



**Universidad  
Indoamérica**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA**

**INDOAMÉRICA**

**DIRECCIÓN DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN ENTORNOS  
DIGITALES**

**TEMA:**

---

**REALIDAD AUMENTADA COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE DE  
QUÍMICA PARA ESTUDIANTES DE PRIMERO DE BACHILLERATO**

---

Trabajo de investigación previo a la obtención del título de Magister en Educación con mención en Entornos Digitales

**Autor:** Dra. Katherine Andrea Romero Lara

**Tutor:** Ing. José Miguel Ocaña Chiluisa, PhD

QUITO – ECUADOR

2023

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DE LA AUTORA PARA LA CONSULTA,  
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN  
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, ROMERO LARA KATHERINE ANDREA declaro ser autor del Trabajo de Investigación con el nombre “Realidad Aumentada como estrategia de aprendizaje de química para estudiantes de primero de bachillerato”, como requisito para optar al grado de Magister en Educación con mención en entornos digitales y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los 18 días del mes de octubre de 2023, firmo conforme:

Autora: Dra. Katherine Andrea Romero Lara

Firma:



.....  
Número de Cédula: 0803831130

Dirección: Ambato

Correo Electrónico: [katromero1992@hotmail.com](mailto:katromero1992@hotmail.com)

Teléfono: 0961006235

## APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “Realidad Aumentada como estrategia de aprendizaje de química para estudiantes de primero de bachillerato” presentado por Katherine Andrea Romero Lara, para optar por el Título de Magister en Educación mención en Entornos Digitales.

### CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Ambato, 18 de octubre de 2023



Firmado electrónicamente por:  
**JOSE MIGUEL OCANA  
CHILUISA**

.....  
Ing. José Miguel Ocaña Chiluisa, PhD.

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Magister en Educación mención en Entornos Digitales, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor

Ambato, 18 de octubre de 2023

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large stylized 'R' followed by the text 'ROMERO KATHERINE L.' written in a cursive style.

.....  
Dra. Andrea Katherine Romero Lara  
C.I. 0803831130

## APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: “Realidad Aumentada como estrategia de aprendizaje de química para estudiantes de primero de bachillerato”, previo a la obtención del Título de Magister en Educación mención en Entornos Digitales, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Ambato, 18 de octubre de 2023



.....  
Mg. Alex Guillermo Medina Herrera  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Firmado electrónicamente por:  
**JANIO LINCON  
JADAN  
GUERRERO**

.....  
Ing. Janio Jadán Guerrero, PhD  
VOCAL



Firmado electrónicamente por:  
**JOSE MIGUEL OCANA  
CHILUISA**

.....  
Ing. José Miguel Ocaña Chiluisa, PhD  
TUTOR

## **DEDICATORIA**

Los frutos del esfuerzo y sacrificio siempre están acompañados de personas que constituyen el pilar fundamental para adquirir logros; dedico este trabajo a mi familia, eje de mi desarrollo personal y profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

Un sentimiento de gratitud infinito a las personas que aportaron de diferente manera a la culminación del presente estudio: Personal de la Universidad Tecnológica Indoamérica. Autoridades, docentes, estudiantes de la Unidad Educativa Atahualpa

## ÍNDICE DE CONTENIDO

AUTORIZACIÓN POR PARTE DE LA AUTORA PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD .....	iv
APROBACIÓN TRIBUNAL.....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA .....	xiv
DIRECCIÓN DE POSGRADO .....	xiv
RESUMEN EJECUTIVO .....	xiv
ABSTRACT .....	xv
INTRODUCCIÓN .....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
Pregunta de Investigación.....	6
Idea a defender .....	6
Destinatarios del proyecto .....	6
Objetivos.....	7
Objetivo General.....	7
Objetivos Específicos .....	7
CAPÍTULO I.....	8
MARCO TEORICO.....	8
Antecedentes de la investigación.....	8
Desarrollo teórico del objeto y campo.....	12



CAPÍTULO II .....	34
METODOLOGÍA .....	34
Enfoque y diseño de la Investigación.....	34
Modalidad Investigación .....	35
Tipos de Investigación.....	36
Propósito de investigación.....	37
Aplicada.....	37
Descripción de la muestra y el contexto de la investigación .....	37
Proceso de recolección de datos .....	38
Matriz de Operacionalización de Variables .....	39
Técnicas e instrumentos de investigación .....	41
Encuesta.....	41
Entrevista.....	41
Procedimiento para la recolección de información .....	41
Validación y Confiabilidad.....	42
Validación.....	42
Resultados de la encuesta aplicada.....	43
CAPÍTULO III .....	54
PROPUESTA .....	54
Nombre de la propuesta.....	54
Definición del tipo de producto.....	54
Justificación.....	54
Objetivos.....	55
Metodología ADDIE .....	55
Contenido de la Propuesta.....	57

Planificación.....	58
Desarrollo .....	79
Validación y evaluación de la aplicación de la propuesta.....	104
Validación de la propuesta por los especialistas .....	104
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	105
BIBLIOGRAFÍA.....	107
ANEXOS.....	107

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Población y muestra .....	38
Tabla 2. Operacionalización de la Variable Independiente .....	39
Tabla 3. Operacionalización de la Variables Dependiente .....	40
Tabla 4. Estadísticas de fiabilidad.....	42
Tabla 5. Utilización de las TIC en el aprendizaje .....	43
Tabla 6. Práctica el proceso de aprendizaje con Realidad Aumentada.....	44
Tabla 7. Percepción de lo virtual aporta al aprendizaje .....	45
Tabla 8. Incluye mecanismos de diversificación de actividades.....	46
Tabla 9. Recursos para el proceso de aprendizaje.....	47
Tabla 10. Docentes emplean un solo recurso para el proceso de aprendizaje .....	48
Tabla 11. La evaluación propicia mejorar lo aprendido .....	49
Tabla 12. Mejora en el rendimiento académico .....	50
Tabla 13. Planificación actividad 1 .....	58
Tabla 14. Planificación actividad 2.....	60
Tabla 15. Planificación actividad 3.....	62
Tabla 16. Planificación actividad 4.....	65
Tabla 17. Planificación actividad 5.....	67
Tabla 18. Planificación actividad 6.....	69
Tabla 19. Planificación actividad 7.....	71
Tabla 20. Planificación actividad 8.....	73
Tabla 21. Planificación actividad 9.....	74
Tabla 22. Planificación actividad 10.....	76
Tabla 23. Evaluación y validación de la propuesta.....	104
Tabla 24. Validación de la propuesta por los especialistas.....	104

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Árbol del problema .....	5
Gráfico 2. Organizador Lógico de variables .....	12
Gráfico 3. Variable Independiente .....	13
Gráfico 4. Variable dependiente .....	14
Gráfico 5. Evolución de la tecnología educativa .....	16
Gráfico 6. Procesos de la RA .....	20
Gráfico 7. Funcionamiento de la RA .....	23
Gráfico 8. Utilización de las TIC en el aprendizaje .....	43
Gráfico 9. Práctica el proceso de aprendizaje con Realidad Aumentada.....	44
Gráfico 10. Percepción de lo virtual aporta al aprendizaje .....	45
Gráfico 11. Incluye mecanismos de diversificación de actividades .....	46
Gráfico 12. Recursos para el proceso de aprendizaje .....	47
Gráfico 13. Docentes emplean un solo recurso para el proceso de aprendizaje ...	48
Gráfico 14. La evaluación propicia mejorar lo aprendido .....	49
Gráfico 15. Mejora en el rendimiento académico.....	50
Gráfico 16. Metodología ADDIE.....	56
Gráfico 17. Átomos RA .....	84
Gráfico 18. Distribución electrónica .....	86
Gráfico 19. Tabla periódica interactiva.....	88
Gráfico 20. Tipos de elementos .....	90
Gráfico 21. Marcador .....	92
Gráfico 22. Enlace químico.....	94
Gráfico 23. Símbolos de los elementos químicos .....	96
Gráfico 24. Compuestos binarios.....	98
Gráfico 25. Reacción química de una aspirina.....	100
Gráfico 26. Reacción química a nivel molecular .....	102

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen N° 1 Primeras pruebas sobre conociendo los átomos y su comportamiento .....	59
Imagen N° 2 Actividad 2 Configuración electrónica de elementos.....	103
Imagen N° 3 Actividad 3 Descubriendo la tabla periódica.....	64
Imagen N° 4 Actividad 4 Identificando los tipos de elementos.....	66
Imagen N° 5 Actividad5 Identificación de un enlace químico .....	68
Imagen N° 6 Actividad6 Determinando las clases de enlaces .....	70
Imagen N° 7 Actividad7 Descubriendo los símbolos de los elementos químicos	72
Imagen N° 8 Actividad7 Identificando los compuestos binarios.....	74
Imagen N° 9 Actividad9 Estudiando la reacción química .....	76
Imagen N° 10 Actividad10 Efectuando una reacción química a nivel molecular	78

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA  
DIRECCIÓN DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN ENTORNOS DIGITALES.**

**TEMA: REALIDAD AUMENTADA COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE DE QUÍMICA PARA ALUMNOS DE PRIMERO DE BACHILLERATO.**

**AUTOR:** Dra. Katherine Romero Lara

**TUTOR:** Ing. José Miguel Ocaña Chiluisa, PhD

**RESUMEN EJECUTIVO**

La presente investigación tuvo como objetivo principal determinar la influencia de la Realidad Aumentada como tecnología educativa emergente para favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Química en estudiantes de primer año de bachillerato. Con la finalidad de dar cumplimiento al propósito principal se aplica un procedimiento sistemático que contempla una metodología basada en un enfoque mixto, que combina de manera articulada lo cualitativo y cuantitativo; para el primer caso se considera las características de las variables de estudio y, para el segundo, se toma en consideración la recolección de datos numéricos que permiten comprender la realidad del objeto de estudio con la ayuda de investigación de campo con la aplicación de una encuesta a 60 estudiantes, y una entrevista a 5 docentes con la finalidad de recabar información sobre el uso de la Realidad Aumentada en el proceso de enseñanza aprendizaje dentro de la institución. Los resultados muestran un beneficio de la aplicación de la metodología de Realidad Aumentada por lo que se considera pertinente su aplicación con una adecuada planificación y seguimiento que evidencie la mejora en el aprendizaje. A continuación, se diseñaron y desarrollaron actividades educativas utilizando la Realidad Aumentada, en las cuales se abordaron diferentes temas y conceptos de la asignatura de Química. Estas actividades estuvieron dirigidas a promover la comprensión profunda de los contenidos, el razonamiento científico y el desarrollo de habilidades prácticas. Finalmente, la propuesta fue socializada y validada por los estudiantes y expertos en el tema, debido a que se considera a la Realidad Aumentada como una herramienta tecnológica innovadora, la cual influye de manera positiva en el aprendizaje-enseñanza de Química en los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad educativa “Atahualpa”.

**Descriptor:** educación, Realidad Aumentada; enseñanza, aprendizaje, investigación.

**INDOAMERICAN TECHNOLOGICAL UNIVERSITY DIRECTION OF  
POSTGRADUATE STUDIES  
MASTER'S DEGREE IN EDUCATION WITH MAJOR IN DIGITAL  
ENVIRONMENTS**

**AUTHOR:** Romero Lara Katherine Andrea

**TUTOR:** PHD. Ocaña Chiluisa José Miguel.

**ABSTRACT  
AUGMENTED REALITY AS A LEARNING STRATEGY  
OF CHEMISTRY SUBJECT FOR FIRST-YEAR HIGH  
SCHOOL STUDENTS**

The research aimed to determine the influence of Augmented Reality as an emergent educational technology to foster the teaching-learning process of Chemistry subject for first-year high school students. The study was achieved by applying a systematic procedure that contemplates a methodology based on a mixed approach, which combines in an articulated way the qualitative and quantitative aspects. The first case considers the characteristics of the study variables, and the second takes into consideration the collection of numerical data that allows an understanding of the reality of the object of study with the help of field research with the application of a survey of 60 students and an interview to five teachers to gather information on the use of Augmented Reality in the teaching-learning process within the institution. The results show a benefit in applying the Augmented Reality methodology, so its application is considered pertinent with adequate planning and monitoring to demonstrate the improvement in learning. Then, educational activities using Augmented Reality were designed and developed, addressing different topics and concepts of Chemistry subject. These activities aimed to promote a deep understanding of the contents, scientific reasoning, and the development of practical skills. Finally, the proposal was socialized and validated by the students and experts in the subject because Augmented Reality is considered an innovative technological tool with a positive influence on the learningteaching process of Chemistry subject for first-year high school students at the "Atahualpa" school.

**Descriptors:** Augmented reality, education, learning, research, teaching

## INTRODUCCIÓN

El presente estudio se basa en la línea de investigación “Calidad de la Educación, innovación y tecnología educativa”, con la sublínea “Innovación didáctica en la enseñanza aprendizaje en diferentes áreas del conocimiento” (Unidad de Posgrado de Indoamérica, 2021). El tema a desarrollar es “Realidad Aumentada como estrategia de aprendizaje de Química, para estudiantes de primero de bachillerato”, el estudio se llevó a cabo en la Unidad Educativa Atahualpa, ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua; la investigación se enfocó en aportar, con elementos innovadores a la enseñanza – aprendizaje de la Asignatura en temáticas relacionadas a Anhídridos; Óxidos metálicos; Ácidos, se enfatizó en el empleo de una metodología motivadora que pretende alcanzar los resultados óptimos en el aprendizaje. El estudio asume una estructura sistemática, con metodología que aborda la fundamentación teórica, recopilación de información de campo y planteamiento de la aplicación de la estrategia propuesta, en las temáticas relacionadas con el Primero de Bachillerato.

### **Importancia y actualidad**

Los procesos educativos adquieren relevancia, en los momentos actuales, con la aplicación de metodologías dinámicas, innovadoras y que atraigan la atención de los estudiantes para que propicien la adquisición de aprendizajes significativos. En este contexto, es importante considerar la posibilidad que los docentes planifiquen y ejecuten un proceso sistemático, con soporte de recursos innovadores e interesantes.

La innovación, implementada en la enseñanza aprendizaje, con el uso de herramientas tecnológicas que abarcan el ámbito pedagógico facilita la experiencia formativa de los alumnos, especialmente de asignaturas que les resultan más complejas de entender por la presencia de algoritmos o contenidos complejos. El presente trabajo aborda el aprendizaje de Química, basado en Realidad Aumentada en el primero de Bachillerato, tiene como línea de investigación Constructivista y se vincula a la sub línea de docencia en entornos digitales.



Es de esta manera que, el uso de Realidad Aumentada como herramienta interactiva y lúdica permite un aprendizaje enriquecedor, pues pone al estudiante en contacto directo con aspectos que propician la comprensión de lo que se desea que asimile en su formación académica en general y de la asignatura de química en particular; es innegable que para que eso suceda, se requiere de una previa planificación curricular y la preparación adecuada de los insumos que requiere la Realidad Aumentada.

En el ámbito educativo en la asignatura de Química resulta complicado el reconocimiento y asimilación de los elementos para formar compuestos, por tal motivo, es útil e importante hacer uso de esta tecnología de Realidad Aumentada para que el proceso se lleve desde la comprensión a la asimilación y aplicación con lo que se propicia un mejor aprendizaje; de esta manera, la posibilidad de estudiar la Asignatura de Química se convierte en un aspecto motivante para los estudiantes,

A nivel mundial, se tienen estudios importantes sobre la temática que se aborda, como la investigación realizada por Mehud (2019), que manifiesta que el uso de la Realidad Aumentada constituye una manera muy útil de planificar y diseñar el proceso de enseñar y aprender. Se entiende que la utilización de esta tecnología de Realidad Aumentada es la combinación de ambientes reales en los que se puede incorporar información bibliográfica de forma digital y que se pueda combinar para articular el desarrollo de lo cognitivo y procedimental.

En lo referente a leyes, estatutos y acuerdos en los que se tienen en la comunidad científica mundial y se consideran para la presente investigación, se detallan a continuación:

La existencia de un nuevo convenio, firmado por 23 países de América Latina y el Caribe, sobre el reconocimiento a la educación donde se favorece la movilidad académica de la región, optimizando los derechos estatales educativos en cada país garantizando el derecho a la educación, a la inclusión entrando en vigencia el 11 de julio del 2019 y en el que se contempla el empleo de la Realidad Aumentada como un insumo relevante en la aplicación como recurso didáctico y herramienta útil en la consecución de objetivos de aprendizaje.

De acuerdo con la Constitución la educación es un derecho imprescindible de las personas y el Estado garantizará ese acceso; asimismo, la ley Orgánica de Educación, en el artículo 349, establece que el Estado garantizará a todo el personal docente, actualización, formación continua mejoramiento pedagógico y académico (Ministerio de Educación, 2012).

