



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Dirección General de Estudios de Posgrado

Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática

Unidad de Posgrado

**Realidad aumentada, mediante una nueva
metodología, para el proceso de enseñanza -
aprendizaje del curso de química a nivel secundario en
los colegios de Lambayeque**

TESIS

Para optar el Grado Académico de Magíster en Ingeniería de
Sistemas e Informática con mención en Gestión de Tecnología de
Información y Comunicaciones

AUTOR

Felipe Alejandro VARGAS ZATTA

ASESOR

Dr. Jorge Victor MAYHUASCA GUERRA

Lima, Perú

2024



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Vargas, F. (2024). *Realidad aumentada, mediante una nueva metodología, para el proceso de enseñanza -aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática, Unidad de Posgrado]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Felipe Alejandro Vargas Zatta
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	72205182
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0001-3183-5161
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Jorge Victor Mayhuasca Guerra
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	07283032
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-6465-4738
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Cayo Víctor León Fernández
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	07001405
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Fany Yexenia Sobero Rodriguez
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	20120467
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Jose César Piedra Isusqui
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	25628915
Datos de investigación	

Línea de investigación	C.0.3.25. Tecnología de información y aplicaciones de sistemas
Grupo de investigación	No aplica
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Lambayeque Provincia: Chiclayo Distrito: Tumbán Latitud: -6.7495 Longitud: -79.7029
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2021 - 2022
URL de disciplinas OCDE	Ingeniería de sistemas y comunicaciones https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.04



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, Decana de América
Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática
Vicedecanato de Investigación y Posgrado
Unidad de Posgrado

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO
DE MAGÍSTER EN INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA CON
MENCIÓN EN GESTIÓN DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y
COMUNICACIONES**

A los doce (12) días del mes de abril de 2024, siendo las 10:00 am., se reunieron en el Auditorio, Profesor: Alfredo Celso Alva Bravo, el Jurado de Tesis conformado por los siguientes docentes:

Dr. Cayo Víctor León Fernández (Presidente)
Mg. Fany Yexenia Sobero Rodríguez (Miembro)
Mg. Jose César Piedra Isusqui (Miembro)
Dr. Jorge Victor Mayhuasca Guerra (Miembro Asesor)

Se inició la Sustentación invitando al candidato a Magíster **FELIPE ALEJANDRO VARGAS ZATTA**, para que realice la exposición oral de la tesis para optar el Grado Académico de Magíster en Ingeniería de Sistemas e Informática con mención en Gestión de Tecnología de Información y Comunicaciones, siendo la Tesis intitulada:

“REALIDAD AUMENTADA, MEDIANTE UNA NUEVA METODOLOGÍA, PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DEL CURSO DE QUÍMICA A NIVEL SECUNDARIO EN LOS COLEGIOS DE LAMBAYEQUE”

Concluida la exposición, los miembros del Jurado de Tesis procedieron a formular sus preguntas que fueron absueltas por el graduando; acto seguido se procedió a la evaluación correspondiente, habiendo obtenido la siguiente calificación:

DIECISIETE (17) MUY BUENO

Por tanto, el presidente del Jurado, de acuerdo con el Reglamento General de Estudios de Posgrado, otorga al Bachiller **FELIPE ALEJANDRO VARGAS ZATTA** el Grado Académico de Magíster en Ingeniería de Sistemas e Informática con mención en Gestión de Tecnología de Información y Comunicaciones.

Siendo las 11:30 horas, el presidente del Jurado de Tesis, da por concluido el acto académico de Sustentación de Tesis.

Dr. Cayo Víctor León Fernández
(Presidente)

Mg. Fany Yexenia Sobero Rodríguez
(Miembro)

Mg. Jose César Piedra Isusqui
(Miembro)

Dr. Jorge Victor Mayhuasca Guerra
(Miembro Asesor)



CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo **JORGE VICTOR MAYHUASCA GUERRA**, en mi condición de asesor acreditado con Dictamen N°000340-2021-UPG-VDIP-FISI/UNMSM de la tesis de investigación, cuyo título es “Realidad Aumentada, Mediante una Nueva Metodología, para el Proceso de Enseñanza - Aprendizaje del Curso de Química a Nivel Secundario en los Colegios de Lambayeque”, presentado por el alumno Vargas Zatta Felipe Alejandro con código matrícula N° 19207050 de la Maestría en Ingeniería de Sistemas e Informática con mención en Gestión de Tecnología de Información y Comunicaciones para optar el grado de Maestría, **CERTIFICO** que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante el software de similitud textual, el documento evaluado cuenta con el porcentaje de 16% de similitud, nivel **PERMITIDO** para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional.**

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del grado correspondiente.

DNI: 07283032

Jorge Victor Mayhuasca Guerra



DEDICATORIAS

Esta tesis está dedicada a nuestro creador quien demostró ser mi guía en la dirección correcta, brindándome la fortaleza para persistir y mantenerme firme ante los desafíos que surgían. Su instrucción en afrontar contratiempos sin ceder jamás en mi empeño ha sido invaluable.

Igualmente, quiero expresar mi reconocimiento a mis padres, Rosa Zatta Rodrigo y Felipe Vargas Toro, por respaldarme, orientarme, mostrar comprensión, brindarme afecto y asistirme en los momentos de adversidad. Han sido los pilares fundamentales en la construcción de mi identidad, aportándome mis creencias, mis fundamentos éticos, mi personalidad, mi determinación, mi constancia y mi determinación para alcanzar mis metas.

AGRADECIMIENTO

A la UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS por brindarme la oportunidad de estudiar y seguir aprendiendo nuevos conocimientos.

A mis padres quienes en todo momento me brindaron de su apoyo incondicional, sin el cual no hubiera sido posible alcanzar esta meta.

También me gustaría agradecer de manera especial a mi asesor de tesis el Dr. Mayhuasca Guerra Jorge Víctor, por su integridad en su rol como educador, por sus orientaciones que contribuyeron a mi desarrollo tanto personal como en mi capacidad de investigación.

Numerosas personas han sido parte integrante de mi trayectoria profesional, a quienes deseo extender mi sincero reconocimiento por su amistad, orientación, respaldo, estímulo y compañía en las etapas más desafiantes de mi recorrido. Algunos se encuentran en mi presente y otros residen en los recuerdos y sentimientos, sin importar su ubicación física. Quiero expresar mi gratitud por ser parte de mi experiencia de vida, por las invaluable contribuciones que me han ofrecido y por sus generosas influencias.

ÍNDICE

CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN	1
1.1. Situación Problemática	1
1.2. Formulación del Problema	1
1.3. Justificación teórica	2
1.4. Justificación práctica	2
1.5. Objetivos de la Investigación	3
1.5.1. Objetivo General	3
1.5.2. Objetivos Específicos	3
CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO	4
2.1. Antecedentes de la investigación	4
2.2. Bases Teóricas	20
2.2.1. Introducción a la Realidad Aumentada en el Contexto Educativo	20
2.2.2. Teoría del Aprendizaje y la Realidad Aumentada	26
2.2.3. Metodología Tradicionales de Enseñanza y Limitaciones	29
2.2.4. Diseño Instruccional para la Realidad Aumentada	35
2.2.5. Implementación de la Realidad Aumentada en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje	39
2.2.6. Estudios de Casos y Experiencias con Realidad Aumentada en la Educación	43
2.3. Marco Conceptual	49
CAPITULO 3: METODOLOGÍA	50
3.1. Tipos de Investigación	50
3.1.1. Nivel de Investigación	50

3.1.2. <i>Diseño de la investigación</i>	50
3.1.3. <i>Método de la investigación</i>	51
3.2. Población y muestra	51
3.2.1. <i>Población</i>	51
3.2.2. <i>Muestra</i>	51
3.2.3. <i>Muestreo</i>	52
3.3. Operacionalización de variables	52
3.3.1. <i>Estrategia de pruebas de hipótesis</i>	52
3.3.2. <i>Identificación de variables</i>	54
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	55
3.4.1. <i>Técnicas</i>	55
3.4.2. <i>Instrumentos</i>	56
3.4.3. <i>Validación y confiabilidad del instrumento</i>	57
3.5. Procedimientos	58
3.6. Análisis de datos	60
CAPITULO 4: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	62
4.1. Estadísticos.....	62
4.2. Pruebas de Hipótesis.....	63
4.2.1. <i>Hipótesis general</i>	63
4.2.2. <i>Hipótesis específicas</i>	64
4.3. Presentación de resultados	69
CAPITULO 5: CONCLUSIONES	91
CAPITULO 6: RECOMENDACIONES	93
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	94
ANEXOS	99
ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA	99
ANEXO 02: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	101

ANEXO 03: JUICIO DE EXPERTOS	102
ANEXO 04: FIABILIDAD DE DATOS	106
ANEXO 05: RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA ENCUESTA	112
ANEXO 06: FICHAS DE REALIDAD AUMENTADA	114
ANEXO 07: INSTALACIÓN DEL APLICATIVO.....	121
ANEXO 08: OBJETOS DE REALIDAD AUMENTADA	128
ANEXO 09: PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN DE REALIDAD AUMENTADA.....	136

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de Operacionalización de variables.....	54
Tabla 2. Estadísticas de Fiabilidad	58
Tabla 3. Pruebas de Normalidad	60
Tabla 4. Estadística Descriptiva de las Variables	62
Tabla 5. Contrastación de la Hipótesis General.....	63
Tabla 6. Contrastación de la Hipótesis Específica 01	65
Tabla 7. Contrastación de la Hipótesis Específica 02	66
Tabla 8. Contrastación de la Hipótesis Específica 03	67
Tabla 9. Distribución de la frecuencia del Conocimiento sobre la realidad aumentada	69
Tabla 10. Distribución de la frecuencia de la utilización de aplicaciones de realidad aumentada.....	70
Tabla 11. Distribución de la frecuencia de la importancia de la realidad aumentada para la optimización del proceso de aprendizaje.....	71
Tabla 12. Distribución de la frecuencia del conocimiento y utilización de una solución de realidad aumentada	72
Tabla 13. Distribución de la frecuencia de las clases de capacitación sobre temas de realidad aumentada	73
Tabla 14. Distribución de la frecuencia de la mejor alternativa de obtener experiencias	74
Tabla 15. Distribución de la frecuencia de la importancia de reforzar el curso de química con una solución de realidad aumentada.....	75
Tabla 16. Distribución de la frecuencia de la ayuda de la realidad aumentada en la creación de nuevos proyectos educativos	76
Tabla 17. Distribución de la frecuencia de la facilidad la creación de estrategias educativas innovadoras	77
Tabla 18. Distribución de la frecuencia de la implementación de una solución realidad aumentada en otros cursos.	78
Tabla 19. Distribución de la frecuencia de la importancia de que una solución de realidad aumentada guarde sus comentarios y/o sugerencias	79

Tabla 20. Distribución de la frecuencia del fácil funcionamiento ayudaría en el intercambio de conocimiento	80
Tabla 21. Distribución de la frecuencia de la ayuda en mejorar las calificaciones	81
Tabla 22. Distribución de la frecuencia de la facilidad de entendimiento de la realidad aumentada.....	82
Tabla 23. Distribución de la frecuencia de la ayuda en el aprendizaje.....	83
Tabla 24. Distribución de la frecuencia de la ayuda en mejorar el tiempo de aprendizaje	84
Tabla 25. Distribución de la frecuencia de la ayuda en realidad cada tema en un menor tiempo.....	85
Tabla 26. Distribución de la frecuencia de la facilidad para recordar los conocimientos	86
Tabla 27. Distribución de la frecuencia de la ayuda en mejorar el aprendizaje.....	87
Tabla 28. Distribución de la frecuencia de la importancia de una solución de realidad aumentada para el aprendizaje.....	88

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de la frecuencia del Conocimiento sobre la realidad aumentada .	69
Figura 2. Diagrama de la frecuencia de la utilización de aplicaciones de realidad aumentada.....	70
Figura 3. Diagrama de la frecuencia de la importancia de la realidad aumentada para la optimización del proceso de aprendizaje	71
Figura 4. Diagrama de la frecuencia del conocimiento y utilización de una solución de realidad aumentada	72
Figura 5. Distribución de la frecuencia de las clases de capacitación sobre temas de realidad aumentada	73
Figura 6. Distribución de la frecuencia de la mejor alternativa de obtener experiencias	74
Figura 7. Distribución de la frecuencia de la importancia de reforzar el curso de química con una solución de realidad aumentada.....	75
Figura 8. Diagrama de la frecuencia de la ayuda de la realidad aumentada en la creación de nuevos proyectos educativos.....	76
Figura 9. Diagrama de la frecuencia de la facilidad la creación de estrategias educativas innovadoras	77
Figura 10. Diagrama de la frecuencia de la implementación de una solución realidad aumentada en otros cursos.	78
Figura 11. Diagrama de la frecuencia de la importancia de que una solución de realidad aumentada guarde sus comentarios y/o sugerencias.	79
Figura 12. Diagrama de la frecuencia del fácil funcionamiento ayudaría en el intercambio de conocimiento	80
Figura 13. Diagrama de la frecuencia de la ayuda en mejorar las calificaciones	81
Figura 14. Diagrama de la frecuencia de la facilidad de entendimiento de la realidad aumentada.....	82
Figura 15. Diagrama de la frecuencia de la ayuda en el aprendizaje	83
Figura 16. Distribución de la frecuencia de la ayuda en mejorar el tiempo de aprendizaje	84

Figura 17. Distribución de la frecuencia de la ayuda en realidad cada tema en un menor tiempo.....	85
Figura 18. Diagrama de la frecuencia de la facilidad para recordar los conocimientos	86
Figura 19. Distribución de la frecuencia de la ayuda en mejorar el aprendizaje	87
Figura 20. Distribución de la frecuencia de la importancia de una solución de realidad aumentada para el aprendizaje.....	88

RESUMEN

El objetivo de este estudio es optimizar el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque mediante el uso de un software de realidad aumentada. Este estudio consistió en aplicar un software de realidad aumentada realizado por elaboración propia, creando y utilizando fichas con objetos de realidad aumentada. En este software, los estudiantes pueden realizar su clase del curso de química y visualizar cada objeto de la ficha mediante la aplicación. La evaluación del software se llevó a cabo con la participación de 40 estudiantes del 4to año de secundaria, cada uno de ellos utilizando un celular. Se empleó una encuesta en forma de cuestionario para evaluar el nivel de aprobación del uso del software de realidad aumentada, la cual consistía en una escala de Likert con cinco niveles. Los estudiantes completaron estos cuestionarios para proporcionar su retroalimentación y opinión sobre la utilidad y efectividad del software. Como resultado de esta investigación, se puede concluir que el software de realidad aumentada demostró un buen desempeño al detectar marcadores y mostrar objetos en 3D.

Palabras clave: Realidad Aumentada, Proceso enseñanza – aprendizaje, Curso de química, Unity 3D, Vuforia SDK.

ABSTRACT

The objective of this study is to optimize the teaching-learning process of the chemistry course at the secondary level in schools in Lambayeque through the use of augmented reality software. This study consisted of applying augmented reality software developed by myself, creating and using cards with augmented reality objects. In this software, students can take their chemistry course class and view each object on the sheet through the application. The evaluation of the software was carried out with the participation of 40 students from the 4th year of high school, each of them using a cell phone. A survey in the form of a questionnaire was used to evaluate the level of approval of the use of augmented reality software, which consisted of a Likert scale with five levels. Students completed these questionnaires to provide feedback and opinion on the usefulness and effectiveness of the software. As a result of this research, it can be concluded that the augmented reality software demonstrated good performance in detecting markers and displaying 3D objects.

Keywords: Augmented reality, Teaching learning process, Chemistry course, Unity 3D, Vuforia SDK.

CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1. Situación Problemática

Las instituciones educativas afrontan el reto de incorporar nuevas tecnologías en el proceso de formación educativa, debido a la falta de nivel adecuado de competencia básica, concentración, motivación, atención, confianza y conocimientos previos.

Es por ello la importancia de la Realidad Aumentada (RA) y dispositivos móviles en el desarrollo sostenible, y su contribución a una educación inclusiva, equitativa y de calidad.

Esta tecnología va llegando poco a poco a diferentes lugares del mundo, y las instituciones educativas, conscientes de las claras ventajas de ésta, hacen los esfuerzos necesarios para implantarla y promover su uso.

Si bien es cierto que ya se están desarrollando aplicaciones de realidad aumentada independientes que permiten optimizar el proceso de aprendizaje de los estudiantes, aun no se cuenta con una metodología precisa para su correcta aplicación.

1.2. Formulación del Problema

Problema general

¿El uso de una solución de realidad aumentada, optimiza el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque?

Problemas específicos

- ¿El uso de una solución de realidad aumentada, incrementa el **porcentaje de estudiantes aprobados** en el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque?
- ¿El uso de una solución de realidad aumentada, disminuye el **tiempo de aprendizaje** en el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque?
- ¿El uso de una solución de realidad aumentada, incrementa el **porcentaje de aprendizaje de los estudiantes** en el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque?

1.3. Justificación teórica

Desde una perspectiva teórica, se plantea utilizar la realidad aumentada, que servirá como referencia para optimizar el proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.

1.4. Justificación práctica

Desde una perspectiva práctica, se busca aplicar la realidad aumentada a través de su implementación y pruebas en las diferentes instituciones educativas de Lambayeque, pudiendo ser extensible a otras entidades educativas existentes en nuestro país, teniendo en cuenta el incremento del uso de la realidad aumentada en el sector educativo.

1.5. Objetivos de la Investigación

1.5.1. *Objetivo General*

Optimizar el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque mediante el uso de una solución de realidad aumentada.

1.5.2. *Objetivos Específicos*

- ✓ Incrementar el **porcentaje de estudiantes aprobados** en el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.
- ✓ Disminuir el **tiempo de aprendizaje** en el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.
- ✓ Incrementar el **porcentaje de aprendizaje de los estudiantes** en el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.

CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Montecé F., Verdesoto, Montecé C. y Caicedo (2017), en su investigación denominada “Impacto De La Realidad Aumentada En La Educación Del Siglo XXI”. El objetivo de su investigación fue innovar el proceso de enseñanza brindando una herramienta que presente al usuario: interacción, entretenimiento y motive su aprendizaje. Aplicaron el método analítico con el fin de discernir el modelo de enseñanza de los docentes y observar su desempeño en el ámbito educativo. Determinaron que es conveniente el uso de las tecnologías en las aulas, ya que el aporte tecnológico logró un cambio positivo en el ámbito educativo; el cual fue respaldado por las autoridades de planteles educativos. Por último, llegaron a la conclusión de que los elementos más significativos en el proceso educativo al emplear la tecnología de realidad aumentada son el realismo, la interactividad, la motivación y el entusiasmo por el aprendizaje. Esta tecnología emerge como una alternativa de bajo costo, permitiendo a los estudiantes acceder a contenidos virtuales en tres dimensiones relacionados con los conceptos que están abordando. Esta tecnología puede presentarse en contenidos como folletos con marcadores QR, cubos de códigos QR y libros aumentados. Así mismo, precisaron que independiente del área de aplicación a la que sea sometida esta tecnología, generará mejores resultados si se unen varias herramientas de realidad aumentada.

Syahputra, M. F., Sari, P. P., Arisandi, D., Abdullah, D., Napitupulu, D., Setiawan, M. I., ... & Andayani, U. (2018, March), en su investigación denominada “Implementation of augmented reality to train focus on children with special needs”.

El objetivo de este estudio es emplear una aplicación de realidad aumentada diseñada para mejorar la atención y concentración en niños con autismo.

En este estudio, se implementó una metodología que consistió en aplicar un sistema a los pacientes autistas, utilizando un escenario de juego compuesto por cuatro niveles. El primer nivel consistía en una calle recta, el segundo nivel presentaba una curva en forma de calle, el tercer nivel representaba una calle con bifurcaciones y nivelada, y el cuarto nivel consistía en laberintos. En este juego, el usuario debía recolectar monedas moviendo un objeto elíptico utilizando las manos en movimiento en el aire, justo por encima del movimiento de salto.

La evaluación del sistema se llevó a cabo con la participación de tres pacientes con autismo, cada uno de ellos siendo acompañado por un terapeuta infantil experto durante todo el proceso.

Se empleó una encuesta en forma de cuestionario para evaluar el nivel de aprobación del uso del sistema, la cual consistía en una escala de Likert con cuatro niveles. Los participantes completaron estos cuestionarios para proporcionar su retroalimentación y opinión sobre la utilidad y efectividad del sistema.

Como resultado de la investigación, se puede concluir que el sistema demostró un buen desempeño al detectar marcadores y mostrar objetos en 3D. En la escala de Likert utilizada, se obtuvo un promedio de aprobación del 83%. Los encuestados mostraron un alto grado de acuerdo en que la aplicación es capaz de mejorar la capacidad de enfoque en los niños.

Nurhasan, U., Batubulan, K. S., Suryadi, S. B., Pramesti, T. D., & Rawansyah, R. (2019, December), en su investigación denominada

“Mobile Art Application (MATA) as a media for handling cases of aggression in children”.

El objetivo de este estudio es desarrollar el concepto de herramientas de terapia psicológica basadas en dispositivos móviles que utilicen la tecnología de realidad aumentada.

En este estudio, se empleó el método de la psicología experimental y se utilizó la estrategia de resolución de problemas con un enfoque tecnológico. La arteterapia se llevó a cabo utilizando dispositivos móviles para hacerla más interesante e interactiva en su aplicación.

La muestra de participantes de este estudio estuvo compuesta por niños de 5 a 7 años que asistían al jardín de infancia Muslimat NU 1 en la ciudad de Malang.

Para obtener los resultados, se emplearon encuestas adaptadas a la edad de los niños como método de recopilación de datos.

Como resultado del estudio, se pudo concluir que el grupo que recibió la intervención mediante actividades de dibujo mostró principalmente un comportamiento agresivo bajo en un 83.3% de los sujetos. Por otro lado, el grupo que no recibió la intervención de actividades de dibujo presentó un comportamiento agresivo moderado en un 50% de los sujetos. Se observó una influencia significativa del comportamiento agresivo entre los encuestados que participaron en actividades de dibujo en comparación con aquellos que no lo hicieron. Estos resultados se aplican a niños de entre 5 y 7 años en el jardín de infancia Muslimat NU 1 en la ciudad de Malang.

Boonbrahm, C. P., Kaewrat, C., & Boonbrahm, S. (2019), en su investigación denominada “Interactive marker-based augmented reality for CPR training”.

El objetivo de este estudio se centra en crear un sistema de Realidad Aumentada (RA) que simule un entorno de entrenamiento de Reanimación Cardiopulmonar (RCP) de manera realista, utilizando la tecnología de un teléfono inteligente.

En este estudio, se optó por utilizar la Realidad Aumentada (RA) basada en marcadores debido a su precisión en la medición de distancias. Para medir la presión en el pecho, se implementó una técnica de interacción entre marcadores. Para llevar a cabo esta investigación, se utilizó el motor de juegos multiplataforma Unity 3D y Vuforia de Qualcomm, un kit de desarrollo de software (SDK) de realidad aumentada para dispositivos móviles que permite la creación de aplicaciones de RA.

La configuración del entrenamiento en RCP utilizando tecnología de Realidad Aumentada (RA) y una almohada fue demostrada y evaluada con un grupo de diez estudiantes que no tenían experiencia previa en entrenamiento de RCP.

Los participantes del estudio utilizaron gafas de realidad aumentada junto con teléfonos inteligentes iOS o Android para la visualización de la información en el entorno virtual.

A través de las entrevistas realizadas, los participantes manifestaron que el sistema es de fácil uso, las instrucciones y la interfaz son fáciles de seguir, y brinda la sensación de recibir capacitación de una persona real. Este tipo de configuración para el entrenamiento de RCP resulta adecuado para el autoaprendizaje y además es práctica para capacitar a un gran número de personas simultáneamente.

Los resultados obtenidos a partir de nuestro experimento con un grupo de individuos sin entrenamiento previo en RCP respaldan la

afirmación de que el uso de la realidad aumentada aumenta tanto la velocidad como la precisión del entrenamiento en RCP.

Khan, T., Johnston, K., & Ophoff, J. (2019), en su investigación denominada “The impact of an augmented reality application on learning motivation of students. *Advances*”.

El objetivo de este estudio fue evaluar y comprender el efecto de una aplicación móvil de realidad aumentada en la motivación de aprendizaje de estudiantes universitarios de licenciatura en ciencias de la salud en la Universidad de Ciudad del Cabo.

Esta investigación se basa en estudios previos que examinaron de manera específica el efecto de la tecnología de realidad aumentada en la motivación de aprendizaje de los estudiantes, y busca ampliar y profundizar en dichas investigaciones.

En este estudio, se empleó la teoría de la motivación intrínseca como base para comprender la motivación en el contexto del aprendizaje. Además, se utilizó el modelo de atención, relevancia, confianza y satisfacción (ARCS) como guía para comprender el impacto de la realidad aumentada en la motivación de los estudiantes.

En este estudio, se contó con la participación de un total de 78 individuos, quienes utilizaron la aplicación móvil de realidad aumentada y completaron cuestionarios tanto antes como después de su uso.

Para diseñar el instrumento de investigación, se utilizó la Encuesta de Motivación de Materiales de Instrucción como base.

Este estudio investigó las diferencias en la motivación de aprendizaje de los estudiantes antes y después de utilizar la aplicación móvil de realidad aumentada.

Los resultados obtenidos revelaron que el uso de una aplicación móvil de realidad aumentada incrementó la motivación de aprendizaje de los estudiantes. Se observó un aumento significativo en los factores de motivación, satisfacción y confianza. Sin embargo, se encontró que el factor de relevancia experimentó una disminución, aunque esta disminución no resultó ser significativa en términos estadísticos.

Fidan, M., & Tuncel, M. (2019), en su investigación llamada “Integrating augmented reality into problem based learning: The effects on learning achievement and attitude in physics education”, el propósito de este estudio es examinar los impactos del enfoque de enseñanza conocido como aprendizaje basado en problemas (ABP), complementado con el uso de tecnología de Realidad Aumentada (RA), en relación a los resultados académicos alcanzados y la actitud desarrollada hacia la materia de física, dentro del campo de la educación científica.

Se implementó un diseño de investigación cuasi-experimental que involucró dos grupos experimentales y un grupo de control, donde se aplicó una intervención basada en tecnologías de Realidad Aumentada (RA) utilizando marcadores. Se desarrolló un software llamado FenAR, el cual fue utilizado para respaldar las actividades de aprendizaje basado en problemas (ABP) dentro del entorno educativo.

La población de estudio estuvo compuesta por 91 estudiantes de séptimo grado, pertenecientes a una provincia ubicada en el norte de Pavo.

Durante las entrevistas semiestructuradas, los estudiantes resaltaron que las aplicaciones de Realidad Aumentada (RA) resultaron ser más beneficiosas, realistas e interesantes para su

proceso de aprendizaje. Indicaron que dichas aplicaciones les ayudaron a comprender y analizar los diferentes escenarios planteados en los problemas. Sin embargo, también se observó que, además de las ventajas educativas, algunas de las aplicaciones de RA pueden causar molestias físicas en ciertos estudiantes.

Los resultados obtenidos a través del experimento señalaron que la incorporación de la Realidad Aumentada (RA) en las actividades de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) resultó en un incremento en los logros de aprendizaje de los estudiantes, al mismo tiempo que fomentó actitudes positivas hacia las asignaturas de física.

Nechypurenko, P.P., Stoliarenko, V., Starova, T., Selivanova, T., Markova, O.M., Modlo, Y.O., & Shmeltser, E.O. (2020) en su investigación denominada “Development and implementation of educational resources in chemistry with elements of augmented reality”, el propósito de este artículo es examinar las oportunidades y describir la experiencia relacionada con el desarrollo e implementación de tecnologías de Realidad Aumentada (RA) con el fin de respaldar la enseñanza de la química en instituciones de educación superior en Ucrania.

El objetivo de esta investigación consiste en abordar problemas específicos, como la recopilación y análisis de los resultados de investigaciones científicas previas acerca de los beneficios del uso de la realidad aumentada en la enseñanza de la química. Además, se busca examinar las características de las herramientas modernas utilizadas para crear objetos de realidad aumentada, así como desarrollar e implementar materiales didácticos en el campo de la química mediante el uso de tecnologías de realidad aumentada durante el proceso educativo.

El enfoque de investigación se centra en la realidad aumentada y su aplicación en la enseñanza de conceptos relacionados con la química.

En la Universidad Pedagógica Estatal de Kryvyi Rih, se ha llevado a cabo el desarrollo e implementación de materiales didácticos utilizando tecnologías de realidad aumentada (RA) para la enseñanza de la química. Este trabajo se ha enfocado en diversas áreas, incluyendo la creación de una base de datos de experimentos químicos, el desarrollo de un laboratorio químico virtual para el análisis químico cualitativo, y la elaboración de un conjunto de materiales metodológicos para el curso de "Química física y coloidal".

El hallazgo de la investigación reveló que las tecnologías de realidad aumentada presentan un gran potencial para mejorar la eficacia del trabajo autónomo de los estudiantes en el aprendizaje de la química, especialmente en el contexto de la educación a distancia.

Celik C., Guven G., & Kozcu Cakir N. (2020), en su investigación denominada "Integration of mobile augmented reality (MAR) applications into biology laboratory: Anatomic structure of the heart. Research in Learning Technology", el propósito de esta investigación consiste en diseñar y desarrollar una aplicación de Realidad Aumentada Móvil (MAR) que se enfoque en la estructura anatómica del corazón de una manera adecuada para facilitar el aprendizaje práctico en laboratorio, dirigido a profesores en formación en el campo de las ciencias. El objetivo es promover el aprendizaje a través de la construcción de información en la enseñanza de la biología.

La implementación de la actividad se divide en cuatro etapas distintas. La primera etapa implica la presentación del programa de la aplicación de Realidad Aumentada Móvil (MAR) junto con el marcador correspondiente. En la segunda etapa, se utiliza la aplicación MAR en un entorno de laboratorio. La tercera etapa se enfoca en llevar a cabo la disección y, finalmente, la última etapa implica la integración de la aplicación MAR con la disección realizada, seguida de una evaluación general.

La implementación de la actividad de diseño de la aplicación de Realidad Aumentada Móvil (MAR) se realizó en colaboración con 30 estudiantes que se encuentran cursando el laboratorio de biología y que aspiran a convertirse en futuros docentes.

Se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas con la participación de los futuros docentes, y los datos obtenidos de estas entrevistas revelaron que la integración de la estructura del corazón utilizando la aplicación MAR contribuyó a una mejor comprensión de la anatomía del corazón y los conceptos relacionados por parte de los futuros maestros.

Como resultado de este estudio, se llega a la conclusión de que la Realidad Aumentada Móvil (MAR) es un enfoque de instrucción con un gran potencial para la visualización de conceptos. Además, se destaca que la integración de MAR en la enseñanza de conceptos en entornos de laboratorio es factible y beneficioso.

Rashevskaja, N.V., Semerikov, S., Zinonos, N.O., Tkachuk, V.V., & Shyshkina, M.P. (2020), en su investigación denominada "Using augmented reality tools in the teaching of two-dimensional plane geometry", el propósito de esta investigación es examinar las herramientas móviles que pueden ser empleadas para facilitar la visualización en la enseñanza de la geometría. El objeto de estudio

se centra en el proceso de enseñanza de la geometría en las clases de educación secundaria en las escuelas.

El objeto de estudio de esta investigación se centra en la utilización de herramientas de realidad aumentada en la enseñanza de la geometría dirigida a estudiantes de los grados 7 a 9.

En esta investigación, se emplearon métodos de investigación que implicaron el análisis y la fundamentación de la selección de la realidad aumentada móvil como recurso para el estudio de matemáticas. Los análisis realizados revelaron dos herramientas específicas de realidad aumentada: ArloonGeometry y Geometría AR.

Con el propósito de lograr un éxito académico en la enseñanza de la geometría para los estudiantes, se recomienda que los profesores utilicen estas herramientas como recursos para visualizar el material educativo y crear situaciones problemáticas. De esta manera, se fomenta un enfoque más interactivo y práctico que contribuye al aprendizaje efectivo de los conceptos geométricos.

La utilización de medios de realidad aumentada durante las clases de geometría genera condiciones propicias para el establecimiento de un estado emocional positivo y una interacción efectiva entre estudiantes y profesores. Además, se ha observado que el uso de dichos medios ha contribuido a reducir actitudes de temor y ansiedad hacia las lecciones de geometría.

La investigación concluye que la dimensión emocional del proceso de aprendizaje proporciona el contexto propicio para una mejor retención de los contenidos, estimula el interés en las matemáticas, fomenta el desarrollo del potencial creativo del estudiante y crea un

entorno propicio para explorar diversas estrategias para resolver problemas geométricos.

Yıldırım, F. S. (2021), en su investigación denominada “Effectiveness of augmented reality implementation methods in teaching Science to middle school students: Effectiveness of augmented reality implementation methods”, el propósito de esta investigación es evaluar la eficacia del proceso de enseñanza de Ciencias dirigido a estudiantes de secundaria mediante la utilización de materiales didácticos creados a través de la tecnología de realidad aumentada (RA).

