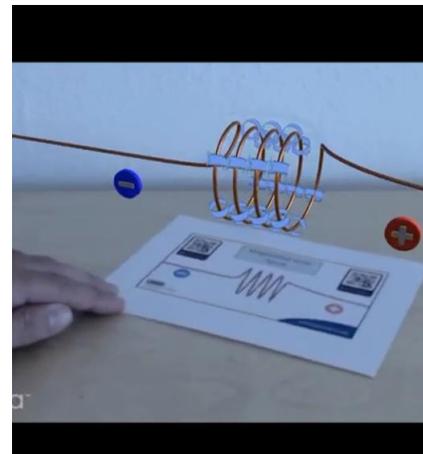
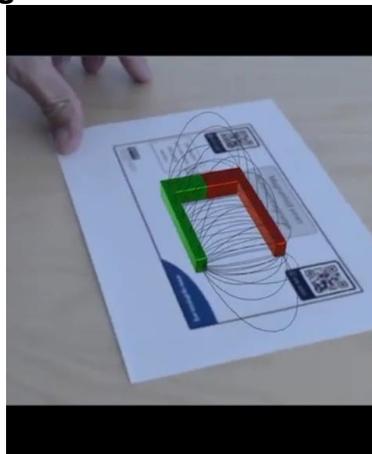
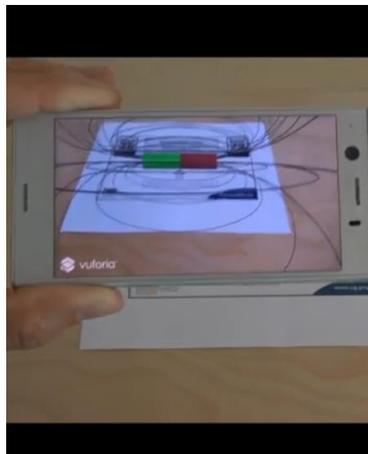
Tema: Péndulo simple