Palpar de forma directa el bajo rendimiento académico en la asignatura de Química es la principal motivación para realizar este proyecto investigativo en la Unidad Educativa Atahualpa, los alumnos del primer año de bachillerato, reflejan que no alcanzan los aprendizajes requeridos ni las destrezas planificadas en los parciales correspondientes, por tal motivo, se desea aplicar la Realidad Aumentada para facilitar este proceso de aprendizaje y asimilación de conocimientos previa una adecuada planificación, inducción y guía permanente en la ejecución de la metodología.

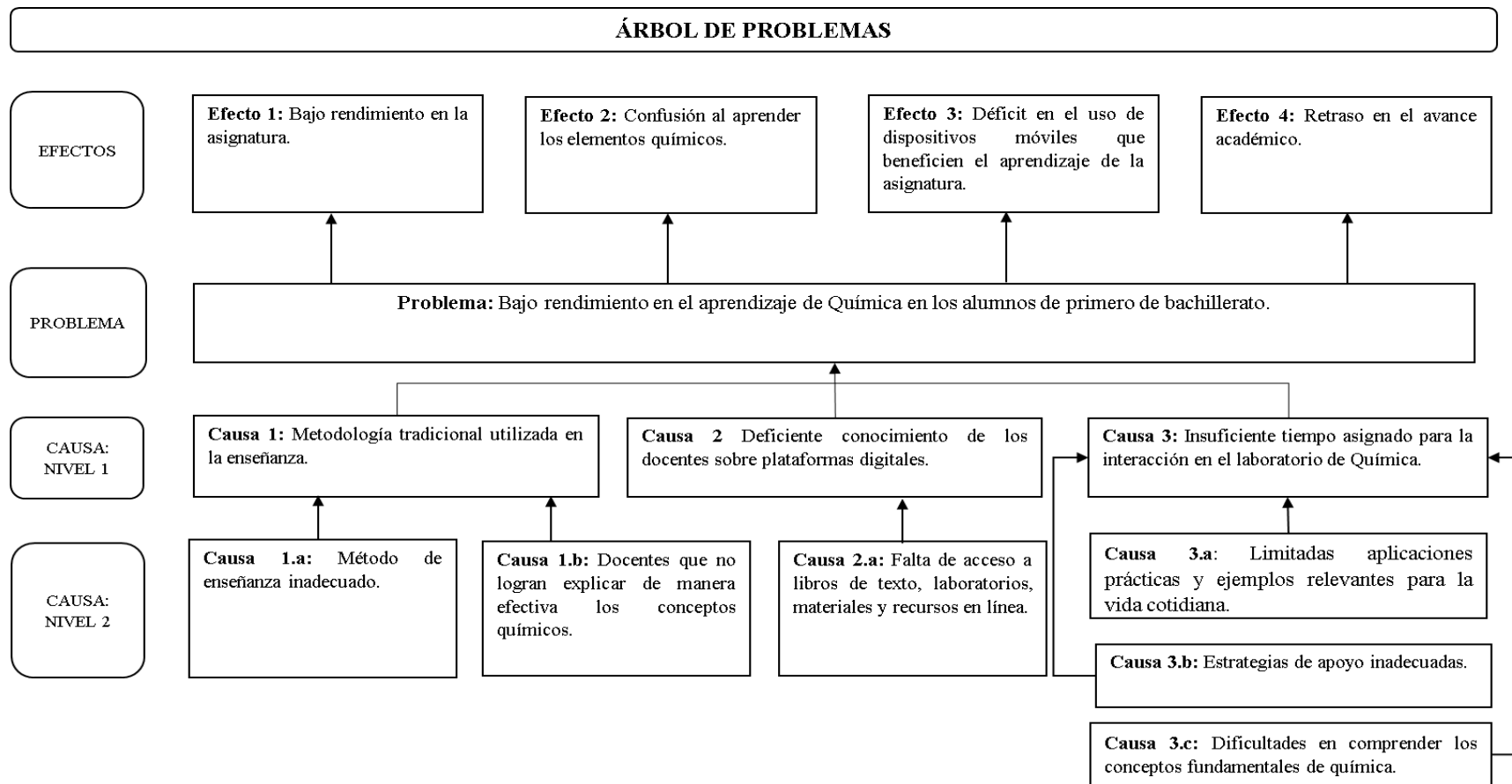
## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El sistema educativo fiscal es muy limitado en cuanto a recursos tecnológicos que permitan mejorar el sistema de enseñanza aprendizaje y faciliten la asimilación de conocimientos.

Para poder plantear el problema con mayor claridad se utiliza el árbol de problemas como una herramienta que permite analizar las causas y efectos que surgen de la problemática central.

En los estudiantes se identifica un bajo rendimiento en la asignatura de Química, existiendo como mayor dificultad la asimilación de los elementos químicos y por ende la formación de compuestos, ocasionando desinterés, falta de cumplimiento de tareas dando como resultado el incumplimiento de las planificaciones establecidas ya que no se alcanzan a desarrollar las destrezas propuestas. De esto se desprende que se presentan como causas: metodología tradicional utilizada en la enseñanza; deficiente conocimiento de los docentes sobre plataformas digitales; insuficiente tiempo asignado para la interacción en el laboratorio de Química que producen como efectos, respectivamente: bajo

rendimiento en la asignatura; confusión al aprender los elementos químicos; déficit en el empleo de dispositivos móviles que beneficien el aprendizaje de la Asignatura.



**Gráfico 1.** Árbol del problema  
**Elaborado por:** Katherine Romero  
**Fuente:** Elaboración propia (2023)

## **Pregunta de Investigación**

En relación a la problemática expuesta y para efectos de esta investigación es pertinente plantear la siguiente interrogante:

¿El uso de Realidad Aumentada en alumnos de primero de Bachillerato en ciencias de la Unidad Educativa Atahualpa mejorará el proceso de aprendizaje?

## **Idea a defender**

La Realidad Aumentada es una estrategia educativa prometedora que puede transformar el proceso de aprendizaje de la química para estudiantes de primer año de bachillerato. Al aprovechar sus características interactivas, visuales y prácticas, la Realidad Aumentada tiene el potencial de mejorar la comprensión, el interés y el rendimiento de los estudiantes en el estudio de esta disciplina científica fundamental (Barroso, 2022).

## **Destinatarios del proyecto**

El trabajo de investigación se destina a los estudiantes de Primero de Bachillerato de la Unidad Educativa Atahualpa, quienes específicamente se verán favorecidos con la planificación, ejecución y uso de herramientas tecnológicas innovadoras para aplicar la Realidad Aumentada en el estudio de la asignatura de Química; indirectamente, el estudio se destina también a los Docentes de Primero de Bachillerato del Área, quienes disponen de información pertinente que puede ser adaptada a otras temáticas e incluso otras asignaturas para la implementación de la metodología como elemento útil en la adquisición de aprendizajes significativos.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Analizar la influencia de la Realidad Aumentada como tecnología educativa emergente para favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Química en los estudiantes de primer año de bachillerato.

### **Objetivos Específicos**

- Fundamentar teóricamente la aplicación de la Realidad Aumentada y su incidencia en los procesos de enseñanza de los elementos y compuestos químicos.
- Diseñar una propuesta innovadora que involucre el uso de Realidad Aumentada desde dispositivos móviles para la enseñanza de química en estudiantes de primer año de bachillerato.
- Validar la propuesta a través de la aplicación en la práctica para aprendizaje de química de primer año de bachillerato.

## **CAPÍTULO I**

### **MARCO TEÓRICO**

La investigación tiene como uno de sus ejes principales la fundamentación teórica de las variables de estudio, es así que, en este apartado se desarrolla, en un primer momento, el análisis de estudios relacionados con la temática del proyecto, para identificar sus objetivos, metodología, población con la que se trabajó y los resultados obtenidos, esto sirve como base para el desarrollo del estudio que se plantea; también se tiene una aproximación a la realidad de otros contextos que permite adaptarlo al contexto de la Unidad Educativa Atahualpa.

Como segundo momento y para complementar a la fundamentación teórica se desarrolla también, el fundamento teórico del objeto y campo que consiste en el desglose del organizador lógico de variables, este procedimiento permite una visión esquemática de los componentes de la investigación que son sustentados en base a autores actuales, válidos y pertinentes para la comprensión y estudio de las variables de la investigación; es decir, se enfoca lo referente al proceso de enseñanza – aprendizaje y Realidad Aumentada en la asignatura de Química.

#### **Antecedentes de la investigación**

La investigación desarrollada por Alfaro y Pacheco (2021) con el tema: “La Realidad Aumentada como herramienta educativa para el refuerzo de aprendizajes

relacionados con el átomo y tabla periódica, bajo la metodología Investigación Basada en Diseño (IBD) en el grado décimo uno de la I.E. Santa Teresa en Argelia Antioquia”. La investigación tuvo como objetivo diseñar una herramienta educativa basada en Realidad Aumentada, que permita a los estudiantes de 10° de la Institución Educativa Santa Teresa del municipio de Argelia Antioquia, reforzar los aprendizajes relacionados con el átomo y tabla periódica. El estudio se basó en una metodología cualitativa y el modelo Basado en Diseño, utilizando la plataforma Blippar y su aplicación homónima para crear contenido visual. Se dividió en cuatro fases: caracterización y prueba de entrada, construcción del modelo instruccional y la herramienta educativa, aplicación de la herramienta, y finalmente, implementación de un modelo de evaluación de recursos. Los resultados mostraron que la incorporación de recursos tecnológicos en el aula, especialmente las herramientas educativas basadas en Realidad Aumentada son bien aceptadas por los estudiantes.

El estudio desarrollado por Martínez et al., (2019) con el tema: Realidad Aumentada en la enseñanza de la química de coordinación y estructura de sólidos tuvo como objetivo utilizar la Realidad Aumentada (RA) para desarrollar modelos tridimensionales y aplicarlos en la enseñanza de la Química en la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Oriente. Se evaluó el impacto de estos modelos en las asignaturas de Química Inorgánica II y Química de Materiales, que formaron parte del plan de estudios de la carrera de Licenciatura en Química. El propósito fue verificar cómo influyen estos modelos en la motivación de los estudiantes, su comprensión de los temas abordados y conocer su opinión sobre el uso de la RA como herramienta educativa por medio de la aplicación de una encuesta.

La investigación desarrollada por Ruiz (2019) con el tema: Realidad Aumentada y aprendizaje en la química orgánica, tuvo como objetivo examinar el aprendizaje de estudiantes de bachillerato en química orgánica utilizando la Realidad Aumentada (RA) como apoyo. El enfoque del estudio fue mixto, empleando una rúbrica como principal instrumento de evaluación para proyectos con RA creados con la aplicación HP Reveal®. Además, se utilizó un cuestionario



rápido para evaluar los conocimientos específicos de los estudiantes. Los resultados revelaron una puntuación promedio de 8.3/10 en la calidad de los proyectos con RA, mientras que el puntaje promedio en el cuestionario fue de 7.94/10. En conclusión, se observó que los proyectos con RA en estudiantes de bachillerato mejoran las condiciones de aprendizaje en el campo de la química, particularmente en la identificación de fórmulas y nomenclatura de compuestos orgánicos.

En el estudio desarrollado por Flores (2022) con el tema: Realidad Aumentada en la enseñanza teórico-práctica de la Química Orgánica: diagnóstico, tuvo como objetivo diseñar y aplicar herramientas tecnológicas para mejorar la enseñanza y el aprendizaje teórico y experimental de la materia. Se utilizó la metodología de Realidad Aumentada y se realizó un diagnóstico con 60 estudiantes del 3er año de BGU y el docente de química orgánica en la comunidad de Azogues.

La investigación se llevó a cabo mediante una metodología mixta en el paradigma pragmático, centrándose en un enfoque descriptivo de trabajo de campo. Los resultados obtenidos demuestran que los estudiantes expresan su interés en aprender ciencias de formas diferentes y consideran que sería beneficioso contar con herramientas tecnológicas, como las aplicaciones de Realidad Aumentada (RA). Específicamente, en el aprendizaje de la química orgánica, el aspecto visual juega un papel fundamental, ya que facilita la comprensión de conceptos abstractos relacionados con la estructura de los compuestos químicos, lo que a su vez ayuda a retener la información de manera más efectiva.

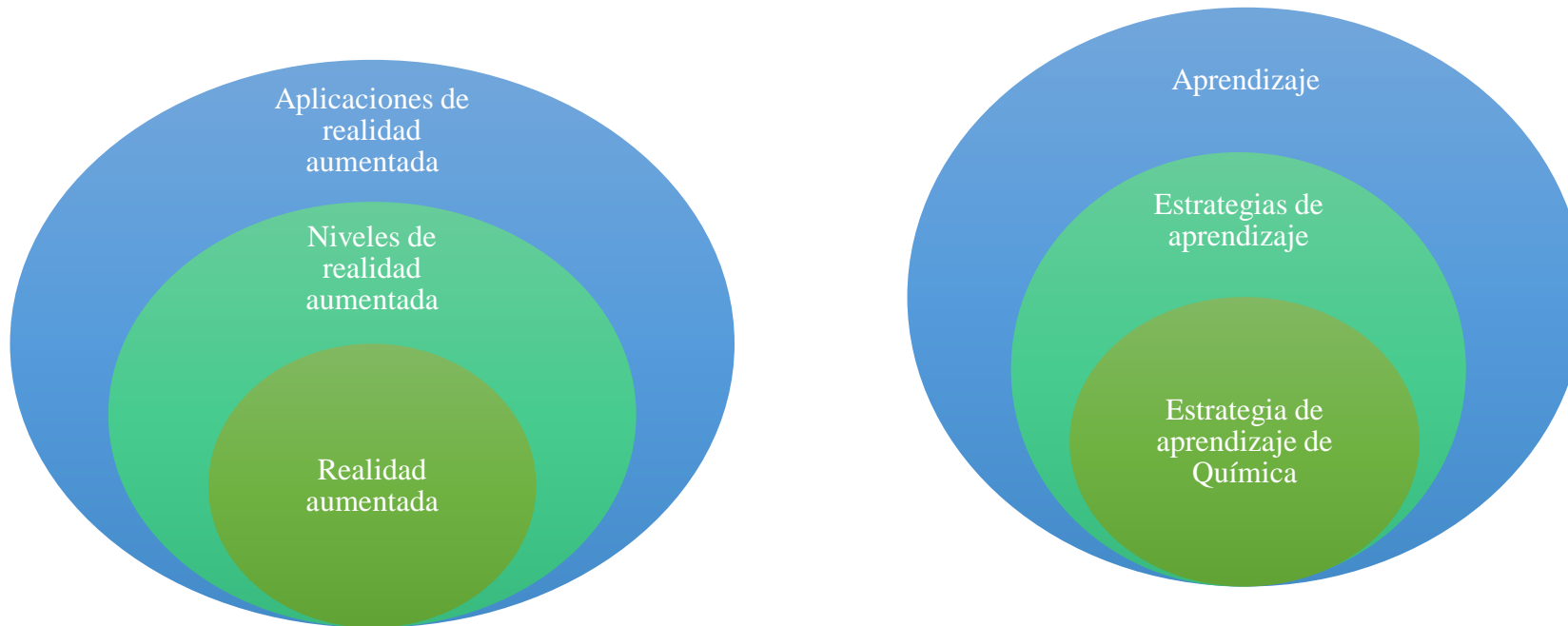
De igual forma la investigación desarrollada por Caiza (2021) en la Universidad Tecnológica Indoamérica con el tema “Realidad aumentada en el aprendizaje de Ciencias Naturales” El estudio se enfocó en introducir la realidad aumentada en la enseñanza de Ciencias Naturales para estudiantes de décimo grado en la Unidad Educativa PCEI de Pichincha, analizando componentes pedagógicos. Se empleó un enfoque mixto, cuantitativo y cualitativo, con encuestas que revelaron una falta de uso de la realidad aumentada. Como resultado, se propuso el desarrollo de una aplicación móvil para mejorar el aprendizaje. Tras su implementación, se observó que la sociedad del conocimiento impulsa el avance de las tecnologías de

la información y la comunicación, conectando y transformando las comunidades educativas para hacer que el aprendizaje sea más accesible y efectivo.

Los estudios considerados como antecedentes, en su totalidad, coinciden que herramientas como la Realidad Aumentada son favorables para mejorar el rendimiento académico; los procesos educativos que plantean innovar las estrategias y recursos son muy favorables porque atraen el interés de los estudiantes, los motivan para mayor atención y desempeño, con ello, los estudiantes participan de manera activa, propositiva y proactiva ante una planificación estructurada y encaminada a la consecución de las destrezas con criterio de desempeño por parte de los docentes que consideran el currículo y lo adaptan a la Realidad Aumentada.