Para el estudio experimental, se seleccionó de manera aleatoria a 61 estudiantes de sexto grado en una escuela secundaria ubicada en Antalya durante el año académico 2019-2020.

Se empleó un diseño de investigación mixto con el propósito de evaluar tanto los logros académicos de los estudiantes como su percepción acerca de la implementación de la realidad aumentada en las clases de ciencias.

En el estudio, se dividió a los participantes en dos grupos: un grupo de control que recibió enseñanza utilizando los métodos tradicionales del currículo de ciencias, y un grupo experimental que recibió enseñanza utilizando implementaciones de realidad aumentada. Posteriormente, se comparó el rendimiento de ambos grupos para analizar posibles diferencias significativas.

La recopilación de datos cuantitativos se llevó a cabo mediante una prueba de rendimiento, mientras que los datos cualitativos se obtuvieron a través de un formulario de entrevista. Tanto los datos cuantitativos como los cualitativos fueron analizados utilizando métodos descriptivos y la prueba "t" para identificar posibles diferencias significativas entre los grupos.

Los resultados del estudio demostraron que las implementaciones de realidad aumentada (RA) tuvieron un impacto positivo en los procesos de aprendizaje de ciencias de los estudiantes y se asociaron con un aumento en su rendimiento académico

Además, se comprobó que la incorporación de la realidad aumentada (RA) en el proceso de enseñanza favoreció un aprendizaje significativo entre los estudiantes al proporcionar una representación visual y concreta de conceptos abstractos. Esta implementación también despertó un mayor interés y motivación entre los estudiantes durante las lecciones de Ciencias.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

De la Cruz de la Cruz, W., & Osorio Marujo, M. I. (2019), en su investigación denominada “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”.”, el propósito de este estudio es examinar cómo el software de realidad aumentada Creator contribuye a mejorar la comprensión de gráficas de funciones reales entre los estudiantes del primer ciclo de una universidad en Lima.

En este estudio, se emplea una metodología que se basa en un enfoque cuantitativo, un alcance descriptivo y un diseño no experimental transeccional. Es importante destacar que el uso del software de realidad aumentada Creator en relación a la comprensión de gráficas de funciones reales es un tema novedoso y la información disponible sobre el mismo es limitada.

Se contó con 70 estudiantes, tanto varones como mujeres, que cursaban el primer ciclo en la materia de dinámica de la Facultad de

Ingeniería Mecánica de una universidad privada en Lima. La muestra estuvo compuesta por 30 estudiantes del primer ciclo en el curso de dinámica de la Facultad de Ingeniería Mecánica de dicha universidad.

Se utilizó un instrumento de evaluación denominado cuestionario de escala evaluativa valorativa, el cual constaba de 10 ítems en cada uno de ellos.

Como resultado de este estudio, se pudo concluir que el software de realidad aumentada llamado “Creator” tiene un impacto positivo en la comprensión de gráficas de funciones reales entre los estudiantes del primer ciclo de una universidad en Lima. Se observó que su uso proporciona entornos interactivos que fomentan el autoaprendizaje y facilitan el desarrollo de habilidades como la abstracción, concentración, motivación, comprensión, percepción tridimensional, enriquecimiento y pensamiento espacial.

Kryvoviaz, K. (2020), en su investigación denominada “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”, el propósito de esta investigación es determinar si se produce una mejora en la comprensión de los tiempos gramaticales del idioma inglés mediante el uso de la aplicación móvil de realidad aumentada Metaverse en los estudiantes de un instituto privado de Lima durante el año 2019.

El estudio llevado a cabo se clasificó como una investigación cuasi-experimental con un enfoque cuantitativo. Es importante destacar que la población total fue de 800 alumnos, y para el estudio se seleccionó una muestra compuesta por 40 estudiantes divididos en dos grupos: un grupo de control y un grupo experimental.

Al grupo experimental se le administró el tratamiento utilizando la aplicación móvil de realidad aumentada Metaverse con el fin de observar los cambios y mejoras. Por otro lado, el grupo de control se utilizó como punto de comparación y validación de los cambios observados en el primer grupo en relación a los tiempos gramaticales.

Para la recopilación de datos, se emplearon tanto un pretest como un posttest como instrumentos. Posteriormente, se administró a ambos grupos una encuesta de autorreflexión con el objetivo de identificar las diferencias y cambios presentes en el grupo de control y en el grupo experimental.

Como resultado del estudio, se llegó a la conclusión de que la utilización de la aplicación de realidad aumentada Metaverse mejora la comprensión de los tiempos gramaticales en los estudiantes de idioma inglés de un instituto privado de Lima durante el año 2019.

Bolarte Guarda, V. J. (2021), en su investigación denominada “Desarrollo de una aplicación móvil con tecnología de realidad aumentada para mejorar el aprendizaje de los alumnos del Colegio Privado Cristiano Ecologista Kairos De Iquitos”, el propósito de esta investigación fue evaluar el impacto del uso de la aplicación de realidad aumentada en el aprendizaje de los estudiantes del colegio privado Cristiano Ecologista Kairos de Iquitos, y determinar en qué medida se produjo dicha mejora.

Se empleó un enfoque aplicado con un método de investigación deductivo y un diseño experimental. La muestra seleccionada consistió en 40 profesores del colegio privado Cristiano Ecologista Kairos de Iquitos.

El método empleado para medir las dimensiones cognitiva, práctica y actitudinal fue a través del uso de fichas y exámenes como instrumentos de evaluación. Para validar la confiabilidad del instrumento, se utilizó el coeficiente de alfa de Cronbach, obteniendo un resultado de 0.81, lo cual indica una confiabilidad muy alta.

Basándonos en los resultados de la investigación, se llegó a la conclusión de que la gran mayoría de los profesores del colegio privado Cristiano Ecologista Kairos están de acuerdo en que el uso de la realidad aumentada sí mejora el aprendizaje de los alumnos.

Gronerth Tipa, C. G. (2022), en su investigación denominada “Propuesta de realidad aumentada y su relación con el aprendizaje por competencias de los estudiantes de Diseño Arquitectónico V, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión, Tarapoto, 2021”, el propósito de esta investigación es establecer la relación existente entre el uso de la realidad aumentada y el aprendizaje basado en competencias en los estudiantes de diseño arquitectónico V de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión en Tarapoto durante el año 2021.

Considerando la naturaleza de la investigación, se trató de un estudio de tipo aplicado, con un enfoque cuantitativo y un nivel correlacional. Además, se utilizó un diseño no experimental y transversal para llevar a cabo el estudio.

La muestra de este estudio estuvo compuesta por 62 estudiantes de la entidad mencionada. Para recolectar los datos, se utilizaron dos cuestionarios: uno para evaluar la variable independiente y otro para medir la variable dependiente en el contexto de esta investigación.

Los hallazgos de este estudio revelaron que se encontró una correlación negativa de magnitud media (-0.606) y significativa ($p=0.000<0.05$) entre el uso de la realidad aumentada y las competencias instrumentales. Además, se observó una correlación negativa de magnitud media (-0.633) y significativa ($p=0.000<0.05$) entre el uso de la realidad aumentada y las competencias interpersonales.

Además, se identificó que hay una correlación negativa de magnitud media (-0.527) y significativa ($p=0.000<0.05$) entre el uso de la realidad aumentada y las competencias sistémicas.

Las conclusiones del estudio indicaron que se encontró una relación negativa de magnitud media y significativa entre el uso de la realidad aumentada y el aprendizaje por competencias en los estudiantes de diseño arquitectónico V de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión en Tarapoto durante el año 2021.

Mansilla Rodríguez, D. A. (2022), en su investigación denominada “Realidad aumentada en la publicidad para mejorar las ventas de paquetes de la carrera de odontología en una universidad privada”, el propósito de esta investigación es aplicar la Realidad Aumentada utilizando la metodología DevOps en la publicidad de alto impacto, con el fin de potenciar las ventas de paquetes relacionados con la carrera profesional de odontología en la Universidad Continental.

Para abordar esta problemática identificada, se utilizó una investigación de tipo explicativa, con un diseño de investigación pre-experimental basado en el método analítico-deductivo. Además, se aplicó la técnica de muestreo censal y se utilizó un enfoque de muestreo no probabilístico.

Los resultados obtenidos demostraron que el uso de la aplicación basada en Realidad Aumentada tuvo un impacto positivo y significativo en la publicidad, mejorando las ventas de paquetes de estudios relacionados con la carrera profesional de Odontología en la Universidad Continental. Esto se evidenció a través del incremento de la puntuación general en las encuestas realizadas al grupo de sujetos. En la evaluación de PrePrueba, se obtuvo una puntuación de 2.10, mientras que en la evaluación de PostPrueba, la puntuación aumentó significativamente a 4.21.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Introducción a la Realidad Aumentada en el Contexto Educativo

2.2.1.1. Definición y Características de la realidad aumentada

Elmqaddem, N. (2019) señala que la realidad aumentada (RA) se refiere a una interfaz virtual, ya sea en formato 2D o 3D, que mejora o añade información adicional al mundo real mediante la superposición de contenido digital. A diferencia de la inmersión total en un mundo virtual, en la RA siempre se puede ver el entorno real que nos rodea.

La RA se basa en un dispositivo que captura imágenes del mundo real y superpone objetos virtuales en tiempo real, como animaciones, textos, datos o sonidos, los cuales son visualizados por el usuario a través de la pantalla de un ordenador, smartphone, tablet, gafas, auriculares u otro sistema de visualización.

Para lograr la sincronización entre la información del mundo real y la virtual, se utilizan técnicas de geolocalización y sensores integrados, como el acelerómetro y el giroscopio. Estos sensores permiten ubicar al usuario en relación con su entorno y adaptar la visualización de manera acorde a sus movimientos.

López-Belmonte, J., Moreno-Guerrero, A. J., López-Núñez, J. A., & Hinojo-Lucena, F. J. (2020) consideran a la realidad aumentada (RA) como una tecnología que fusiona dos formas de información: digital y física, según lo señalado por Barroso et al. en su estudio de 2013 y 2017. Esta integración se realiza en tiempo real y se apoya en el empleo de dispositivos electrónicos, tal como fue mencionado por Maas y Hughes en 2020.

Garzón, J. (2021), por su parte define a la realidad aumentada (RA) como una experiencia interactiva con el entorno real, en la cual los objetos presentes en dicho entorno se ven enriquecidos con información perceptiva generada por computadora.

Krüger, J. M., Buchholz, A., & Bodemer, D. (2019, December), expresan que en los últimos siglos, la realidad aumentada (RA) ha dejado de ser una visión futurista que solía aparecer en películas de ciencia ficción para convertirse en un logro tecnológico actual que puede ser generado por los dispositivos inteligentes que llevamos en nuestros bolsillos. Este avance tecnológico y el acceso a la tecnología necesaria han abierto nuevas oportunidades para la aplicación de la RA en diversos campos. Uno de los campos que ha recibido una atención considerable en estudios recientes sobre la RA es la educación, como señalan Cipresso, Giglioli, Raya y Riva en 2018.

Mientras que Garzón, J., Baldiris, S., Gutiérrez, J., & Pavón, J. (2020) señalan en las últimas décadas, se ha observado el

surgimiento de aplicaciones basadas en Realidad Aumentada (RA) con el objetivo de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. El término "Realidad Aumentada" fue acuñado a principios de la década de 1990 (Caudell & Mizell, 1992), y fue definido como una combinación entre la realidad y la virtualidad (Akçayir & Akçayir, 2017).

2.2.1.2. Aplicaciones de la realidad aumentada en la educación

Elmqaddem, N. (2019), afirma que, gracias a esta tecnología, es factible entablar interacciones con objetos pertenecientes tanto al mundo virtual como al mundo real. Esta interacción permite aprender a través de la experimentación, la participación y la interactividad, lo cual contribuye a aumentar la motivación y la atención del aprendiz. Además, el uso de esta tecnología hace que el proceso de aprendizaje sea más atractivo y efectivo, incluso en situaciones en las que se exploran y comprenden conceptos abstractos o fenómenos complejos. Esto se debe a las posibilidades de visualización y aplicación de los conceptos que esta tecnología pone al alcance del aprendiz.

Krüger, J. M., Buchholz, A., & Bodemer, D. (2019, December) también destaca a la educación como un campo altamente prometedor para la implementación de la realidad aumentada (RA), y se está observando un incremento significativo en los estudios que exploran las oportunidades que la RA, como una herramienta de visualización de información, puede brindar tanto en entornos de aprendizaje individuales como colaborativos. Estos estudios incluyen investigaciones

realizadas por Akçayır y Akçayır (2017), Phon, Ali y Halim (2014), Radu (2014), y Wu, Lee, Chang y Liang (2013).

Según la afirmación de Hugues, Fuchs y Nannipieri (2011), la realidad aumentada en sí misma no es una entidad independiente, sino más bien un medio para ampliar la percepción de la realidad de una persona. Por lo tanto, es relevante examinar las características que posee la realidad aumentada desde la perspectiva perceptiva del usuario. Para ello, se toman en cuenta las tres características previamente mencionadas en la definición de realidad aumentada propuesta por Azuma (1997): (1) la combinación de elementos virtuales y el mundo real, (2) la interactividad en tiempo real y (3) el registro en 3D.

López-Belmonte, J., Moreno-Guerrero, A. J., López-Núñez, J. A., & Hinojo-Lucena, F. J. (2020) afirman que la realidad aumentada (RA) ha demostrado ser una herramienta efectiva en la realización de actividades formativas que facilitan el aprendizaje de los estudiantes y los motivan a participar en experiencias enriquecedoras y significativas, según lo indicado por Chen et al. en 2012 y 2017. Esta tecnología educativa permite a los usuarios acceder y ampliar la información sobre su entorno mediante el uso de dispositivos móviles, como se ha destacado en investigaciones realizadas por Gómez et al. en 2013 y 2018. Los estudios también indican que la realidad aumentada es una tecnología adecuada para ser utilizada por diversos públicos, como se ha constatado en investigaciones realizadas por López-Belmonte et al. en 2013 y 2019.

Garzón, J. (2021), destaca que la realidad aumentada (RA) ha tenido un impacto positivo en el ámbito educativo. Desde el

desarrollo de la primera aplicación de RA diseñada específicamente para su uso en entornos educativos, han transcurrido veinticinco años. Durante este tiempo, las aplicaciones de RA se han implementado exitosamente en diversos niveles educativos, campos educativos y entornos educativos, lo que ha proporcionado múltiples beneficios para los estudiantes.

2.2.1.3. Ventajas y desafíos de la realidad aumentada

Elmqaddem, N. (2019) también señala que existen una amplia variedad de herramientas y aplicaciones de realidad aumentada (RA), incluyendo aquellas destinadas al ámbito de la enseñanza y el aprendizaje, y estas están experimentando un rápido avance. Los expertos pronostican que, en un futuro cercano, la realidad aumentada se convertirá en la nueva plataforma informática dominante. Además, se prevé que los dispositivos de pantalla tradicionales, como computadoras y teléfonos, serán reemplazados por dispositivos inmersivos basados en realidad virtual (VR) y realidad aumentada (RA).

Krüger, J. M., Buchholz, A., & Bodemer, D. (2019, December) afirman que la mayoría de los estudios realizados se centran en analizar los beneficios de la realidad aumentada (RA) en contraste con entornos de aprendizaje más convencionales. Estos estudios han revelado efectos positivos al utilizar la RA en el ámbito educativo, incluyendo un rendimiento y motivación de aprendizaje mejorados, un mayor disfrute y compromiso por parte de los estudiantes, actitudes más favorables hacia el material de aprendizaje y una colaboración más efectiva entre los alumnos.

López-Belmonte, J., Moreno-Guerrero, A. J., López-Núñez, J. A., & Hinojo-Lucena, F. J. (2020) sostienen que esta innovación tecnológica, conocida como realidad aumentada (RA), presenta una serie de beneficios significativos en el proceso de enseñanza y aprendizaje. La utilización de la RA logra aumentar la motivación de los estudiantes, tal como han demostrado estudios realizados por Bacca et al. en 2013 y 2014, y esto, a su vez, conduce a una mejora en el rendimiento académico, según lo señalado por Moreno-Guerrero et al. en 2013 y 2020.

La RA permite que los estudiantes desempeñen un papel activo y protagónico en su aprendizaje, como han observado Tzima et al. en 2006 y 2019. Además, fomenta la autonomía de los estudiantes, según lo evidenciado por Marín et al. en 2018, y despierta su interés en actividades de formación, generando entornos de aprendizaje lúdicos, como destacado por Cheng en 2017.

Garzón, J. (2021), señala que el futuro de la realidad aumentada (RA) en la educación presenta perspectivas alentadoras. Según los informes de Horizon Reports, una serie reconocida a nivel internacional, se pronostica que las nuevas tecnologías, incluida la RA, conducirán a una reconfiguración del proceso de aprendizaje y enseñanza. Según estos informes, el aumento en el uso de la RA ha permitido que el aprendizaje móvil sea más participativo y colaborativo, generando experiencias de aprendizaje ilimitadas.

2.2.2. Teoría del Aprendizaje y la Realidad Aumentada

Chang, Y. S., Hu, K. J., Chiang, C. W., & Lugmayr, A. (2019) define el empleo de recursos digitales con el propósito de respaldar el proceso de aprendizaje y su integración en los métodos de enseñanza tradicionales se ha vuelto una práctica común en los enfoques educativos contemporáneos. En este contexto, la incorporación de la realidad aumentada (RA) en la educación ha ganado creciente popularidad debido a su capacidad de ofrecer una experiencia de aprendizaje interactiva.

Desde una perspectiva de definición, el término "motivación" está vinculado a la acción de impulsarse a hacer algo. Por lo tanto, cuando alguien se encuentra "energizado" o "activado", se puede considerar como una persona "motivada". Esta condición está relacionada con la obtención de resultados de aprendizaje óptimos.

El modelo ARCS se basa en la investigación sistemática de Keller y representa un patrón de diseño motivacional destinado a estimular la motivación de los estudiantes en su proceso de aprendizaje. Este enfoque integra diferentes patrones de motivación propuestos por la teoría de la motivación y teorías relacionadas.

Khan, T., Johnston, K., & Ophoff, J. (2019) considera a la motivación como una fuerza impulsora que determina las razones por las cuales los estudiantes deciden invertir esfuerzo en sus tareas, cuánto tiempo están dispuestos a dedicar a ellas, el nivel de intensidad con el que se comprometen y el grado de conexión que sienten con la actividad en cuestión. En

esencia, la motivación refleja el deseo de los estudiantes de involucrarse en su entorno de aprendizaje.

Parmaxi, A., & Demetriou, A. A. (2020), considera la utilización de la realidad aumentada (RA) en entornos educativos presenta un gran potencial para transformar el proceso de aprendizaje y mejorar el rendimiento académico, tal como han demostrado diversos estudios (Campbell, Santiago, Hoo, & Mangina, 2016; Chen, Liu, Cheng, & Huang, 2017; Ciproso, Giglioli, Raya, & Riva, 2018; Küçük, Yılmaz y Göktap, 2014; Liu y Chu, 2010; Safar, Al-Jafar y Al-Yousefi, 2016; Santos et al., 2013; Santos et al., 2016; Wojciechowski & Cellary, 2013). Además, se ha observado que la RA brinda un apoyo efectivo a estudiantes con necesidades especiales, como se ha comprobado en investigaciones realizadas por Luna, Treacy, Hasegawa, Campbell, y Mangina en 2018; Mangina, Chiazese, y Hasegawa en 2018.

Las revisiones recientes de estudios académicos sobre la aplicación de la realidad aumentada (RA) en diversas disciplinas también evidencian mejoras en áreas como la motivación, el compromiso, la colaboración, un aprendizaje más rápido y una mayor retención de contenido (Akçayir & Akçayir, 2017; Bacca, Baldiris, Fabregat y Graf, 2014; Diegmann et al., 2015; Saltán & Arslan, 2017).

Saleem, M., Kamarudin, S., Shoaib, H. M., & Nasar, A. (2021), mientras que la Teoría de la Acción Razonada (TPB), propuesta por Icek Ajzen en 1985, proporciona un marco teórico para interpretar el comportamiento humano en general. Según esta teoría, las acciones individuales son guiadas por las intenciones de comportamiento, las cuales están

determinadas por tres factores: la actitud del individuo hacia el comportamiento, las normas subjetivas y el control conductual percibido (Cheon et al., 2012, pág. 1056).

En el contexto del aprendizaje electrónico (e-learning) basado en tecnología, se ha observado que este tiene un impacto significativo en la intención de los estudiantes de participar activamente en el trabajo del curso (Chang et al., 2017).

Lu, A., Wong, C. S., Cheung, R. Y., & Im, T. S. (2021, April), en su investigación sobre el diseño educativo de la realidad aumentada (RA) en software instruccional, Sommerauer y Müller (2018) resumieron las teorías de aprendizaje más prominentes desde una perspectiva cognitiva o constructivista. Los enfoques cognitivistas consideran el aprendizaje como un proceso en el cual se recibe, organiza, almacena y recupera información en el cerebro (Sommerauer y Müller, 2018). La efectividad del proceso de aprendizaje se basa en su procesamiento, como se ha propuesto en la teoría de Craik y Lockhart (1972), sugiriendo que la memoria se retiene mejor mediante un procesamiento más profundo de la información. Además, la estructura de conocimiento existente juega un papel crucial en la atención, percepción, aprendizaje y retención, como se ha destacado en los trabajos de Woolfolk y Hoy (2006).

La teoría del aprendizaje cognitivo (CLT), propuesta por Hinchador (2011), sostiene que la carga cognitiva total de los estudiantes es limitada. Por lo tanto, un aumento en la carga cognitiva intrínseca y externa perjudicial puede agotar los recursos cognitivos necesarios para la atención y la organización de los materiales de aprendizaje. La carga

cognitiva intrínseca está determinada por la complejidad del contenido de instrucción y no puede ser modificada por los instructores (van Merriënboer y Sweller, 2005). Por otro lado, la carga cognitiva externa está asociada con la presentación de materiales de aprendizaje bajo el control de los instructores. Ambas cargas cognitivas son aditivas y no deben exceder la capacidad de la memoria de trabajo de los estudiantes (Fred et al., 2004).

2.2.3. Metodología Tradicionales de Enseñanza y Limitaciones

Bi, M., Zhao, Z., Yang, J., & Wang, Y. (2019) afirman que el enfoque tradicional de instrucción se centra principalmente en la enseñanza basada en conferencias, donde se destaca la transmisión del plan de estudios y los conceptos. En este enfoque, el profesor se encarga de explicar el conocimiento teórico, mientras los estudiantes escuchan y toman apuntes, adoptando una actitud pasiva hacia el conocimiento impartido. Sin embargo, en el campo de la educación médica, donde hay una gran cantidad de puntos de conocimiento y el contenido puede resultar monótono, este enfoque tradicional puede presentar ciertos desafíos.

En el enfoque tradicional de instrucción descrito, se ha prestado poca atención a aspectos como la resolución de problemas, el aprendizaje colaborativo y las estrategias de aprendizaje continuo. Esta falta de enfoque en dichos aspectos puede llevar a una disminución en la motivación de los estudiantes, limitando su capacidad de aprender de forma autónoma. Además, la falta de una estrecha integración entre el currículo y el trabajo clínico

no brinda una oportunidad adecuada para desarrollar el pensamiento clínico de los estudiantes.

La investigación ha demostrado que el enfoque tradicional de enseñanza es menos efectivo en comparación con otras estrategias de enseñanza en términos de la aplicación práctica de los conocimientos y el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico (Ilkiw et al., 2017; Dickinson et al., 2018).

El enfoque de aprendizaje basado en casos (CBL) es una estrategia de aprendizaje activa que coloca a los estudiantes en el centro del entorno educativo. Este enfoque se caracteriza por fomentar la exploración basada en la comunidad, donde los estudiantes se centran en situaciones realistas y específicas, con una orientación hacia el paciente. Los enfoques basados en casos promueven la participación activa de los estudiantes y les brindan la oportunidad de adquirir habilidades prácticas y aplicar conocimientos en un contexto relevante.

En el enfoque de aprendizaje basado en casos, los estudiantes se centran en el estudio de casos de pacientes, lo cual implica su participación en el aprendizaje autodirigido, la investigación científica y la colaboración con sus compañeros. A través de este enfoque, los estudiantes desarrollan habilidades de pensamiento crítico y capacidad para resolver problemas clínicos, además de integrar la teoría con la práctica.

El aprendizaje basado en casos (CBL) ofrece a los estudiantes de posgrado un modelo práctico que les permite establecer conexiones entre el aprendizaje teórico y la práctica profesional. A través del CBL, los estudiantes mejoran su capacidad para colaborar en el estudio, desarrollar el pensamiento crítico y abordar la resolución de problemas clínicos de manera efectiva.

Este enfoque fortalece la formación profesional al proporcionar a los estudiantes las habilidades necesarias para integrar el conocimiento adquirido en su práctica clínica.

El enfoque de aprendizaje basado en casos se ha implementado en diversos planes de estudios, y los testimonios de los estudiantes indican que esta metodología ha tenido un impacto positivo y significativo en su proceso de aprendizaje. Los comentarios recibidos de los estudiantes han sugerido que el aprendizaje basado en casos ha mejorado de manera considerable su comprensión y adquisición de conocimientos.

Abbasi, S., Ayoob, T., Malik, A., & Memon, S. I. (2020), destacan que se han llevado a cabo numerosos estudios que respaldan la importancia y la efectividad de la implementación del e-learning como una modalidad de enseñanza. En todo el mundo, muchas universidades están promoviendo activamente el uso del e-learning y esta metodología está siendo altamente valorada por los estudiantes.

Existen múltiples razones que explican la aceptación generalizada del e-learning, y algunas de ellas son especialmente relevantes para los estudiantes, como su facilidad de uso, flexibilidad y mayor control sobre el entorno de aprendizaje. Sin embargo, a pesar de las numerosas ventajas que ofrece, el e-learning también presenta algunas limitaciones, como el aislamiento social, la falta de interacción entre alumnos y profesores, y problemas relacionados con la conectividad, entre otros.

Sadeghi, M. (2019) señala que la Educación a Distancia surgió en el siglo XVIII con el propósito de suplir las limitaciones de la educación tradicional. A lo largo del tiempo, ha experimentado

un rápido desarrollo, desde los primeros cursos por correspondencia y el uso de cintas (Williams, Parock y Covington, 1998), hasta la introducción de computadoras personales y aplicaciones multimedia basadas en computadora, que han contribuido significativamente a su evolución.

Las herramientas y técnicas innovadoras, el aprendizaje electrónico, los cursos actualizados y los instructores comprometidos desempeñan un papel fundamental en el contexto de la educación a distancia, contribuyendo así al incremento del nivel de satisfacción de los estudiantes (Ali, 2011; Sabir, Akhtar, Bahadur, Muhammad Sajjad y Abbas, 2014).

Los estudiantes tienen la oportunidad de acceder a diversos recursos, como textos, imágenes, audio y video, así como interactuar con otros a través de hipervínculos y consultas en línea (Chen, 2010).

En las últimas dos décadas, el progreso tecnológico ha hecho que el estudio independiente sea más accesible para los estudiantes de educación a distancia. Zigerell (1984) señaló que la capacidad de las tecnologías de comunicación modernas para conectar instituciones educativas con hogares, lugares de trabajo y centros comunitarios ha llevado a que la educación de adultos y el aprendizaje continuo se conviertan en temas de política nacional.

Al mismo tiempo, el interés de los expertos y educadores en educación a distancia se ha centrado en las cargas y responsabilidades que enfrentan los adultos. Según Feasley (1983), las personas que necesitan aprender a distancia tienen

compromisos permanentes, como empleo, responsabilidades familiares, discapacidades o residen en áreas geográficamente aisladas.

Durante las décadas de 1970 y 1980, se introdujo el concepto de "educación a distancia", lo cual planteó nuevos desafíos para el tradicional estudio independiente. Esto llevó a la necesidad de reevaluar y redefinir el papel del estudio independiente en este nuevo movimiento internacional (Wright, 1991).

Jin, Y. Q., Lin, C. L., Zhao, Q., Yu, S. W., & Su, Y. S. (2021), sostienen que en los últimos años, ha habido un progreso significativo en el aprendizaje en línea, lo que ha llevado a las instituciones educativas y los educadores a emplear diversas técnicas de enseñanza en línea. Estas técnicas incluyen el uso de sistemas de gestión del aprendizaje, tecnología basada en Internet, herramientas de información y comunicación, así como el aprovechamiento del aprendizaje basado en redes sociales o el aprendizaje móvil (Liao et al., 2019; Eksail y Afari, 2020; Huang et al., 2020). Estas estrategias se han implementado con el objetivo de promover el aprendizaje autodirigido y fomentar el desarrollo de habilidades de resolución de problemas, al tiempo que buscan mejorar la eficacia de la enseñanza tradicional en el entorno del aula (Liu et al., 2010; Tian et al., 2014).

No obstante, desde el inicio de 2020, la propagación del nuevo coronavirus ha provocado cambios significativos en la modalidad de enseñanza, tanto en el ámbito presencial como semipresencial. Ante esta situación, el Ministerio de Educación de China ha emitido directrices para que las instituciones educativas de todos los niveles se adapten a los cambios

ocasionados por la pandemia y ajusten su forma de impartir clases. Se ha alentado a todas las universidades a adoptar modelos de enseñanza en línea como respuesta a esta situación (China, 2020).

A diferencia del enfoque tradicional de enseñanza en línea, que consiste en cursos individuales diseñados específicamente para la educación en línea, el aprendizaje electrónico durante una pandemia se ha convertido en un modelo de gestión de emergencias para el aprendizaje. Además, el modelo de cursos en línea ha experimentado un cambio, pasando de un enfoque de un solo curso a incluir casi todos los cursos. Investigaciones previas han señalado que durante la pandemia de COVID-19, ha habido un aumento significativo en el uso del aprendizaje en línea, aunque no se han observado mejoras significativas en cuanto a su efectividad real y la tasa de finalización (Liu et al., 2020; Yang et al., 2020).

Selvanathan, M., Hussin, N. A. M., & Azazi, N. A. N. (2023), consideran que debido a la propagación de la enfermedad COVID-19 y al cierre de las clases presenciales, el aprendizaje en línea ha surgido como una alternativa utilizando una variedad de dispositivos, como computadoras, laptops, tabletas y teléfonos móviles con acceso a Internet. Estos métodos de aprendizaje pueden ser tanto sincrónicos como asincrónicos. A través de estos enfoques y entornos de aprendizaje, los estudiantes tienen la flexibilidad de aprender y conectarse con sus profesores desde cualquier ubicación que elijan. Esta modalidad permite a los estudiantes acceder a la educación y mantenerse comprometidos con el proceso de aprendizaje (Singh y Thurman, 2019).

Según Algahtani (2011), existen dos modos de aprendizaje en línea: sincrónico y asincrónico, los cuales se diferencian en la aplicación del tiempo de interacción opcional. En el aprendizaje en línea sincrónico, se establece una interacción directa entre profesores y estudiantes durante las clases mediante el uso de herramientas como videoconferencias o salas de chat. En este formato, los participantes pueden interactuar en tiempo real, lo que facilita la comunicación y la colaboración inmediata.

El aprendizaje en línea asincrónico, por otro lado, permite que tanto profesores como estudiantes interactúen antes o después de las clases en línea a través de conversaciones y correos electrónicos. Este enfoque brinda la flexibilidad de participar en interacciones fuera de un horario de clase específico. El aprendizaje en línea ofrece beneficios en términos de aprendizaje independiente y desarrollo de nuevas habilidades, fomentando así el aprendizaje permanente (Dhawan, 2020).

2.2.4. Diseño Instruccional para la Realidad Aumentada

Zhang, J., Li, G., Huang, Q., Feng, Q., & Luo, H. (2022), afirman que la realidad aumentada (RA) fue utilizada principalmente con dos objetivos educativos fundamentales: la enseñanza directa y la enseñanza orientada a la investigación (incluyendo enfoques como el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje basado en casos y el aprendizaje basado en proyectos). Estos propósitos educativos se vinculan estrechamente con las características inherentes de la tecnología de realidad aumentada.

La tecnología de realidad aumentada (RA) fomenta la creación de estímulos sensoriales realistas y permite una amplia gama

de interacciones entre el estudiante y el sistema informático, lo cual resulta adecuado para facilitar la enseñanza directa en entornos de realidad aumentada.

Asimismo, la tecnología de realidad aumentada (RA) tiene la capacidad de asistir a los estudiantes en la adquisición de conocimientos que no pueden ser visualizados en el mundo real o sin el uso de equipamiento especializado. Además, brinda actividades que facilitan el aprendizaje de conceptos abstractos o complejos, lo cual la convierte en una herramienta idónea para la instrucción basada en la investigación. En este enfoque, los educadores establecen el contexto, mientras que los estudiantes descubren el aprendizaje por sí mismos.