Tema: La ley de Hooke



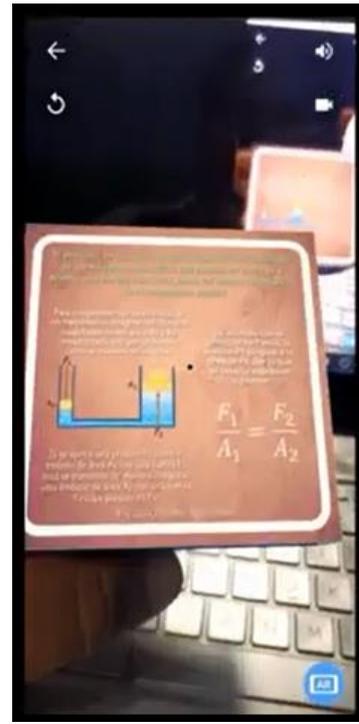
Tema: Ondas Electromagnéticas



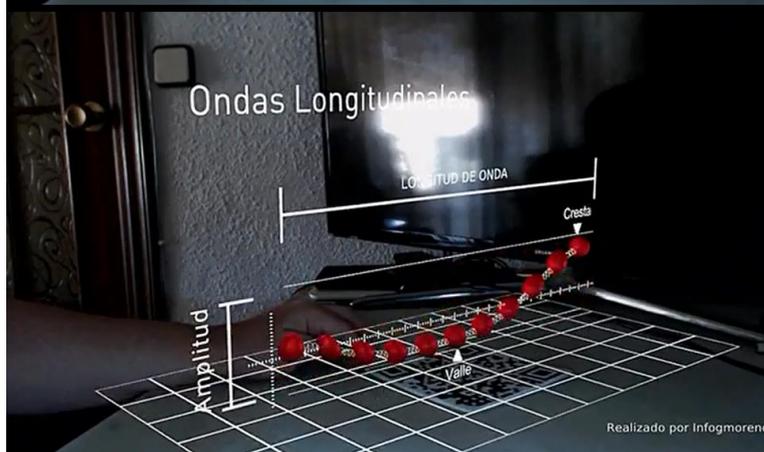
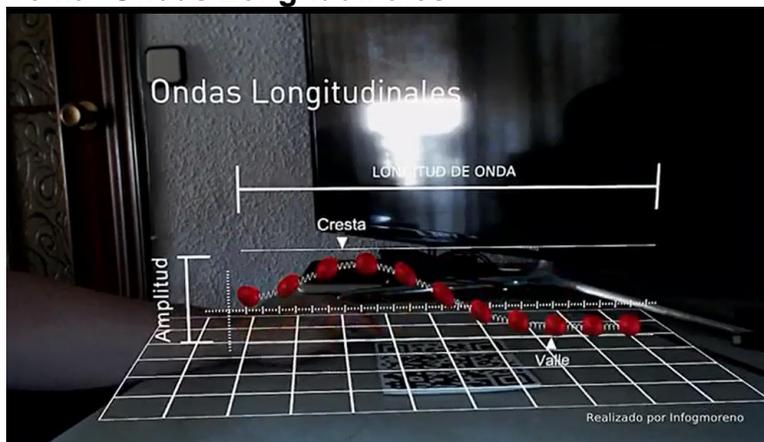
Tema: Carga y descarga de un Capacitor electrolítico



Tema: Principio de Pascal



Tema: Ondas Longitudinales



Anexo 7: Base de Datos

*AlfaDeCronbach.sav [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

1: P22 2 Visible: 25 de 25 variables

	ALUMNO	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	
1	1	3	2	3	3	2	2	3	3	2	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	2	3	
2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	3	1	2	3	2	3	2	3	1	1	1	1	2	3
3	3	3	1	3	3	2	2	3	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	1	2	3	
4	4	3	2	2	3	2	1	2	3	3	1	2	4	3	3	2	3	2	1	2	2	3	
5	5	2	2	3	3	2	2	3	4	3	2	2	3	2	2	3	4	1	1	1	2	3	
6	6	3	2	2	3	2	3	2	3	2	2	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2	3	
7	7	2	1	3	3	2	2	2	3	2	1	2	3	3	3	3	3	1	1	1	2	3	
8	8	3	2	2	4	2	2	3	3	3	2	3	4	2	2	2	3	1	2	2	3	3	
9	9	2	2	2	3	2	1	2	3	2	2	2	3	2	3	3	4	1	2	1	2	3	
10	10	3	1	3	3	2	2	3	3	2	1	3	3	3	2	2	3	1	2	2	2	3	
11	11	2	2	2	3	2	1	2	3	3	2	2	3	2	3	3	3	2	1	1	2	3	
12	12	3	1	3	3	2	2	2	4	2	1	2	3	2	3	2	3	1	1	1	2	3	
13	13	2	1	3	3	2	2	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	1	2	2	2	3	
14	14	2	1	2	4	2	2	2	3	2	2	3	4	3	2	2	4	2	1	1	2	3	
15	15	3	1	3	3	2	1	2	3	2	1	2	3	3	3	3	3	1	2	2	2	3	
16	16	3	2	2	3	2	2	2	3	3	2	3	3	2	2	2	3	1	2	1	3	3	
17	17	2	2	3	3	2	3	2	3	2	1	2	3	2	3	2	3	2	1	1	2	3	
18	18	3	1	3	4	2	2	3	4	3	2	2	3	3	2	3	4	1	2	2	2	3	
19	19	2	2	2	3	2	2	2	3	3	1	3	4	2	3	2	3	1	1	1	2	3	
20	20	3	2	3	3	2	1	3	3	2	2	2	3	3	2	3	3	2	1	2	2	3	
21	21	3	1	2	3	2	2	2	3	3	1	2	3	2	3	2	3	1	2	2	2	3	
22	22	2	2	3	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2	1	1	3	3	
23	23	3	1	2	3	2	1	2	3	2	1	3	3	2	2	3	3	1	2	1	2	3	

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode:ON