## Desarrollo teórico del objeto y campo

### Organizador Lógico de variables

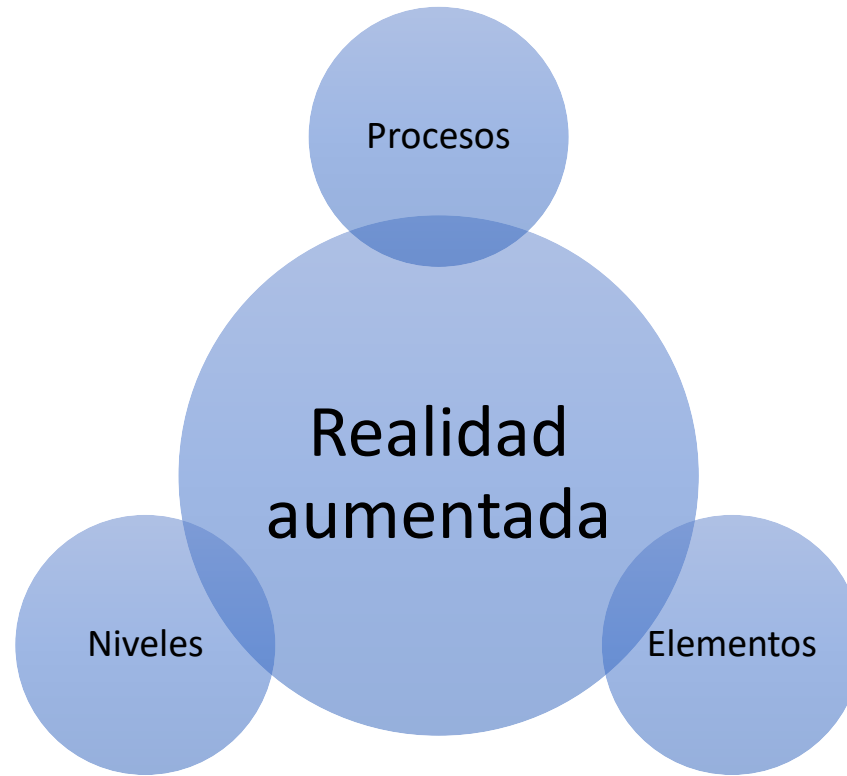


**Gráfico 2.** Organizador Lógico de variables

**Elaborado por:** Katherine Romero

**Fuente:** Elaboración propia (2023)

### Variable Independiente



**Gráfico 3.** Variable Independiente  
**Elaborado por:** Katherine Romero  
**Fuente:** Elaboración propia (2023)

## Variable Dependiente



**Gráfico 4.** Variable dependiente  
**Elaborado por:** Katherine Romero  
**Fuente:** Elaboración propia (2023)

## **Variable independiente: Realidad Aumentada**

### **TECNOLOGÍA**

La palabra tecnología etimológicamente proviene de la palabra griega *téchne*, que hace referencia a técnicas u oficios; y *logos* que significa conocimiento. Por ende, se entiende tecnología como un conjunto de conocimientos que permiten aplicar una técnica u crear un oficio un campo transversal, donde las personas logran materializar una idea que surge a partir de la identificación un problema, donde su propósito es dar solución o reemplazar un requerimiento contextual, y es en el marco de la construcción de esa solución, donde los individuos son capaces de poner en práctica otras habilidades humanas, como: la creatividad, la investigación y el diseño (Saavedra et al., 2021).

En otras palabras, la tecnología es aquella que permite el desarrollo de diferentes campos de la sociedad, la cual ofrece el mejoramiento de las condiciones de vida, proporcionando la comunicación entre diferentes sujetos, la tecnología ha resquebrajado todas las barreras como es lograr un acceso fácil en cualquier tiempo y lugar, reemplazo de algunas maneras de comunicación, visualizaciones por videoconferencias y el tiempo, sincrónicas o asincrónicas, creando bases accesibles con eficacia y rapidez desde cualquier punto geográfico entre otras (Caiza, 2021).

### **Tecnología educativa**

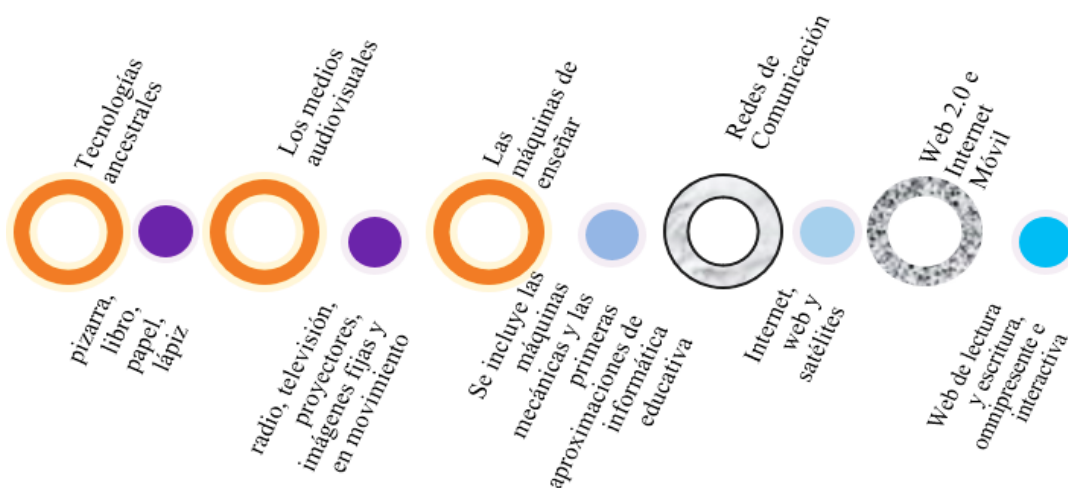
La tecnología educativa es la forma de planificar y poner en práctica la educación, estableciendo los procesos de enseñanza y aprendizaje, sus recursos, espacios y tiempos, de acuerdo a las intencionalidades debidamente determinadas, por tanto, (Torres & Cobo, 2017).

Desde otro punto de vista, la tecnología educativa constituye un campo de estudio que tienen que conservar un diálogo profundo, fluido y permanente con otras disciplinas de las ciencias de la educación para perfeccionarlas y completarlas apropiadamente, además proporciona al docente de una herramienta de planificación y desarrollo pertinente para efectuar los procesos de enseñanza y aprendizaje, mediante recursos tecnológicos, con el propósito de perfeccionarlos

para extender el avance de las metas educativas y lograr el éxito del aprendizaje de los estudiantes (Castañeda et al., 2020).

### **Evolución de la tecnología educativa**

A lo largo de la historia la tecnología educativa ha evolucionado según se muestra en el siguiente gráfico:



**Gráfico 5.** Evolución de la tecnología educativa

**Elaborado por:** Katherine Romero

**Fuente:** Elaboración propia (2023)

Los grupos de tecnologías antes indicados poseen un conjunto de rasgos propios, originarios de su época y de la tecnología dominante, y que influyen de manera radical a las posibilidades, limitaciones, procesos y condiciones del aprendizaje en los que pretenden impactar. Como, por ejemplo, la digitalización de la información, la cual permitió las posibilidades en educación que se han fortalecido o desvanecido según las condiciones sociales, económicas y políticas (Castañeda et al., 2020).

### **Tecnología educativa en la actualidad**

La Tecnología Educativa (TE) se define como un campo esencial de los procesos de aprendizaje, la misma que recurre al uso de recursos tecnológicos y estrategias de adecuación a la planificación de actividades escolares, pero las definiciones y medios que determinan su uso cambian según los estudios y perspectivas teóricas

que la analizan, principalmente desde las brechas que estuvieron reiteradas durante la pandemia covid-19 al fortalecer el uso de la tecnología (Pérez, 2022).

En otros términos, la tecnología educativa actualmente es considerada una disciplina que tienen como finalidad el estudio de los medios, materiales, portales web y plataformas tecnológicas al servicio de los procesos de aprendizaje; en cuyo campo se encuentran los recursos aplicados con fines formativos e instruccionales, diseñados originalmente como respuesta a las necesidades e inquietudes de los usuarios. Por tal motivo, se considera importante el estudio del uso de las TIC'S en el proceso de aprendizaje tanto en contextos formales como no formales, debido a que la tecnología genera un enorme impacto en el ámbito educativo por medio de las tecnologías educativas. Además, señalan que todo radica en un enfoque sistémico, donde ésta continuamente analiza procesos mediados con y desde una perspectiva holística e integradora (Torres & Cobo, 2017).

### **Dimensiones de la tecnología educativa**

Según Pérez (2022) la tecnología educativa tiene las siguientes dimensiones:

**Disciplinar.** - TE es considerada una disciplina del conocimiento que se apoya en teorías cognitivas e instruccionales para demostrar la mediación educativa con TIC, la reflexión ambiental de su uso y los ajustes educativos al cambiar la motivación de los usuarios y la participación interactiva.

**Instrumental.** - TE es un conjunto de ambientes y artefactos TIC que muestran un proceso institucional de planificación de la adquisición, ejecución en planes educativos, adaptación docente y apropiación de los estudiantes al considerarse habilidades requeridas por el campo educativo.

**Innovadora.** - TE son los medios de interacción TIC que admiten la interrelación entre las políticas públicas o gremiales, las necesidades institucionales, las proyecciones pedagógicas y la oferta de recursos TIC para sustituir las tecnologías instruccionales o unidireccionales.



## **Tecnología y la Realidad Aumentada**

La tecnología es un aliado importante de la Realidad Aumentada pues van juntas en el desarrollo y su aplicación, al incorporar nuevos descubrimientos, mejoras en los aparatos tecnológicos y nuevos software (Medina y Puebla, 2021), enfocados en el uso de la Realidad Aumentada se revelan nuevas utilidades de esta, en la educación es fácil reproducir elementos de tres dimensiones por medio de los móviles que son usados como herramienta para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje (Aguirre et al., 2020).

Considerando el avance de la tecnología se ha visto necesario efectuar inversiones en el área educativa para que los estudiantes y docentes tengan acceso a las nuevas tecnologías, por tal razón existen herramientas como la Realidad Aumentada para que el proceso enseñanza-aprendizaje se realice de manera adecuada y los docentes la utilicen en su práctica educativa (Flores, 2023)

## **TIC**

Las TIC son definidas como las tecnologías que se necesitan para la gestión y transformación de la información, dentro de ellas son de particular importancia los ordenadores y programas que permiten crear, modificar, almacenar, proteger y recuperar esa información de interés para diversos ámbitos (Granda et al., 2019).

En otros términos, las TIC son un conjunto de herramientas vinculadas con la transmisión, procesamiento y almacenamiento digitalizado de la información susceptible de ser transformada en conocimiento; son aliadas de la aprehensión de saberes y del desarrollo de habilidades tanto tecnológicas como intelectual. Por lo tanto, esta serie de herramientas tecnológicas poseen las características necesarias para ser consideradas como canales para construir conocimiento y generar aprendizaje significativo (Alcívar et al., 2019).

## **TIC en el contexto educativo**

Las TIC tienen un papel significativo en la educación, ya que representan un replanteamiento metodológico, pedagógico, curricular y con un nivel organizativo en el ámbito educativo para el mejoramiento de la calidad educativa; del mismo modo, son un instrumento primordial para la formación, capacitación y auto-

superación de los docentes, así como la gestión, dirección y administración más eficiente del sistema educativo (Cruz et al., 2019).

En general, el uso de las TIC promueve nuevas formas de interacción entre los estudiantes y los docentes, también favorece el desarrollo de una enseñanza más personalizada, así como contribuye al mejoramiento de la comunicación entre los distintos agentes educativos, además facilita la accesibilidad a los contenidos y promueve las inteligencias múltiples de los alumnos (Alcívar et al., 2019).

## **REALIDAD AUMENTADA**

### **Origen**

El concepto de Realidad Aumentada fue introducido por primera vez en el año de 1992, por el Tom Caudell investigador estadounidense de la empresa aeronáutica Boeing, luego de desarrollar un sistema experimental que tuvo como finalidad ayudar a los trabajadores en el ensamblado de cables para aeronaves (Álvarez et al., 2017).

### **Definición**

La Realidad Aumentada, también denominada RA, es una de las novedosas tendencias tecnológicas que ha adquirido un gran auge durante los últimos años. La innovación que aporta la RA es que permite añadir contenidos virtuales a las situaciones de la realidad (Roig et al., 2019).

Desde otro punto de vista, la RA se refiere a una tecnología basada en la observación del mundo real aumentada con información adicional generada por computadora, por lo tanto, es una tecnología de imágenes en tercera dimensión que impone datos originados por las computadoras en objetos o lugares geográficos en el mundo real (Berumen et al., 2021).

La RA puede definirse de dos maneras, la primera y más conocida es la que señala que la RA es el contexto real y el contexto virtual puro donde se encuentra situada la denominada realidad mixta, siendo esta acepción la más conocida, en donde la realidad mixta está conformada por dos términos: Realidad Aumentada y virtualidad aumentada. La segunda es la que define la RA como una técnica que

combina objetos virtuales en entornos reales, que puede aplicarse en algunas áreas para el estudiante (Gilabert et al., 2019).

### **Características de la Realidad Aumentada**

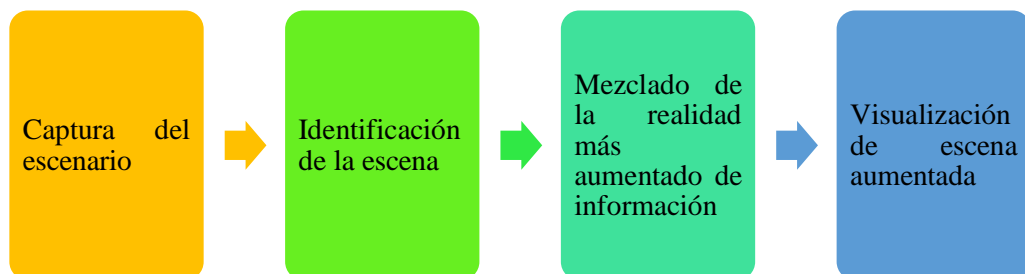
En términos de Berumen et al., (2021) la Realidad Aumentada posee tres características, las cuales se mencionan a continuación:

1. Permite combinar lo real y lo virtual.
2. Es interactiva y en tiempo real.
3. Se registra en 3D.

Por otro lado, Roing et al., (2019) señalan que la principal característica de la RA es la combinación de la información digital e información física en tiempo real a través de diferentes dispositivos tecnológicos, por tal razón la RA está siendo incorporada en las diferentes etapas del ámbito educativo, de modo progresivo como una tecnología emergente con mayor proyección, la misma que se relaciona con pedagogías activas.

### **Procesos de la Realidad Aumentada**

Cárdenas et al., (2018) mencionan que para una buena funcionalidad de la RA es necesario ejecutar cuatro procesos o procedimientos, los cuales se indican a continuación:



**Gráfico 6.**Procesos de la RA  
**Elaborado por:** Katherine Romero  
**Fuente:** Cárdenas et al., (2018)

### **Elementos de la Realidad Aumentada**

Según Rigueros (2017) citado por Caiza (2021) para proyectar imágenes es necesario contar con dispositivos que dispongan de los siguientes elementos:

**Cámara.** - Es el dispositivo que capta la imagen del mundo real, para la interactividad en el mundo cibernauta.

**Hardware.** - Es un procesador que facilita la combinación de la imagen real con la imagen virtual, además es la parte tangible del sistema informático, dentro del hardware se encuentran componentes eléctricos, electromecánicos y mecánicos.

**Software.** - Es un programa informático que se encarga de gestionar el proceso de combinación de la imagen real con la virtual ayuda a administrar los recursos que necesita el sistema operativo del computador para controlar los diferentes programas y aplicaciones.

**Pantalla.** - Es una interfaz de salida del ordenador y el elemento donde se proyectan las imágenes en Realidad Aumentada.

**Activador.** - Es una plantilla que llevan consigo un código, la cual pasa por medio de la cámara del mundo real que el software debe reconocer para visualizar las imágenes.

**Marcador.** - Es el sitio donde se reproducen las imágenes procesadas por el hardware y donde se visualizarán el modelo 3D de la Realidad Aumentada.

**Conexión a internet.** - Es el elemento más indispensable, ya que este permite enviar la información dentro del entorno real al servidor remoto, al tiempo que se recupera la información virtual adherida a ella.

### **Niveles de la Realidad Aumentada**

Según Fombona et al., (2012) citado por De la Horra (2017) la RA se clasifica en los siguientes niveles según el tipo la interactividad:

**Nivel 0: Códigos Qr.** - Son hiperenlaces que conducen a sitios Web o proporcionan información en forma de texto, sonido, entre otros.