Han, X., Chen, Y., Feng, Q., & Luo, H. (2022), señalan que la tecnología de realidad aumentada (RA) desempeñó un papel fundamental en dos enfoques pedagógicos: el método de prueba y error (norte=13) y el aprendizaje experiencial (norte=12), los cuales se alineaban con la orientación hacia el empleo de la formación profesional. El método de prueba y error se describe como un proceso en el cual se realizan intentos repetidos, ya sea con o sin mejoras, aprendiendo de los fracasos ocurridos en el proceso.

Se observó que este enfoque pedagógico fue ampliamente empleado en el campo de la salud y la medicina, y se alineaba con las características propias de la educación médica. Dicha educación demandaba la realización de prácticas repetidas para mejorar el desempeño práctico y conductual de los estudiantes.

Un ejemplo concreto de aplicación de la tecnología de realidad aumentada (RA) en el campo de la salud y la medicina fue su

utilización por parte de los residentes para llevar a cabo procedimientos médicos siguiendo una lista de verificación. Durante este proceso, los instructores asignaron tareas específicas a los estudiantes, observaron su desempeño operativo y registraron tanto el tiempo de ejecución como la precisión de sus acciones.

Ariffin, U. H., Mokmin, N. A. M., & Akmal, M. A. (2022), en su investigación definen el Diseño Instruccional (DI) se puede describir como el proceso sistemático de desarrollar especificaciones instruccionales completas, que abarcan desde la evaluación de las necesidades de los alumnos hasta el establecimiento de metas y objetivos finales de la instrucción. Además, implica el diseño y desarrollo de materiales, la implementación y evaluación de todas las actividades educativas y de los alumnos, con el objetivo de garantizar una calidad instruccional óptima.

Existen diversos modelos de Diseño Instruccional (DI) que han sido propuestos y ampliamente adoptados para el desarrollo de instrucción. Sin embargo, en el presente estudio, se seleccionaron únicamente cuatro de los modelos de DI más populares, que son: ADDIE, la Taxonomía de Bloom, los Nueve Eventos de Instrucción de Gagne y los Principios de Instrucción de Merrill.

El modelo de Diseño Instruccional (DI) ADDIE se centra principalmente en la estructura del curso en lugar del proceso de aprendizaje de los alumnos, lo que lo diferencia de los otros tres modelos mencionados. Dado que muchos modelos de DI comparten características con ADDIE, su estructura compuesta por análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación se

ha convertido en la opción más popular para el desarrollo de instrucción.

La Taxonomía de Bloom, los Nueve Eventos de Gagne de la Instrucción y los Principios de Instrucción de Merrill se enfocan más en el proceso de aprendizaje de los alumnos o en el equilibrio entre ambos aspectos. Cada uno de estos modelos tiene su propio enfoque. La Taxonomía de Bloom se centra en garantizar que los estudiantes superen las etapas difíciles de recordar y comprender nuevo material.

Los Nueve Eventos de Gagne de Instrucción se fundamentan en el modelo de procesamiento de información de eventos mentales, mientras que los Principios de Instrucción de Merrill buscan mejorar el aprendizaje a través de la creación y desarrollo de programas de capacitación. Por lo tanto, al diseñar instrucción de manera efectiva, especialmente en el ámbito educativo, es crucial comprender la importancia de cada uno de estos modelos y su aplicación específica.

Park, S. Y., & Kim, J. H. (2022), señalan que el diseño instruccional hace referencia a la forma en que los estudiantes perciben los objetivos de aprendizaje, la planificación, la fidelidad, la complejidad, las señales y la retroalimentación.

Los resultados obtenidos abarcan el conocimiento adquirido, el desempeño de habilidades, la satisfacción del alumno, el pensamiento crítico y la confianza en sí mismo. La satisfacción educativa se refiere a la evaluación de las experiencias educativas del estudiante, y es importante considerarla al implementar nuevos métodos de enseñanza.

Diversos factores influyen en la satisfacción educativa, como la preparación para el aprendizaje autodirigido, las interacciones

entre profesores y alumnos, la inmersión en el proceso de aprendizaje, el contenido del curso y el diseño de los cursos.

Sorte, P. B., & Kim, N. J. (2023), sostienen que un enfoque sistemático de diseño instruccional sería beneficioso para los educadores al integrar la tecnología de realidad aumentada (RA) y pedagogías centradas en el alumno, como el aprendizaje basado en problemas (PBL). Esto permitiría a los docentes identificar de manera efectiva las brechas de rendimiento de los estudiantes y abordarlas de manera sistemática. Este enfoque es especialmente relevante en contextos donde un enfoque persistente en la estructura del currículo obstaculiza la capacidad de los estudiantes para comprender el idioma inglés como una práctica social.

El enfoque ADDIE para el diseño instruccional (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación) ayuda a abordar las complejidades de los entornos de aprendizaje intencional, respondiendo a diversas situaciones, interacciones dentro de contextos e interacciones entre contextos (Branch, 2009, p.1).

2.2.5. Implementación de la Realidad Aumentada en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje

Haryanto, E. V., Lubis, E. L., Saleh, A., Fujjati, & Lubis, N. I. (2019, November), afirman que, en el ámbito educativo, es necesario contar con recursos interactivos de aprendizaje que estimulen el interés de los niños por aprender. En este sentido, se ha desarrollado una aplicación de medios interactivos que utiliza la tecnología de realidad aumentada. Esta aplicación permite visualizar y explorar diferentes tipos de animales

acuáticos en un formato tridimensional, proporcionando información relevante sobre cada especie.

Se ha desarrollado una aplicación para dispositivos Android que se enfoca en animales acuáticos y utiliza la tecnología de realidad aumentada. Esta aplicación utiliza una imagen específica, conocida como marcador, de animales acuáticos como entrada. Como resultado, se muestra en la pantalla del teléfono inteligente una representación tridimensional de los animales acuáticos seleccionados. Para iniciar la aplicación, se debe seleccionar el botón de menú correspondiente y luego activar el botón de escaneo, lo que permitirá visualizar las imágenes tridimensionales en tiempo real.

Chytas, D., Johnson, E. O., Piagkou, M., Mazarakis, A., Babis, G. C., Chronopoulos, E., ... & Natsis, K. (2020), en su investigación afirman que las aplicaciones de realidad aumentada (RA) que apoyan el aprendizaje combinado en la formación de profesionales médicos han despertado el interés tanto del público en general como de la comunidad científica (Barsom et al.). Se ha planteado la idea de que la RA podría tener un impacto positivo en la educación médica (Kamphuis et al.).

De hecho, un estudio realizado mediante un ensayo controlado aleatorizado evidenció que la utilización de aplicaciones de realidad aumentada resultó en un aumento significativo del conocimiento en comparación con el uso de libros de texto tradicionales (Albrecht et al., 2013).

Además, en la investigación llevada a cabo por Wang et al. (2016), los estudiantes manifestaron su interés en la integración de la realidad aumentada en la preparación de los exámenes

de educación médica. También subrayaron la necesidad de investigaciones futuras que examinen cómo el uso de la realidad aumentada puede mejorar el rendimiento en los exámenes (Wang et al.).

Un ejemplo de la aplicación de la realidad aumentada (RA) en la educación anatómica es la utilización de un dispositivo de visualización móvil, cuya cámara escanea una imagen de una página de un libro (Küçük et al.). A través de una aplicación específica, la imagen es detectada y reconocida como un marcador. Cuando los estudiantes observan las páginas del libro a través del dispositivo de visualización, pueden ver objetos multimedia superpuestos, lo que les permite interactuar con ellos (Küçük et al.). Se han desarrollado diversos sistemas de RA con la perspectiva de utilizarse como herramientas de enseñanza de la anatomía (Yeom, 2011; Jamali et al., 2015; Bauer et al., 2016; Córnea et al., 2018).

Gudoniene, D., & Rutkauskiene, D. (2019), sostienen que las aplicaciones tecnológicas de realidad virtual (VR) y realidad aumentada (RA) son métodos que pueden emplearse en el proceso de aprendizaje con el objetivo de mejorar la percepción a través de entornos multisensoriales, proporcionando una experiencia de aprendizaje más inmersiva y enriquecedora (Heverton et al., 2016).

En su investigación Iatsyshyn, A. V., Kovach, V. O., Lyubchak, V. O., Zuban, Y. O., Piven, A. G., Sokolyuk, O. M., ... & Shyshkina, M. P. (2020), afirman que existen diferentes medios que pueden utilizarse para la implementación de la tecnología de realidad aumentada (RA) en el proceso educativo. Estos incluyen:

1) Libros de texto y manuales que incorporen objetos especializados con tecnología de RA. Mediante aplicaciones móviles especializadas, las ilustraciones impresas pueden transformarse en objetos animados en 3D, capaces de realizar movimientos específicos y estar acompañados de información sonora.

2) Juegos educativos. La evidencia de las mejores prácticas indica que, en muchos casos, la información presentada en forma de juegos interactivos es recibida de manera positiva por los estudiantes. Estos juegos no solo estimulan la motivación para participar en el proceso de aprendizaje, sino que también fomentan el desarrollo de materiales educativos.

3) Modelado de objetos y situaciones. La representación visual de objetos y la simulación de situaciones específicas proporcionan una alternativa eficiente en el aprendizaje de contenidos, evitando la necesidad de recursos materiales y financieros considerablemente.

4) Aplicaciones para el desarrollo de habilidades. En el proceso de enseñanza de diversas disciplinas, es factible generar contenido en formato de realidad aumentada (RA) que sirva como herramienta para adquirir habilidades profesionales específicas. Estas aplicaciones pueden ser utilizadas por los estudiantes de manera autónoma para llevar a cabo tareas prácticas relacionadas con su formación fuera del entorno escolar.

Nechypurenko, P. P., Stoliarenko, V. G., Starova, T. V., Selivanova, T. V., Markova, O. M., Modlo, Y. O., & Shmeltser, E. O. (2020), afirman que en las últimas décadas, las tecnologías de realidad aumentada han experimentado un

amplio uso en diversas industrias. Su desarrollo se inició principalmente hace más de 50 años, con el objetivo de crear simuladores de entrenamiento para profesionales de la medicina, especialistas militares (pilotos, marineros, artilleros, etc.) y expertos en otros campos que requieren el dominio de dispositivos, equipos sanitarios complejos, costosos o peligrosos.

Para abordar las tareas mencionadas anteriormente, se han desarrollado e implementado software y dispositivos cada vez más avanzados. Entre ellos, se incluyen programas de capacitación especializada, tutoriales de realidad aumentada (RA) que utilizan marcadores en las páginas de libros para activar imágenes animadas en 3D, videos, entre otros recursos interactivos. También se han creado juegos educativos y otras herramientas de apoyo.

2.2.6. Estudios de Casos y Experiencias con Realidad Aumentada en la Educación

Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., Llorente-Cejudo, C., & Fernández Martínez, M. D. M. (2019) los autores señalan que en relación a la forma en que la realidad aumentada se integra de manera significativa en el ámbito educativo, existen algunos aspectos señalados por estudios en este campo. Sin embargo, es importante mencionar que la investigación realizada es limitada, pero está en constante crecimiento, y esta falta de investigación puede ser uno de los principales obstáculos para su adopción generalizada en la enseñanza.

Por ejemplo, la investigación ha demostrado que los estudiantes tienen una actitud favorable hacia el uso de la

realidad aumentada (RA) y que su implementación aumenta la motivación hacia el aprendizaje. Además, la RA favorece la creación de un entorno constructivista de formación y promueve un enfoque de aprendizaje activo, lo cual reduce la carga cognitiva en las tareas de formación. Los estudiantes también muestran un alto grado de aceptación y actitudes positivas hacia la tecnología de RA, lo que genera un alto nivel de satisfacción tanto en los estudiantes como en los profesores.

Además, el uso de realidad aumentada (RA) mejora la capacidad espacial y la orientación de los estudiantes, lo que a su vez tiene un impacto positivo en su rendimiento académico. Es importante destacar que actualmente se están llevando a cabo experimentos para incorporar la RA en actividades de aprendizaje en línea (e-learning), así como en investigaciones donde los propios estudiantes se convierten en productores de objetos de aprendizaje utilizando esta tecnología.

Singh, G., Mantri, A., Sharma, O., Dutta, R., & Kaur, R. (2019), afirman a la realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV) se emplean ampliamente en la educación científica con el propósito de crear experiencias de aprendizaje enriquecedoras. Se ha llevado a cabo una considerable cantidad de investigaciones sobre el uso de la RA y RV en la educación, con el fin de estudiar su impacto en la participación de los estudiantes, el proceso de aprendizaje, la motivación, el desarrollo de habilidades y la cognición de los estudiantes.

Los estudios de investigación se dividen en cuatro áreas específicas y se presentan como el uso de realidad aumentada (RA) en la educación científica, la utilización de la RA en el aprendizaje de idiomas, el uso de realidad virtual (VR) en la

educación de ingeniería y la aplicación de la RA en laboratorios de ingeniería.

El objetivo de esta revisión de literatura es identificar experiencias de aprendizaje similares basadas en realidad aumentada (RA) y realidad virtual (RV) en cursos relacionados con la ciencia, el aprendizaje de idiomas y la ingeniería. Además, se busca comprender las estrategias de evaluación utilizadas para medir las habilidades de laboratorio, la carga cognitiva y la motivación de aprendizaje asociadas a estas experiencias.

Mientras que Wu, M. H. (2021) señala que la realidad aumentada (RA) también se encuentra presente en los productos de juegos móviles que han sido utilizados en cursos de educación escolar, ya que la RA posee características atractivas para propósitos educativos, según señalan Wu et al. (2013).

El enfoque de aprendizaje basado en la ubicación pone énfasis en las interacciones de los estudiantes con su entorno físico, y para este propósito, la realidad aumentada (RA) móvil con tecnología de ubicación registrada es una herramienta comúnmente utilizada en este enfoque, como se menciona en el estudio de Wu et al. (2013).

Los juegos de realidad aumentada (RA) móviles son considerados por los educadores como recursos valiosos que se pueden emplear en la enseñanza de idiomas. El uso de tecnología de sonido sofisticada, como se observa en el caso de Pokémon Go, lo convierte en un material destacado dentro del ámbito de la RA.

Pokémon Go no solo facilita las comunicaciones lingüísticas, sino que también actúa como un vehículo para transmitir diferentes culturas. Por ejemplo, el fenómeno del juego ha contribuido a difundir la cultura japonesa como una tendencia de consumo a nivel mundial.

Pokémon Go introduce un enfoque innovador en el aprendizaje de idiomas al incorporar elementos como imágenes y la realidad aumentada (RA), así como el uso de prefijos, raíces y sufijos en el idioma. Esto permite a los estudiantes aprender los orígenes y significados de las palabras de manera más interactiva. Además, Pokémon Go proporciona a los educadores de idiomas una nueva forma de mejorar las actitudes y motivaciones de aprendizaje de los estudiantes, lo que a su vez tiene efectos positivos en su proceso de aprendizaje.

Jesionkowska, J., Wild, F., & Deval, Y. (2020) evidencian que la realidad aumentada (RA) ofrece a los estudiantes la oportunidad de vivir experiencias de aprendizaje distintas y efectivas, lo que les ayuda a desarrollar habilidades y adquirir conocimientos que también podrían obtener en otros entornos de aprendizaje tecnológicamente mejorados, pero de manera más eficiente y eficaz.

La realidad aumentada (RA) otorga autenticidad al contenido y las interacciones, lo que a su vez contribuye a mejorar el rendimiento de aprendizaje y promueve la motivación para aprender.

La realidad aumentada (RA) posibilita la inmersión física y cognitiva en el material de aprendizaje, lo que a su vez permite la colaboración y la interacción en torno a conceptos complejos y abstractos. Al concretar estos conceptos abstractos, la RA

facilita el proceso de aprendizaje y mejora la comprensión de los mismos.

La investigación ha confirmado que la realidad aumentada (RA) capta la atención de los estudiantes, promueve una mejor comprensión del contenido y favorece la retención de la información a largo plazo. Además, la RA incrementa la motivación de los estudiantes, mejora la colaboración entre ellos y genera una actitud positiva hacia el aprendizaje.

La investigación ha evidenciado que al incorporar la realidad aumentada (RA) en las actividades de clase, se logra un incremento en el rendimiento de aprendizaje de los estudiantes. Además, la integración de la RA favorece la retención a largo plazo de los conceptos y facilita una comprensión más profunda y analítica de los escenarios problemáticos por parte de los estudiantes.

Las investigaciones han demostrado que la utilización de la realidad aumentada (RA) puede incrementar el nivel de participación de los estudiantes, así como mejorar su comprensión y aprendizaje. Estos tres elementos son fundamentales en los objetivos de todos los sistemas educativos.

Yavuz, M., Çorbacioğlu, E., Başoğlu, A. N., Daim, T. U., & Shaygan, A. (2021), definen en términos generales, los componentes de una aplicación de realidad aumentada móvil se encuentran integrados en el dispositivo utilizado. Además de eso, el usuario requiere un sistema de servidor en la nube para almacenar el modelo virtual necesario.

"Augment" es una aplicación móvil de realidad aumentada que ofrece a los usuarios la posibilidad de visualizar modelos en 3D

en su entorno real. Mediante el uso de "Augment", los usuarios pueden visualizar los modelos en su escala y tamaño originales, y tienen la capacidad de probar y colocar los modelos en diferentes ubicaciones según su preferencia.

Además, los usuarios tienen la opción de agregar sus propios modelos 3D a la aplicación, aunque este proceso requiere cierto conocimiento y habilidades en el modelado 3D. También es importante destacar que "Augment" es compatible tanto con códigos QR como con métodos sin marcadores, lo que brinda flexibilidad en la forma en que se pueden visualizar los modelos en el entorno real.

Finalmente, la aplicación "Augment" está disponible de manera gratuita en la App Store para dispositivos iOS y en Google Play para dispositivos Android. Esta aplicación permite a los usuarios visualizar modelos 3D en realidad aumentada, experimentar con diferentes colores y texturas en los modelos 3D, así como comparar diferentes modelos 3D entre sí.

Investigaciones previas han sentado las bases para la adopción de la realidad aumentada en diversos campos, abarcando desde el marketing hasta los deportes. Estas investigaciones han proporcionado un marco sólido de investigación para comprender y explorar el potencial de la realidad aumentada en diferentes ámbitos de aplicación.

2.3. Marco Conceptual

- ✓ **Realidad Aumentada:** Conjunto de técnicas que permiten la aplicación de elementos virtuales sobre una representación de la realidad física.
- ✓ **Optimizar:** En matemáticas e informática, determinar los valores de las variables que intervienen en un proceso o sistema para que el resultado que se obtenga sea el mejor posible.
- ✓ **Aprendizaje:** Adquisición del conocimiento de algo por medio del estudio, el ejercicio o la experiencia, en especial de los conocimientos necesarios para aprender algún arte u oficio.
- ✓ **Testear:** Someter algo a un control o prueba.
- ✓ **Funcionalidad:** Conjunto de características que hacen que algo sea práctico y utilitario.
- ✓ **Iterativo:** Que se repite o se ha repetido muchas veces.
- ✓ **Fase:** Estado, diferenciado de otro, por el que pasa una cosa o una persona que cambia o se desarrolla.

CAPITULO 3: METODOLOGÍA

3.1. Tipos de Investigación

3.1.1. Nivel de Investigación

Según Hernández et al. (2014), el estudio en cuestión es de naturaleza explicativa, ya que trasciende la mera descripción de conceptos o fenómenos, así como el establecimiento de relaciones entre ellos. Además, se clasifica como correlacional, ya que su objetivo principal es investigar la relación o grado de asociación entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto específico.

En un estudio de correlación, se establece una asociación entre variables siguiendo un patrón predecible para un grupo o población específica. Es importante destacar que en una misma investigación pueden abordarse diferentes alcances, dependiendo de los objetivos que se busquen determinar en dicho estudio.

3.1.2. Diseño de la investigación

Según Morán y Alvarado (2010), el enfoque de investigación utilizado es de tipo transversal, ya que implica la comparación de variables en un único periodo de tiempo. Por otro lado, Mayurí (2015) señala que el diseño de investigación es no experimental, ya que no se manipula el factor causal para determinar su relación posterior con los efectos. En cambio, se limita a describir y analizar la incidencia e interrelación de las variables en un momento dado.

De acuerdo con Hernández et al. (2014), se considera que estas investigaciones son de naturaleza no experimental, dado que se llevan a cabo sin la manipulación intencional de variables y se centran únicamente en la observación de los fenómenos en su entorno natural.

3.1.3. Método de la investigación

Según Sampieri et al. (2004), el método hipotético-deductivo obliga al científico a combinar la reflexión racional o momento racional (la formación de hipótesis y la deducción) con la observación de la realidad o momento empírico (la observación y la verificación).

De acuerdo con Tamayo (2008), define el método deductivo en que consiste en la totalidad de reglas y procesos, con cuya ayuda es posible deducir conclusiones finales a partir de unos enunciados supuestos llamados premisas, si de una hipótesis se sigue una consecuencia y esa hipótesis se da, entonces, necesariamente, se da la consecuencia.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

La población de estudio son los procesos de enseñanza – aprendizaje a nivel secundaria en los colegios de Lambayeque, el cual son un total de 200 procesos (temas y subtemas del curso).

3.2.2. Muestra

La muestra para este estudio se determinó un total de 12 procesos del curso de química del nivel secundario de los colegios de Lambayeque, teniendo en cuenta los tipos de procesos clasificados en fácil, intermedio y complejo.

Por lo tanto, se tomó como criterio de selección los tipos de procesos complejos (abstractos) de los temas o subtemas del curso.

3.2.3. Muestreo

En el muestreo no probabilístico, no se utiliza una selección aleatoria y no se aplica una fórmula matemática para determinar la muestra de estudio. En cambio, la elección de la muestra depende de la decisión del investigador (Sánchez, Guillen, & Begazo, 2020, p. 92). En este estudio en particular, no fue necesario utilizar una fórmula para determinar la muestra, sino que se empleó un enfoque intencional o de conveniencia.

Teniendo en cuenta la comprensión y aprendizaje de los temas y subtemas del curso de química, se realizó la clasificación de los procesos por tipo en fácil, intermedio y complejo (abstractos).

3.3. Operacionalización de variables

3.3.1. Estrategia de pruebas de hipótesis.

3.3.1.1. Hipótesis principal

Ho: Si se usa una solución de realidad aumentada, no se optimiza el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.

Ha: Si se usa una solución de realidad aumentada, se optimiza el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.

3.3.1.2. Hipótesis secundarias

Hipótesis Específica N° 01:

Ho: Si se usa una solución de realidad aumentada, no se incrementa el **porcentaje de estudiantes aprobados** en el proceso

de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.

Ha: Si se usa una solución de realidad aumentada, se incrementa el **porcentaje de estudiantes aprobados** en el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.

Hipótesis Específica N° 02:

Ho: Si se usa una solución de realidad aumentada, no se disminuye el **tiempo de aprendizaje** en el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.

Ha: Si se usa una solución de realidad aumentada, se disminuye el **tiempo de aprendizaje** en el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.

Hipótesis Específica N° 03:

Ho: Si se usa una solución de realidad aumentada, no se incrementa el **porcentaje de aprendizaje en los estudiantes** en el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.

Ha: Si se usa una solución de realidad aumentada, se incrementa el **porcentaje de aprendizaje en los estudiantes** en el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.

3.3.2. **Identificación de variables**

- ✓ Variable Independiente: Realidad aumentada.
- ✓ Variable dependiente: El proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.

Tabla 1. Matriz de Operacionalización de variables

Variable	Dimensiones	Indicadores
Realidad aumentada (Independiente)	Aplicabilidad	Nivel de Identificación
	Utilización del conocimiento	Nivel de expresión
El proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque. (Dependiente)	Estudiantes Aprobados	Cantidad de estudiantes aprobados
	Tiempo de Aprendizaje	Disminución en el tiempo de aprendizaje
		Disminución en el tiempo de enseñanza por clase
Aprendizaje en los estudiantes	Cantidad de alumnos que alcanzaron un mayor aprendizaje	

Fuente: Elaboración propia

Definición Operacional: Realidad Aumentada (Independiente)

Indicadores:

- ✓ Nivel de Identificación: Realizar un diagnóstico sobre los temas que son enseñados en la malla escolar, calculando la cantidad de procesos en producción y las actividades asociadas a los estudiantes que puedan generar conocimiento.
- ✓ Nivel de Expresión: Es dar visibilidad al conocimiento generado en los estudiantes, calculando cantidad de conocimiento nuevo y conocimiento nuevo por recabar por bimestre.

Definición Operacional: Proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque. (Dependiente)

Indicadores:

- ✓ Cantidad de estudiantes aprobados: Consiste en realizar el seguimiento de los estudiantes aprobados después de aplicar la solución de realidad aumentada
- ✓ Disminución en el tiempo de aprendizaje: Consiste en realizar el seguimiento para obtener la disminución del tiempo de aprendizaje después de aplicar la solución de realidad aumentada
- ✓ Disminución el tiempo de enseñanza por clase: Consiste en realizar el seguimiento para obtener la disminución del tiempo de enseñanza por clase después de aplicar la solución de realidad aumentada.
- ✓ Cantidad de alumnos que alcanzaron un mayor aprendizaje: Consiste en realizar el seguimiento de los estudiantes que alcanzaron un mayor aprendizaje después de aplicar la solución de realidad aumentada.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas

Según Hernández et al. (2014), el proceso de recolección de datos se basa en el uso de instrumentos estandarizados. Estos instrumentos son aplicados de manera uniforme a todos los casos de estudio. Los datos son obtenidos mediante observación, medición y documentación. Se emplean instrumentos que han demostrado validez y confiabilidad en investigaciones previas, o bien, se desarrollan nuevos instrumentos basados en la revisión de la literatura, los cuales son sometidos a prueba y ajuste. Las

preguntas, ítems o indicadores utilizados son específicos y cuentan con opciones de respuesta o categorías predeterminadas.

En el contexto de este estudio, se utilizó la encuesta como herramienta metodológica, lo que permitió la recopilación de datos de manera organizada y estructurada.

3.4.2. Instrumentos

El instrumento de recolección de datos que se utilizó en la presente investigación fue un cuestionario (elaboración propia), dirigido a los estudiantes del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.

Los cuestionarios se utilizan en encuestas de todo tipo, un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir. (Hernández et al, 2014, p.217).

La encuesta se realizó en forma presencial, mediante un cuestionario, con 20 preguntas de las cuales, todas utilizan la escala de Likert, con preguntas diseñadas de acuerdo a las variables definidas para esta investigación y las preguntas fueron del tipo cerrada, que fueron validadas posteriormente.

La elaboración de las preguntas está en concordancia con los indicadores y con las dimensiones de cada una de las variables (**Ver anexo 2**). Esto se puede apreciar en la Matriz de Consistencia lógica. La escala está definida de la siguiente manera:

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

3.4.3. Validación y confiabilidad del instrumento

3.4.3.1. Validez.

Hurtado (2011) sostiene que la validación por medio de jueces o expertos es una técnica utilizada para calcular el índice de validez de constructo. Esta técnica se basa en la correspondencia teórica entre los ítems del instrumento y los conceptos del fenómeno en estudio. El objetivo es verificar el consenso entre el investigador y los expertos en relación a la pertinencia de cada ítem con las sinergias respectivas del fenómeno, lo cual respalda la definición en la cual se fundamenta el estudio.

La validez se refiere al grado en que un instrumento efectivamente mide la variable que tiene la intención de medir (Hernández et al., 2014, p. 200). En el proceso de validación, se empleó la técnica de validación de contenido, la cual involucra la evaluación del instrumento de recolección por parte de expertos con el fin de asegurar su validez para la presente investigación. (**Ver anexo 3**)

3.4.3.2. Confiabilidad.

Según Hernández et al. (2014, p. 200), se establece que la confiabilidad de un instrumento de medición se relaciona con la consistencia en los resultados cuando se aplica repetidamente al mismo individuo u objeto.

El Instrumento que se utilizó en la investigación es el Alfa de Cronbach, requiere de una sola administración del instrumento de medición y produce valores que oscilan entre cero y uno. Su ventaja reside en que no es necesario dividir en dos mitades a los ítems del instrumento de medición, simplemente se aplica la medición y se calcula el coeficiente.

La presente investigación ha utilizado el método de consistencia interna basado en el Coeficiente Alfa de Cronbach permitiendo la confiabilidad del instrumento (**Ver anexo 4**).

Utilizando el programa “SPSS 25.0” se obtuvo: $\alpha = 0.916$

Tabla 2. *Estadísticas de Fiabilidad*

Alfa de Cronbach	Nro. de elementos
,916	20

Fuente: Elaboración propia

El cuestionario de encuesta tiene un grado de confiabilidad altamente significativo y validado a ojo de experto ($\alpha = 0.916$), lo cual es Excelente según criterio.

3.5. Procedimientos

La estrategia que se siguió para contrastar la hipótesis o realizar la prueba de hipótesis es la siguiente:

- ✓ Se seleccionó una muestra de 12 procesos del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.
- ✓ Se aplicó el cuestionario de forma presencial a los 40 alumnos del 4to año de secundaria del departamento de Lambayeque.
- ✓ Se realizó la migración de la data de las encuestas a una hoja de Excel, luego filtrar y acomodar los datos de acuerdo a la vista de variables de mi Base de Datos.
- ✓ Luego hay que vaciar la información de la Hoja Excel al SPSS 25.0, para poder trabajar la parte estadística.

- ✓ Se realizó la creación de cinco (5) variables totalizadoras para cada variable de estudio, en donde se sumaron sus frecuencias absolutas.
- ✓ Se utilizó el programa “SPSS 25.0”, para clasificar en subgrupos cada una de éstas 5 variables totalizadoras, para presentar la información más condensada. Aplicando la Estadística Básica o Descriptiva (Media, Desviación y Campana de Gauss), se obtendría 5 partes de toda la distribución; para determinar los puntos de corte del intervalo. Aplicando esto, se mostró en las variables totalizadoras sus valores que estaban clasificados en grupos de acuerdo con los puntos de corte del intervalo y a sus etiquetas.
- ✓ Se procesó la información mediante el uso de varios estadígrafos del programa “SPSS 25.0”; teniendo como ejemplo la tabla de frecuencias de nuestra Base de Datos.
- ✓ Se analizó la información con el uso de tablas cruzadas en el programa “SPSS 25.0”, usando cada una de las variables agrupadas.
- ✓ Se usaron tablas y figuras para mostrar los datos de esta investigación, mediante el uso del programa “SPSS 25.0”.
- ✓ Se aplicó el procedimiento estadístico del coeficiente de correlación Rho de Spearman para determinar si existe influencia significativa de las dimensiones con las variables.
- ✓ La regla de decisión con un nivel de confianza de 95%, si el valor de “p” $\geq 0,05$ se aceptará la Hipótesis Nula (H_0). Caso contrario, se aceptará Hipótesis Alternativa (H_a).
- ✓ Redacción del informe final.

3.6. Análisis de datos

Se analizó cual es el Coeficiente de Correlación que se debe usar; para eso se utilizó el programa “SPSS 25.0”, en la Tabla 3 podemos ver las Pruebas de Normalidad; la cual nos dirá por el número de grados de libertad (GL), que prueba que se debe seleccionar. Si $GL > 50$ sujetos se aplican Kolmogorov-Smirnova, caso contrario se aplica Shapiro-Wilk.

Después se realizó el análisis, si los datos son normales, para eso se utilizó el Nivel de significancia (Sig).

Si $Sig > 0,05$ entonces podemos afirmar que los datos son normales, se puede aplicar Pruebas Paramétricas como R de Pearson. Caso contrario, los datos no son normales, se puede aplicar Pruebas No Paramétricas como Chi Cuadrado, Kendall, Rho de Spearman.

Tabla 3. Pruebas de Normalidad

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Realidad Aumentada	,210	40	,000	,878	40	,000
Proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque	,362	40	,000	,694	40	,000
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: Elaboración propia

En la presente investigación se ha utilizado la Prueba Shapiro-Wilk, ya que $GL = 40$ y los datos no son normales $Sig = ,000$; se usó la prueba No Paramétrica: Rho de Spearman para las variables del estudio.

Finalmente se interpretaron los resultados con la sigma bilateral obtenido y dichas hipótesis se complementaron con la pregunta que no trabaja con la escala de Likert.

CAPITULO 4: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Estadísticos

Tabla 4. *Estadística Descriptiva de las Variables*

Descriptivos			Estadístico	Desv. Error
Realidad Aumentada	Media		54,45	,475
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	53,49	
		Límite superior	55,41	
	Media recortada al 5%		54,44	
	Mediana		53,00	
	Varianza		9,023	
	Desv. Desviación		3,004	
	Mínimo		50	
	Máximo		59	
	Rango		9	
	Rango intercuartil		6	
	Asimetría		,192	,374
	Curtosis		-1,578	,733
Proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque	Media		34,98	,532
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	33,90	
		Límite superior	36,05	
	Media recortada al 5%		34,89	
	Mediana		32,00	
	Varianza		11,307	
	Desv. Desviación		3,363	
	Mínimo		32	
	Máximo		40	
	Rango		8	
	Rango intercuartil		7	
	Asimetría		,266	,374
	Curtosis		-1,958	,733

Fuente: Elaboración propia

4.2. Pruebas de Hipótesis

4.2.1. Hipótesis general

Hipótesis Nula:

Ho: Si se usa una solución de realidad aumentada, no se optimiza el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.