**Nivel 1: RA con marcadores.** - Es el más utilizado y usa imágenes como elemento de enlace para conseguir el elemento aumentado.

**Nivel 2: RA geolocalizada.** – Es aquel nivel donde se desarrollan dispositivos con geolocalización, el cual permite crear una Realidad Aumentada en una situación concreta.

**Nivel 3: RA al uso de dispositivos.** Visión aumentada mediante dispositivos como Google Glass, lentes de contacto de alta tecnología, gafas de Realidad Aumentada, entre otras, que ofrecen experiencias intuitivas, inmersivas y personalizadas.

### **Aplicaciones para Realidad Aumentada**

Caiza (2021) manifiesta que el número de programas y aplicaciones que tienen como objeto mostrar la RA son infinitos. Para De la Horra (2017) las aplicaciones que tienen alta repercusión en el ámbito educativo pueden ser las siguientes:

**Arloon.** - Es un paquete de aplicaciones enfocadas a diversos ámbitos de la ciencia. Posee varios elementos destacables, como son la Realidad Aumentada, contenidos prácticos.

**Aurasma.** - Es un elemento importante que brinda la posibilidad de crear contenido basado en la Realidad Aumentada sin conocimientos previos de programación. Adaptada tanto a la versión online como a la App, posee un gran potencial para cualquier nivel educativo como para cualquier asignatura.

**Chromville.** - Es un conjunto de aplicaciones que permite a los estudiantes colorear cada una de las fichas que propone, en donde se puede ver cómo los dibujos cobran vida. Su interactividad aumenta, gracias a fichas que permiten a través de la aplicación modificar y jugar con ellas.

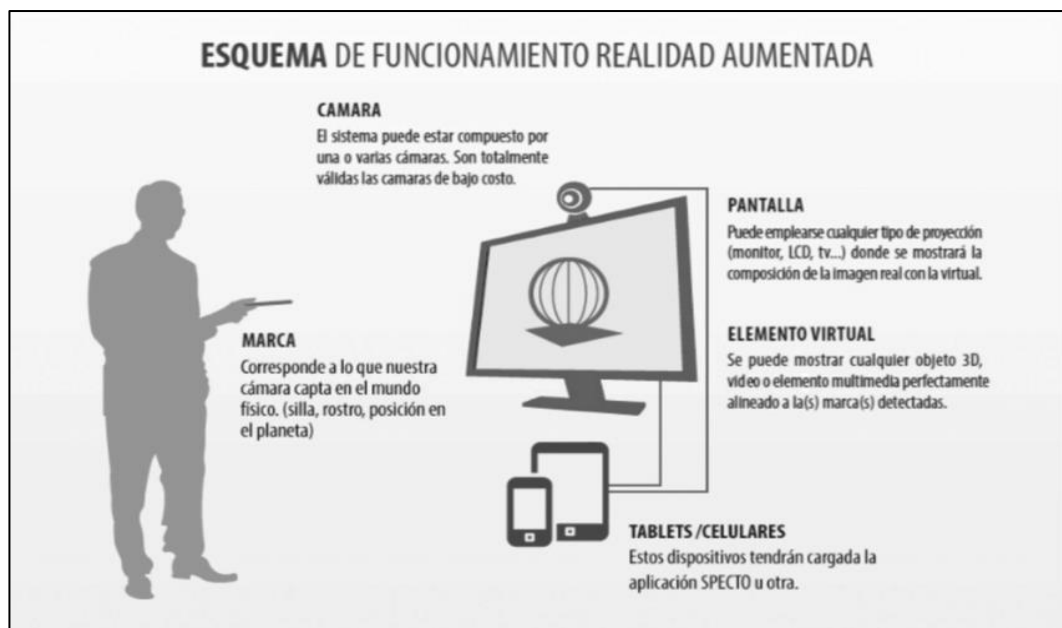
**Elements 4D.**- El estudio de los compuestos químicos, así como las reacciones estequiométricas, son más accesibles gracias a esta aplicación. Mediante sus cubos y la unión entre ellos podemos acceder a toda la información del elemento o compuesto.

**Plickers.** - Permite la realización de actividades grupales basadas en la Realidad Aumentada, a través del uso de marcadores se logra que los discentes respondan a todas las preguntas expuestas a través de su plataforma.

**Anatomy 4D.-** El estudio detallado del cuerpo humano por medio del uso de la Realidad Aumentada es posible debido a esta aplicación. Sus elaborados gráficos ayudan al usuario a explorar el cuerpo humano de manera sencilla.

### **Funcionamiento de la Realidad Aumentada**

Cárdenas et al., (2018) manifiestan que la RA es aplicada para complementar, con información o gráficos, entornos reales cuya actividad únicamente se da a través de otra herramienta tecnológica, como por ejemplo: teléfonos inteligentes, aplicaciones web, tabletas con webcam o computadores, además es una herramienta de apoyo en diferentes temas para el docente y el estudiante en el proceso enseñanza- aprendizaje, y como refuerzo en el manejo de TIC en las aulas, por tanto, su funcionamiento se muestra en la figura siguiente:



**Gráfico 7.** Funcionamiento de la RA

**Elaborado por:** Katherine Romero

**Fuente:** Cárdenas et al., (2018)

### **Realidad Aumentada en la educación**

La RA al ser incluida en la enseñanza educativa, se ha podido identificar algunos beneficios como: el aumento del interés de los estudiantes por su autoaprendizaje, potencia el aprendizaje por medio de juegos y genera interacción

en tiempo real, permite conectar lo intelectual con la experiencia física, mejorando la asimilación y comprensión (Da Silva, et al., 2019).

Implementar la Realidad Aumentada en la educación ecuatoriana representa un desafío por parte de las instituciones educativas, por que conlleva gastos e inversión en recursos tecnológicos, humanos y materiales, además que la realidad socio económico de algunos alumnos no les permite adquirir el equipo necesario para su aprendizaje. Sin embargo, se debe realizar un programa de implementación progresivo de esta herramienta, debido a que sus beneficios son mayores a sus desventajas (Ruiz, 2020).

### **Realidad Aumentada en la enseñanza-aprendizaje de la Química**

La RA en la enseñanza-aprendizaje de química tiene sus inicios en el año 2000, resulta ser una intervención innovadora en el campo de la tecnología educativa, cabe destacar que su uso en la enseñanza de la química ha sido diverso en cuanto al diseño de la secuencia didáctica, su evaluación e incluso las herramientas empleadas para crear los ambientes virtuales. Los usos de la RA en el campo de la química se relacionan con redes cristalinas del estado sólido en 3D, reacciones químicas, modelos químicos 3D impresos en libros de texto, compuestos orgánicos, nubes de electrones y modelos atómicos, manejo de símbolos químicos y material de laboratorio como marcador o trigger (Ruiz, 2020).

Existen varias aplicaciones que se emplean en la enseñanza-aprendizaje de química, entre las que se mencionan:

**Sparklab:** ofrece lecciones de química de forma gratuita e innovadora en Realidad Aumentada y Realidad Virtual. Con la ayuda de este software se aprende química mediante lecciones interactivas en AR/VR, realizar experimentos químicos interactivos en AR/VR, utilizar la tabla periódica interactiva y futurista en la aplicación de química Sparklab, resolver cuestionarios de química, encontrar videos informativos e interesantes sobre Ciencia (ApkPure, 2018).

**Rapp Chemistry:** Chemistry es una aplicación desarrollada por Arloon que introduce la formulación química de manera novedosa, empleando un enfoque interactivo para enseñar cómo crear y nombrar compuestos químicos. Esta

aplicación brinda a los estudiantes acceso completo a la tabla periódica, permitiéndoles formular compuestos binarios y ternarios de manera autónoma y adecuada a su nivel de conocimiento.

Además, esta aplicación proporciona a los estudiantes la oportunidad de explorar las moléculas en tres dimensiones, lo que les permite comprender la disposición espacial de los átomos y el tipo de enlace que establecen. Asimismo, ofrece la capacidad de llevar los compuestos directamente a la mesa del estudiante mediante el uso de la Realidad Aumentada, transformando la formulación en una experiencia altamente visual y envolvente (Educación, 2022).

**Átomos RA:** La instalación es sencilla y ofrece una versión de demostración gratuita que abarca hasta el elemento número 15. Esta aplicación presenta características interactivas, destacándose por incluir la tabla periódica. Esto permite a los estudiantes verificar la ubicación de los elementos en relación con su configuración electrónica, lo que la hace especialmente adecuada para este propósito (Ardila, 2021).

**Alchemie:** Esta aplicación es una utilidad educativa que abarca tanto la química orgánica como la química general. Ofrece un entorno interactivo y estimulante para aprender, practicar y dominar los conceptos fundamentales de la química, incluyendo los isómeros. Dispone de cinco modos de aprendizaje diferentes y ofrece más de 400 ejercicios para un aprendizaje completo.

## **Variable dependiente: Aprendizaje**

### **DEFINICIÓN**

El aprendizaje se concibe como un sistema de comunicación deliberado que involucra la implementación de estrategias pedagógicas con el fin de propiciar aprendizajes. Entonces el aprendizaje es un proceso comunicativo, porque el docente organiza, expresa, socializa y proporciona los contenidos científico-históricos-sociales a los estudiantes y estos, además de construir su propio aprendizaje, interactúan con el docente, entre sí, con sus familiares y con la



comunidad que les rodea: aplicando, debatiendo, verificando o contrastando dichos contenidos.

Según Yáñez (2016) citado por Osorio et al., (2022) el aprendizaje tiene las siguientes fases:

**Motivación.** - Disminuir las tensiones para crear el deseo de aprender de manera individual.

**Interés.** - Promover el logro del objetivo previamente establecido y la atención de los estudiantes.

**Atención.** - Interpretar el objeto, suceso o información con precisión y claridad.

**Adquisición.** - Entrar en contacto directo con los contenidos, vivirlos y experimentarlos.

**Comprensión e interiorización.** - Abstractar y comprender con capacidad crítica el nuevo conocimiento para relacionarlo con conocimientos previos.

**Asimilación y acomodación.** - Almacenar, guardar y ajustar el nuevo conocimiento, según necesidades, intereses y/o utilidad.

**Aplicación.** - Poner en práctica lo aprendido en base a las experiencias de la vida cotidiana.

**Transferencia.** - Poner en práctica lo aprendido en diversas situaciones y contextos.

**Evaluación.** - Valorar el progreso de los estudiantes en el proceso de aprendizaje y su propia percepción acerca del mismo en el momento apropiado.

### **Actividades de aprendizaje**

Con relación a las actividades de aprendizaje y su diseño, en el artículo de investigación con el nombre Diseño de Actividades de Aprendizaje Colaborativo Asistidas por Computador realizado por los docentes Collazos y Mendoza (2020), quienes buscan dar a conocer recomendaciones sencillas para el diseño de actividades colaborativas con la integración de la tecnología en el proceso de enseñanza- aprendizaje, ofrecen a los docentes una guía que contiene el paso a paso

de manera práctica, formal y de fácil uso. Por otra parte, recomiendan el tipo de acciones de aprendizaje colaborativo y sugieren que herramienta de soporte puede facilitar la labor docente en el diseño de dichas actividades.

Una actividad responde a un diseño previo, una planificación de lo que se va a realizar y efectivamente se ejecuta; las actividades en la vida cotidiana de las personas están presentes en todo momento, desde que el día empieza hasta que concluye; asimismo en el accionar educativo las actividades no cesan y de ben ser aprovechadas para generar conocimientos, procedimientos y actitudes. Las actividades en el ámbito del aprendizaje son las diversas tareas o ejercicios que el docente o capacitador asigna a sus estudiantes. El propósito es la asimilación de un contenido o programa en específico, lo que permitirá avanzar en el proceso de formación.

En función de la finalidad que plantean los Docentes al momento de planificar, las actividades de aprendizaje toman preponderancia; se pueden planear y ejecutar actividades iniciales para motivar el proceso, evidenciar saberes previos, realizar repasos de temas anteriores; actividades de desarrollo en las que se consolida el aprendizaje por medio de la labor docente y estudiante; actividades de refuerzo, realimentación para efectuar el afianzamiento de lo tratado en teoría y práctica y las actividades de evaluación para evidenciar el desarrollo de forma cuantitativa o cualitativa y determinar si se deben ejecutar acciones de mejora.

Es innegable que las actividades de aprendizaje se producen de acuerdo con los enfoques y directrices institucionales para responder a un plan estratégico en un determinado contexto (Maina, 2020). Además, están planificadas para cumplir con unos objetivos y criterios en los cuales se utilizan recursos didácticos, todos estos insumos son empleados por los docentes para construir el conjunto de actividades que propicien el desarrollo del aprendizaje significativo; para aplicar la Realidad Aumentada, las actividades se orientan al desarrollo teórico, pero, a la aplicación práctica con uso de tecnologías de la información y comunicación.

Debe existir concatenación entre las actividades puntuales de la clase que responden a la planificación global (de unidad y anual) de las que se van desglosando; lo señalado respecto a este epígrafe coincide con una afirmación

realizada en función del trabajo, la adecuada planificación, el diseño de la planeación de manera efectiva permite un desarrollo apropiado y los resultados más pertinentes; para el caso de la Realidad Aumentada, que es el objeto de estudio las actividades de aprendizaje responden a una estructura que combinan de forma articulada la teoría y práctica con soporte de la tecnología.

Se debe tener en cuenta a la hora de planear y organizar propuestas como la de la Realidad Aumentada, actividades que conlleven a desarrollar capacidades relacionadas al conocimiento, a través del trabajo individual o grupal, y codificar la información como aprendizaje.

Se hace necesario realizar cambios en los modelos tradicionales de enseñanza, de ahí que las actividades planeadas deben ser pensadas para el estudiante y sus necesidades, dichas acciones conducen a un giro total en cada una de las participaciones de los procesos de enseñanza, en la medida que el docente sea un creador innovador, consciente que su contribución es la base para que el estudiante construya su aprendizaje (Rincón y Ramírez, 2021).

El docente desde siempre ha buscado la forma de relacionar e integrar en la formación del estudiante dimensiones que generen comprensión y actitud crítica. De igual forma, que este sea guiado a la construcción del conocimiento a partir de la experiencia, que se tenga en cuenta las necesidades, motivaciones para despertar en los estudiantes esa curiosidad de aprender.

Las actividades de aprendizaje relacionadas con su entorno y las vivencias que ahí experimentan llevan al estudiante a interiorizar el aprendizaje que es verdaderamente significativo. “Las actividades de aprendizaje son, en primer lugar, acciones que sirven para aprender, adquirir o construir el conocimiento disciplinario propio de una materia o asignatura; y para aprenderlo de una determinada manera que pueda utilizarse como instrumento de razonamiento” (Peña, 2020, p. 19).

### **Estrategia de aprendizaje**

Es un conjunto de acciones que el estudiante articula, integra y adquiere en la resolución de problemas o en el cumplimiento de objetivos apoyados en el

pensamiento crítico mismos que coadyuvan en la construcción de conocimientos y en la formación académica. Los objetivos particulares de la estrategia de aprendizaje pueden consistir en afectar la forma en que se selecciona, adquiere, organiza o integra en nuevo conocimiento o incluso la modificación del estado afectivo o motivacional del aprendiz, para que éste aprenda con mayor eficiencia los contenidos curriculares o extracurriculares que se le presentan. Las estrategias usadas se deben orientar al aprendizaje auténtico que está caracterizado por cinco características: pensamiento de alto nivel, profundidad del conocimiento, conexiones con el mundo real, dialogo sustantivo y apoyo social para el aprovechamiento del alumno

### **Tipos de estrategias de aprendizaje**

De acuerdo a Vargas (2020) las estrategias generales utilizadas en el ámbito educativo son las siguientes:

**Estrategias de ensayo.** - Son las que implican la repetición activa de los contenidos de manera oral y/o escrita, o centrarse en partes claves de él.

**Estrategias de elaboración.** – Son las que implican la realización de conexiones entre lo nuevo y lo familiar, parafrasear, resumir, crear analogías, tomar notas no literales, responder preguntas, describir cómo se relaciona la información nueva con el conocimiento existente.

**Estrategias de organización.** – Son las que agrupan la información para que sea más fácil recordarla.

**Estrategias de control de la comprensión.** - Son las ligadas a la Metacognición.

**Estrategias de apoyo o afectivas.** – Son las que no se dirigen directamente al aprendizaje de los contenidos.

**Estrategias para el aprendizaje significativo.** – Son las que orientar a los educandos en el proceso de aprendizaje, con la finalidad de desarrollar sus propias capacidades en el proceso de aprender a aprender y aprender a pensar apoyados en el pensamiento crítico.

## **Química**

La química es una herramienta que permite no solo elaborar un sinnúmero de materiales y objetos que contribuyen al bienestar del ser humano, sino también comprender el funcionamiento de los seres vivos; es decir, procesos que caracterizan la vida como la respiración, digestión, fotosíntesis, crecimiento, enfermedades, envejecimiento, muerte, incluso nuestros sentimientos, así como las implicaciones de los daños ambientales y sus posibles medidas de mitigación (MINEDUC, 2016).

Desde otra perspectiva, la química es pilar fundamental en el estudio de la medicina, nutrición, farmacopea, bioquímica, biología molecular, agricultura, industrias comestibles, textiles, agroquímica, petroquímica, nanoquímica y ecología. Su enorme potencial nos podría parecer material para la ciencia ficción a la luz de los conocimientos actuales. No hay actividad humana que no requiera de los conocimientos de la asignatura. Ante esta realidad, las estrategias a emplear deben ser pertinentes a la relevancia del área del conocimiento que propicia la Química (Aparicio y Sosa, 2021).

### **Estrategias en el proceso de aprendizaje de Química**

El uso de estrategias particularmente de Química, una asignatura que, de acuerdo al Currículo que plantea el Ministerio de Educación del Ecuador tiene relevancia, señala que cuando se desarrollan temáticas relacionadas a la Química, se evidencia el desinterés por la asignatura en la mayoría de las personas, mientras que la minoría la encuentra fascinante por el hecho de explicar fenómenos que se observan en la cotidianidad (Fernández y García, 2021).

Esta realidad constituye el punto de partida para iniciar con una nueva propuesta en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Química, en la que se involucre a varios actores educativos, entre ellos, estudiantes y docentes. Estos últimos son los facilitadores en la construcción del conocimiento de la asignatura, en la que prevalecerá la crítica, el análisis, la reflexión, con énfasis en la importancia de identificar las sustancias, sus propiedades, la forma en que se interrelacionan, cuando reaccionan entre sí y cuando no, y por qué. Además, el docente

proporcionará al estudiante las herramientas para provocar y conducir dichos procesos de transformación, con ejemplos de la vida cotidiana, garantizando de esta manera el aprendizaje significativo (MINEDUC, 2016).

Las estrategias para el estudio de la Química deben realizarse en función del contexto de la Institución y el grupo que se trata, en este sentido, es importante identificar el grupo de trabajo, nivel de los estudiantes y, en cualquier caso, la primera estrategia es planificar desde lo básico, actividades que introduzcan a los estudiantes a elementos teóricos sin descuidar la práctica; enfatizando en bases e interdisciplinariedad como el soporte de las matemáticas.

### **Elementos en el desarrollo del proceso de aprendizaje de Química**

#### **Organización**

Es la organización de equipos de trabajo compuestos por elementos heterogéneos para que se propicie intercambio de experiencias y aprendizajes a sabiendas que la Química contribuye desde dos ámbitos: el cognitivo, relacionado con el desarrollo intelectual y el formativo-axiológico, relacionado con el desarrollo de la personalidad. Esta asignatura es parte esencial para el avance de la ciencia, es una herramienta fundamental en áreas como la biotecnología, la nanotecnología, la medicina, la biología, la física y la técnica. Es imprescindible para los nuevos métodos de investigación criminal y para el control de la contaminación del suelo, el agua, el aire, los alimentos, y para la elaboración de fármacos (MINEDUC, 2016).

#### **Planificación**

Al diseñar el micro currículo, los docentes deben tomar en consideración que el estudiante, al participar en la búsqueda del conocimiento, desarrolla habilidades científicas y cognitivas que lo preparan para asumir nuevos retos, lo que le permite adquirir mayor confianza en sí mismo y valorar sus potencialidades. Esto, a su vez, repercute positivamente en el desarrollo de su personalidad, y le permite ser autónomo e independiente, e interactuar con grupos heterogéneos, al practicar la empatía y la tolerancia.

En acuerdo con Mendoza y Loor (2022), la planificación docente, implica un conjunto de actividades, interacciones y relaciones que configuran el campo laboral del docente en determinadas condiciones socio-históricas. Trasciende la práctica pedagógica, pues se relaciona con el entramado de significaciones socioculturales que contribuyen a la configuración de la identidad del docente. La planificación según López, et al (2022), constituyen un punto de convergencia de los diferentes elementos institucionales de la educación en un plano, el de las acciones que realizan los docentes. De esta manera se puede identificar un conjunto de elementos que se vinculan para llevar a cabo el acto de educar.

López y Castilla (2020) plantean que la planificación consiste en una actividad intencionada localizada en un marco conceptual de normas, reglas y significados, por lo que caracteriza a la práctica educativa como un conjunto de acciones intencionadas que se generan en una estructura de procesos y contextos por docentes, directivos y administradores de la educación; son acciones constituidas por información, conocimiento, teorías implícitas, acciones informadas, acciones cognoscentes. De acuerdo con García y Marín (2020), se entiende que el trabajo pedagógico es de manera indisoluble, aprendizaje y metacognición.

Se está buscando entonces, formar sujetos que se interpelen, que colectivicen y problematicen sus prácticas, que planteen nuevas hipótesis y teoricen desde distintas miradas conceptuales, en definitiva, que piensen su quehacer cotidiano para resignificarlo. La planificación que los docentes efectúan se constituye y producen textos pedagógicos. El análisis de clases, el relato de una anécdota, lo que haya sorprendido en las prácticas de aula, denota las preocupaciones e incomprendiones de los docentes. Por eso es importante reflexionar sobre las mismas desde su diseño o planificación (López y Fuentes, 2019).

### **Ejecución**

De la planificación se pasa a la puesta en práctica o ejecución, se bifurca la responsabilidad tanto a docentes como estudiantes, estos últimos como los principales actores quienes construyen sus conocimientos, la guía de los docentes es fundamental, la planificación y práctica son relevantes, al tratar sobre Realidad

Aumentada es importante considerar la práctica docente desde el empleo de las tecnologías de la información y comunicación (Hinostraza, 2023).

Existen algunas investigaciones sobre las prácticas docentes con TIC en el aula (Aparicio y Sosa, 2021) identifican ciertos factores que, según los docentes, resultan los más relevantes a la hora de incorporar las TIC. Entre sus resultados se encuentra que: permiten ilustrar mejor algunos conceptos, potencian el desarrollo del espíritu crítico, reducen el trabajo mecánico y permiten minimizar la distancia entre teoría y práctica. También se indica que, aunque el profesorado no tiene mucha formación en el uso de las TIC, presentan una gran voluntad para formarse y preparar materiales específicos para los cursos que atiende. Sin embargo, se identifica un porcentaje alto de profesores que no utilizan las TIC como parte de su metodología de trabajo.

Se plantea que las instituciones educativas necesitan realizar un cambio para convertirse en organizaciones que promuevan espacios de aprendizaje colaborativo integrando las TIC en sus prácticas educativas (Toledo y Rubilar, 2019). En este escenario, los docentes toman la batuta para comprender el currículo, estructurar la planificación curricular acorde a los avances de la ciencia y tecnología, con empleo de innovaciones, nuevas metodologías que vayan dejando de lado lo tradicional y den paso nuevas prácticas.

La ejecución del proceso de interaprendizaje en Química exige a los docentes reflexionar en torno a las prácticas tratando de encontrar puentes con la teoría, con ello es posible entenderlas en el marco de las teorías pedagógicas y didácticas, y modificarlas o transformarlas. Se trata de entablar diálogos genuinos en propuestas en las que las narraciones acuden como ayuda para entender los problemas de la enseñanza en una dimensión más humana y reconocer verdaderamente el sentido del aporte de la pedagogía y la didáctica a la comprensión de la práctica profesional docente en el ámbito de las ciencias como la Química en la que se inserte la Realidad Aumentada como elemento coyuntural innovador (Hinostraza, 2023).



## **CAPÍTULO II**

### **METODOLOGÍA**

#### **Enfoque y diseño de la Investigación**

La investigación cuyo tema es “Realidad Aumentada como estrategia de aprendizaje de química para estudiantes de primero de bachillerato” asume un enfoque mixto, debido a que incluye la investigación cuantitativa y cualitativa.

De Franco y Solórzano (2020) sostienen que en el paradigma cuantitativo los datos se recolectan en forma de números o cifras. Esto puede implicar encuestas, cuestionarios, mediciones, observaciones sistemáticas u otros métodos que generen datos cuantificables, se analizan los resultados mediante el uso de estadística descriptiva, inferencial entre otros aspectos, basados en el método hipotético-deductivo e inductivo.

El enfoque cualitativo es una metodología de investigación que se centra en comprender e interpretar el significado y el contexto de los fenómenos sociales o humanos desde la perspectiva de los participantes o sujetos involucrados. Este enfoque busca explorar y comprender los aspectos subjetivos, las experiencias, las percepciones y los significados que las personas otorgan a sus acciones, comportamientos y situaciones (Álvarez et al., 2014).

De esta manera en el presente estudio sobre la influencia de la Realidad Aumentada, como tecnología educativa emergente, para favorecer el proceso de

enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Química en los estudiantes de primer año de bachillerato, se combina de manera articulada lo cualitativo y cuantitativo; para el primer caso se considera las características de las variables de estudio y, para el segundo, se toma en consideración la recolección de datos numéricos a través de diversos instrumentos como la encuesta, lo que permite comprender la realidad del uso de la Realidad Aumentada en el proceso de enseñanza aprendizaje.

## **Modalidad Investigación**

### **La investigación bibliográfica – documental**

Es la “etapa de la investigación científica donde se explora la producción de la comunidad académica sobre un tema determinado. Supone un conjunto de actividades encaminadas a localizar documentos relacionados con un tema o un autor concretos” (Casasempere & Vercher, 2020)

La investigación bibliográfica documental en el estudio sobre el uso de la Realidad Aumentada en la Enseñanza de Química es esencial para respaldar la investigación con información confiable y actualizada, contextualizar los resultados y proporcionar una base teórica sólida que fortalezca la validez y relevancia de la propuesta y los hallazgos obtenidos.

### **Investigación de campo**

La investigación de campo implica la recopilación de datos directamente de los sujetos estudiados o del entorno donde ocurren los eventos (datos primarios). En este tipo de investigación, no se alteran ni manipulan variables, ya que el investigador simplemente recoge información sin modificar las condiciones existentes. Es decir, el investigador obtiene los datos sin intervenir en el ambiente o en las situaciones que se están estudiando (Villaseñor et al., 2019).

El presente estudio se basa en la investigación de campo debido a que recaba información directamente de los involucrados en el estudio mediante técnicas de

recolección de datos como la encuesta y la entrevista para complementar el estudio teórico en el contexto de la Unidad Educativa Atahualpa.

## **Tipos de Investigación**

### **Investigación exploratoria**

De Franco y Solórzano (2020) señalan que la investigación exploratoria es “un tipo de investigación utilizada para estudiar un problema que no está claramente definido, por lo que se lleva a cabo para comprenderlo mejor, pero sin proporcionar resultados concluyentes”

De acuerdo a este criterio la investigación exploratoria fue una herramienta valiosa para adentrarse en el terreno de la Realidad Aumentada en la enseñanza de la química, permitiendo identificar oportunidades, desafíos y características particulares que guiarían el desarrollo y la implementación de la propuesta educativa con esta tecnología. Además, contribuyó a enriquecer la comprensión teórica y práctica del tema, brindando información esencial para el éxito del estudio.

### **Investigación descriptiva**

La investigación descriptiva se enfoca en describir detalladamente las características, propiedades y fenómenos de un determinado tema o situación, sin intervenir ni modificar las variables involucradas (Guevara et al., 2020). De acuerdo a este criterio, la investigación descriptiva permitió obtener una comprensión detallada del uso de la Realidad Aumentada en la enseñanza de la Química, describir cómo se implementa, qué resultados se obtienen y cuáles son las percepciones y experiencias de los estudiantes.

Esto enriqueció la investigación y proporcionó información relevante para el diseño de propuestas educativas basadas en la Realidad Aumentada y para la toma de decisiones informadas en el ámbito de la educación en Química.

### **Propósito de investigación**

La presente investigación es de aplicación al tener como propósito estudiar el problema establecido y conocido por la investigadora, por lo que utiliza la investigación para dar respuesta a preguntas específicas. En este tipo de investigación el énfasis del estudio está en la resolución práctica de problemas, como señalan Casasempere y Vercher (2020) “tiene por objetivo resolver un determinado problema o planteamiento específico, enfocándose en la búsqueda y consolidación del conocimiento para su aplicación y, por ende, para el enriquecimiento del desarrollo cultural y científico” (p.87).

### **Aplicada**

Se determinó que la investigación es aplicada, dado a que como manifiesta Álvarez (2020) se orienta a alcanzar nuevos conocimientos que permitan llegar a la solución de un problema determinado, proceso que se lleva a cabo a partir de la investigación básica; debido a que de manera inicial realiza un acercamiento de alcance exploratorio que desemboca en la interrelación de las variables, aspecto que va hasta la obtención de un producto o propuesta de solución.

### **Descripción de la muestra y el contexto de la investigación**

La población es el conjunto total de individuos que participan en el estudio y tienen características comunes; la muestra, por su parte, es una parte representativa de la población (Hernández, 2016).

El estudio investigativo se efectúa con los 30 estudiantes de Primero Bachillerato de la Unidad Educativa Atahualpa a quienes se les aplicó la encuesta para determinar la situación actual de la enseñanza de la química en la institución y sobre su conocimiento acerca de la realidad aumentada. Además de 6 docente de área a quienes se le aplicó una entrevista.

**Tabla 1.** Población y muestra

<b>Población</b>	<b>Muestra</b>
Estudiantes de primero de bachillerato general unificado	60
Docentes del área	6

Nota: La tabla 1 presenta el detalle y número de las personas participantes en la investigación.

### **Proceso de recolección de datos**

Para la recolección de datos se sigue el siguiente procedimiento: Se parte del diseño y validación de los instrumentos; luego se obtiene el consentimiento de los representantes y se aplica; los datos recolectados se someten a un análisis, depuración, gráficos, interpretación en función de los objetivos y con proyección a las conclusiones del estudio.

## Matriz de Operacionalización de Variables

**Tabla 2.** Operacionalización de la Variable Independiente

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMES BÁSICO	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
La Realidad Aumentada es una tecnología que combina elementos del mundo real con elementos virtuales generados por computadora para crear una experiencia interactiva y enriquecida. A través de dispositivos como teléfonos inteligentes, tabletas, gafas o visores especiales, la Realidad Aumentada superpone información digital, como imágenes, videos, gráficos o texto, en tiempo real sobre el entorno físico que nos rodea.	Tecnología Superposición Visión propia	Tecnologías Información Comunicación Percepción	<p><b>1.</b> ¿Emplea las tecnologías de información y- <b>Técnica</b> comunicación en el aprendizaje?</p> <p><b>2.</b> ¿Ha practicado el proceso de aprendizaje con- <b>Instrumento:</b> Realidad Aumentada?</p> <p><b>3.</b> ¿La percepción de lo virtual aporta al aprendizaje?</p> <p>Entrevista</p> <p>¿Está capacitado para trabajar con Realidad Aumentada?</p> <p>¿Está dispuesto a innovar permanentemente el proceso de aprendizaje?</p>	<p>1. Encuestas a estudiantes</p> <p>2. Entrevistas a docentes</p> <p>1. Cuestionario</p>

**Tabla 3.** Operacionalización de la Variables Dependiente

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICO	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Las estrategias de aprendizaje se refieren a un conjunto de técnicas, habilidades, procedimientos o enfoques que los estudiantes utilizan de manera intencionada y sistemática para mejorar su proceso de aprendizaje y adquisición de conocimientos. Estas estrategias son herramientas mentales y conductuales que los estudiantes emplean para comprender, organizar, recordar y aplicar la información de manera más efectiva y significativa.	Mecanismos Adaptación Consecución de objetivos	Planificación curricular Recursos Actividades Resultados Evaluación	<p>1. ¿En la planificación curricular se incluye diversificación de actividades?</p> <p>2. ¿Los docentes emplean diversos recursos o solo para el proceso de aprendizaje?</p> <p>3. ¿La evaluación propicia mejorar lo aprendido y conseguir los objetivos de la asignatura?</p>	<p><b>Técnica</b></p> <p>1. Encuestas a estudiantes 2. Entrevistas a docentes</p> <p><b>Instrumento:</b></p> <p>1. Cuestionario</p>
			Entrevista ¿Es pertinente planificar con recursos como Realidad Aumentada?	