Hipótesis Alternativa:

Ha: Si se usa una solución de realidad aumentada, se optimiza el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.

Tabla 5. Contrastación de la Hipótesis General

Correlaciones				
			Realidad Aumentada	Proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque
Rho de Spearman	Realidad Aumentada	Coefficiente de correlación	1,000	,788**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	40	40
	Proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque	Coefficiente de correlación	,788**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	40	40
**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).				

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Con los resultados obtenidos para comprobar la hipótesis general se obtuvo que el coeficiente de correlación Rho de Spearman, tiene el valor de 0,788**, lo cual se interpreta como una correlación alta y el sigma (bilateral) es de ,000 el mismo que es menor al parámetro teórico de 0,05 lo que nos permite afirmar que la hipótesis alterna (H_a) se cumple entonces: La Realidad Aumentada se relaciona significativamente con el Proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.

Podemos concluir que una solución de realidad aumentada optimiza el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.

4.2.2. Hipótesis específicas

Hipótesis Específica N° 01:

Ho: Si se usa una solución de realidad aumentada, no se incrementa el **porcentaje de estudiantes aprobados** en el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.

Ha: Si se usa una solución de realidad aumentada, se incrementa el **porcentaje de estudiantes aprobados** en el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.

Tabla 6. Contrastación de la Hipótesis Específica 01

Correlaciones				
			Realidad Aumentada	Estudiantes Aprobados
Rho de Spearman	Realidad Aumentada	Coefficiente de correlación	1,000	,774**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	40	40
	Estudiantes Aprobados	Coefficiente de correlación	,774**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	40	40
**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).				

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Con los resultados obtenidos para comprobar la hipótesis específica 01 se obtuvo que el coeficiente de correlación Rho de Spearman, tiene el valor de 0,774**, lo cual se interpreta como una correlación alta y la sigma(bilateral) es de 0,000 el mismo que es menor al parámetro teórico de 0,05 lo que nos permite afirmar que la hipótesis alternativa (Ha) se cumple entonces: La Realidad Aumentada se relaciona significativamente con los estudiantes aprobados.

Podemos concluir que una solución de realidad aumentada incrementa el **porcentaje de estudiantes aprobados** en el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.

Hipótesis Específica N° 02:

Ho: Si se usa una solución de realidad aumentada, no se disminuye el **tiempo de aprendizaje** en el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.

Ha: Si se usa una solución de realidad aumentada, se disminuye el **tiempo de aprendizaje** en el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.

Tabla 7. *Contrastación de la Hipótesis Específica 02*

Correlaciones				
			Realidad Aumentada	Tiempo de Aprendizaje
Rho de Spearman	Realidad Aumentada	Coefficiente de correlación	1,000	,764**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	40	40
	Tiempo de Aprendizaje	Coefficiente de correlación	,764**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	40	40
**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).				

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Con los resultados obtenidos para comprobar la hipótesis específica 02 se obtuvo que el coeficiente de correlación Rho de Spearman, tiene el valor de 0,764**, lo cual se interpreta como una correlación alta y la sigma(bilateral) es de 0,000 el mismo que es menor al parámetro teórico de 0,05 lo que nos permite afirmar que la hipótesis alternativa (Ha) se cumple entonces: La Realidad Aumentada se relaciona significativamente con el Tiempo de Aprendizaje.

Podemos concluir que una solución de realidad aumentada disminuye el **tiempo de aprendizaje** en el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.

Hipótesis Específica N° 03:

Ho: Si se usa una solución de realidad aumentada, no se incrementa el **porcentaje de aprendizaje en los estudiantes** en el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.

Ha: Si se usa una solución de realidad aumentada, se incrementa el **porcentaje de aprendizaje en los estudiantes** en el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.

Tabla 8. *Contrastación de la Hipótesis Específica 03*

Correlaciones				
			Total de Realidad Aumentada	Aprendizaje en los estudiantes
Rho de Spearman	Total de Realidad Aumentada	Coefficiente de correlación	1,000	,776**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	40	40
	Aprendizaje en los estudiantes	Coefficiente de correlación	,776**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	40	40
**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).				

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: Con los resultados obtenidos para comprobar la hipótesis específica 03 se obtuvo que el coeficiente de correlación Rho de Spearman, tiene el valor de 0,776**, se interpreta como una correlación alta y la sigma (bilateral) es de 0,000 el mismo que es menor al parámetro teórico de 0,05 lo que nos permite afirmar que la hipótesis alternativa (Ha) se cumple entonces: La Realidad Aumentada se relaciona significativamente con el aprendizaje de los estudiantes.

Podemos concluir que una solución de realidad aumentada incrementa el **porcentaje de aprendizaje en los estudiantes** en el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.

4.3. Presentación de resultados

Estadística Descriptiva de las dimensiones de las variables – Tabla de Frecuencias.

1. ¿Cree usted que es importante tener conocimiento sobre realidad aumentada?

Tabla 9. *Distribución de la frecuencia del Conocimiento sobre la realidad aumentada*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	De acuerdo	19	47,5	47,5	47,5
	Totalmente de acuerdo	21	52,5	52,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

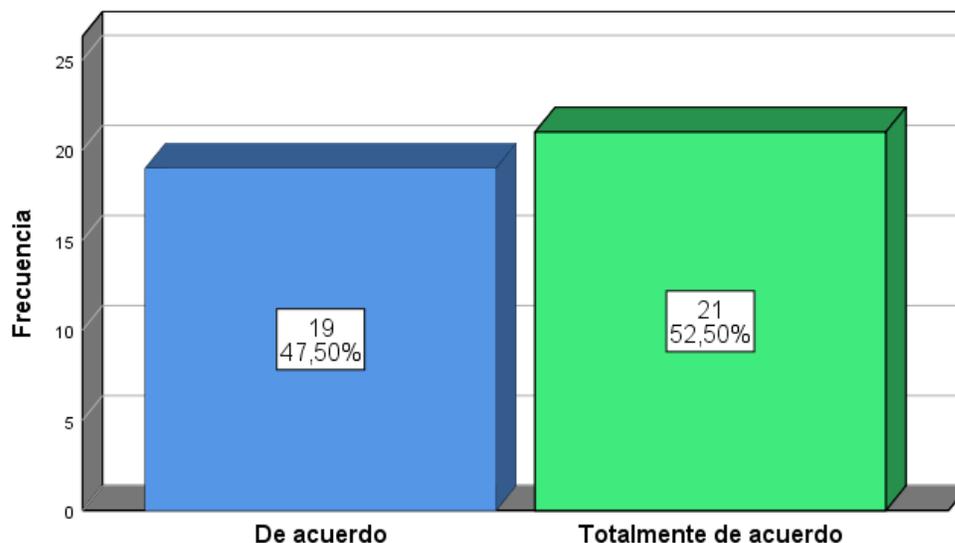


Figura 1. *Diagrama de la frecuencia del Conocimiento sobre la realidad aumentada*

Interpretación: Se observa que el 47.50% de los encuestados están de acuerdo, el 52.50% están totalmente de acuerdo que se necesita conocimiento sobre la realidad aumentada.

2. ¿Cree usted que es importante utilizar aplicaciones de realidad aumentada en la educación secundaria?

Tabla 10. Distribución de la frecuencia de la utilización de aplicaciones de realidad aumentada

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	De acuerdo	20	50,0	50,0	50,0
	Totalmente de acuerdo	20	50,0	50,0	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

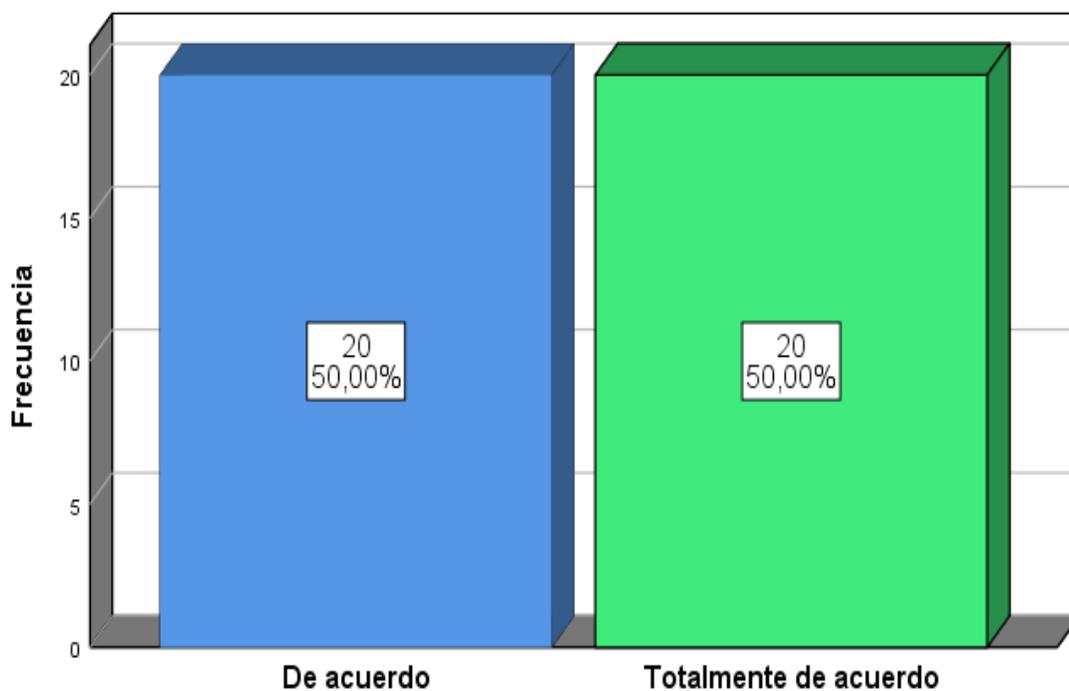


Figura 2. Diagrama de la frecuencia de la utilización de aplicaciones de realidad aumentada

Interpretación: Se observa que el 50.00% de los encuestados están de acuerdo, el 50.00% están totalmente de acuerdo que se necesita la utilización de aplicaciones de realidad aumentada.

3. ¿Cree usted que una solución de realidad aumentada es importante para optimizar el proceso de aprendizaje?

Tabla 11. Distribución de la frecuencia de la importancia de la realidad aumentada para la optimización del proceso de aprendizaje

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	De acuerdo	21	52,5	52,5	52,5
	Totalmente de acuerdo	19	47,5	47,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

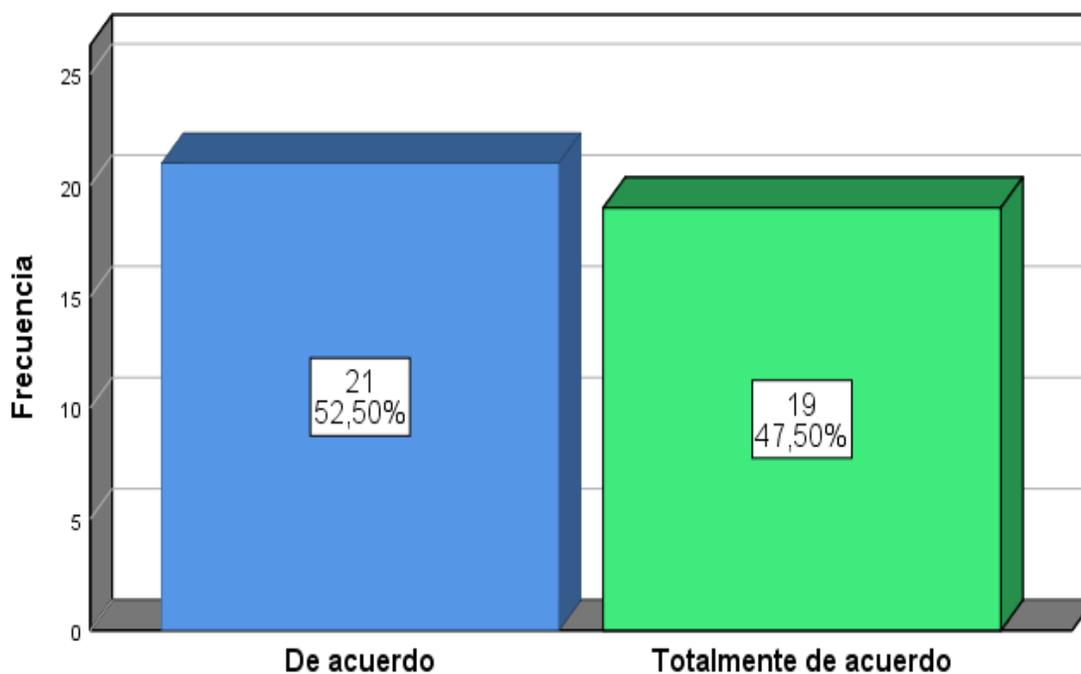


Figura 3. Diagrama de la frecuencia de la importancia de la realidad aumentada para la optimización del proceso de aprendizaje

Interpretación: Se observa que el 52.50% de los encuestados están de acuerdo, el 47.50% están totalmente de acuerdo en la importancia de la realidad aumentada para la optimización del proceso de aprendizaje.

4. ¿Cree usted que los estudiantes de nivel secundario deberían conocer y utilizar una solución de realidad aumentada?

Tabla 12. *Distribución de la frecuencia del conocimiento y utilización de una solución de realidad aumentada*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	De acuerdo	22	55,0	55,0	55,0
	Totalmente de acuerdo	18	45,0	45,0	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

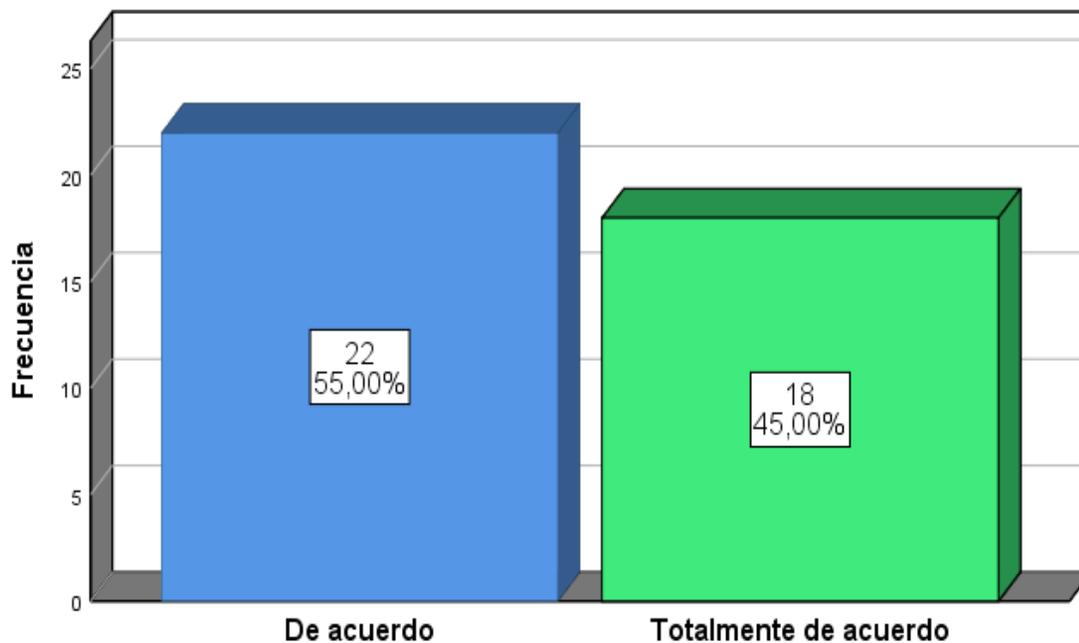


Figura 4. *Diagrama de la frecuencia del conocimiento y utilización de una solución de realidad aumentada*

Interpretación: Se observa que el 55.00% de los encuestados están de acuerdo, el 45.00% están totalmente de acuerdo que se necesita del conocimiento y utilización de una solución de realidad aumentada.

5. ¿Cree usted que, en los colegios de nivel secundario, periódicamente se deben dar clases de capacitación sobre temas de realidad aumentada?

Tabla 13. Distribución de la frecuencia de las clases de capacitación sobre temas de realidad aumentada

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	De acuerdo	23	57,5	57,5	57,5
	Totalmente de acuerdo	17	42,5	42,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

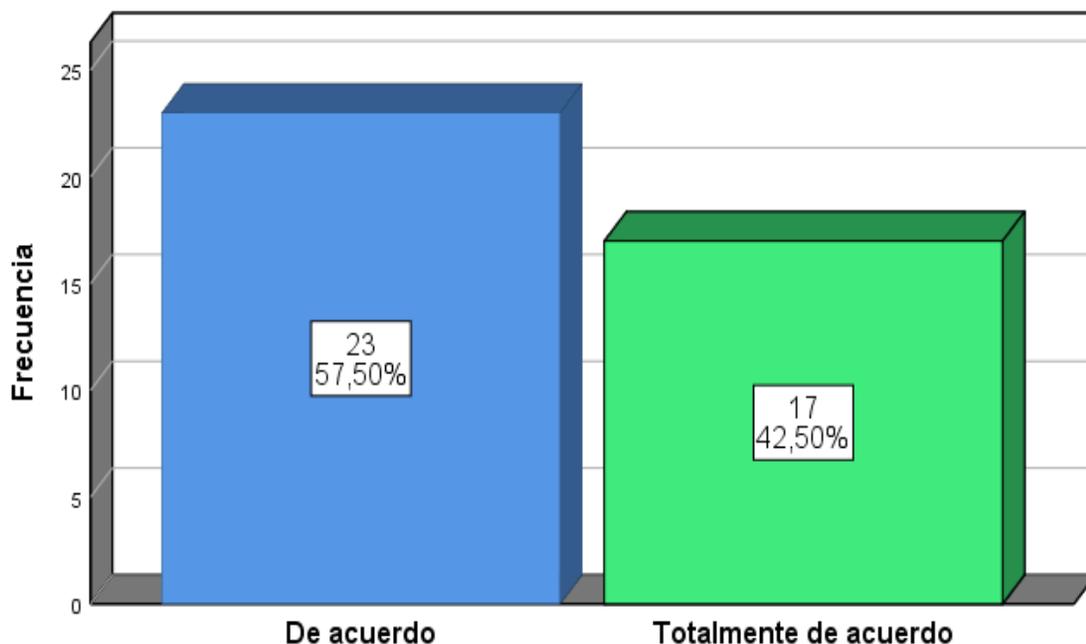


Figura 5. Distribución de la frecuencia de las clases de capacitación sobre temas de realidad aumentada

Interpretación: Se observa que el 57.50% de los encuestados están de acuerdo, el 42.50% están totalmente de acuerdo que se necesita clases de capacitación sobre temas de realidad aumentada.

6. ¿Cree usted que una solución de realidad aumentada es la mejor alternativa de obtener experiencias para mejorar el aprendizaje en los estudiantes?

Tabla 14. *Distribución de la frecuencia de la mejor alternativa de obtener experiencias*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	De acuerdo	18	45,0	45,0	45,0
	Totalmente de acuerdo	22	55,0	55,0	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

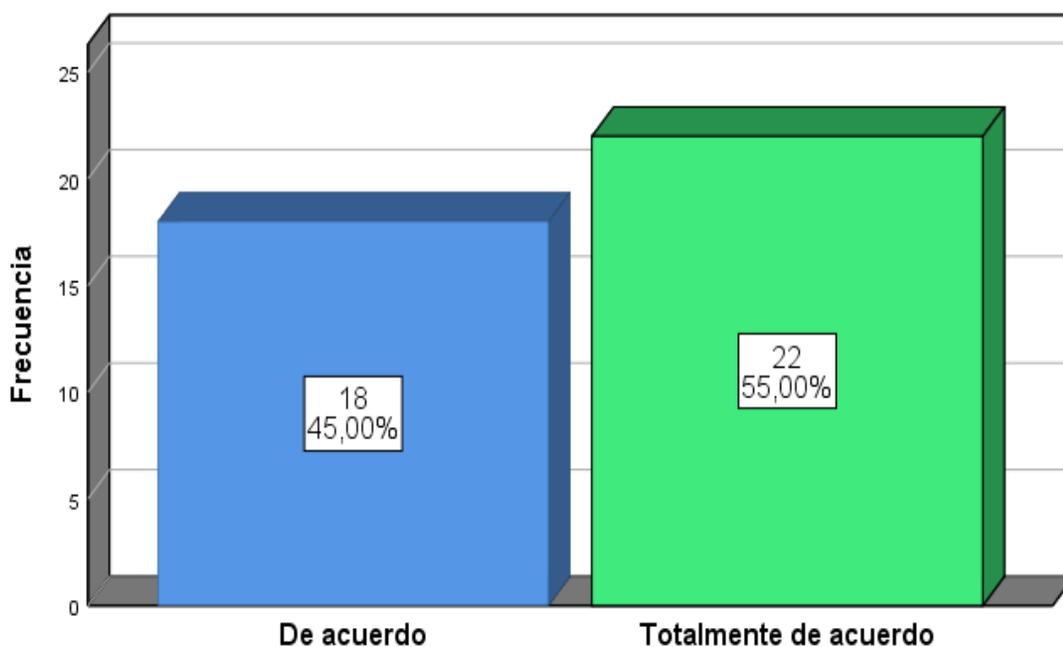


Figura 6. *Distribución de la frecuencia de la mejor alternativa de obtener experiencias*

Interpretación: Se observa que el 45.00% de los encuestados están de acuerdo, el 55.00% están totalmente de acuerdo en que una solución de realidad aumentada es la mejor alternativa de obtener experiencias para mejorar el aprendizaje en los estudiantes.

7. ¿Cree usted que es importante reforzar el curso de química con una solución de realidad aumentada?

Tabla 15. Distribución de la frecuencia de la importancia de reforzar el curso de química con una solución de realidad aumentada

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	De acuerdo	19	47,5	47,5	47,5
	Totalmente de acuerdo	21	52,5	52,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

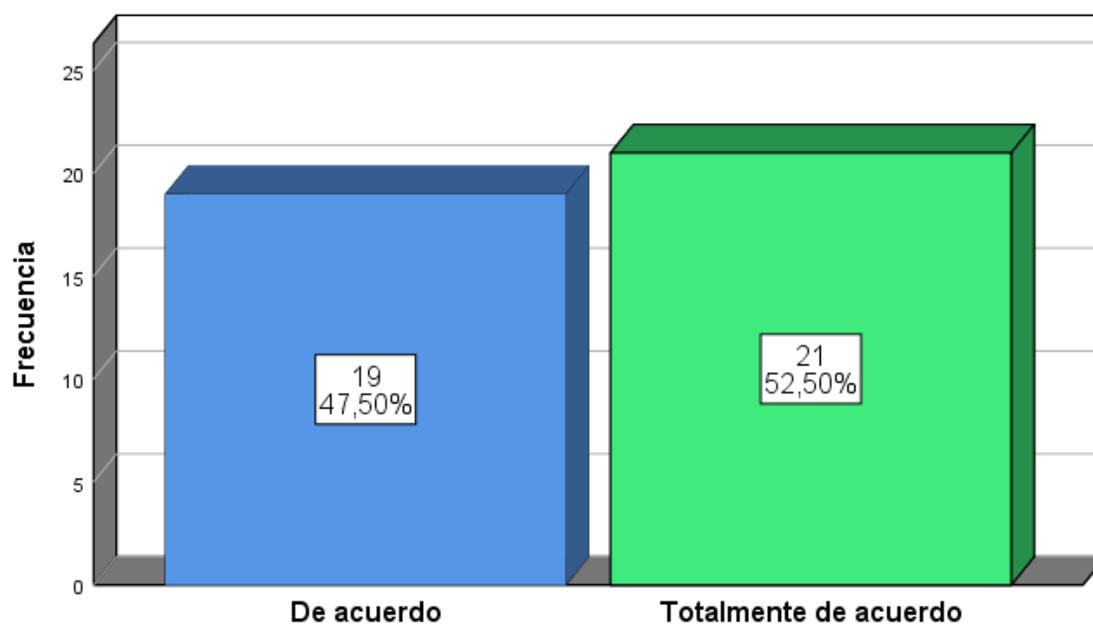


Figura 7. Distribución de la frecuencia de la importancia de reforzar el curso de química con una solución de realidad aumentada

Interpretación: Se observa que el 47.50% de los encuestados están de acuerdo, el 52.50% están totalmente de acuerdo en la importancia de reforzar el curso de química con una solución de realidad aumentada.

8. ¿Cree usted que una solución de realidad aumentada ayudaría a la creación de nuevos proyectos educativos?

Tabla 16. *Distribución de la frecuencia de la ayuda de la realidad aumentada en la creación de nuevos proyectos educativos*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	De acuerdo	18	45,0	45,0	45,0
	Totalmente de acuerdo	22	55,0	55,0	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

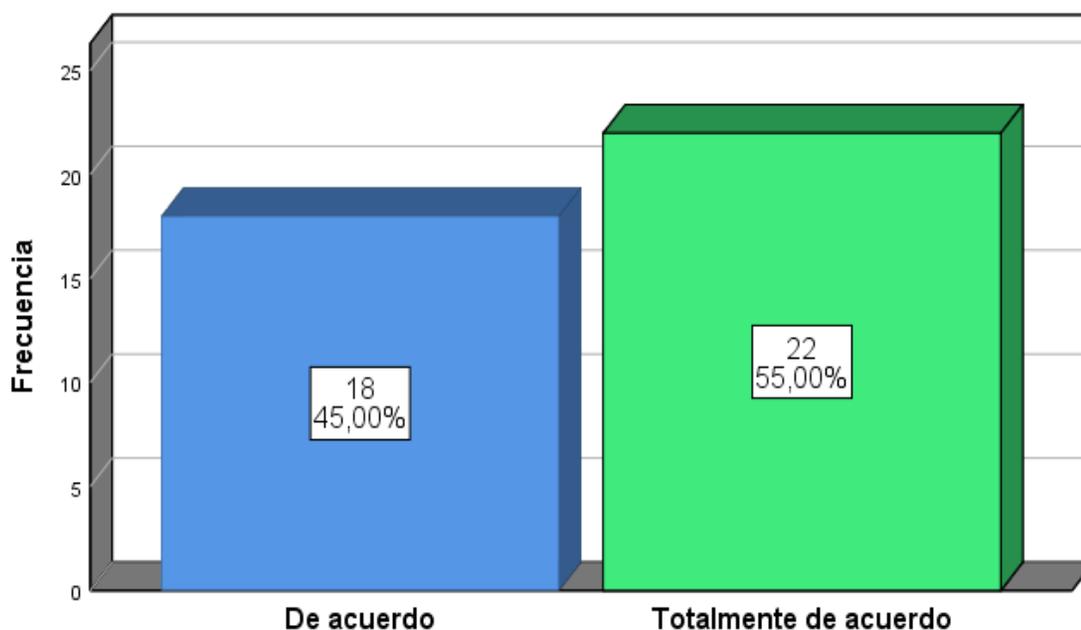


Figura 8. *Diagrama de la frecuencia de la ayuda de la realidad aumentada en la creación de nuevos proyectos educativos*

Interpretación: Se observa que el 45.00% de los encuestados están de acuerdo, el 55.00% están totalmente de acuerdo en la importancia de la ayuda de la realidad aumentada en la creación de nuevos proyectos educativos.

9. ¿Cree usted que una solución de realidad aumentada facilitaría la creación de estrategias educativas innovadoras?

Tabla 17. *Distribución de la frecuencia de la facilidad la creación de estrategias educativas innovadoras*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válida	De acuerdo	18	45,0	45,0	45,0
	Totalmente de acuerdo	22	55,0	55,0	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

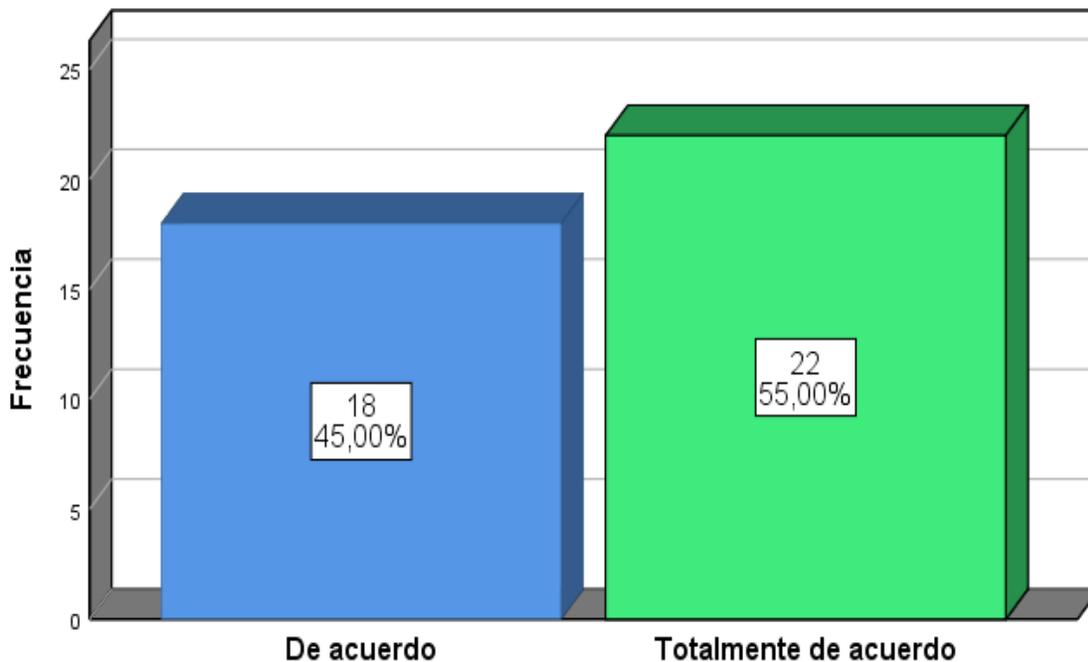


Figura 9. *Diagrama de la frecuencia de la facilidad la creación de estrategias educativas innovadoras*

Interpretación: Se observa que el 45.00% de los encuestados están de acuerdo, el 55.00% están totalmente de acuerdo en la facilidad la creación de estrategias educativas innovadoras.

10. ¿Cree usted que se debería implementar una solución realidad aumentada en otros cursos?

Tabla 18. Distribución de la frecuencia de la implementación de una solución realidad aumentada en otros cursos.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	De acuerdo	16	40,0	40,0	40,0
	Totalmente de acuerdo	24	60,0	60,0	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

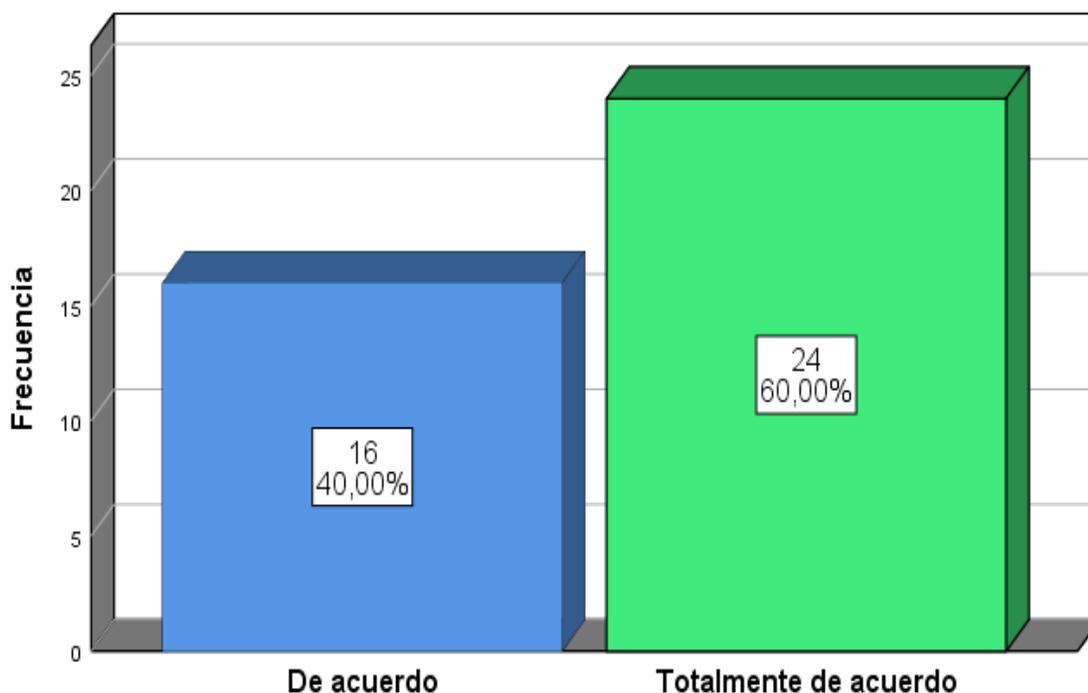


Figura 10. Diagrama de la frecuencia de la implementación de una solución realidad aumentada en otros cursos.