## **Técnicas e instrumentos de investigación**

### **Encuesta**

La encuesta es una técnica de recolección de datos que, mediante la estructura de un cuestionario (conjunto de preguntas) tiene como objetivo obtener información a un número considerable de participantes en la investigación (Casasempere y Vercher, 2020), como el caso del presente estudio que se aplica a los estudiantes de Primero de Bachillerato de la Unidad Educativa Atahualpa (Anexo 2). La encuesta considera los objetivos de la investigación, la operacionalización de las variables y contiene preguntas enfocadas a recabar información de los estudiantes.

### **Entrevista**

La entrevista es una técnica de recolección de información que tiene como característica estar compuesta por preguntas abiertas y tiene un menor alcance que la encuesta, pues se aplica a menor número de personas porque requiere mayor tiempo para el procesamiento de la información (Franco y Solórzano, 2020). Bajo los mismos criterios de obtención de datos se concatena lo referente a objetivos, operacionalización para diseñar la entrevista (Anexo 3).

### **Procedimiento para la recolección de información**

Para el proceso de recolección de datos, se siguió el protocolo descrito a continuación, con la finalidad de agilizar el análisis de los datos.

- Elaboración de los instrumentos de recolección de datos: encuestas dirigidas a estudiantes y entrevista a aplicar a docentes
- Validación de los instrumentos por expertos dentro del área docente.
- Aplicación del instrumento de recolección de información mediante la plataforma Google Forms.
- Análisis, tabulación e interpretación de resultados.
- Determinación de la confiabilidad del instrumento con soporte de la herramienta estadística SPSS®.



## Validación y Confiabilidad

### Validación

Previo a la aplicación de los instrumentos de recopilación de la información, fue necesario el análisis de esta por parte de docentes que poseen experiencia en el proceso de enseñanza – aprendizaje dentro de la unidad educativa y del Área.

La validación por juicio de expertos según Bernal et al., (2020), se caracteriza por que cuenta con un número de expertos que proponen los ítems o dimensiones conforman el objeto de interés y se evalúan en función de su importancia y representatividad (p. 2). De acuerdo a lo señalado, los instrumentos de recolección de información, antes de ser aplicados se sometieron al juicio y valoración de expertos quienes determinaron que son relevantes y útiles para la consecución de los objetivos del estudio (Anexo 4).

### Confiabilidad

Para la validación del instrumento de la encuesta y asegurar la confiabilidad al momento de la aplicación, se ha procedido a realizar la comprobación por medio de SPSS, en el cual por medio del cálculo del cociente de alfa de Cronbach y sus variables  $\alpha$  (alfa); k (número de ítems);  $\sum v_i$  (varianza de cada ítem); VT (varianza total), determinaron que, una vez aplicado se pudo determinar la fiabilidad y consistencia del instrumento.

Mientras más se acerque el valor del alfa de Cronbach a 1 señala que es mayor la consistencia. En la presente investigación se obtuvo una confiabilidad del instrumento de 0,988, lo cual representa adecuada para proceder con la aplicación a la población asignada.

**Tabla 4.** Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,988	8

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Katherine Romero

## Resultados de la encuesta aplicada

### Análisis de la encuesta realizada a los estudiantes

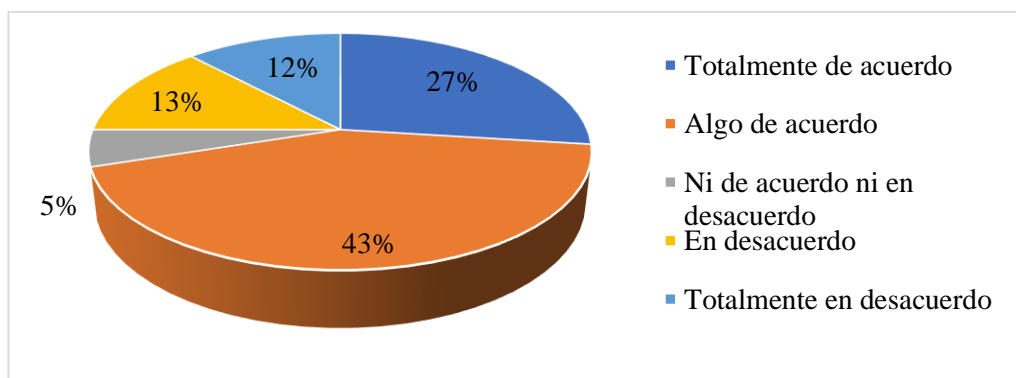
1. ¿El docente emplea las tecnologías de información y comunicación en el aprendizaje?

**Tabla 5.** Utilización de las TIC en el aprendizaje

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	16	27%
Algo de acuerdo	26	43%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3	5%
En desacuerdo	8	13%
Totalmente en desacuerdo	7	12%
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Katherine Romero



**Gráfico 8.** Utilización de las TIC en el aprendizaje

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Katherine Romero

### Análisis e interpretación de resultados

Este gráfico muestra que el 43% de los docentes están algo de acuerdo que emplean las tecnologías de información y comunicaciones en el aprendizaje debido a que en ocasiones los docentes no están socializados con las herramientas tecnológicas, así también el 25% está totalmente de acuerdo que es importante acoplar nuevas formas de interacción de los estudiantes a través de las TIC, sin embargo, también se puede observar que existe un 25% en la suma que está desacuerdo que estas herramientas aportan su desempeño y el 5% no está de acuerdo ni en desacuerdo en palabras (Arizaga, 2021).

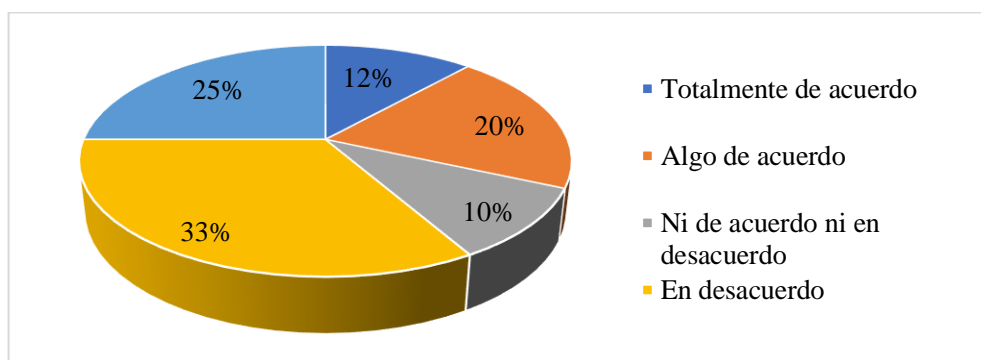
## 2. ¿Se ha practicado el proceso de aprendizaje con Realidad Aumentada?

**Tabla 6. Práctica el proceso de aprendizaje con Realidad Aumentada**

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	7	12%
Algo de acuerdo	12	20%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	6	10%
En desacuerdo	20	33%
Totalmente en desacuerdo	15	25%
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuestas

**Elaborado por:** Katherine Romero



**Gráfico 9.** Práctica el proceso de aprendizaje con Realidad Aumentada.

**Fuente:** Encuestas

**Elaborado por:** Katherine Romero

### **Análisis e interpretación de resultados**

El presente análisis da a conocer que el 33% de los docentes no ha utilizado la Realidad Aumentada como proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que los docentes se limitan al utilizar herramientas básicas como materiales didácticos visuales, de la misma forma existe un 25% que está totalmente en desacuerdo a este proceso de aprendizaje debido a la falta de recursos, mientras que, el 20% esta algo de acuerdo que es un recurso tecnológico que aporta en la comprensión y desarrollo de los estudiantes, junto con el 12% que está totalmente de acuerdo que mediante este proceso de enseñanza mejoran en la asignatura y un 10% no está de acuerdo ni desacuerdo de acuerdo a las palabras de (Guillén, 2019).

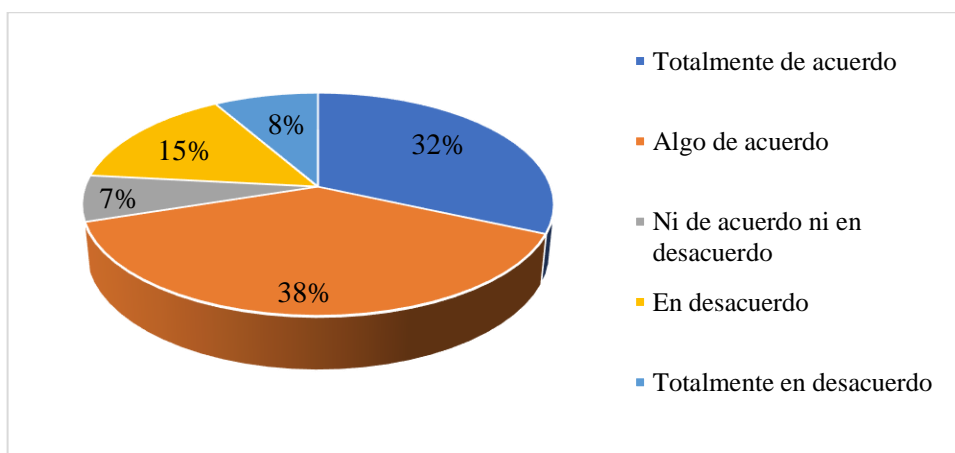
### 3. ¿La percepción de lo virtual aporta al aprendizaje?

**Tabla 7. Percepción de lo virtual aporta al aprendizaje**

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	19	32%
Algo de acuerdo	23	38%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4	7%
En desacuerdo	9	15%
Totalmente en desacuerdo	5	8%
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Katherine Romero



**Gráfico 10.** Percepción de lo virtual aporta al aprendizaje

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Katherine Romero

#### **Análisis e interpretación de resultados**

Mediante el gráfico se muestra que el 38% de la población está algo de acuerdo que la educación virtual aporta al aprendizaje debido a que los jóvenes se adaptan al uso de herramientas tecnológicas de apoyo como celulares y computadores, de la misma manera el 32% está de acuerdo debido al proceso de autoaprendizaje, mientras tanto, el 15% de la población está en desacuerdo ya que la educación virtual ha evidenciado problemas de atención que tiene como resultado bajas calificaciones y de la misma forma el 8% está en total desacuerdo, y un 7% que no está de acuerdo ni desacuerdo de acuerdo a las palabras de (Chávez, Rivera, & Haro, 2021)

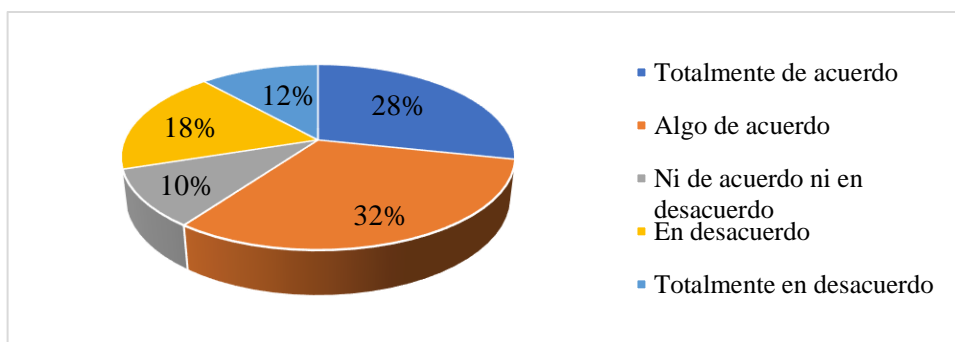
4. ¿En la planificación curricular se incluye mecanismos de diversificación de actividades?

**Tabla 8. Incluye mecanismos de diversificación de actividades**

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	17	28%
Algo de acuerdo	19	32%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	6	10%
En desacuerdo	11	18%
Totalmente en desacuerdo	7	12%
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuestas

**Elaborado por:** Katherine Romero



**Gráfico 11. Incluye mecanismos de diversificación de actividades**

**Fuente:** Encuestas

**Elaborado por:** Katherine Romero

### Análisis e interpretación de resultados

En el gráfico se evidencia que el 32% de la población está algo de acuerdo que la planificación curricular se incluye mecanismos de diversificación de actividades, ya que es una de las mejores medidas para acoger a los alumnos para lograr los objetivos propuestos y de la misma forma el 28% está totalmente de acuerdo, sin embargo, el 18% se encuentra en desacuerdo debido a las barreras y los inconvenientes que van de mano con los hábitos de los docentes, y el 12% se presenta en total desacuerdo porque se debe conocer mejor los procesos de adscripción de los alumnos al programa y desarrollo del mismo y el 10% se encuentra ni de acuerdo ni en desacuerdo con palabras de (Nadal, Reyes, & Romero, 2000)

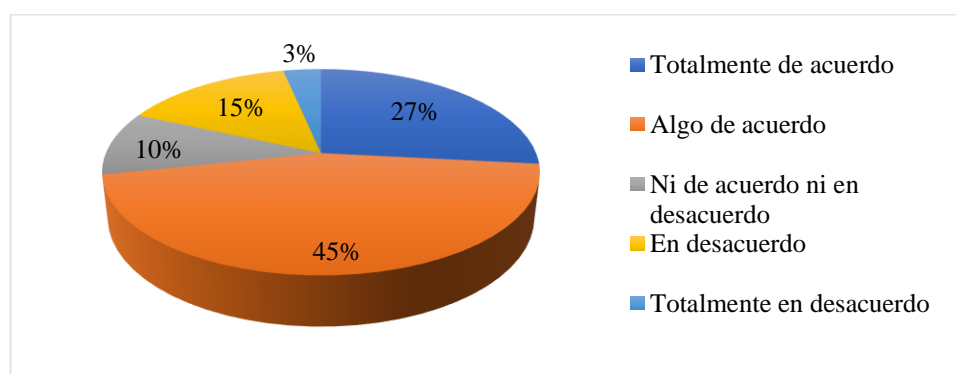
5. ¿Los docentes emplean diversos recursos para el proceso de aprendizaje?

**Tabla 9. Recursos para el proceso de aprendizaje**

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	16	27%
Algo de acuerdo	27	45%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	6	10%
En desacuerdo	9	15%
Totalmente en desacuerdo	2	3%
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Katherine Romero



**Gráfico 12. Recursos para el proceso de aprendizaje**

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Katherine Romero

### Análisis e interpretación de resultados

De acuerdo al gráfico se evidencia que el 45% de los docentes utilizan diferentes recursos tales como recursos digitales y metodologías que promueven en el alumnado el aprendizaje y desarrollo de habilidades, al igual que el 27% que está de acuerdo, no obstante el 15% está en desacuerdo ya que los docentes no utilizan con frecuencia en el proceso de enseñanza recursos innovadores ni metodologías emergentes, y el 10% no está de acuerdo ni en desacuerdo como las palabras de (López, 2020)

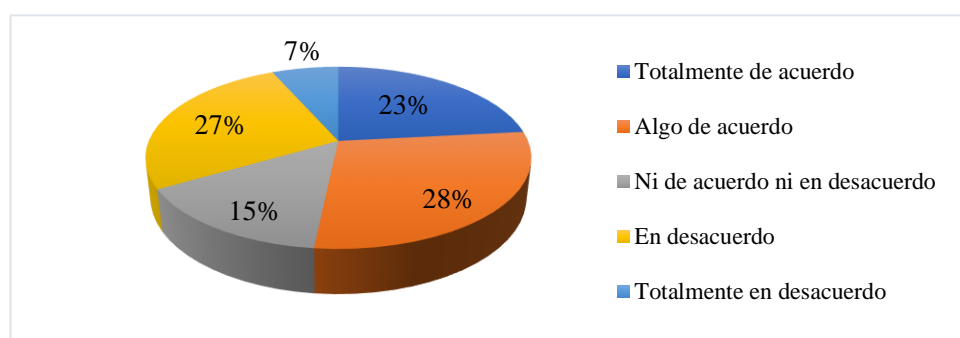
6. ¿Los docentes emplean un solo recurso para el proceso de aprendizaje?

**Tabla 10. Docentes emplean un solo recurso para el proceso de aprendizaje**

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	14	23%
Algo de acuerdo	17	28%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	9	15%
En desacuerdo	16	27%
Totalmente en desacuerdo	4	7%
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Katherine Romero



**Gráfico 13. Docentes emplean un solo recurso para el proceso de aprendizaje**

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Katherine Romero

**Análisis e interpretación de resultados**

En el gráfico se muestra que el 28% de los docentes está algo de acuerdo que se utiliza un solo recurso para el proceso de aprendizaje, ya que la mayor parte hace uso de presentaciones de diapositivas electrónicas elaboradas en PowerPoint o Prezi, así mismo el 23% está de acuerdo que con un solo recurso los alumnos mejoran el aprendizaje, sin embargo existe un 27% de docentes que están en desacuerdo ya que también hacen uso de software educativo, plataformas, sitios web, correo electrónico y existe el 15% que no está de acuerdo ni desacuerdo y por último un 7% de docentes que está en total desacuerdo debido a que los docentes cuentan con nuevos métodos y procedimientos para la enseñanza a través de varios recursos. (Granda et al., 2019)

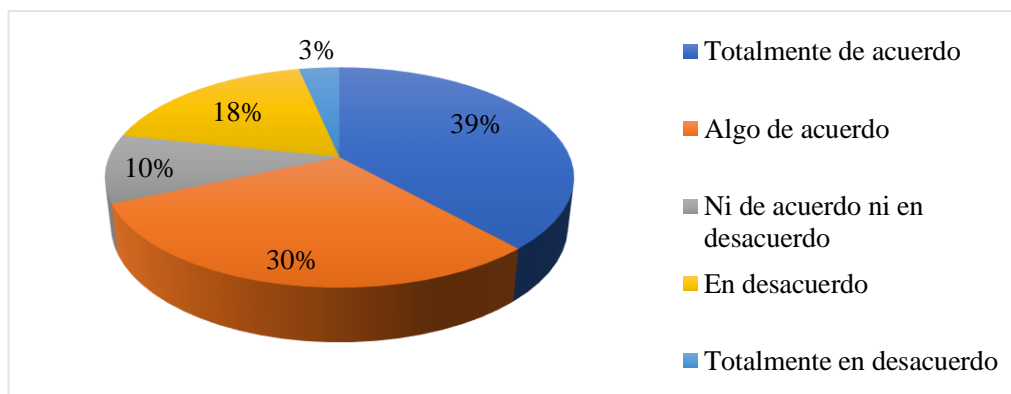
7. ¿La evaluación propicia mejorar lo aprendido y conseguir los objetivos de la asignatura?

**Tabla 11. La evaluación propicia mejorar lo aprendido**

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	23	39%
Algo de acuerdo	18	30%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	6	10%
En desacuerdo	11	18%
Totalmente en desacuerdo	2	3%
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Katherine Romero



**Gráfico 14. La evaluación propicia mejorar lo aprendido**

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Katherine Romero

### Análisis e interpretación de resultados

Mediante el gráfico se detalla que el 39% de la población piensa que la evaluación propicia mejorar lo aprendido y conseguir los objetivos de la asignatura, ya que demuestra las competencias adquiridas por los estudiantes, de la misma forma el 30% está algo de acuerdo ya que existen otros tipos de métodos a parte de los exámenes tradicionales, el 18% se encuentra en desacuerdo que únicamente evaluación demuestra lo aprendido más bien es necesaria autoevaluación, el 10% no está de acuerdo ni en desacuerdo y el 3% está totalmente en desacuerdo que la evaluación es únicamente la propicia para el aprendizaje.



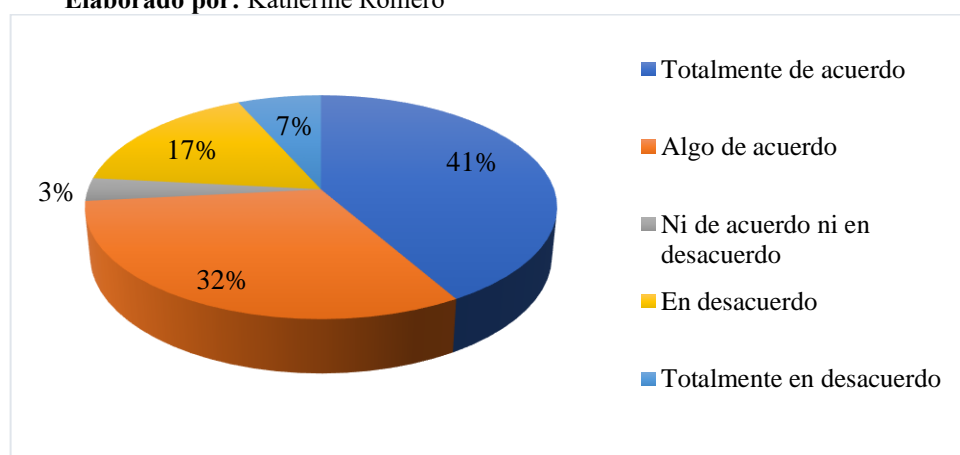
8. ¿La Realidad Aumentada propicia una mejora en el rendimiento académico?

**Tabla 12. Mejora en el rendimiento académico**

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	25	41%
Algo de acuerdo	19	32%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2	3%
En desacuerdo	10	17%
Totalmente en desacuerdo	4	7%
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Katherine Romero



**Gráfico 15. Mejora en el rendimiento académico**

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Katherine Romero

**Análisis e interpretación de resultados**

A través del gráfico se evidencia que el 41% de la población está totalmente de acuerdo que la Realidad Aumentada mejora el rendimiento académico debido a que esta tecnología abre nuevas oportunidades para construir contextos de aprendizajes atractivos y constructivos, junto al 32% de población que tiene la misma opinión ya que aprovecha todo el potencia interactivo, mientras que el 17% tiene distinta perspectiva al estar en desacuerdo que estadísticamente no han resultado útiles los procesos de esta enseñanza, al igual que la opinión del 7% que está totalmente en desacuerdo, y existe un 3% que no está de acuerdo ni en desacuerdo (Sáez, C'zar, & Dominguez, 2018).

## **Análisis de la entrevista realizada a los docentes**

### **Entrevista**

#### **1. ¿Qué tipo de innovaciones metodológicas ha implementado en el último año escolar?**

Los docentes mencionan que, durante el último año escolar, han implementado diversas innovaciones metodológicas en sus clases. Estas incluyen la "clase invertida" y el uso de gamificación. Sin embargo, algunos docentes no han aplicado ninguna innovación, ya sea porque no han tenido la oportunidad o porque las metodologías que utilizan actualmente les proporcionan buenos resultados.

**Interpretación:** Aunque varios docentes han introducido cambios metodológicos interesantes, aún existen algunos que no han aplicado ninguna innovación en su enseñanza por mantener sus enfoques tradicionales, ya sea porque no han tenido la oportunidad de explorar nuevas técnicas o porque las metodologías que utilizan actualmente han demostrado ser efectivas y proporcionar buenos resultados académicos. La diversidad de enfoques pedagógicos en el aula refleja la necesidad de adaptarse a las distintas realidades y contextos educativos, buscando siempre mejorar la calidad del aprendizaje y el desarrollo de los estudiantes.

#### **2. ¿Está capacitado para trabajar con Realidad Aumentada?**

Las respuestas de los docentes con respecto a su capacitación para trabajar con Realidad Aumentada son variadas. Algunos docentes indican que no se encuentran capacitados actualmente, mientras que otros muestran una disposición a aprender y utilizar esta tecnología si se les brinda la oportunidad o los recursos necesarios, y otro docente afirma estar capacitado para trabajar con Realidad Aumentada, mientras que uno más considera que la falta de recursos es una limitación para su uso.

**Interpretación:** Las respuestas de los docentes demuestran una diversidad de opiniones y niveles de preparación con respecto a la Realidad Aumentada en el contexto educativo. Algunos docentes están dispuestos a aprender y adoptar esta

tecnología si se les brinda la oportunidad o los recursos necesarios, mientras que otros expresan que actualmente no se sienten capacitados para utilizarla. La capacitación y el acceso a los recursos desempeñarán un papel fundamental en la promoción efectiva de la Realidad Aumentada como una herramienta educativa innovadora.

### **3. ¿Está dispuesto a innovar permanentemente el proceso de aprendizaje?**

Los docentes muestran diferentes actitudes hacia la innovación permanente en el proceso de aprendizaje. Algunos están dispuestos a innovar constantemente, es decir están abiertos a adoptar nuevas prácticas pedagógicas y metodologías para mantenerse actualizado y ofrecer a sus estudiantes una experiencia educativa más dinámica y en sintonía con los avances educativos; mientras que otros consideran que la innovación es necesaria, pero también requiere el compromiso de los estudiantes. Otros docentes están dispuestos a innovar cuando sea pertinente o necesaria.

**Interpretación:** los docentes muestran diferentes enfoques hacia la innovación permanente en el proceso de aprendizaje. Algunos están dispuestos a innovar constantemente, mientras que otros consideran que la innovación debe aplicarse cuando sea relevante o necesaria. La actitud hacia la innovación en el aula es un factor importante que influye en la evolución y mejora continua de la educación.

### **4. ¿Es pertinente planificar con recursos como Realidad Aumentada?**

Las respuestas de los docentes muestran diferentes perspectivas con respecto a la pertinencia de planificar con recursos como la Realidad Aumentada. Algunos docentes reconocen que no conocen la metodología y, por lo tanto, no podrían planificarla. Otros consideran que sí es pertinente planificar el uso de la Realidad Aumentada en el área educativa. Un docente no puede afirmar si es pertinente o no debido a la falta de experiencia previa con la Realidad Aumentada.

**Interpretación:** Las respuestas de los docentes reflejan la importancia del conocimiento y la comprensión de la Realidad Aumentada para poder planificar adecuadamente su uso en el ámbito educativo. Aquellos que reconocen su

pertinencia ven la necesidad de una planificación adecuada para aprovechar todo su potencial como recurso de enseñanza y aprendizaje. La Realidad Aumentada, como tecnología emergente, puede brindar nuevas oportunidades para mejorar la educación, pero su implementación exitosa requiere una planificación cuidadosa y una visión clara de cómo puede integrarse de manera efectiva en el currículo educativo.

**5. ¿Considera que las innovaciones favorecen la mejora del rendimiento académico de los estudiantes?**

Los docentes expresan una percepción general positiva sobre el impacto de las innovaciones en el rendimiento académico de los estudiantes. Consideran que, si se implementan adecuadamente, se adaptan a las necesidades del contexto educativo y se aplican de manera efectiva, las innovaciones pueden favorecer una mejora en el desempeño escolar y en los resultados de aprendizaje.

**Interpretación:** Los docentes demuestran una actitud positiva hacia las innovaciones y su impacto en el rendimiento académico. Consideran que, si se aplican adecuadamente, se adaptan a las necesidades del contexto educativo y se planifican de manera efectiva, las innovaciones pueden propiciar una mejora significativa en el aprendizaje y el desempeño escolar de los estudiantes. La disposición para innovar y la consideración de diversos factores son esenciales para asegurar que las innovaciones sean herramientas efectivas en la búsqueda de una educación de calidad.

## **CAPÍTULO III**

### **PROPUESTA**

#### **Nombre de la propuesta**

Realidad Aumentada como propuesta innovadora para la enseñanza de Química en estudiantes de primero de bachillerato a través de dispositivos móviles.

#### **Definición del tipo de producto**

La propuesta es un planteamiento innovador para el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Química en primero de bachillerato; consiste en un proyecto de implementación que contiene la planificación didáctica de los temas que se abordan con el soporte de la Realidad Aumentada.

#### **Justificación**

En la propuesta se utiliza dispositivos móviles para el diseño, desarrollo, implementación y evaluación, los mismos que aportan enormemente al ámbito educativo ya que tienen capacidades de procesamiento que permite llevar a cabo varias funciones de manera tecnológica para impartir Realidad Aumentada como estrategia de aprendizaje de química para estudiantes de primero de bachillerato.

La propuesta consiste fundamentalmente en la aplicación de Realidad Aumentada desde dispositivos móviles para la enseñanza de química y organizarlas en función del tiempo requerido, cabe mencionar que antes de indicar los diferentes

contenidos del currículo para estudiantes de primer año de bachillerato para lograr impulsar el beneficio de la asignatura de Química, incentivar a los estudiantes en las clases, promover el aprendizaje práctico y utilizar la tecnología en las clases.

La viabilidad del proyecto es factible debido al apoyo de la Unidad Educativa “Atahualpa”, puesto que se contó con la aprobación de las autoridades para la planificación de las actividades curriculares a desarrollar para el estudio de la asignatura de Química con el uso de la Realidad Aumentada, el desarrollo e implementación del material, así como para la socialización y aplicación de la propuesta con la colaboración de los docentes y estudiantes de primero de bachillerato

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

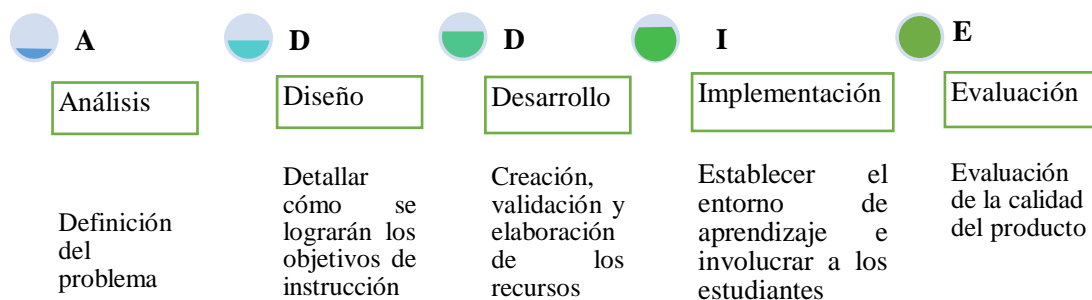
Diseñar una propuesta innovadora que involucre el uso de Realidad Aumentada desde dispositivos móviles para la enseñanza de química en estudiantes de primero de bachillerato.

### **Objetivos específicos**

- Determinar los temas de la asignatura pertinentes para aplicarlos a través de Realidad Aumentada.
- Planificar las actividades curriculares a desarrollar para el estudio de la asignatura con empleo de la Realidad Aumentada.
- Desarrollar e implementar las actividades curriculares para el estudio de la asignatura con empleo de la Realidad Aumentada.
- Socializar, aplicar y valorar la propuesta.

### **Metodología ADDIE**

Para el desarrollo del siguiente producto se ejecutó el proceso sistemático interactivo de Diseño instruccional Modelo ADDIE, que consta de cinco etapas: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación.



**Gráfico 16.** Metodología ADDIE

**Elaborado por:** Katherine Romero

Cada una de estas etapas se describen de manera detallada a continuación (De Jesús & Ayala, 2021):

**Análisis:** En esta etapa, se requiere la definición del problema, la identificación de su fuente y la exploración de alternativas de solución. Esta fase puede involucrar técnicas de investigación particulares, como el análisis de necesidades, la evaluación de tareas y la revisión de las actividades requeridas.

**Diseño:** El proceso de Diseño se basa en la información recopilada durante la fase de Análisis, y se enfoca en la planificación de una estrategia para desarrollar la instrucción. En esta etapa, se debe detallar cómo se lograrán los objetivos de instrucción establecidos durante el análisis y se debe expandir la base de instrucción. Algunos de los componentes de la Fase de Diseño pueden abarcar la redacción de una descripción de la audiencia objetivo, la realización de un análisis de aprendizaje, la definición de objetivos y elementos de evaluación, la selección de un sistema de entrega y la organización de la secuencia de la instrucción.

**Desarrollo:** La fase de Desarrollo tiene como propósito principal la creación, validación y elaboración de los recursos y contenidos de aprendizaje requeridos para la implementación de todos los componentes de construcción. Fundamentalmente, esta etapa se centra en la producción y evaluación de materiales, así como en la preparación de los recursos necesarios para construir sitios web, objetos de aprendizaje, elementos multimedia, manuales o tutoriales destinados tanto a estudiantes como a instructores. Además, es esencial llevar a cabo una prueba inicial de las propuestas.

**Implementación:** La etapa de Implementación tiene como principal finalidad establecer el entorno de aprendizaje e involucrar a los estudiantes. Esto implica la puesta en marcha de tres planes, el plan de aprendizaje, que surge de la construcción real del conocimiento por parte de los estudiantes; el plan destinado a los docentes, cuyo propósito es facilitar las estrategias de enseñanza y los recursos de aprendizaje que se han desarrollado en la fase anterior; y el plan de preparación, que busca involucrar a los estudiantes y promover su participación en la instrucción, así como fomentar una interacción efectiva con los recursos de aprendizaje propuestos.

**Evaluación:** La fase de Evaluación es de gran importancia en la creación del plan, ya que posibilita la evaluación de la calidad del producto y de los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto previo como posterior a la implementación.

## **ANALISIS**

Para el planteamiento de la propuesta se realizó un análisis de los contenidos del Texto de primer año de BGU de Química, en conjunto con los docentes del área de química, con quienes se determinó los temas que requieren mayor refuerzo y en muchas ocasiones resultan de mayor complejidad para los alumnos.

De igual manera en esta fase se planificaron las actividades que se van a desarrollar de acuerdo a las horas clase, y a las necesidades de los alumnos, los recursos y herramientas disponibles tanto en casa como en las aulas. Fue importante descargar las aplicaciones de Realidad Aumentada previo a la planificación para que el docente pueda familiarizarse con las mismas y de esa forma proponer actividades.

Una vez aplicada las entrevistas a los docentes se acordaron los temas que se realizarán de acuerdo al eje temático de Química con el soporte de Realidad Aumentada.