Interpretación: Se observa que el 40.00% de los encuestados están de acuerdo, el 60.00% están totalmente de acuerdo que se necesita de la implementación de una solución realidad aumentada en otros cursos.

11. ¿Cree usted que es importante que una solución de realidad aumentada guarde sus comentarios y/o sugerencias para ser utilizado por otros estudiantes?

Tabla 19. Distribución de la frecuencia de la importancia de que una solución de realidad aumentada guarde sus comentarios y/o sugerencias

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	De acuerdo	14	35,0	35,0	35,0
	Totalmente de acuerdo	26	65,0	65,0	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

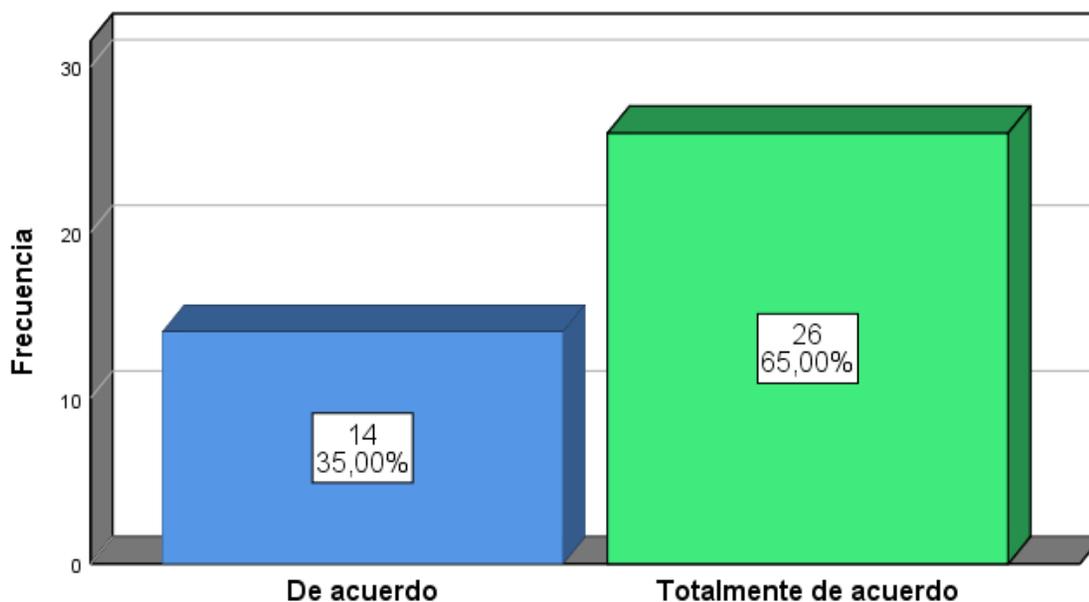


Figura 11. Diagrama de la frecuencia de la importancia de que una solución de realidad aumentada guarde sus comentarios y/o sugerencias.

Interpretación: Se observa que el 35.00% de los encuestados están de acuerdo, el 65.00% están totalmente de acuerdo en la importancia que una solución de realidad aumentada guarde sus comentarios y/o sugerencias para ser utilizado por otros estudiantes.

12. ¿Cree usted que una solución de realidad aumentada con un funcionamiento fácil de entender ayudaría en el intercambio de conocimiento entre los estudiantes?

Tabla 20. Distribución de la frecuencia del fácil funcionamiento ayudaría en el intercambio de conocimiento

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	De acuerdo	14	35,0	35,0	35,0
	Totalmente de acuerdo	26	65,0	65,0	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

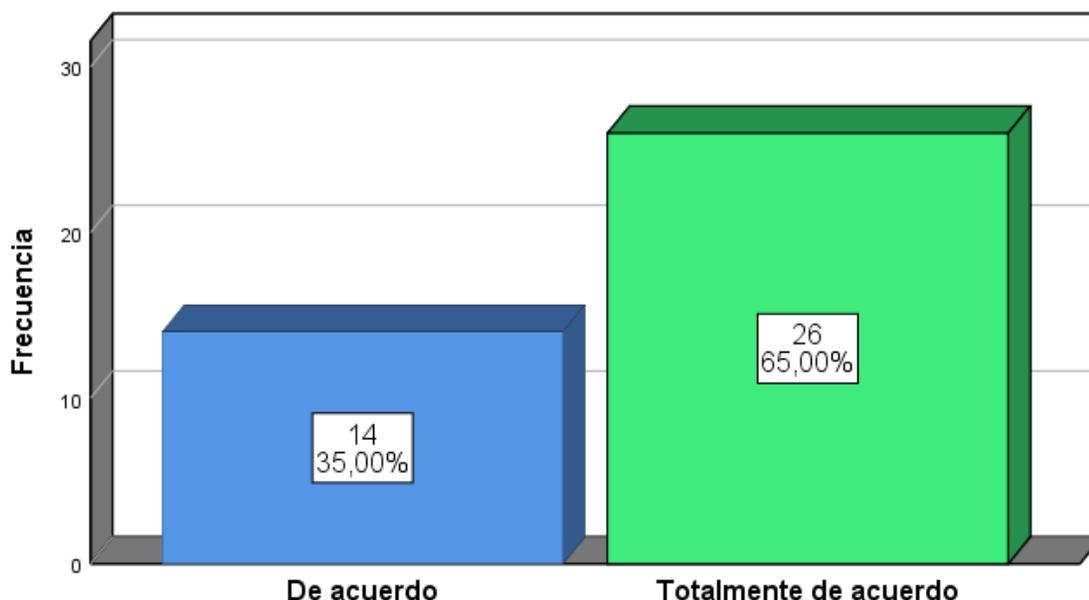


Figura 12. Diagrama de la frecuencia del fácil funcionamiento ayudaría en el intercambio de conocimiento

Interpretación: Se observa que el 35.00% de los encuestados están de acuerdo, el 65.00% están totalmente de acuerdo que se necesita una solución de realidad aumentada con un funcionamiento fácil de entender el cual ayudaría en el intercambio de conocimiento entre los estudiantes.

13. ¿Cree usted que una solución de realidad aumentada en las clases, ayudaría a mejorar tus calificaciones?

Tabla 21. Distribución de la frecuencia de la ayuda en mejorar las calificaciones

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	De acuerdo	25	62,5	62,5	62,5
	Totalmente de acuerdo	15	37,5	37,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

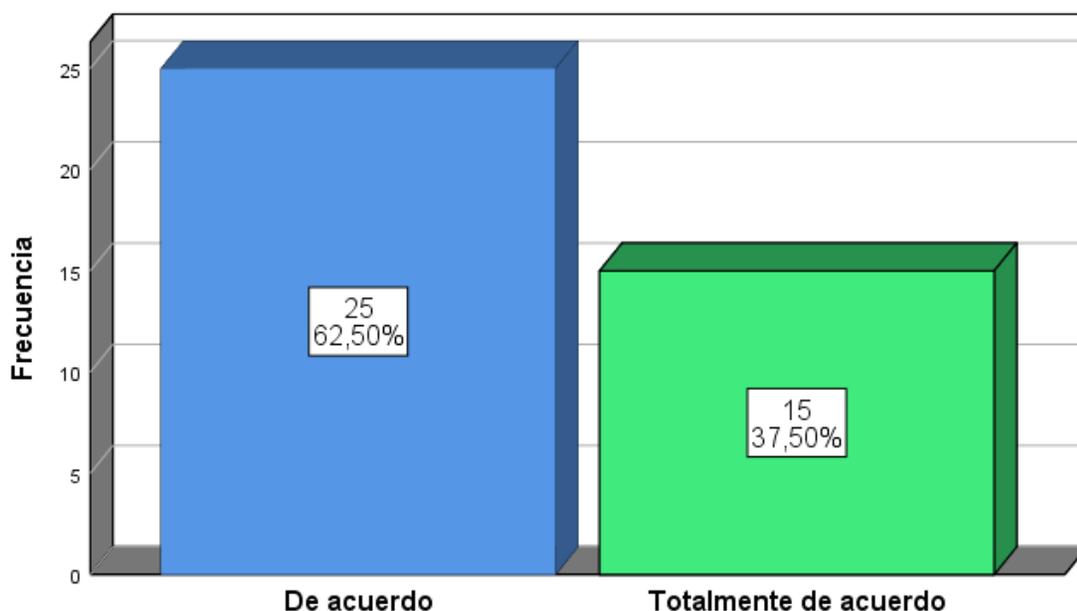


Figura 13. Diagrama de la frecuencia de la ayuda en mejorar las calificaciones

Interpretación: Se observa que el 62.50% de los encuestados están de acuerdo, el 37.50% están totalmente de acuerdo en la facilidad la creación de estrategias educativas innovadoras

14. ¿Cree usted que una solución de realidad aumentada sería más fácil de entender que el material que se utiliza en los libros?

Tabla 22. *Distribución de la frecuencia de la facilidad de entendimiento de la realidad aumentada*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	De acuerdo	28	70,0	70,0	70,0
	Totalmente de acuerdo	12	30,0	30,0	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

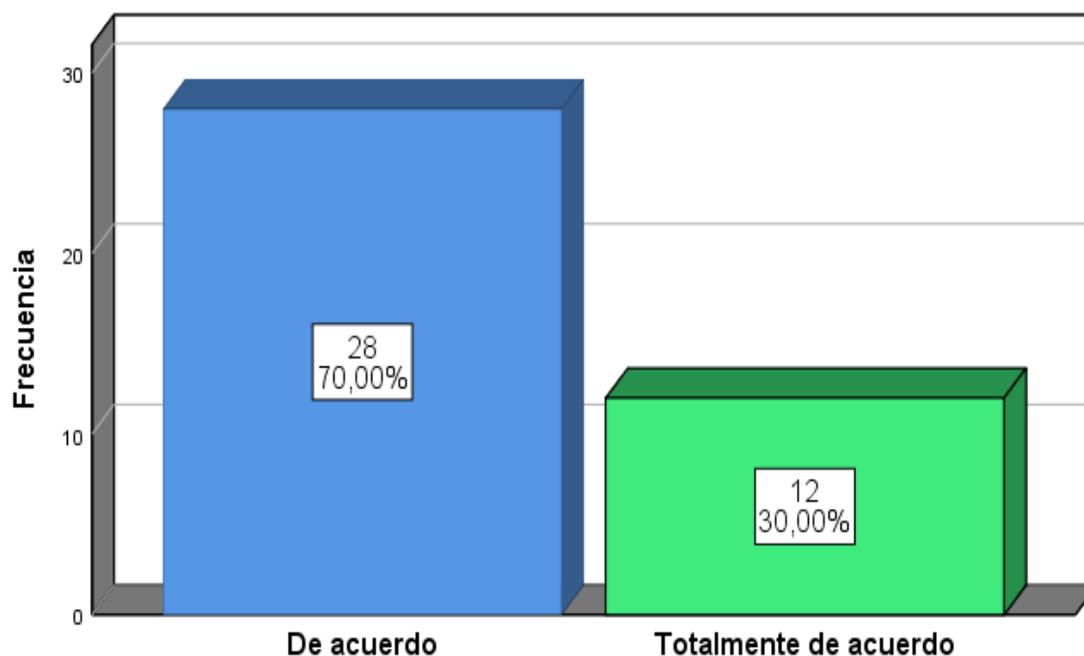


Figura 14. *Diagrama de la frecuencia de la facilidad de entendimiento de la realidad aumentada*

Interpretación: Se observa que el 70.00% de los encuestados están de acuerdo, el 30.00% están totalmente de acuerdo en que una solución de realidad aumentada sería más fácil de entender que el material que se utiliza en los libros.

15. ¿Cree usted que una solución de realidad aumentada ayudaría en tu aprendizaje para aprobar el curso?

Tabla 23. Distribución de la frecuencia de la ayuda en el aprendizaje

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	De acuerdo	27	67,5	67,5	67,5
	Totalmente de acuerdo	13	32,5	32,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

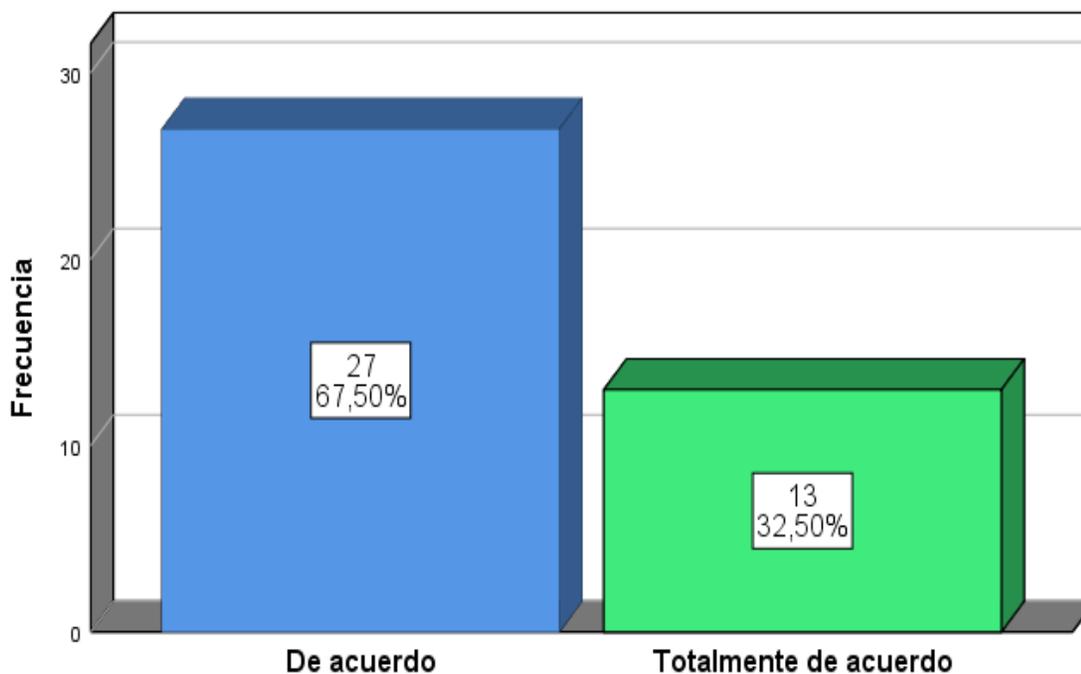


Figura 15. Diagrama de la frecuencia de la ayuda en el aprendizaje

Interpretación: Se observa que el 67.50% de los encuestados están de acuerdo, el 32.50% están totalmente de acuerdo en que una solución de realidad aumentada ayudaría en tu aprendizaje para aprobar el curso.

16. ¿Cree usted que una solución de realidad aumentada en las clases ayudaría a mejorar el tiempo de aprendizaje?

Tabla 24. *Distribución de la frecuencia de la ayuda en mejorar el tiempo de aprendizaje*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	De acuerdo	25	62,5	62,5	62,5
	Totalmente de acuerdo	15	37,5	37,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

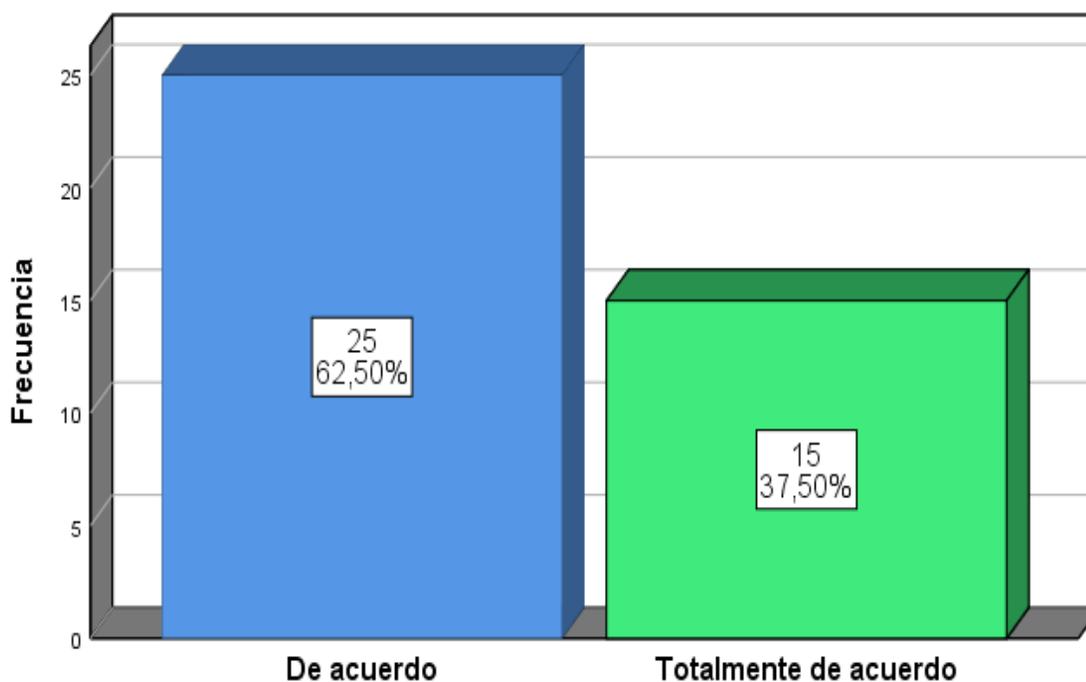


Figura 16. *Distribución de la frecuencia de la ayuda en mejorar el tiempo de aprendizaje*

Interpretación: Se observa que el 62.50% de los encuestados están de acuerdo, el 37.50% están totalmente de acuerdo en que una solución de realidad aumentada en las clases ayudaría a mejorar el tiempo de aprendizaje.

17. ¿Cree usted que una solución de realidad aumentada en las clases con un funcionamiento fácil de entender ayudaría a realizar cada tema en un menor tiempo?

Tabla 25. *Distribución de la frecuencia de la ayuda en realidad cada tema en un menor tiempo*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	De acuerdo	25	62,5	62,5	62,5
	Totalmente de acuerdo	15	37,5	72,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

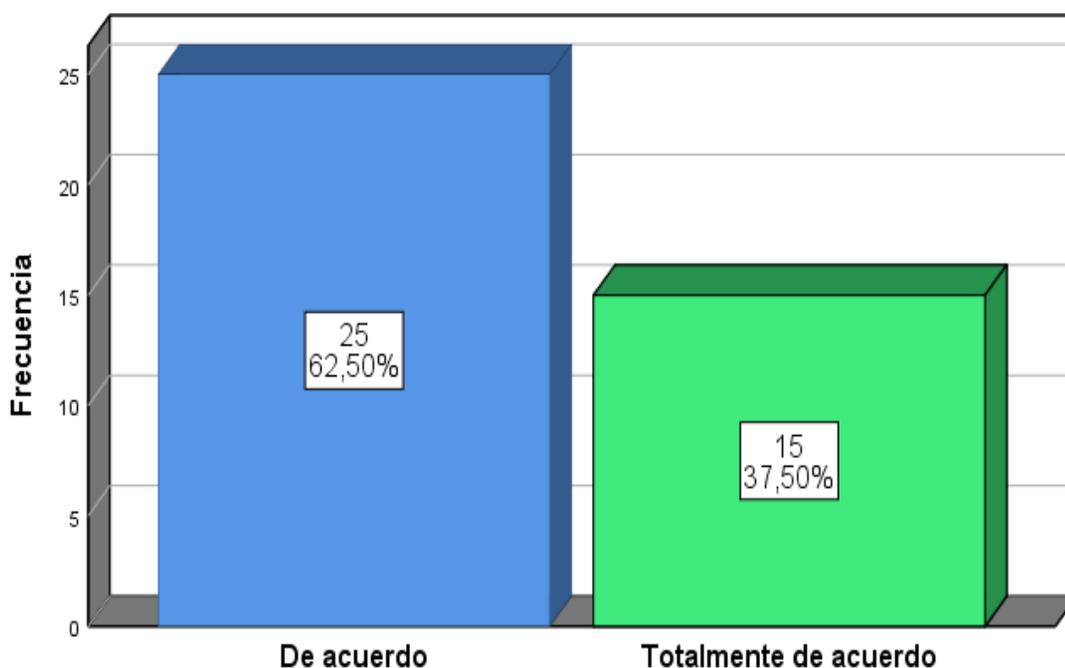


Figura 17. *Distribución de la frecuencia de la ayuda en realidad cada tema en un menor tiempo*

Interpretación: Se observa que el 62.50% de los encuestados están de acuerdo, el 37.50% están totalmente de acuerdo que se necesita de una solución de realidad aumentada en las clases con un funcionamiento fácil de entender para ayudar a realizar cada tema en un menor tiempo.

18. ¿Cree usted que con una solución de realidad aumentada podría recordar con mayor facilidad los conocimientos adquiridos?

Tabla 26. Distribución de la frecuencia de la facilidad para recordar los conocimientos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	De acuerdo	24	60,0	60,0	60,0
	Totalmente de acuerdo	16	40,0	40,0	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

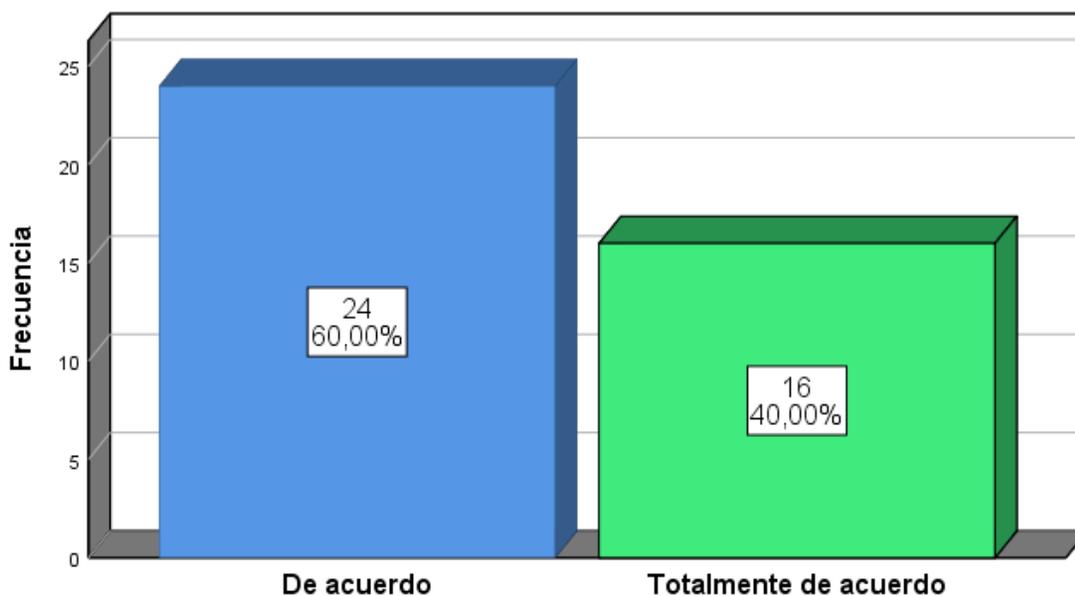


Figura 18. Diagrama de la frecuencia de la facilidad para recordar los conocimientos

Interpretación: Se observa que el 60.00% de los encuestados están de acuerdo, el 40.00% están totalmente de acuerdo en que con una solución de realidad aumentada podrían recordar con mayor facilidad los conocimientos adquiridos.

19. ¿Cree usted que una solución de realidad aumentada en las clases ayudaría a mejorar su aprendizaje?

Tabla 27. *Distribución de la frecuencia de la ayuda en mejorar el aprendizaje*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	De acuerdo	24	60,0	60,0	60,0
	Totalmente de acuerdo	16	40,0	60,0	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

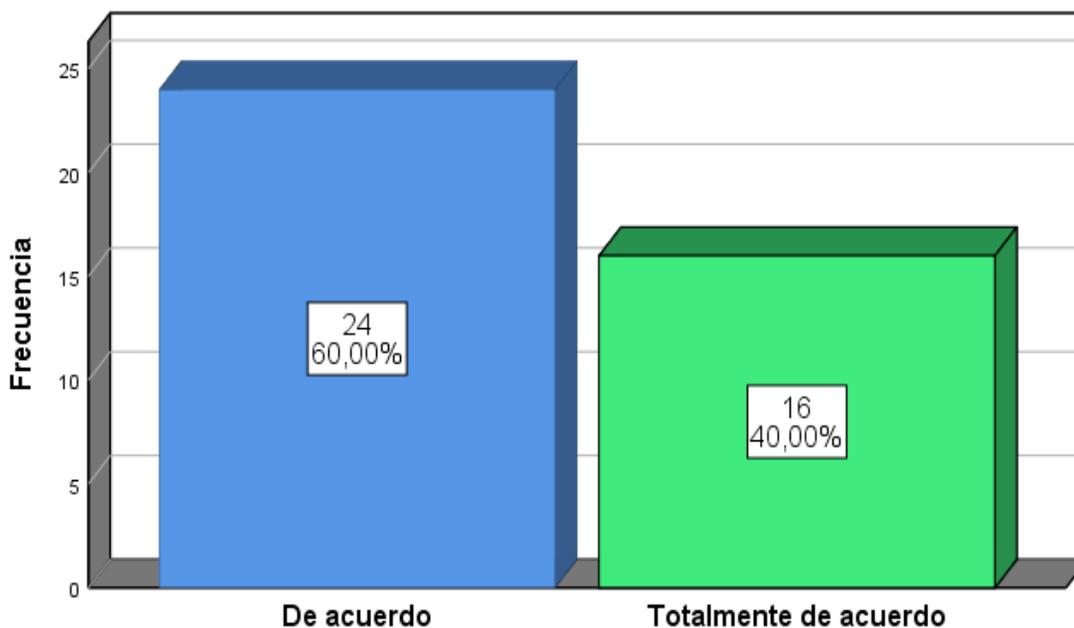


Figura 19. *Distribución de la frecuencia de la ayuda en mejorar el aprendizaje*

Interpretación: Se observa que el 60.00% de los encuestados están de acuerdo, el 40.00% están totalmente de acuerdo en que una solución de realidad aumentada en las clases ayudaría a mejorar el aprendizaje.

20. ¿Cree usted que una solución de realidad aumentada es importante para el aprendizaje de los estudiantes?

Tabla 28. Distribución de la frecuencia de la importancia de una solución de realidad aumentada para el aprendizaje

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	De acuerdo	23	57,5	57,5	57,5
	Totalmente de acuerdo	17	42,5	75,0	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

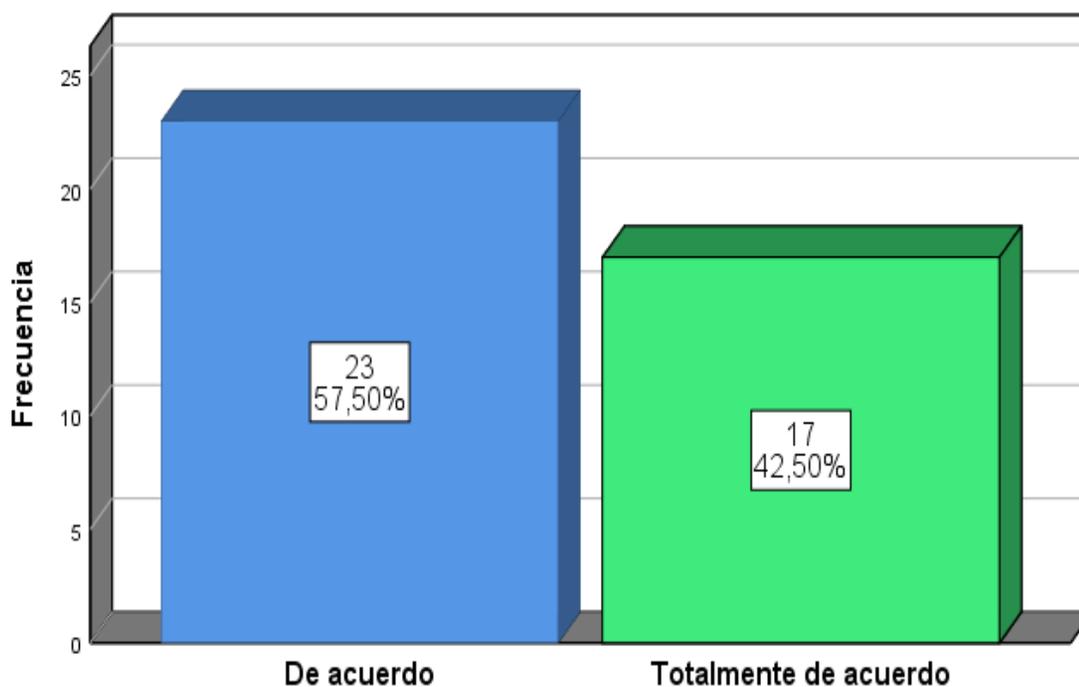


Figura 20. Distribución de la frecuencia de la importancia de una solución de realidad aumentada para el aprendizaje

Interpretación: Se observa que el 57.50% de los encuestados están de acuerdo, el 42.50% están totalmente de acuerdo que una solución de realidad aumentada es importante para el aprendizaje de los estudiantes.

Interpretación y discusión de resultados

Se presento en el estudio el objetivo general el cual fue el realizar la determinación de la relación entre Realidad Aumentada y el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque, en donde se obtiene que el valor de con relación es 0,788 refiere una relación alta.

Este resultado coincide con Fidan, M., & Tuncel, M. (2019), quienes concluyeron que la integración de la Realidad Aumentada en las actividades de PBL (Aprendizaje basado en proyectos) aumentaron los logros de aprendizaje de los estudiantes y promovieron sus actitudes positivas hacia las materias de física. Esta tecnología contribuyó a la retención a largo plazo de los estudiantes de los conceptos en el campo de la física. Además, con Nechypurenko, P. P., Stoliarenko, V. G., Starova, T. V., Selivanova, T. V., Markova, O. M., Modlo, Y. O., & Shmeltser, E. O. (2020), encontraron como resultado de su estudio, que las tecnologías de realidad aumentada tienen un enorme potencial para aumentar la eficiencia del trabajo independiente de los estudiantes en el estudio de química, brindando educación a distancia y continua. A menudo, las tecnologías de la realidad aumentada en la enseñanza de la química se utilizan para la visualización en 3D de la estructura de átomos, moléculas, redes cristalinas, entre otros, pero este rango puede ser expandido considerablemente al crear sus propios productos educativos con el uso de tecnologías de Realidad Aumentada. Así como con Celik, C., Guven, G., & Cakir, N. K. (2020), quienes llegan a la conclusión de que la Realidad Aumentada Móvil (MAR) es un enfoque de instrucción con un gran potencial para la visualización de conceptos. Además, se destaca que la integración de MAR en la enseñanza de conceptos en entornos de laboratorio es factible y beneficioso. Aunado a Rashevskaya, N.V., Semerikov, S., Zinonos, N.O., Tkachuk, V.V., & Shyshkina, M.P. (2020), concluyen que la dimensión emocional del proceso de aprendizaje proporciona el contexto propicio para una mejor retención de los contenidos, estimula el interés en las matemáticas, fomenta el desarrollo del potencial creativo del estudiante y crea un

entorno propicio para explorar diversas estrategias para resolver problemas geométricos.

Yıldırım, F. S. (2021), concluye que las implementaciones de realidad aumentada (RA) tuvieron un impacto positivo en los procesos de aprendizaje de ciencias de los estudiantes y se asociaron con un aumento en su rendimiento académico

Además, se comprobó que la incorporación de la realidad aumentada (RA) en el proceso de enseñanza favoreció un aprendizaje significativo entre los estudiantes al proporcionar una representación visual y concreta de conceptos abstractos. Esta implementación también despertó un mayor interés y motivación entre los estudiantes durante las lecciones de Ciencias.

CAPITULO 5: CONCLUSIONES

- ✓ Se concluye que una solución de realidad aumentada **optimizó** el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.

La Realidad Aumentada se relaciona significativamente con el Proceso de enseñanza-Aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque, esto debido a que en los resultados obtenidos para el coeficiente de correlación Rho de Spearman, que tiene el valor de 0,788, que se interpreta como una correlación alta y el sigma (bilateral) es de ,000 el mismo que es menor al parámetro teórico de 0,05.

- ✓ Se concluye que una solución de realidad aumentada incrementó el **porcentaje de estudiantes aprobados** en el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque

La Realidad Aumentada se relaciona significativamente con el porcentaje de estudiantes aprobados, esto debido a que en los resultados obtenidos para el coeficiente de correlación Rho de Spearman, que tiene el valor de 0,774, que se interpreta como una correlación alta y el sigma (bilateral) es de ,000 el mismo que es menor al parámetro teórico de 0,05.

- ✓ Se concluye que una solución de realidad aumentada disminuyó el **tiempo de aprendizaje** en el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.

La Realidad Aumentada se relaciona significativamente con el tiempo de aprendizaje, esto debido a que en los resultados obtenidos para el coeficiente de correlación Rho de Spearman, que tiene el valor de 0,764, que se interpreta como una correlación alta y el sigma (bilateral) es de ,000 el mismo que es menor al parámetro teórico de 0,05.

- ✓ Se concluye que una solución de realidad aumentada incrementó el **porcentaje de aprendizaje en los estudiantes** en el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.

La Realidad Aumentada se relaciona significativamente con el porcentaje de aprendizaje en los estudiantes, esto debido a que en los resultados obtenidos para el coeficiente de correlación Rho de Spearman, que tiene el valor de 0,776, que se interpreta como una correlación alta y el sigma (bilateral) es de ,000 el mismo que es menor al parámetro teórico de 0,05.

CAPITULO 6: RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda utilizar una solución de Realidad Aumentada en los demás cursos a nivel secundario en los colegios para poder llegar a un óptimo resultado (95%).

En esta investigación con la solución de realidad aumentada se optimizó el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque en 78,8%.

- ✓ Se recomienda realizar más talleres aplicando una solución de Realidad Aumentada en los colegios a nivel secundario para poder llegar a un óptimo resultado (95%).

En esta investigación con la solución de realidad aumentada incrementó el porcentaje de estudiantes aprobados en el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque en 77,4%.

- ✓ Se recomienda crear más fichas para la solución de Realidad Aumentada en los colegios a nivel secundario para poder llegar a un óptimo resultado (95%).

En esta investigación con la solución de realidad aumentada disminuyó el tiempo de aprendizaje en el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque en 76,4%.

- ✓ Se recomienda crear más objetos para la solución de Realidad Aumentada en los colegios a nivel secundario para poder llegar a un óptimo resultado (95%).

En esta investigación con la solución de realidad aumentada incrementó el **porcentaje de aprendizaje en los estudiantes** en el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque en 77,6%.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abbasi, S., Ayoob, T., Malik, A., & Memon, S. I. (2020). Perceptions of students regarding E-learning during Covid-19 at a private medical college. *Pakistan journal of medical sciences*, 36(COVID19-S4), S57.

Ariffin, U. H., Mokmin, N. A. M., & Akmal, M. A. (2022). Augmented reality technology in physical education: A systematic review in instructional design, and AR implementation option over the last 5 years. *Advanced Journal of Technical and Vocational Education*, 6(1), 13-20.

Bi, M., Zhao, Z., Yang, J., & Wang, Y. (2019). Comparison of case-based learning and traditional method in teaching postgraduate students of medical oncology. *Medical teacher*, 41(10), 1124-1128.

Bolarte Guarda, V. J. (2021). Desarrollo de una aplicación móvil con tecnología de realidad aumentada para mejorar el aprendizaje de los alumnos del Colegio Privado Cristiano Ecologista Kairos De Iquitos.

Boonbrahm, C. P., Kaewrat, C., & Boonbrahm, S. (2019). Interactive marker-based augmented reality for CPR training. *International Journal of Technology*, 10(7), 291-319.

Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., Llorente-Cejudo, C., & Fernández Martínez, M. D. M. (2019). Educational uses of augmented reality (AR): Experiences in educational science. *Sustainability*, 11(18), 4990.

Celik, C., Guven, G., & Cakir, N. K. (2020). Integration of mobile augmented reality (MAR) applications into biology laboratory: Anatomic structure of the heart. *Research in Learning Technology*, 28.

Chang, Y. S., Hu, K. J., Chiang, C. W., & Lugmayr, A. (2019). Applying Mobile Augmented Reality (AR) to teach Interior Design students in layout plans: Evaluation of learning effectiveness based on the ARCS Model of learning motivation theory. *Sensors*, 20(1), 105.

Chytas, D., Johnson, E. O., Piagkou, M., Mazarakis, A., Babis, G. C., Chronopoulos, E., ... & Natsis, K. (2020). The role of augmented reality in anatomical education: An overview. *Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger*, 229, 151463.

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.

Elmqaddem, N. (2019). Augmented reality and virtual reality in education. Myth or reality?. *International journal of emerging technologies in learning*, 14(3).

Fidan, M., & Tuncel, M. (2019). Integrating augmented reality into problem based learning: The effects on learning achievement and attitude in physics education. *Computers & Education*, 142, 103635.

Garzón, J. (2021). An overview of twenty-five years of augmented reality in education. *Multimodal Technologies and Interaction*, 5(7), 37.

Garzón, J., 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, 100334.

Gronerth Tipa, C. G. (2022). Propuesta de realidad aumentada y su relación con el aprendizaje por competencias de los estudiantes de Diseño Arquitectónico V, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión, Tarapoto, 2021.

Gudoniene, D., & Rutkauskiene, D. (2019). Virtual and augmented reality in education. *Baltic Journal of Modern Computing*, 7(2), 293-300.

Han, X., Chen, Y., Feng, Q., & Luo, H. (2022). Augmented reality in professional training: A review of the literature from 2001 to 2020. *Applied Sciences*, 12(3), 1024.

Haryanto, E. V., Lubis, E. L., Saleh, A., Fujiati, & Lubis, N. I. (2019, November). Implementation of Augmented Reality of Android Based Animal Recognition using Marker Based Tracking Methods. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1361, No. 1, p. 012019). IOP Publishing.

Iatsyshyn, A. V., Kovach, V. O., Lyubchak, V. O., Zuban, Y. O., Piven, A. G., Sokolyuk, O. M., ... & Shyshkina, M. P. (2020). Application of augmented reality technologies for education projects preparation.

Jesionkowska, J., Wild, F., & Deval, Y. (2020). Active learning augmented reality for STEAM education—A case study. *Education Sciences*, 10(8), 198.

Jin, Y. Q., Lin, C. L., Zhao, Q., Yu, S. W., & Su, Y. S. (2021). A study on traditional teaching method transferring to E-learning under the COVID-19 pandemic: From Chinese students' perspectives. *Frontiers in Psychology*, 12, 632787.

Khan, T., Johnston, K., & Ophoff, J. (2019). The Impact of an Augmented Reality Application on Learning Motivation of Students. *Advances in Human-Computer Interaction*, 2019, 1–14.

Krüger, J. M., Buchholz, A., & Bodemer, D. (2019, December). Augmented reality in education: three unique characteristics from a user's perspective. In *Proc. 27th Int. Conf. on Comput. in Educ* (pp. 412-422).

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.

López-Belmonte, J., Moreno-Guerrero, A. J., López-Núñez, J. A., & Hinojo-Lucena, F. J. (2020). Augmented reality in education. A scientific mapping in Web of Science. *Interactive learning environments*, 1-15.

Lu, A., Wong, C. S., Cheung, R. Y., & Im, T. S. (2021, April). Supporting flipped and gamified learning with augmented reality in higher education. In *Frontiers in education* (Vol. 6, p. 623745). Frontiers Media SA.

Mansilla Rodríguez, D. A. (2022). Realidad aumentada en la publicidad para mejorar las ventas de paquetes de la carrera de odontología en una universidad privada.

Montecé-Mosquera, F., Verdesoto-Arguello, A., Montecé-Mosquera, C., & Caicedo-Camposano, C. (2017). Impacto de la realidad aumentada en la educación del siglo XXI. *European Scientific Journal, ESJ*, 13(25), 129-137.

Nechypurenko, P. P., Stoliarenko, V. G., Starova, T. V., Selivanova, T. V., Markova, O. M., Modlo, Y. O., & Shmeltser, E. O. (2020). Development and implementation of educational resources in chemistry with elements of augmented reality.

Nurhasan, U., Batubulan, K. S., Suryadi, S. B., Pramesti, T. D., & Rawansyah, R. (2019, December). Mobile Art Application (MATA) as a media for handling cases of aggression in children. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1402, No. 6, p. 066049). IOP Publishing.

Park, S. Y., & Kim, J. H. (2022). Instructional design and educational satisfaction for virtual environment simulation in undergraduate nursing education: the mediating effect of learning immersion. *BMC Medical Education*, 22(1), 1-7.

Parmaxi, A., & Demetriou, A. A. (2020). Augmented reality in language learning: A state-of-the-art review of 2014–2019. *Journal of Computer Assisted Learning*, 36(6), 861-875.

Rashevskva, N., Semerikov, S., Zinonos, N., Tkachuk, V., & Shyshkina, M. (2020). Using augmented reality tools in the teaching of two-dimensional plane geometry. *CEUR Workshop Proceedings*.

Sadeghi, M. (2019). A shift from classroom to distance learning: Advantages and limitations. *International Journal of Research in English Education*, 4(1), 80-88.

Saleem, M., Kamarudin, S., Shoaib, H. M., & Nasar, A. (2021). Influence of augmented reality app on intention towards e-learning amidst COVID-19 pandemic. *Interactive Learning Environments*, 1-15.

Selvanathan, M., Hussin, N. A. M., & Azazi, N. A. N. (2023). Students learning experiences during COVID-19: Work from home period in Malaysian Higher Learning Institutions. *Teaching Public Administration*, 41(1), 13-22.

Singh, G., Mantri, A., Sharma, O., Dutta, R., & Kaur, R. (2019). Evaluating the impact of the augmented reality learning environment on electronics laboratory skills of engineering students. *Computer Applications in Engineering Education*, 27(6), 1361-1375.

Sorte, P. B., & Kim, N. J. (2023). Integrating augmented reality and problem-based learning into English language teaching through instructional design. *Revista Tempos e Espaços em Educação*, 16(35), 19.

Syahputra, M. F., Sari, P. P., Arisandi, D., Abdullah, D., Napitupulu, D., Setiawan, M. I., ... & Andayani, U. (2018, March). Implementation of augmented reality to train focus on children with special needs. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 978, p. 012109). IOP Publishing.

Wu, M. H. (2021). The applications and effects of learning English through augmented reality: A case study of Pokémon Go. *Computer Assisted Language Learning*, 34(5-6), 778-812.

Yavuz, M., Çorbacioğlu, E., Başıoğlu, A. N., Daim, T. U., & Shaygan, A. (2021). Augmented reality technology adoption: Case of a mobile application in Turkey. *Technology in Society*, 66, 101598.

Yıldırım, F. S. (2021). Effectiveness of augmented reality implementation methods in teaching Science to middle school students: Effectiveness of augmented reality implementation methods. *International Journal of Curriculum and Instruction*, 13(2), 1024-1038.

Zhang, J., Li, G., Huang, Q., Feng, Q., & Luo, H. (2022). Augmented reality in K–12 education: A systematic review and meta-analysis of the literature from 2000 to 2020. *Sustainability*, 14(15), 9725.

ANEXOS

ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: Realidad aumentada, mediante una nueva Metodología, para el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODO
Problema general ¿El uso de una solución de realidad aumentada, optimiza el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque?	Optimizar el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque mediante el uso de una solución de realidad aumentada.	Hipótesis General Si se usa una solución de realidad aumentada, se optimiza el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.	Variable Independiente Realidad Aumentada	Aplicabilidad	Nivel de Identificación	Nivel de Investigación: Explicativo / Correlacional Diseño: No Experimental / Corte Transversal Población:
Problema específico 01 ¿El uso de una solución de realidad aumentada, incrementa el porcentaje de estudiantes aprobados en el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque?	Objetivo Específico 01 Incrementar el porcentaje de estudiantes aprobados en el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.	Hipótesis Específica 01 Si se usa una solución de realidad aumentada, se incrementa el porcentaje de estudiantes aprobados en el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.	Variable Dependiente Proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.	Estudiantes Aprobados	Cantidad de estudiantes aprobados	Los procesos de enseñanza – aprendizaje a nivel secundaria en los colegios de Lambayeque. Muestra: Tipo muestreo no probabilístico n = 12 procesos del curso de química Instrumento:
Problema específico 02 ¿El uso de una solución de realidad aumentada, disminuye el tiempo de aprendizaje en el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque?	Objetivo Específico 02 Disminuir el tiempo de aprendizaje en el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.	Hipótesis Específica 02 Si se usa una solución de realidad aumentada, se disminuye el tiempo de aprendizaje en el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.	Variable Dependiente Proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.	Tiempo de Aprendizaje	* Disminución en el tiempo de aprendizaje * Disminución en el tiempo de	Encuesta utilizando cuestionario y aplicando la escala de Likert con 5 opciones. Confiability del Instrumento: Coeficiente de Alfa de Cronbach.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODO
aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque?	secundario en los colegios de Lambayeque.	aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.			enseñanza por clase	Análisis de datos: Contrastación de las hipótesis con el uso del coeficiente de correlación Rho de Spearman y el sigma bilateral.
Problema Específico 03 ¿El uso de una solución de realidad aumentada, incrementa el porcentaje de aprendizaje en los estudiantes en el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque?	Objetivo Específico 03 Incrementar el porcentaje de aprendizaje en los estudiantes en el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.	Hipótesis Específica 03 Si se usa una solución de realidad aumentada, se incrementa el porcentaje de aprendizaje en los estudiantes en el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.		Aprendizaje en los estudiantes	Cantidad de alumnos que alcanzaron un mayor aprendizaje	

ANEXO 02: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ENCUESTA

PROYECTO DE TESIS

Realidad aumentada, mediante una nueva Metodología, para el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque

Definición de Términos:

✓ **Realidad Aumentada (RA)**

Conjunto de tecnologías que permiten que el usuario visualice parte de mundo real a través de un dispositivo tecnológico con información gráfica añadida por éste.

✓ **Solución de realidad aumentada**

La realidad aumentada para asignaturas de ciencias como matemáticas, biología, física o química puede ser una herramienta de gran utilidad en el plano práctico. Por ejemplo, imagina una clase de biología en la que se pueden visualizar células a través de marcadores colocados en imágenes o textos.

Instrucciones:

Las siguientes preguntas tienen que ver con varios aspectos de su trabajo. Señale con una X dentro del recuadro correspondiente a la pregunta, de acuerdo con el cuadro de codificación. Por favor, conteste con su opinión sincera, es su opinión la que cuenta y por favor asegúrese de que no deja ninguna pregunta en blanco.

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

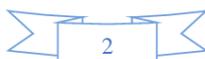
ENCUESTA

Código del encuestado: _____

QUESTIONARIO

VARIABLE INDEPENDIENTE: Realidad Aumentada						
DIMENSIÓN 01: Aplicabilidad						
		1	2	3	4	5
1	¿Cree usted que es importante tener conocimiento sobre realidad aumentada?					
2	¿Cree usted que es importante utilizar aplicaciones de realidad aumentada en la educación secundaria?					
3	¿Cree usted que una solución de realidad aumentada es importante para optimizar el proceso de aprendizaje?					
4	¿Cree usted que los estudiantes de nivel secundario deberían conocer y utilizar una solución de realidad aumentada?					
5	¿Cree usted que, en los colegios de nivel secundario, periódicamente se deben dar clases de capacitación sobre temas de realidad aumentada?					
6	¿Cree usted que una solución de realidad aumentada es la mejor alternativa de obtener experiencias para mejorar el aprendizaje en los estudiantes?					
7	¿Cree usted que es importante reforzar el curso de química con una solución de realidad aumentada?					
DIMENSIÓN 02: Utilización del conocimiento						
		1	2	3	4	5
8	¿Cree usted que una solución de realidad aumentada ayudaría a la creación de nuevos proyectos educativos?					
9	¿Cree usted que una solución de realidad aumentada facilitaría la creación de estrategias educativas innovadoras?					
10	¿Cree usted que se debería implementar una solución realidad aumentada en otros cursos?					
11	¿Cree usted que es importante que una solución de realidad aumentada guarde sus comentarios y/o sugerencias para ser utilizado por otros estudiantes?					
12	¿Cree usted que una solución de realidad aumentada con un funcionamiento fácil de entender ayudaría en el intercambio de conocimiento entre los estudiantes?					

VARIABLE DEPENDIENTE: Proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque.						
DIMENSIÓN 03: Estudiantes Aprobados						
		1	2	3	4	5
13	¿Cree usted que una solución de realidad aumentada en las clases ayudaría a mejorar tus calificaciones?					
14	¿Crees usted que una solución de realidad aumentada sería más fácil de entender que el material que se utiliza en los libros?					
15	¿Cree usted que una solución de realidad aumentada ayudaría en tu aprendizaje para aprobar el curso?					
DIMENSIÓN 04: Tiempo de Aprendizaje						
		1	2	3	4	5
16	¿Cree usted que una solución de realidad aumentada en las clases ayudaría a mejorar el tiempo de aprendizaje?					
17	¿Cree usted que una solución de realidad aumentada en las clases con un funcionamiento fácil de entender ayudaría a realizar cada tema en un menor tiempo?					
DIMENSIÓN 05: Aprendizaje en los estudiantes						
		1	2	3	4	5
18	¿Cree usted que con una solución de realidad aumentada podría recordar con mayor facilidad los conocimientos adquiridos?					
19	¿Cree usted que una solución de realidad aumentada en las clases ayudaría a mejorar su aprendizaje?					
20	¿Cree usted que una solución de realidad aumentada es importante para el aprendizaje de los estudiantes?					



Fuente: Elaboración propia

ANEXO 03: JUICIO DE EXPERTOS



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
UNIDAD DE POSGRADO

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: MAYANGA PINEDO ANGIE DESSIRE
- 1.2. Grado académico: MAESTRA
- 1.3. Cargo e institución donde labora: UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO S.A.C.
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: CUESTIONARIO
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: VARGAS ZATTA, FELIPE ALEJANDRO
- 1.6. Criterios de aplicabilidad:
 - a. De 01 a 09: (No válido, reformular)
 - b. De 10 a 12: (No válido, modificar)
 - c. De 13 a 15: (Válido, mejorar)
 - d. De 16 a 17: (Válido, precisar)
 - e. De 18 a 20: (Válido aplicar)

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACION DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS CUANTITATIVOS	Deficiente (01-09)	Regular (10-12)	Bueno (13-15)	Muy Bueno (16-18)	Excelente (18-20)
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.					X
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.					X
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales					X
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.					X
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.					X
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.					X
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.					X
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.					X

VALORACIÓN CUANTITATIVA (TOTAL X 0.4): 20.

VALORACIÓN CUALITATIVA: **VÁLIDO**

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: **APLICAR**

Lima, 26 de julio del 2023

Angie DMD



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
UNIDAD DE POSGRADO

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: RIVERA RUIZ JORGE IVAN
- 1.2. Grado académico: MAGISTER
- 1.3. Cargo e institución donde labora: UNIVERSIDAD PRIVADA SAN JUAN BAUTISTA
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: CUESTIONARIO
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: VARGAS ZATTA, FELIPE ALEJANDRO
- 1.6. Criterios de aplicabilidad:
 - a. De 01 a 09: (No válido, reformular)
 - b. De 10 a 12: (No válido, modificar)
 - c. De 13 a 15: (Válido, mejorar)
 - d. De 16 a 17: (Válido, precisar)
 - e. De 18 a 20: (Válido aplicar)

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUCION DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS CUANTITATIVOS	Deficiente (01-09)	Regular (10-12)	Bueno (13-15)	Muy Bueno (16-18)	Excelente (18-20)
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.					x
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.					x
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.					x
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					x
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales					x
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.					x
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.					x
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.					x
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.					x
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.					x

VALORACIÓN CUANTITATIVA (TOTAL X 0.4): **20.**

VALORACIÓN CUALITATIVA: **VÁLIDO**

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: **APLICAR**

Lima, 26 de julio del 2023



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
UNIDAD DE POSGRADO

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: TAUCA LLAJA, LIZETH CAROLINA
- 1.2. Grado académico: MAGISTER EN GESTIÓN PÚBLICA
- 1.3. Cargo e institución donde labora: ANALISTA DE SISTEMAS PAD – DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN AMAZONAS
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: CUESTIONARIO
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: VARGAS ZATTA, FELIPE ALEJANDRO
- 1.6. Criterios de aplicabilidad:
 - a. De 01 a 09: (No válido, reformular)
 - b. De 10 a 12: (No válido, modificar)
 - c. De 13 a 15: (Válido, mejorar)
 - d. De 16 a 17: (Válido, precisar)
 - e. De 18 a 20: (Válido aplicar)

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACION DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS CUANTITATIVOS	Deficiente (01-09)	Regular (10-12)	Bueno (13-15)	Muy Bueno (16-18)	Excelente (18-20)
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.					X
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.					X
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales					X
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.					X
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.					X
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.					X
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.					X

VALORACIÓN CUANTITATIVA (TOTAL X 0.4): 20.

VALORACIÓN CUALITATIVA: **VÁLIDO**

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: **APLICAR**

Lima, 26 de julio del 2023


 Ing. Lizeth Carolina Tauca Llaja
 MAGISTER EN GESTIÓN PÚBLICA
 C.I.P. N° 154983
 DNI 46020329

DNI No 46020329

Tel.: 950454847

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

ANEXO 04: FIABILIDAD DE DATOS

Variable Independiente: Realidad Aumentada

Resumen de procesamiento de casos			
		N	%
Casos	Válido	40	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	40	100,0
a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.			

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,728	12

Estadísticas de elemento			
	Media	Desv. Desviación	N
I01: ¿Cree usted que es importante tener conocimiento sobre realidad aumentada?	4,53	,506	40
I02: ¿Cree usted que es importante utilizar aplicaciones de realidad aumentada en la educación secundaria?	4,50	,506	40
I03: ¿Cree usted que una solución de realidad aumentada es importante para optimizar el proceso de aprendizaje?	4,48	,506	40

I04: ¿Cree usted que los estudiantes de nivel secundario deberían conocer y utilizar una solución de realidad aumentada?	4,45	,504	40
I05: ¿Cree usted que, en los colegios de nivel secundario, periódicamente se deben dar clases de capacitación sobre temas de realidad aumentada?	4,43	,501	40
I06: ¿Cree usted que una solución de realidad aumentada es la mejor alternativa de obtener experiencias para mejorar el aprendizaje en los estudiantes?	4,55	,504	40
I07: ¿Cree usted que es importante reforzar el curso de química con una solución de realidad aumentada?	4,53	,506	40
I08: ¿Cree usted que una solución de realidad aumentada ayudaría a la creación de nuevos proyectos educativos?	4,55	,504	40
I09: ¿Cree usted que una solución de realidad aumentada facilitaría la creación de estrategias educativas innovadoras?	4,55	,504	40
I10: ¿Cree usted que se debería implementar una solución realidad aumentada en otros cursos?	4,60	,496	40
I11: ¿Cree usted que es importante que una solución de realidad aumentada guarde sus comentarios y/o sugerencias para ser utilizado por otros estudiantes?	4,65	,483	40
I12: ¿Cree usted que una solución de realidad aumentada con un funcionamiento fácil de entender ayudaría en el intercambio de conocimiento entre los estudiantes?	4,65	,483	40

Estadísticas de total de elemento					
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
I01	49,93	7,302	,536	,498	,686
I02	49,95	7,946	,287	,327	,720
I03	49,97	8,179	,203	,500	,731
I04	50,00	8,205	,195	,353	,731
I05	50,03	7,871	,321	,479	,715
I06	49,90	8,297	,163	,198	,736
I07	49,93	7,969	,280	,188	,721
I08	49,90	7,733	,370	,374	,709
I09	49,90	7,272	,551	,450	,684
I10	49,85	7,362	,526	,410	,688
I11	49,80	7,856	,345	,364	,712
I12	49,80	7,241	,596	,605	,679

Estadísticas de escala			
Media	Varianza	Desv. Desviación	N de elementos
54,45	9,023	3,004	12

Variable Dependiente: Proceso de Enseñanza-Aprendizaje

Resumen de procesamiento de casos			
		N	%
Casos	Válido	40	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	40	100,0
a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.			

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,950	8

Estadísticas de elemento			
	Media	Desv. Desviación	N
I13: ¿Cree usted que una solución de realidad aumentada en las clases ayudaría a mejorar tus calificaciones?	4,38	,490	40
I14: ¿Cree usted que una solución de realidad aumentada sería más fácil de entender que el material que se utiliza en los libros?	4,30	,464	40

I15: ¿Cree usted que una solución de realidad aumentada ayudaría en tu aprendizaje para aprobar el curso?	4,33	,474	40
I16: ¿Cree usted que una solución de realidad aumentada en las clases ayudaría a mejorar el tiempo de aprendizaje?	4,38	,490	40
I17: ¿Cree usted que una solución de realidad aumentada en las clases con un funcionamiento fácil de entender ayudaría a realizar cada tema en un menor tiempo?	4,38	,490	40
I18: ¿Cree usted que con una solución de realidad aumentada podría recordar con mayor facilidad los conocimientos adquiridos?	4,40	,496	40
I19: ¿Cree usted que una solución de realidad aumentada en las clases ayudaría a mejorar su aprendizaje?	4,40	,496	40
I20: ¿Cree usted que una solución de realidad aumentada es importante para el aprendizaje de los estudiantes?	4,43	,501	40

Estadísticas de total de elemento					
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
I13	30,60	8,759	,795	,674	,945
I14	30,67	9,199	,672	,532	,952
I15	30,65	9,003	,731	,667	,949
I16	30,60	8,708	,815	,830	,944
I17	30,60	8,708	,815	,774	,944
I18	30,57	8,507	,882	,798	,939
I19	30,57	8,507	,882	,839	,939
I20	30,55	8,356	,933	,921	,936

Estadísticas de escala			
Media	Varianza	Desv. Desviación	N de elementos
34,97	11,307	3,363	8

ANEXO 05: RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA ENCUESTA

Base de datos de SPSS 25.0: Vista de variables definidas

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	HG_Pregunta_01	Númérico	8	0	¿Cree usted que es i...	{1, Totalmente...	Ninguno	14	Derecha	Ordinal	Entrada
2	HG_Pregunta_02	Númérico	8	0	¿Cree usted que es i...	{1, Totalmente...	Ninguno	13	Derecha	Ordinal	Entrada
3	HG_Pregunta_03	Númérico	8	0	¿Cree usted que una...	{1, Totalmente...	Ninguno	13	Derecha	Ordinal	Entrada
4	HG_Pregunta_04	Númérico	8	0	¿Cree usted que los ...	{1, Totalmente...	Ninguno	13	Derecha	Ordinal	Entrada
5	HG_Pregunta_05	Númérico	8	0	¿Cree usted que, en...	{1, Totalmente...	Ninguno	14	Derecha	Ordinal	Entrada
6	HG_Pregunta_06	Númérico	8	0	¿Cree usted que una...	{1, Totalmente...	Ninguno	13	Derecha	Ordinal	Entrada
7	HG_Pregunta_07	Númérico	8	0	¿Cree usted que es i...	{1, Totalmente...	Ninguno	14	Derecha	Ordinal	Entrada
8	HG_Pregunta_08	Númérico	8	0	¿Cree usted que una...	{1, Totalmente...	Ninguno	14	Derecha	Ordinal	Entrada
9	HG_Pregunta_09	Númérico	8	0	¿Cree usted que una...	{1, Totalmente...	Ninguno	13	Derecha	Ordinal	Entrada
10	HG_Pregunta_10	Númérico	8	0	¿Cree usted que se ...	{1, Totalmente...	Ninguno	14	Derecha	Ordinal	Entrada
11	HG_Pregunta_11	Númérico	8	0	¿Cree usted que es i...	{1, Totalmente...	Ninguno	13	Derecha	Ordinal	Entrada
12	HG_Pregunta_12	Númérico	8	0	¿Cree usted que una...	{1, Totalmente...	Ninguno	14	Derecha	Ordinal	Entrada
13	H1_Pregunta_13	Númérico	8	0	¿Cree usted que una...	{1, Totalmente...	Ninguno	14	Derecha	Ordinal	Entrada
14	H1_Pregunta_14	Númérico	8	0	¿Cree usted que una...	{1, Totalmente...	Ninguno	13	Derecha	Ordinal	Entrada
15	H1_Pregunta_15	Númérico	8	0	¿Cree usted que una...	{1, Totalmente...	Ninguno	14	Derecha	Ordinal	Entrada
16	H2_Pregunta_16	Númérico	8	0	¿Cree usted que una...	{1, Totalmente...	Ninguno	13	Derecha	Ordinal	Entrada
17	H2_Pregunta_17	Númérico	8	0	¿Cree usted que una...	{1, Totalmente...	Ninguno	14	Derecha	Ordinal	Entrada
18	H3_Pregunta_18	Númérico	8	0	¿Cree usted que con...	{1, Totalmente...	Ninguno	14	Derecha	Ordinal	Entrada
19	H3_Pregunta_19	Númérico	8	0	¿Cree usted que una...	{1, Totalmente...	Ninguno	14	Derecha	Ordinal	Entrada
20	H3_Pregunta_20	Númérico	8	0	¿Cree usted que una...	{1, Totalmente...	Ninguno	13	Derecha	Ordinal	Entrada
21	Total_vi_Realidad_Aumentada	Númérico	8	0	Total de Realidad Au...	Ninguno	Ninguno	14	Derecha	Escala	Entrada
22	Total_vp_Proceso_Enseñanza_Aprendizaje	Númérico	8	0	Total de Proceso de ...	Ninguno	Ninguno	21	Derecha	Escala	Entrada
23	Estudiantes_Aprobados	Númérico	8	0	Estudiantes Aprobad...	Ninguno	Ninguno	20	Derecha	Escala	Entrada
24	Tiempo_de_Aprendizaje	Númérico	8	0	Tiempo de Aprendizaje	Ninguno	Ninguno	19	Derecha	Escala	Entrada
25	Aprendizaje_en_los_estudiantes	Númérico	8	0	Aprendizaje en los e...	Ninguno	Ninguno	25	Derecha	Escala	Entrada
26											

Recolección de Datos: Vista de Datos de la Encuesta – Parte 01

	HG_Pregunta_01	HG_Pregunta_02	HG_Pregunta_03	HG_Pregunta_04	HG_Pregunta_05	HG_Pregunta_06	HG_Pregunta_07	HG_Pregunta_08	HG_Pregunta_09	HG_Preg...
1	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5
2	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4
3	5	5	4	4	5	5	5	4	5	5
4	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5
6	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5
7	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4
8	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5
9	5	5	5	4	4	5	4	5	5	5
10	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5
11	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5
12	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5
13	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5
14	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5
15	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
16	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
17	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4
18	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5
19	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4
20	4	4	5	4	4	4	4	4	5	5
21	4	5	4	4	4	4	5	5	4	4
22	4	4	5	4	4	5	4	5	5	5

Recolección de Datos: Vista de Datos de la Encuesta – Parte 02

IBM SPSS Statistics Editor de datos - BD_Tesis_RA_20preguntas_40alumnos.sav [ConjuntoDatos1] - Visible: 25 de 25 variables

	HG_Pregunta_10	HG_Pregunta_11	HG_Pregunta_12	H1_Pregunta_13	H1_Pregunta_14	H1_Pregunta_15	H2_Pregunta_16	H2_Pregunta_17	H3_Pregunta_18	H3_Pr
1	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5
2	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
3	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5
4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5
5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5
6	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5
7	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5
8	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5
9	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5
10	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5
11	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5
12	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5
13	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5
14	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
15	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5
16	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
17	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5
18	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5
19	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4
20	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4
21	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4
22	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Recolección de Datos: Vista de Datos de la Encuesta – Parte 03

IBM SPSS Statistics Editor de datos - BD_Tesis_RA_20preguntas_40alumnos.sav [ConjuntoDatos1] - Visible: 25 de 25 variables

	H3_Pregunta_19	H3_Pregunta_20	Total_vi_Realidad_Aumentada	Total_vp_Proceso_Enseñanza_Aprendizaje	Estudiantes_Aprobados	Tiempo_de_Aprendizaje	Aprendizaje_en_los_estudiantes	var
1	5	5	58	39	14	10	15	
2	5	5	57	39	14	10	15	
3	5	5	57	38	13	10	15	
4	5	5	56	38	14	9	15	
5	5	5	58	38	14	9	15	
6	5	5	58	37	13	10	14	
7	4	5	55	38	14	10	14	
8	5	4	57	38	15	9	14	
9	4	5	57	38	15	9	14	
10	5	5	58	39	15	10	14	
11	5	5	58	39	15	9	15	
12	5	5	58	39	15	9	15	
13	5	5	58	39	14	10	15	
14	5	5	59	39	14	10	15	
15	5	5	58	39	14	10	15	
16	5	5	59	40	15	10	15	
17	5	5	51	39	14	10	15	
18	5	5	59	39	14	10	15	
19	4	4	51	32	12	8	12	
20	4	4	51	32	12	8	12	
21	4	4	52	32	12	8	12	
22	4	4	52	32	12	8	12	

ANEXO 06: FICHAS DE REALIDAD AUMENTADA

FICHA DE REALIDAD AUMENTADA

TEMA: ESTRUCTURA ATÓMICA MODERNA

CONCEPTO ACTUAL DEL ÁTOMO

El átomo es un sistema energético en equilibrio y dinámico donde se concibe a los electrones como nubes de carga negativa girando alrededor del núcleo central, cuya densidad varía siendo mayor cerca del núcleo y menor lejos de él.

PARTES DEL ÁTOMO

Todo átomo consta de un núcleo central y una envoltura externa (zona extra nuclear)



IMAGEN 01: EL ÁTOMO

a) Núcleo central atómico. Es la región del espacio donde se concentra casi la totalidad de la masa atómica (99,9%) y está constituida fundamentalmente por:

EL PROTON (p+)	<p>Descubierto por Rutherford Es una partícula de carga eléctrica positiva que se encuentra formando el núcleo junto con los neutrones. Carga absoluta: $+1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$</p>
----------------	---

EL NEUTRON (n ⁰)	<p>Descubierto por James Chadwick en 1932. Es una partícula elemental con carga eléctrica CERO. Su masa es muy próxima a la del protón.</p>
<p>A los protones y a los neutrones se les llama también nucleones</p>	

b) Zona Extra nuclear (NUBE ELECTRONICA) En ella se encuentran los electrones.

ELECTRON (e ⁻)	<p>Partícula eléctricamente negativa que gira alrededor del núcleo central. Masa en reposo: $9,1 \times 10^{-28} \text{ g}$ Carga absoluta: $-1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$</p>
----------------------------	--

ESTRUCTURA DE LOS SOLIDOS

Tipos de solidos

- a) Solidos cristalinos
- Los átomos, iones o moléculas se empaquetan en un arreglo ordenado.
Ejemplos: solidos covalentes (diamantes, cristales de cuarzo)
- b) Solidos amorfos
- No presentan estructuras ordenadas
Ejemplos: Vidrio y hule

Sólidos Cristalinos**Empaquetamientos de esferas**

Las esferas se empaquetan de forma distinta. Cada arreglo distinto presente un número de coordinación

Empaquetamiento no compacto

- Celda cubica simple (SC)
Número de coordinación: 6
Átomos por celda: $8 \text{ vértices} \cdot 1/8 = 1$
Relación entre la longitud de arista y el radio del átomo $2r=a$
Ejemplo:
Hg (Mercurio)

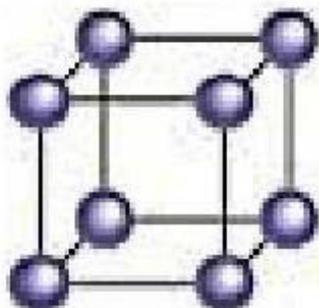


IMAGEN 02: SC

- Celda cubica centrada en el cuerpo (BCC)
Número de coordinación: 8
Átomos por celda:
 $8 \text{ vértices} \cdot 1/8 + 1 \text{ centro} = 2$
Relación entre la longitud de arista y el radio del átomo $r = \sqrt{3a}/4$
Ejemplo:
Fe (Hierro)
Cr (Cromo)

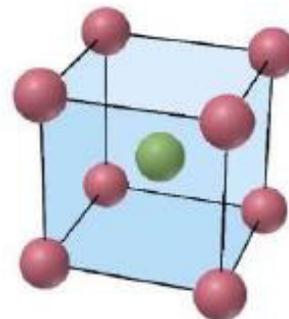


IMAGEN 03: BCC

Empaquetamiento compacto

- Celda cubica centrada en las caras (FCC)
Número de coordinación: 12
Átomos por celda:
 $8 \text{ vértices} \cdot 1/8 + 6 \text{ caras} \cdot 1/2 = 4$
Relación entre la longitud de arista y el radio del átomo $(4r)^2 = a^2 + a^2$
Ejemplo:
NaCl (cloruro de sodio)

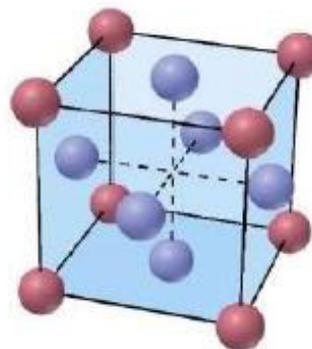


IMAGEN 04: FCC

TEMA: NÚMEROS CUÁNTICOS

Se denomina números cuánticos a unas constantes, parámetros o números que se obtienen de la ecuación de Schrodinger y que sirven para poder determinar la posición de un electrón dentro del átomo.

Los 3 primeros salen de la ecuación, y el 4to número que sale de la ecuación de Dirac Jordan.

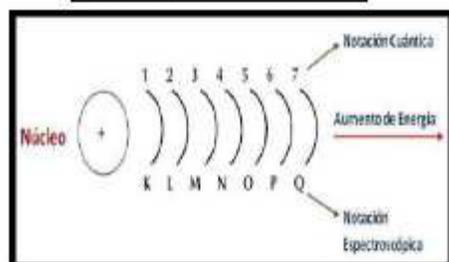
1. NUMERO CUANTICO PRINCIPAL O FUNDAMENTAL (n)

- Este número cuántico nos indica la distancia que existe desde el núcleo atómico hasta el mismo electrón.

- Nos indica además el nivel de energía por donde circula el electrón.

n: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, ... ó K, L, M, N, O, P, Q ...

$$\# \text{ Electrones Máximo} = 2n^2$$



$$\# \text{ Orbitales en nivel} = n^2$$

2. NÚMERO CUÁNTICO SECUNDARIO O AZIMUTAL (L)

- Indica la forma de la nube electrónica

- Nos indica el subnivel de energía por donde circula el electrón.

L = 0, 1, 2, 3, ... (n-1)

Subnivel	L	Forma	Denominación
Tipo s	0	Esférica	Sharp
Tipo p	1	Dilobular	Principal
Tipo d	2	Tetralobular	Diffuse (difuso)
Tipo f	3	Compleja	fundamental

Subnivel: Tipo "S"

L = 0

Forma: Esférica

Denominación: Sharp

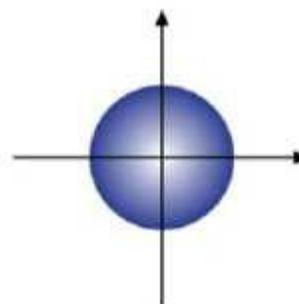


IMAGEN 05: ORBITAL TIPO "S"

Subnivel: Tipo "P"

L = 1

Forma: Dilobular

Denominación: Principal

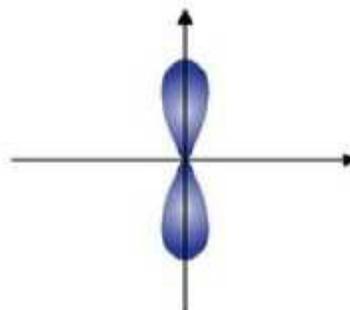


IMAGEN 06: ORBITAL TIPO "D"

Subnivel: Tipo "D"

L = 2

Forma: Tetralobular

Denominación: Diffuse(Difuso)

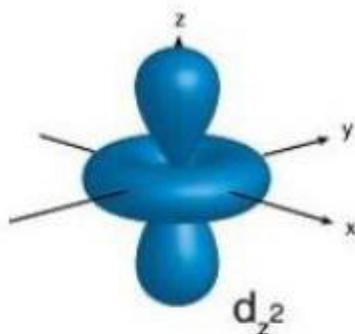


IMAGEN 07: ORBITAL TIPO "D"

Subnivel: Tipo "F"

L = 3

Forma: Compleja

Denominación: Fundamental

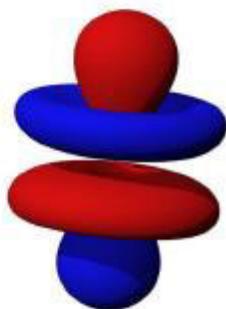


IMAGEN 08: ORBITAL TIPO "F"

SUBNIVELES DE ENERGÍA

Subnivel	número de orbitales ($2\ell + 1$)	Número de electrones ($4\ell + 2$)	Notación
s ($\ell = 0$)	1	2	s^2
p ($\ell = 1$)	3	6	p^6
d ($\ell = 2$)	5	10	d^{10}
f ($\ell = 3$)	7	14	f^{14}

3. NUMERO CUANTICO MAGNETICO (m)

- Este número cuántico indica la orientación espacial de la nube electrónica dentro del subnivel

- Este número cuántico nos indica el orbital por donde circula el electrón.

Orbital = REEMPE (Región de espacio energético máxima probabilidad electrónica).

Se define orbital como la región más pequeña del átomo en donde existe la máxima probabilidad de encontrar a un electrón.

$$m = -\ell, \dots, \ell$$

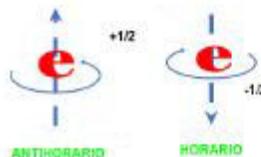
En 1 orbital = $2e^-$

Subnivel	ℓ	m	Orbita
Tipo s	0	0	1
Tipo p	1	-1, 0, +1	3
Tipo d	2	-2, -1, 0, +1, +2	5
Tipo f	3	-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3	7

ORBITAL APAREADO
O LLENOORBITAL DESAPAREADO
O SEMILLENOORBITAL
VACÍO**4. NUMERO CUANTICO DE SPIN O DE GIRO: (s)**

- Este número cuántico indica el sentido de rotación que tiene el electrón dentro de su orbital.

- Un electrón puede girar o rotar en dos sentidos diferentes sobre un eje imaginario, puede adoptar un sentido horario y un sentido anti horario.



TEMA: ENLACE QUÍMICO

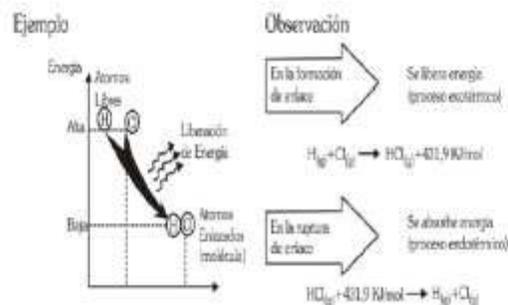
El enlace químico son las fuerzas que mantienen unidos a los átomos para formar moléculas o a los iones formando sólidos iónicos o los arreglos metálicos, para lograr sistemas más estables que se caracterizan por tener menor energía.

Cuando uno de los átomos forma compuestos moleculares o sistemas cristalinos (iónicos o metálicos)

Cuando una molécula forma los estados condensados de la materia (sólido y líquido)

Ejemplo:

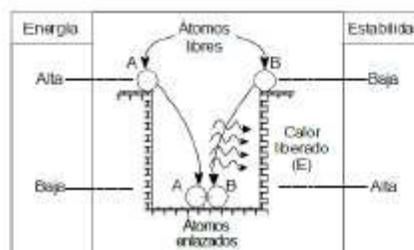
En la formación del HCl, al reaccionar átomos de H y Cl

**PROPIEDADES GENERALES.**

- Son fuerzas de naturaleza eléctrica o electromagnética
- Intervienen los electrones más externos o de valencia.
- La electronegatividad influye en el comportamiento de los átomos.
- Los átomos conservan su identidad porque las estructuras de sus núcleos no alteran. Aunque genera sustancias con propiedades diferentes.
- Los átomos adquieren un estado energético más estable debido a que disminuye su energía potencial.
- Se generan cambios energéticos.

PROPIEDADES Y FACTORES QUE INFLUYEN EN EL ENLACE**A) ENERGÍA DE ENLACE:**

Es el cambio de energía en la formación o ruptura del enlace (covalente).



Ejemplo

En la formación del enlace hay liberación de energía:
 $H_{(g)} + Br_{(g)} \rightarrow HBr_{(g)} + 365,3 \text{ kJ/mol}$

En la ruptura o disociación del enlace hay absorción de energía:



Como vemos la energía que se libera (al formarse el enlace) o que se absorbe (al romperse el enlace) es la misma y se le conoce como energía de enlace.

B) ELECTRONEGATIVIDAD (E.N).

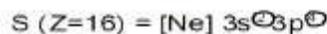
Se define como la tendencia general de los núcleos de los átomos para atraer electrones hacia sí mismo cuando forma un enlace químico.

La escala de electronegatividades más conocida es la de Pauling donde el más electronegativo es el F (4,0) y el menos electronegativo es el Fr (0,7).

C) ELECTRONES DE VALENCIA.

Son los electrones que se encuentran ubicados en el último nivel de energía de los elementos representativos, estos electrones son los que participan en los enlaces químicos.

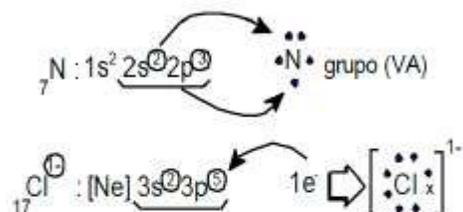
Ejemplos:



NOTACIÓN DE LEWIS

Consiste en graficar alrededor del símbolo químico de los elementos representativos, los electrones del último nivel de sus respectivos átomos, mediante "•, x, *,..." (el número de dichos electrones coincide con el número de grupo al cual pertenece el elemento en la Tabla Periódica).

Ejemplos:



En general, se tiene:

Grupo	IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
Notación de Lewis	E•	E••	E•••	E••••	E•••••	E••••••	E•••••••	E••••••••
En General	Pierde Electrones		Ganan o comparten Electrones				Estable	

El número de electrones desapareados es igual al número de posibles enlaces

LA FORMA DE LAS MOLECULAS

La teoría de la repulsión de los pares electrónicos de la capa de valencia (VSEPR)

El enlace covalente es direccional. La forma de la molécula explica una parte esencial de sus propiedades. La teoría de la repulsión de los pares electrónicos de la capa de valencia (VSEPR) hace una simple adición a las ideas de Lewis que permite prever la forma de una molécula dada: "Los pares electrónicos se repelen unos a otros, por lo que se sitúan lo más alejados posibles entre sí".

Moléculas sin pares solitarios. La VSEPR predice las siguientes formas de moléculas:

Ejemplo 01

El cloruro de berilio es un polvo blanco a ligeramente amarillo con un olor acre. Se utiliza en la refinación de los minerales de berilio y como reactivo químico.

Molécula	Estructura de Lewis	Pares electrónicos
BeCl_2	$\text{:Cl} \equiv \text{Be} \equiv \text{Cl:}$	2
<i>Geometría molecular</i>		
$\text{Cl} \equiv \text{Be} \equiv \text{Cl}$		lineal



IMAGEN 09: ENLACE LINEAL

Ejemplo 02:

El trifluoruro de boro, este gas incoloro tóxico pungente forma humos blancos en el aire húmedo. Es un ácido de Lewis muy útil, y un bloque de construcción versátil para los demás compuestos de boro.

Molécula	Estructura de Lewis	Pares electrónicos
BF_3	$\text{F} \equiv \text{B} \equiv \text{F}$	3
<i>Geometría molecular</i>		
$\text{F} \equiv \text{B} \equiv \text{F}$ (120°)		triángulo plano



IMAGEN 10: ENLACE TRINGULAR PLANA

FICHA DE REALIDAD AUMENTADA

Ejemplo 03:

El metano es el componente principal del gas natural que usamos para calefacción o generación eléctrica y en la naturaleza lo producen de forma natural los microorganismos anaerobios, aquellos que prosperan donde no hay oxígeno.

Molécula	Estructura de Lewis	Pares electrónicos
CH ₄		4

Geometría molecular

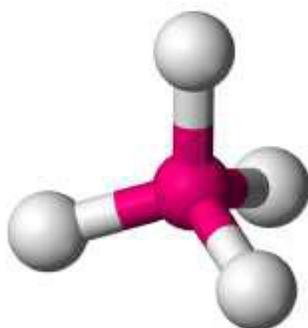
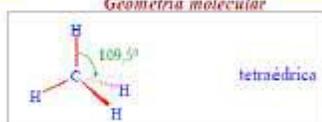


IMAGEN 11: ENLACE TETRAEDRICO

Ejemplo 04:

El pentacloruro de fósforo es el compuesto químico de fórmula PCl₅. Es uno de los cloruros de fósforo más importantes, se utiliza como agente clorante. Es un sólido incoloro que reacciona con el agua y adopta múltiples estructuras bajo diversas condiciones.

Molécula	Estructura de Lewis	Pares electrónicos
PCl ₅		5

Geometría molecular

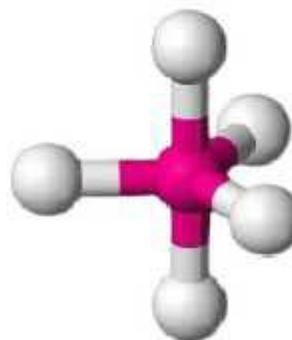
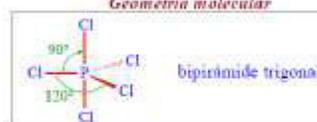
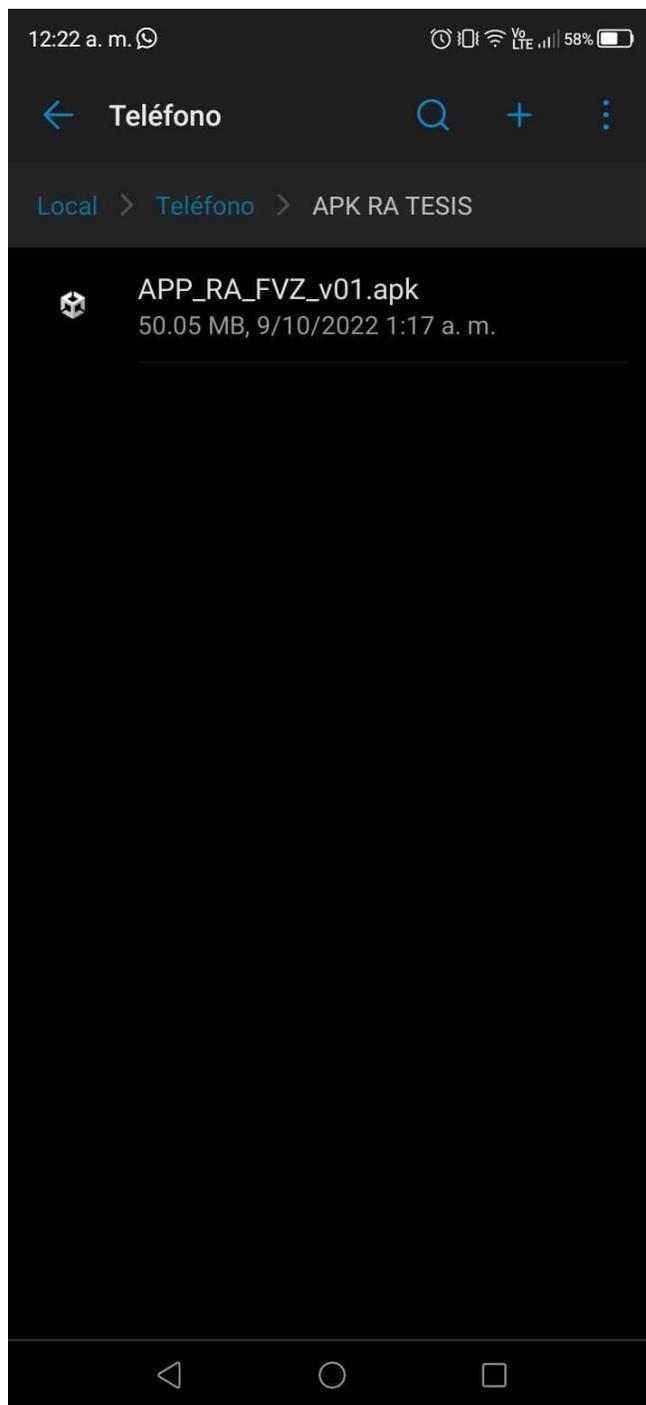


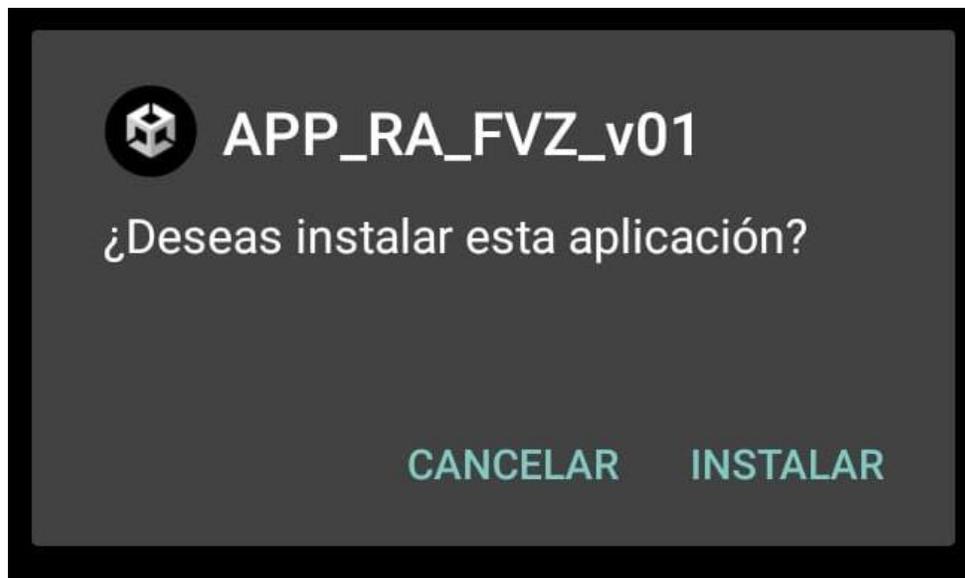
IMAGEN 12: ENLACE BIPIRAMIDAL TRIGONAL

ANEXO 07: INSTALACIÓN DEL APLICATIVO

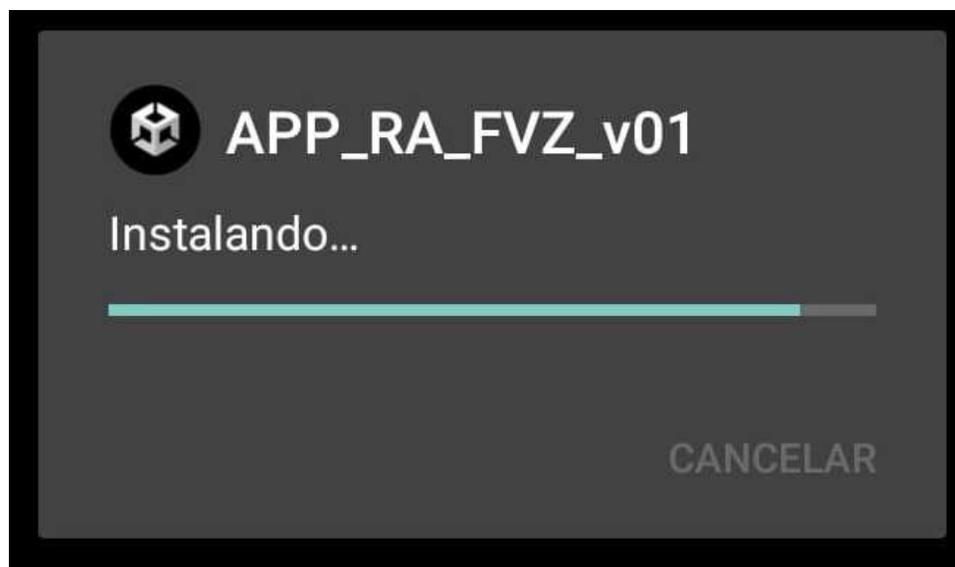
Paso 01: En tu equipo ingresa la ubicación en donde se encuentra la aplicación.



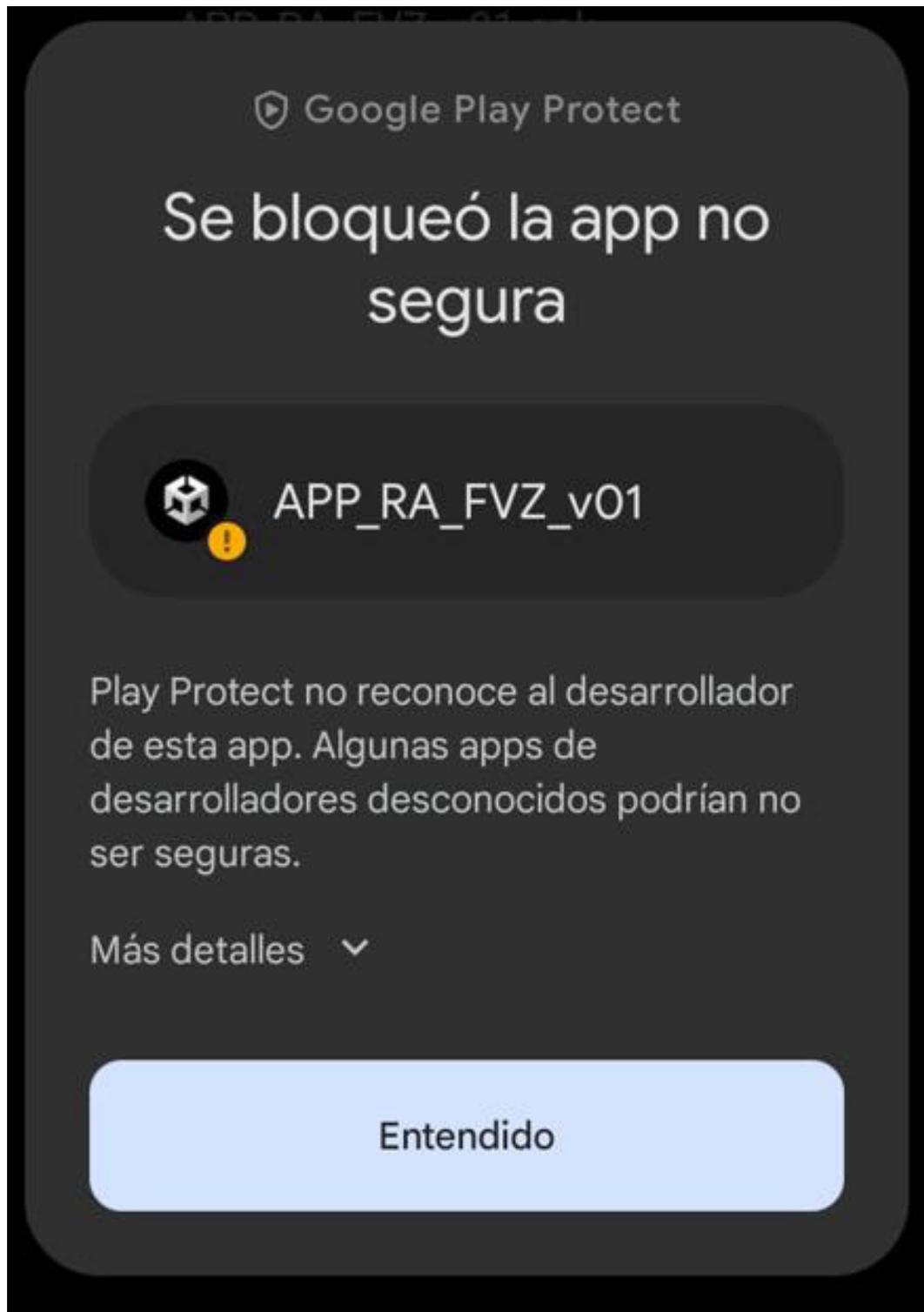
Paso 02: El aplicativo te pregunta: ¿Deseas instalar esta aplicación?, presionas en “INSTALAR”.



Paso 03: El aplicativo se comienza a instalar.



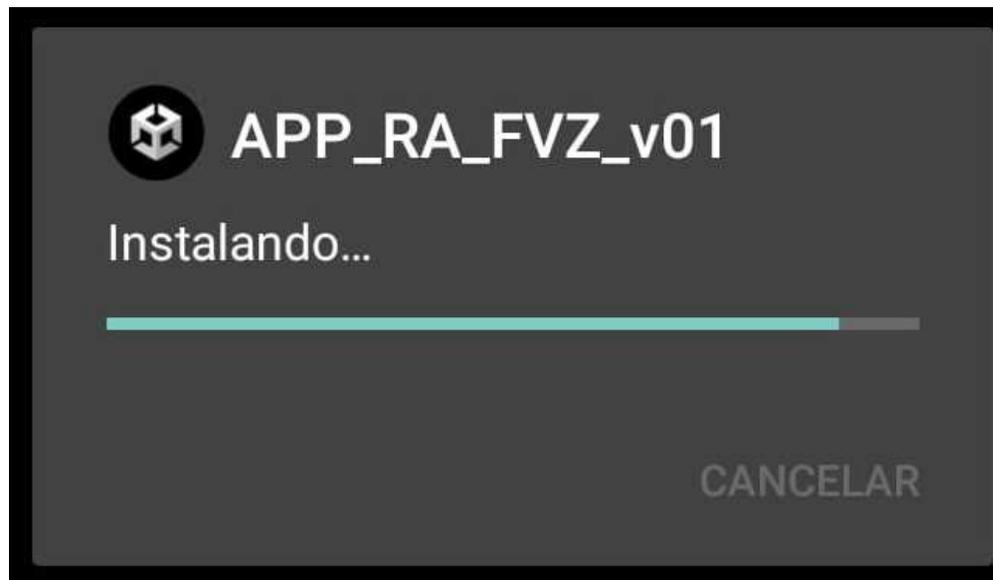
Paso 04: Si se bloquea la app, presionamos en “Más detalles”.



Paso 05: Presionamos en la opción “Instalar de todas formas”.



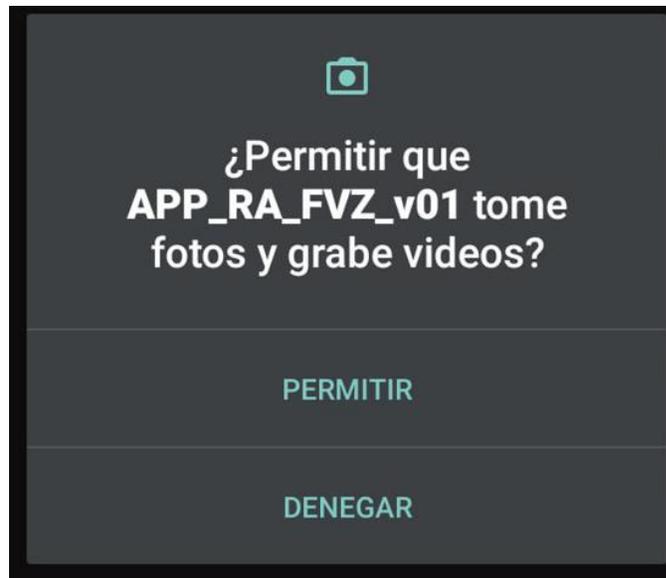
Paso 06: La aplicación continuará realizando la instalación.



Paso 07: La aplicación terminó de instalarse, y presionar en "ABRIR".



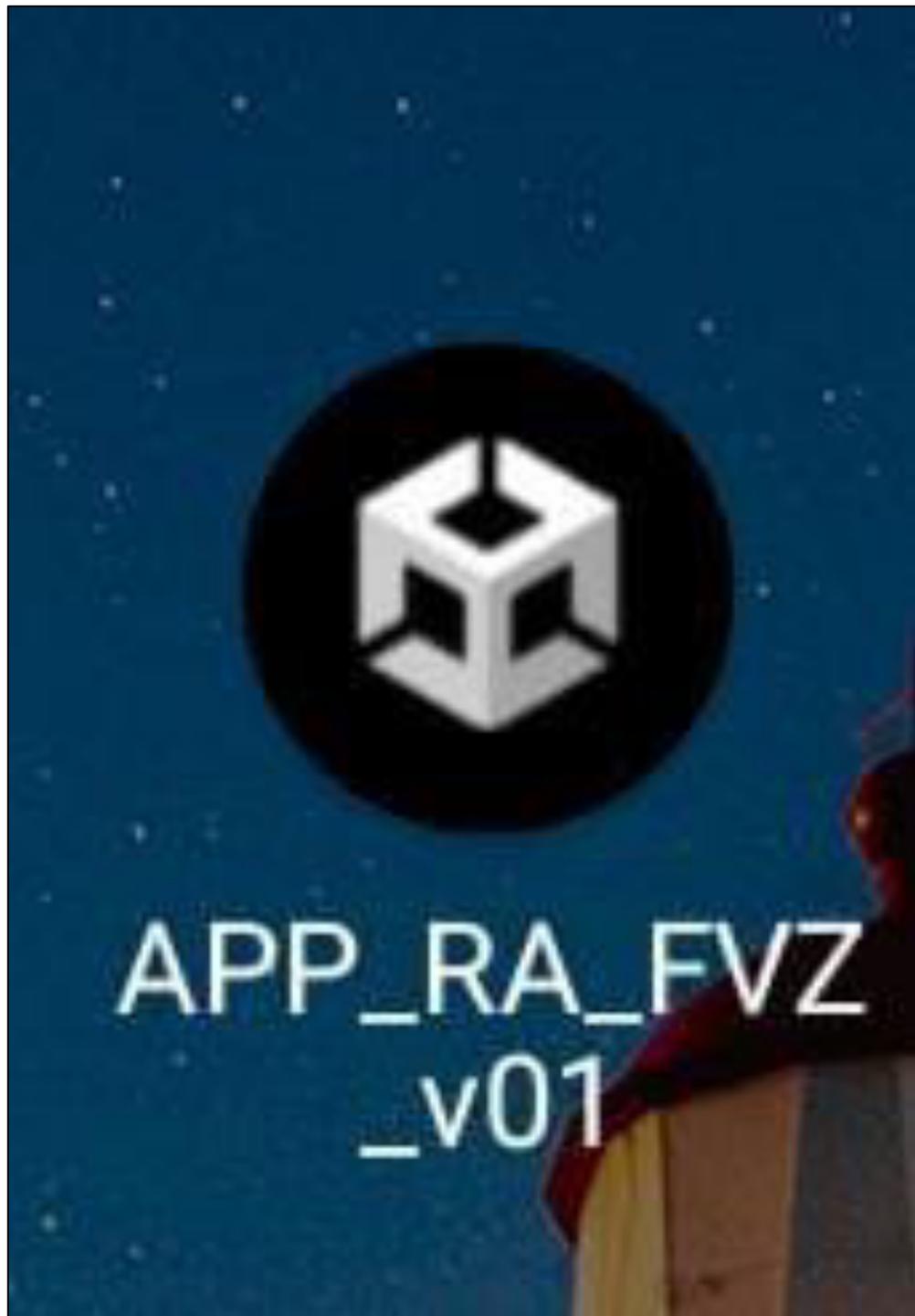
Paso 08: La aplicación te solicita acceso a fotos y videos, presionamos en “PERMITIR”.



Paso 09: Nos aparece la interfaz de la aplicación.



Paso 10: En el menú principal de nuestro equipo nos aparece el equipo de la aplicación llamada “APP_RA_FVZ_01”.



ANEXO 08: OBJETOS DE REALIDAD AUMENTADA

FICHA DE REALIDAD

TEMA: ESTRUCTURA ATÓMICA MODERNA

CONCEPTO ACTUAL DEL ÁTOMO

El átomo es un sistema energético en equilibrio y dinámico donde se concibe a los electrones como nubes de carga negativa girando alrededor del núcleo central, cuya densidad varía siendo mayor cerca del núcleo y menor lejos de él.

PARTES DEL ÁTOMO

Todo átomo consta de un núcleo central y una envoltura externa (zona extra nuclear)

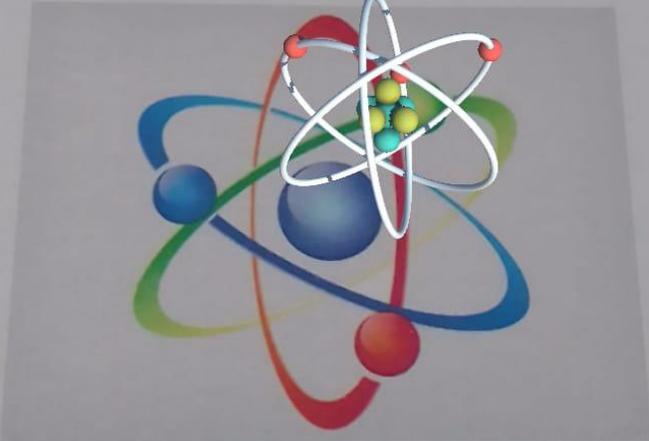


IMAGEN 01: EL ATOMO

a) **Núcleo central atómico.** Es la región de espacio donde se concentra casi la totalidad de la masa atómica (99,9%) y está constituido por protones y neutrones.

Efecto 3D Nosotros

EL PROTÓN (p⁺) Descu
Ruthe
Es una partícula



Sólidos Cristalinos**Empaquetamientos de esferas**

Las esferas se empaquetan de forma distinta. Cada arreglo distinto presente un número de coordinación

Empaquetamiento no compacto**Celda cubica simple (SC)**

Número de coordinación: 6

Átomos por celda: $8 \text{ vértices} \cdot 1/8 = 1$

Relación entre la longitud de arista y el radio del átomo $2r=a$

Ejemplo:

Hg (Mercurio)

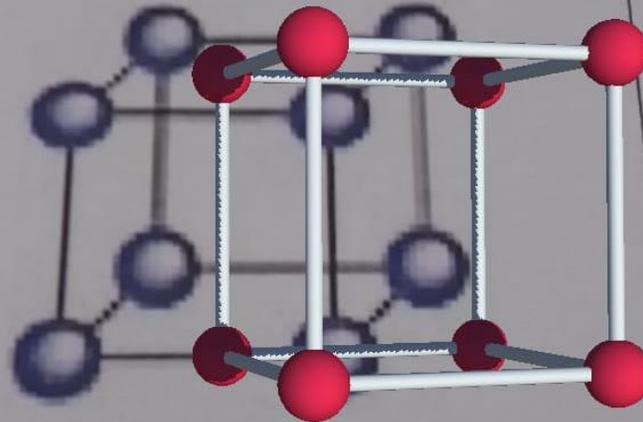


IMAGEN 02: SC

- **Celda cubica centrada en el cuerpo (BCC)**

Número de coordinación: 8

Átomos por celda:

Efecto 3D

Nosotros

del átomo $r = \sqrt{3a/4}$



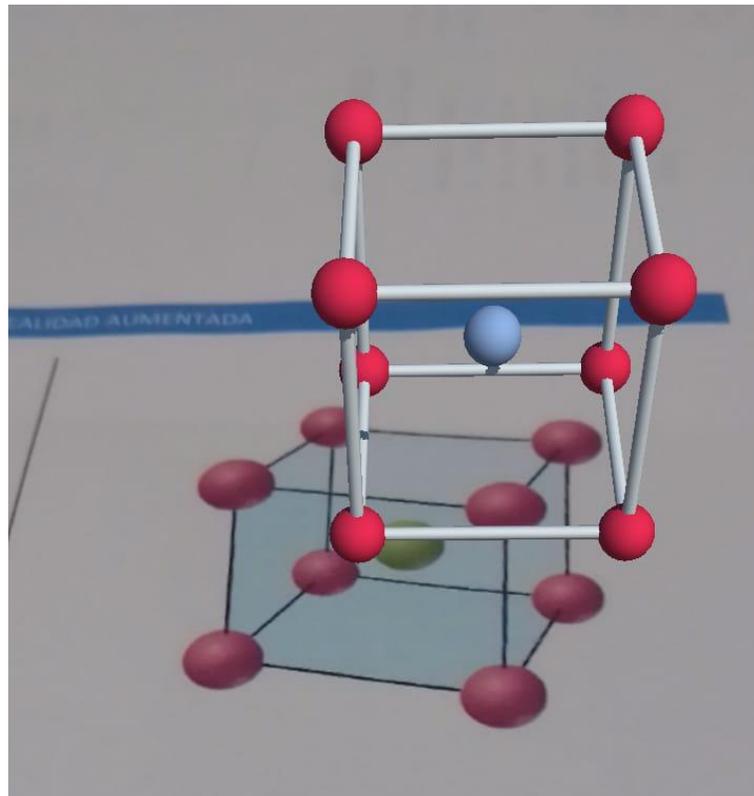


IMAGEN 03: BCC

paquetamiento compacto

Celda cubica centrada en las caras

Número de coordinación: 12

Átomos por celda:

$$8 \text{ vértices} \cdot \frac{1}{8} + 6 \text{ caras} \cdot \frac{1}{2} = 4$$

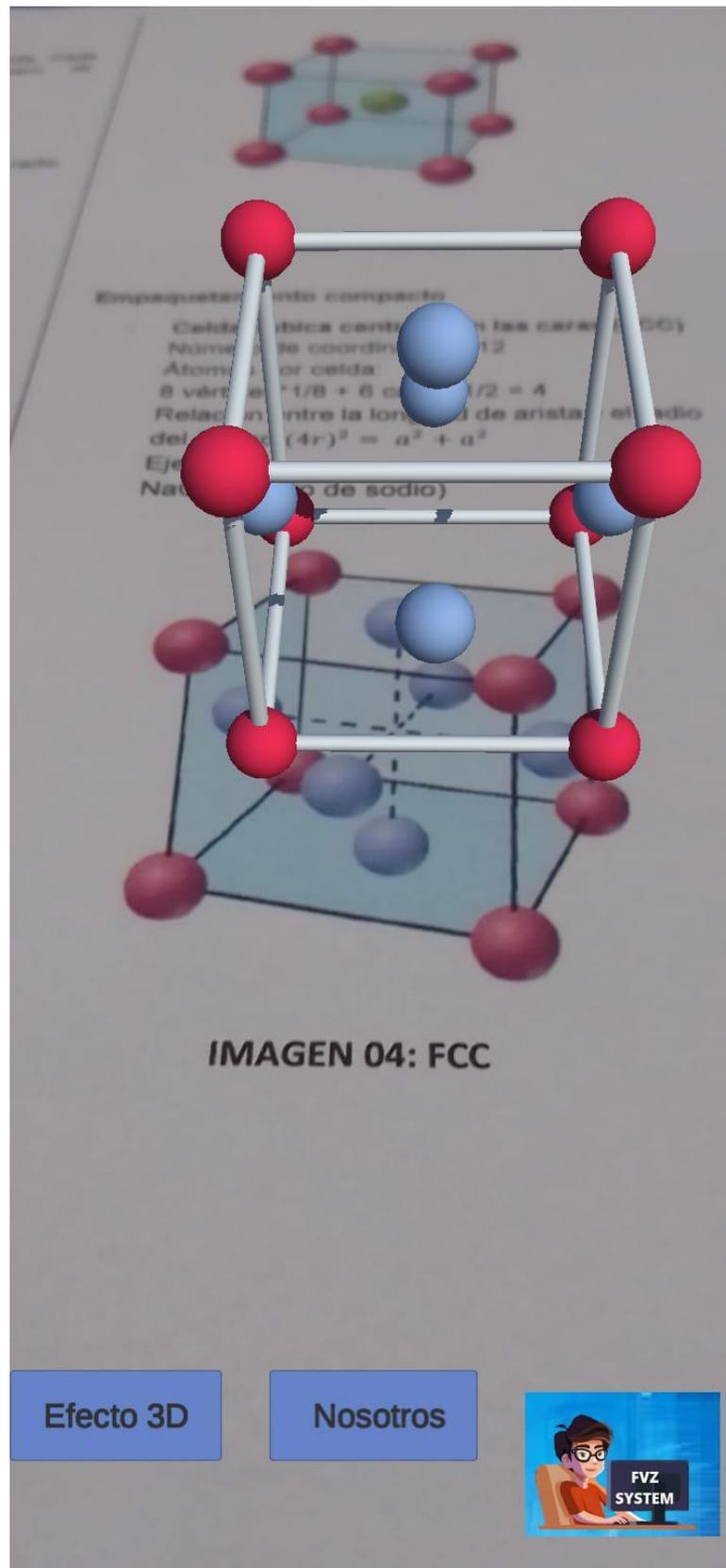
Relación entre la longitud de arista
del átomo $(4r)^2 = a^2 + a^2$

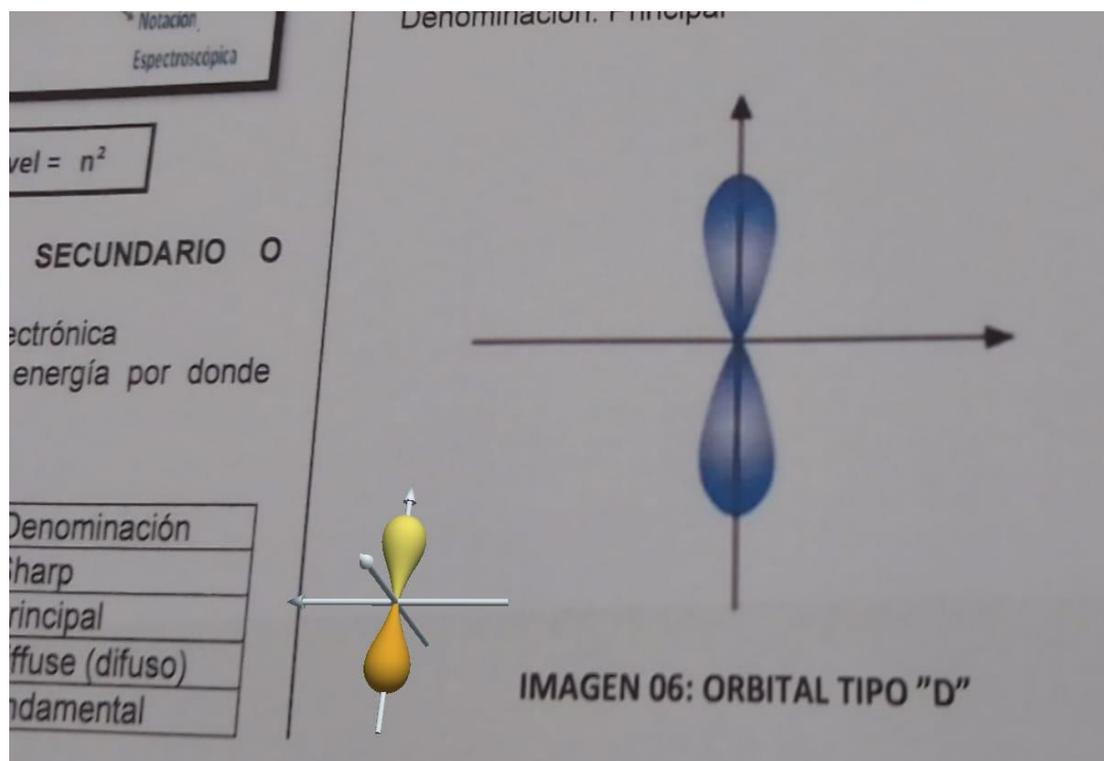
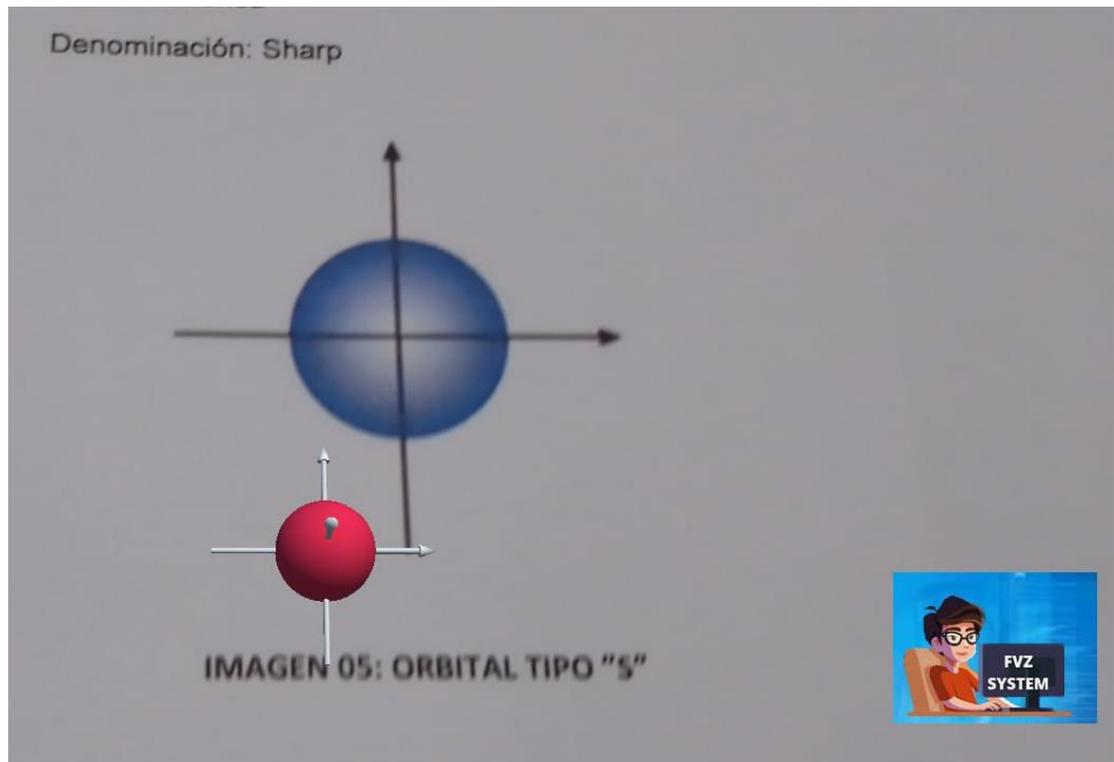
Ejemplo:

Efecto 3D

Nosotros







Forma: Tetralobular
 Denominación: Diffuse(Difuso)

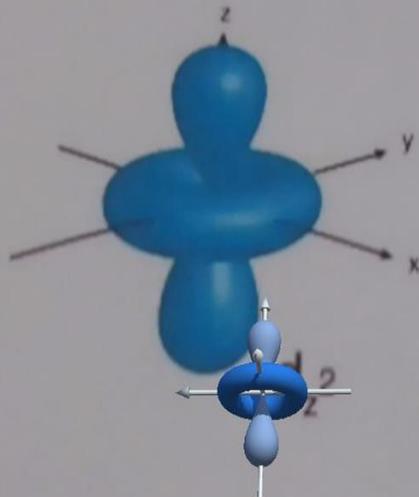


IMAGEN 07: ORBITAL TIPO "D"

Subnivel	numero de orbitales ($2\ell + 1$)	Numero de electrones ($4\ell + 2$)	Notación
s ($\ell = 0$)	1	2	s^2
p ($\ell = 1$)	3	6	p^6
d ($\ell = 2$)	5	10	d^{10}
f ($\ell = 3$)	7	14	f^{14}

3. NUMERO CUANTICO MAGNETICO (m)

- Este número cuántico indica la orientación espacial de la nube electrónica dentro del subnivel.
- Este número cuántico nos indica el orbital donde circula el electrón.

Orbital = REEMPE (Región de espacio en donde existe la máxima probabilidad electrónica).

Se define orbital como la región más pequeña dentro del átomo en donde existe la máxima probabilidad de encontrar a un electrón.

$$m = -\ell, \dots, +\ell$$

En 1 orbital = 2 e⁻

Subnivel	ℓ	m
Tipo s	0	0
Tipo p	1	-1, 0, +1
Tipo d	2	-2, -1, 0, +1, +2
Tipo f	3	-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3



Subnivel: Tipo "F"

L = 3
 Forma: Compleja
 Denominación: Fundamental

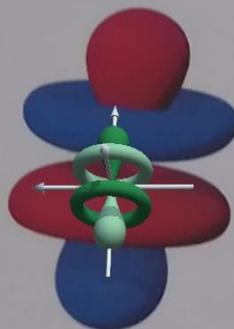


IMAGEN 08: ORBITAL TIPO "F"

Tipo s	0	0	1
Tipo p	1	-1, 0, +1	3
Tipo d	2	-2, -1, 0, +1, +2	5
Tipo f	3	-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3	7



ORBITAL APAREADO
O LLENO



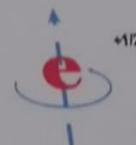
ORBITAL DESAPAREADO
O SEMILLENO



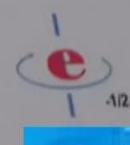
ORBITAL
VACÍO

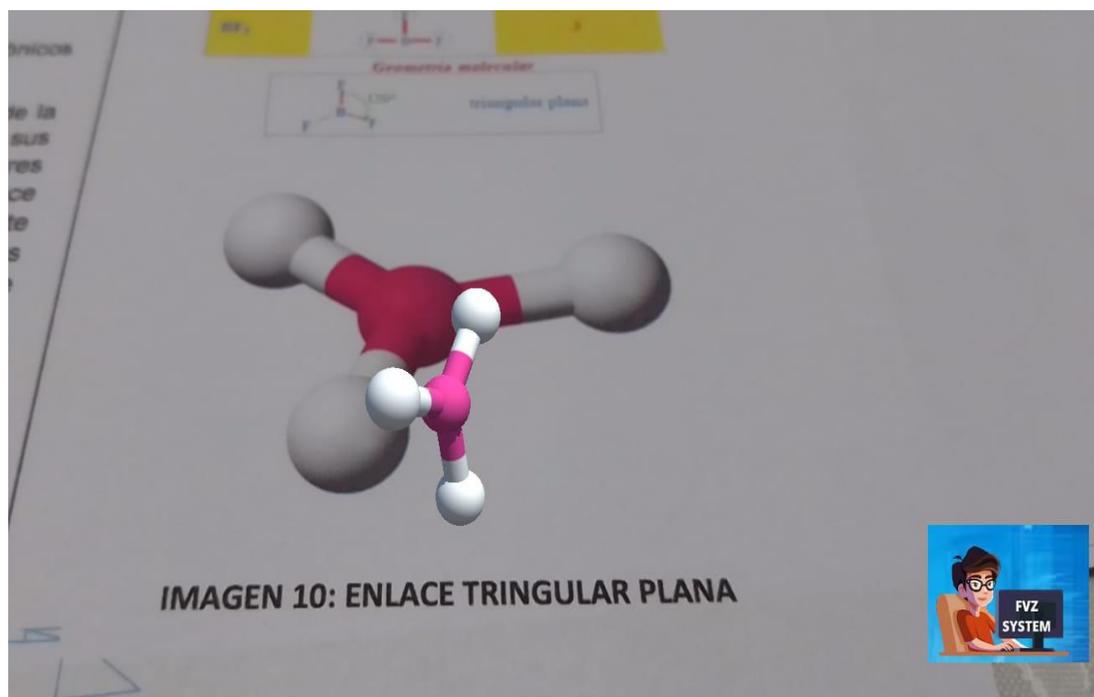
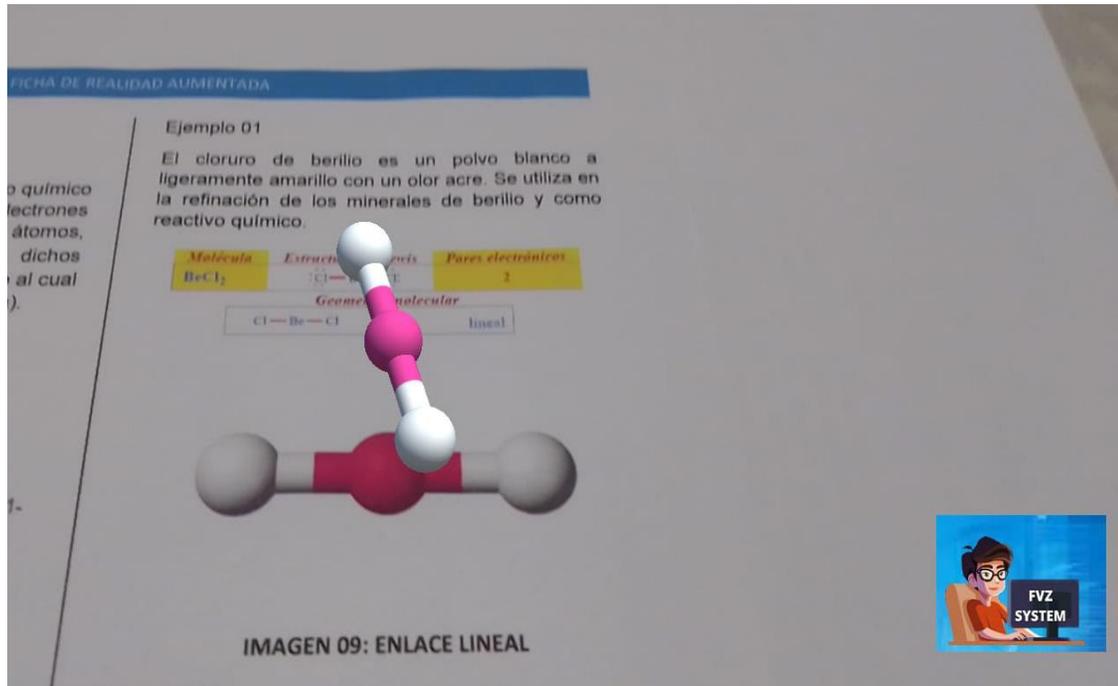
4. NUMERO CUANTICO DE SPIN O DE GIRO: (s)

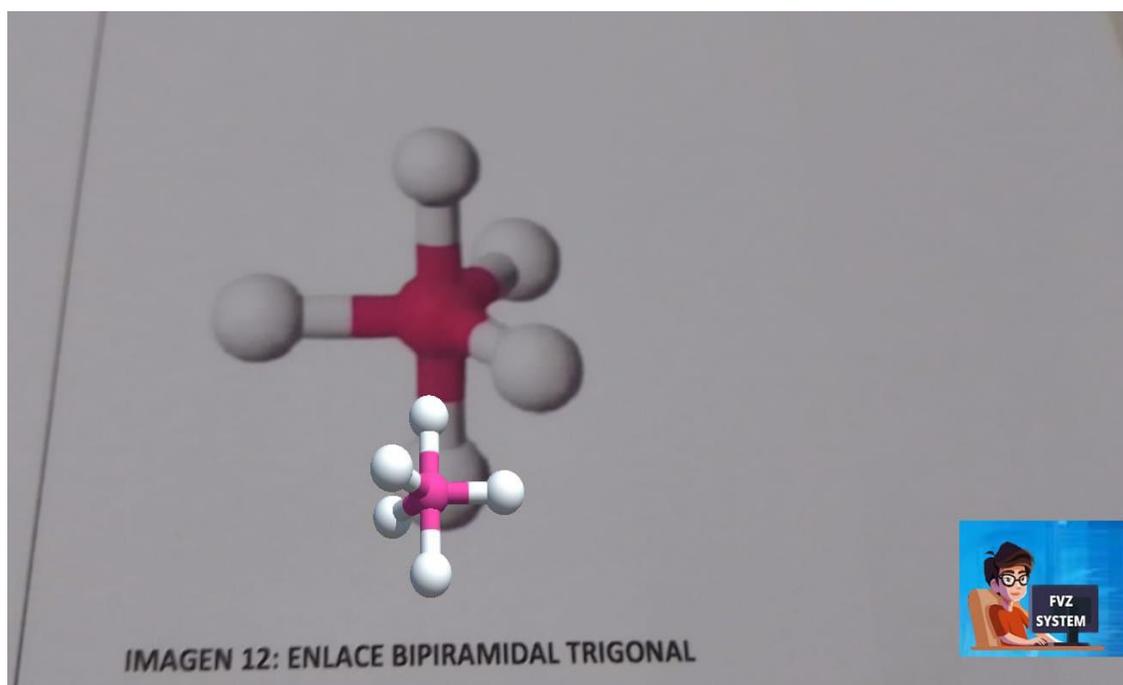
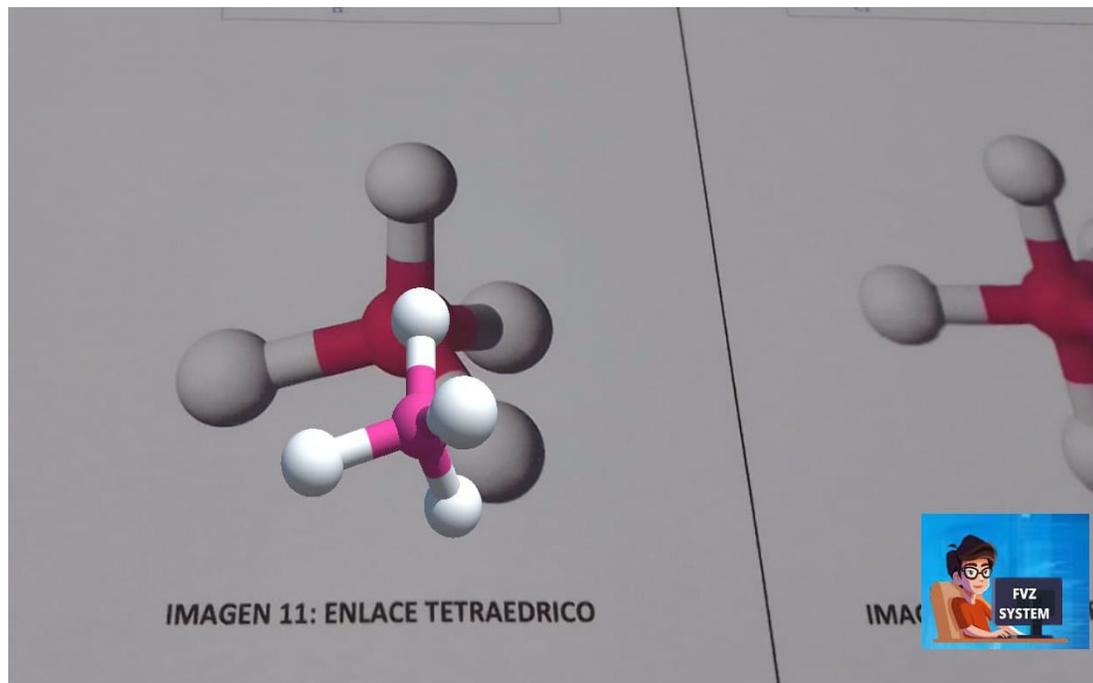
- Este número cuántico indica el sentido de rotación que tiene el electrón dentro de su orbital.
- Un electrón puede girar o rotar en dos sentidos diferentes sobre un eje imaginario, puede adoptar un sentido horario y un sentido anti horario.



ANTIHORARIO

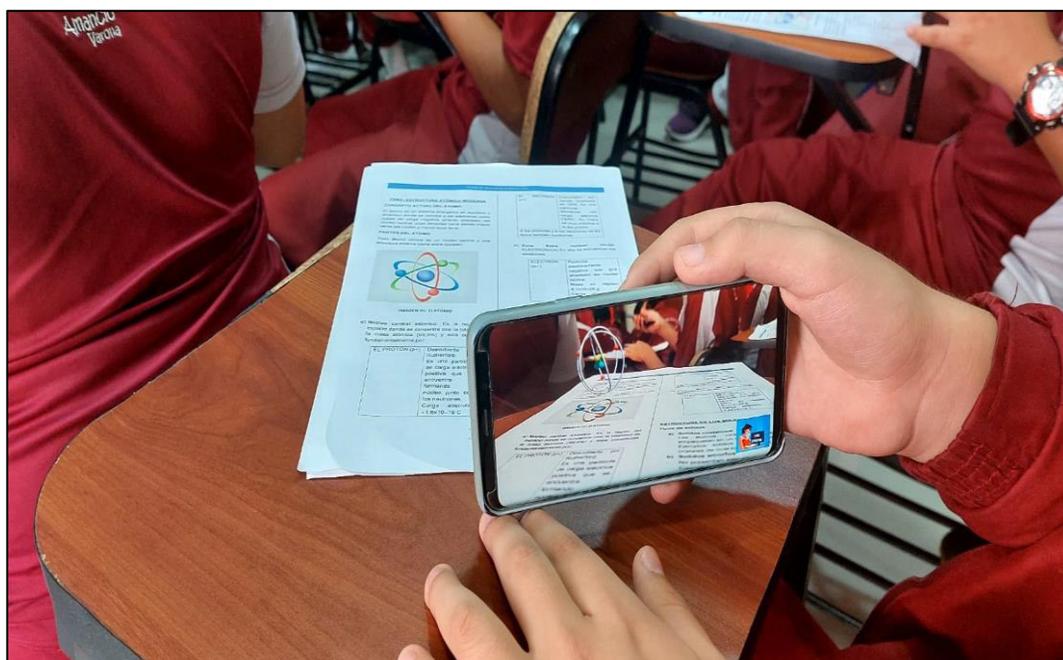




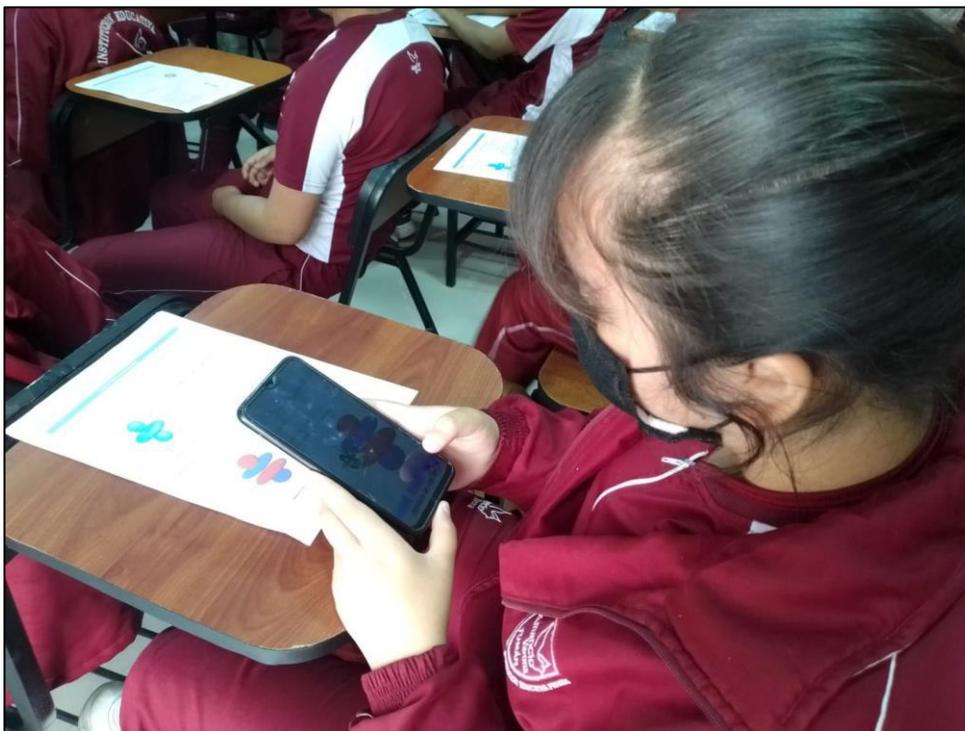


ANEXO 09: PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN DE REALIDAD AUMENTADA

- Taller 01 con los estudiantes de 4to de secundaria



- Taller 02 con los estudiantes de 4to de secundaria



- Taller 03 con los estudiantes de 4to de secundaria