**Tabla 132.** Contenidos de Química.

<b>TEMAS DE QUÍMICA</b>	
<b>Tema 1</b>	El átomo
<b>Tema 2.</b>	Distribución electrónica.
<b>Tema 3</b>	Tabla periódica.
<b>Tema 4</b>	Tipos de elementos.
<b>Tema 5</b>	Enlace químico.
<b>Tema 6</b>	Clases de enlaces.
<b>Tema 7</b>	Símbolos de los elementos de químicos.
<b>Tema 8</b>	Compuestos químicos.
<b>Tema 9</b>	Reacciones Químicas
<b>Tema 10</b>	Reacción química a nivel molecular.

## **DISEÑO**

### **Planificación**

A continuación, se realizan 10 planificaciones de actividades basadas en el uso de Realidad Aumentada, las cuales se encuentran de acuerdo al contenido temático de química de primer año de bachillerato.

**Tabla 14.** Planificación actividad 1

<b>PLAN ACTIVIDAD 1</b>	
<b>Datos generales</b>	
<b>Unidad 1</b>	Modelo atómico
<b>Tema</b>	El átomo
<b>Actividad</b>	Conociendo los átomos y su comportamiento
<b>Descripción de la actividad</b>	Conocer el comportamiento de cada uno de los átomos
<b>Fuentes de información</b>	Texto de primer año de BGU de Química

sobre la actividad	<a href="https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/librostexto/Texto_quimica_1_BGU.pdf">https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/librostexto/Texto_quimica_1_BGU.pdf</a>
Área del conocimiento relacionada	Química
<b>Dimensión pedagógica de la actividad</b>	
Agrupamiento	Grupos de hasta 3 personas
Dominio cognitivo	Comprender
Metodología de enseñanza	Constructivista
Pregunta directriz	¿Conoce que son los átomos y su comportamiento?
Enfoque curricular	Teórico- Práctico
Tiempo de duración	90 minutos
<b>Dimensión tecnológica de la actividad</b>	
Software	Átomos RA Link: <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.MasMenos.AtomosRA">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.MasMenos.AtomosRA</a>
Recursos tecnológicos	Teléfono inteligente Tablet

### Comentarios adicionales:



Imagen N° 1 Primeras pruebas sobre conociendo los átomos y su comportamiento

**Elaborado por:** Katherine Romero

**Fuente:** La investigación (2023)

La actividad antes mencionada, se basa en el uso de la tecnología y el enfoque funcional que brinda a los estudiantes la oportunidad de interactuar y obtener una experiencia significativa y excelente.

**Fecha:**

---

**Elaborado por:**

---

**Tabla 15.** Planificación actividad 2

<b>PLAN ACTIVIDAD 2</b>	
<b>Datos generales</b>	
<b>Unidad 1</b>	Modelo atómico
<b>Tema</b>	Distribución electrónica
<b>Actividad</b>	Configuración electrónica de elementos
<b>Descripción de la actividad</b>	Realizar la configuración electrónica de elementos que sean posibles.

<b>Fuentes de información sobre la actividad</b>	Texto de primer año de BGU de Química <a href="https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/librotexto/Texto_quimica_1_BGU.pdf">https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/librotexto/Texto_quimica_1_BGU.pdf</a>
<b>Área del conocimiento relacionada</b>	Química
<b>Dimensión pedagógica de la actividad</b>	
<b>Agrupamiento</b>	Grupos de hasta 3 personas
<b>Dominio cognitivo</b>	Aprender Reconocer
<b>Metodología</b>	Constructivista
<b>Pregunta directriz</b>	¿Qué es configuración electrónica?
<b>Enfoque curricular</b>	Teórico- Práctico
<b>Tiempo de duración</b>	90 minutos
<b>Dimensión tecnológica de la actividad</b>	
<b>Software</b>	Átomos RA Link: <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.MasMenos.AtomosRA">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.MasMenos.AtomosRA</a>
<b>Recursos tecnológicos</b>	Teléfono inteligente Tablet

### Comentarios adicionales



**Imagen N° 2** Actividad 2 Configuración electrónica de elementos

**Elaborado por:** Katherine Romero

**Fuente:** La investigación (2023)

La actividad antes mencionada, se basa en el uso de la tecnología y el enfoque funcional que brinda a los estudiantes la oportunidad de interactuar y obtener una experiencia significativa y excelente.

**Fecha:**

---

**Elaborado por:**

---

**Tabla 16.** Planificación actividad 3

<b>PLAN ACTIVIDAD 3</b>	
<b>Datos generales</b>	
<b>Unidad 2</b>	Los átomos y la tabla periódica
<b>Tema</b>	Tabla periódica
<b>Actividad</b>	Descubriendo la tabla periódica
<b>Descripción de la actividad</b>	Descubrir la conformación de la tabla periódica.
<b>Fuentes de información sobre la actividad</b>	Texto de primer año de BGU de Química <a href="https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/librotexto/Texto_quimica_1_BGU.pdf">https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/librotexto/Texto_quimica_1_BGU.pdf</a>
<b>Área del conocimiento relacionada</b>	Química
<b>Dimensión pedagógica de la actividad</b>	
<b>Agrupamiento</b>	Grupos de hasta 3 personas
<b>Dominio cognitivo</b>	Aprender
<b>Metodología</b>	Constructivista
<b>Pregunta directriz</b>	¿De qué está conformada la tabla periódica?
<b>Enfoque curricular</b>	Teórico- Práctico
<b>Tiempo de duración</b>	90 minutos
<b>Dimensión tecnológica de la actividad</b>	
<b>Software</b>	Sparklab Link: <a href="https://play.google.com/store/search?q=SPARKLAB%20APP&amp;c=apps&amp;hl=es&amp;gl=US">https://play.google.com/store/search?q=SPARKLAB%20APP&amp;c=apps&amp;hl=es&amp;gl=US</a>
<b>Recursos tecnológicos</b>	Teléfono inteligente Tablet



**Imagen N° 3** Actividad 3 Descubriendo la tabla periódica

**Elaborado por:** Katherine Romero

**Fuente:** La investigación (2023)

**Comentarios adicionales:**

La actividad antes mencionada, se basa en el uso de la tecnología y el enfoque funcional que brinda a los estudiantes la oportunidad de interactuar y obtener una experiencia significativa y excelente.

**Fecha:**

---

**Elaborado por:**

---

**Tabla 17.** Planificación actividad 4

<b>PLAN ACTIVIDAD 4</b>	
<b>Datos generales</b>	
<b>Unidad 2</b>	Los átomos y la tabla periódica
<b>Tema</b>	Tipos de elementos
<b>Actividad</b>	Identificando los tipos de elementos
<b>Descripción de la actividad</b>	Conocer los elementos químicos que conforman la tabla periódica.
<b>Fuentes de información sobre la actividad</b>	Texto de primer año de BGU de Química <a href="https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/librotexto/Texto_quimica_1_BGU.pdf">https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/librotexto/Texto_quimica_1_BGU.pdf</a>
<b>Área del conocimiento relacionada</b>	Química
<b>Dimensión pedagógica de la actividad</b>	
<b>Agrupamiento</b>	Grupos de hasta 3 personas
<b>Dominio cognitivo</b>	
<b>Metodología</b>	Constructivista
<b>Pregunta directriz</b>	¿Conoce las familias de elementos químicos?
<b>Enfoque curricular</b>	Teórico- Práctico
<b>Tiempo de duración</b>	90 minutos
<b>Dimensión tecnológica de la actividad</b>	
<b>Software</b>	Sparklab Link: <a href="https://play.google.com/store/search?q=SPARKLAB%20APP&amp;c=apps&amp;hl=es&amp;gl=US">https://play.google.com/store/search?q=SPARKLAB%20APP&amp;c=apps&amp;hl=es&amp;gl=US</a>
<b>Recursos tecnológicos</b>	Teléfono inteligente Tablet



**Comentarios adicionales:**



**Imagen N° 4** Actividad 4 Identificando los tipos de elementos

**Elaborado por:** Katherine Romero

**Fuente:** La investigación (2023)

La actividad antes mencionada, se basa en el uso de la tecnología y el enfoque funcional que brinda a los estudiantes la oportunidad de interactuar y obtener una experiencia significativa y excelente.

**Fecha:**

---

**Elaborado por:**

---

**Tabla 18.** Planificación actividad 5

<b>PLAN ACTIVIDAD 5</b>	
<b>Datos generales</b>	
<b>Unidad 3</b>	Enlace químico
<b>Tema</b>	Enlace químico
<b>Actividad</b>	Identificación de un enlace químico
<b>Descripción de la actividad</b>	Identificar uno o varios enlaces químicos.
<b>Fuentes de información sobre la actividad</b>	Texto de primer año de BGU de Química <a href="https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/librotexto/Texto_quimica_1_BGU.pdf">https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/librotexto/Texto_quimica_1_BGU.pdf</a>
<b>Área del conocimiento relacionada</b>	Química
<b>Dimensión pedagógica de la actividad</b>	
<b>Agrupamiento</b>	Grupos de hasta 3 personas
<b>Dominio cognitivo</b>	Analizar
<b>Metodología</b>	Constructivista
<b>Pregunta directriz</b>	¿Qué es un enlace químico?
<b>Enfoque curricular</b>	Teórico- Práctico
<b>Tiempo de duración</b>	90 minutos
<b>Dimensión tecnológica de la actividad</b>	
<b>Software</b>	Rapp Chemistry Link: <a href="https://play.google.com/store/search?q=RApp%20chemistry&amp;c=apps&amp;hl=es&amp;gl=US">https://play.google.com/store/search?q=RApp%20chemistry&amp;c=apps&amp;hl=es&amp;gl=US</a>
<b>Recursos tecnológicos</b>	Teléfono inteligente Tablet

### Comentarios adicionales:

**El enlace químico** (68 - 93)

**Contenidos**



- Representación de Lewis
- Energía y estabilidad
- Formación de iones
- Enlace químico
- Clases de enlaces



### Imagen N° 5 Actividad5 Identificación de un enlace químico

**Elaborado por:** Katherine Romero

**Fuente:** La investigación (2023)

La actividad antes mencionada, se basa en el uso de la tecnología y el enfoque funcional que brinda a los estudiantes la oportunidad de interactuar y obtener una experiencia significativa y excelente.

**Fecha:**

---

**Elaborado por:**

---

Tabla 19. Planificación actividad 6

<b>PLAN ACTIVIDAD 6</b>	
<b>Datos generales</b>	
<b>Unidad 3</b>	Enlace químico
<b>Tema</b>	Clases de enlaces
<b>Actividad</b>	Determinando las clases de enlaces
<b>Descripción de la actividad</b>	Determinar las clases de enlaces existentes.
<b>Fuentes de información sobre la actividad</b>	Texto de primer año de BGU de Química <a href="https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/librotexto/Texto_quimica_1_BGU.pdf">https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/librotexto/Texto_quimica_1_BGU.pdf</a>
<b>Área del conocimiento relacionada</b>	Química
<b>Dimensión pedagógica de la actividad</b>	
<b>Agrupamiento</b>	Grupos de hasta 3 personas
<b>Dominio cognitivo</b>	Crear
<b>Metodología</b>	Constructivista
<b>Pregunta directriz</b>	¿Cuáles son las clases de enlaces?
<b>Enfoque curricular</b>	Teórico- Práctico
<b>Tiempo de duración</b>	90 minutos
<b>Dimensión tecnológica de la actividad</b>	
<b>Software</b>	Rapp Chemistry Link: <a href="https://play.google.com/store/search?q=RApp%20chemistry&amp;c=apps&amp;hl=es&amp;gl=US">https://play.google.com/store/search?q=RApp%20chemistry&amp;c=apps&amp;hl=es&amp;gl=US</a>
<b>Recursos tecnológicos</b>	Teléfono inteligente Tablet

**Comentarios adicionales:**



**Imagen N° 6** Actividad6 Determinando las clases de enlaces

**Elaborado por:** Katherine Romero

**Fuente:** La investigación (2023)

La actividad antes mencionada, se basa en el uso de la tecnología y el enfoque funcional que brinda a los estudiantes la oportunidad de interactuar y obtener una experiencia significativa y excelente.

**Fecha:**

\_\_\_\_\_

**Elaborado por:**

\_\_\_\_\_

**Tabla 20.** Planificación actividad 7

<b>PLAN ACTIVIDAD 7</b>	
<b>Datos generales</b>	
<b>Unidad 4</b>	Formación de compuestos químicos
<b>Tema</b>	Símbolos de los elementos químicos
<b>Actividad</b>	Descubriendo los símbolos de los elementos químicos
<b>Descripción de la actividad</b>	Descubrir los símbolos de los elementos químicos
<b>Fuentes de información sobre la actividad</b>	Texto de primer año de BGU de Química <a href="https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/librotexto/Texto_quimica_1_BGU.pdf">https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/librotexto/Texto_quimica_1_BGU.pdf</a>
<b>Área del conocimiento relacionada</b>	Química
<b>Dimensión pedagógica de la actividad</b>	
<b>Agrupamiento</b>	Grupos de hasta 3 personas
<b>Dominio cognitivo</b>	Comprender
<b>Metodología</b>	Constructivista
<b>Pregunta directriz</b>	¿Cuáles son los símbolos de los elementos químicos?
<b>Enfoque curricular</b>	Teórico- Práctico
<b>Tiempo de duración</b>	90 minutos
<b>Dimensión tecnológica de la actividad</b>	
<b>Software</b>	Alchemie Link: <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sometimeswefly.littlealchemy&amp;hl=es_EC&amp;gl=US">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sometimeswefly.littlealchemy&amp;hl=es_EC&amp;gl=US</a>
<b>Recursos tecnológicos</b>	Teléfono inteligente Tablet

**Comentarios adicionales:**



**Imagen N° 7** Actividad7 Descubriendo los símbolos de los elementos químicos

**Elaborado por:** Katherine Romero

**Fuente:** La investigación (2023)

La actividad antes mencionada, se basa en el uso de la tecnología y el enfoque funcional que brinda a los estudiantes la oportunidad de interactuar y obtener una experiencia significativa y excelente.

**Fecha:**

---

**Elaborado por:**

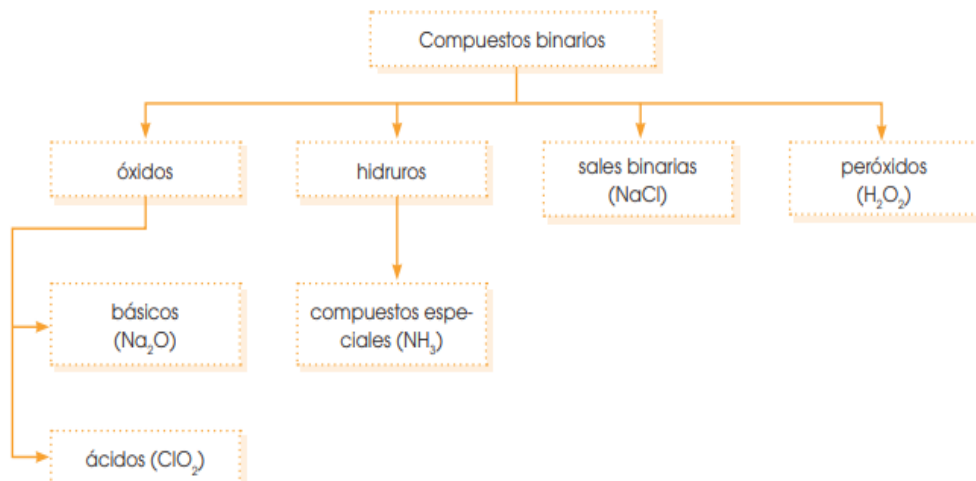
---

**Tabla 21.** Planificación actividad 8

<b>PLAN ACTIVIDAD 8</b>	
<b>Datos generales</b>	
<b>Unidad 4</b>	Formación de compuestos químicos
<b>Tema</b>	Compuestos químicos
<b>Actividad</b>	Identificando los compuestos binarios
<b>Descripción de la actividad</b>	Identificar los compuestos binarios en sales binarias.
<b>Fuentes de información sobre la actividad</b>	Texto de primer año de BGU de Química <a href="https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/librotexto/Texto_quimica_1_BGU.pdf">https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/librotexto/Texto_quimica_1_BGU.pdf</a>
<b>Área del conocimiento relacionada</b>	Química
<b>Dimensión pedagógica de la actividad</b>	
<b>Agrupamiento</b>	Grupos de hasta 3 personas
<b>Dominio cognitivo</b>	Comprender
<b>Metodología</b>	Constructivista
<b>Pregunta directriz</b>	¿Cuáles son los compuestos binarios en sales binarias?
<b>Enfoque curricular</b>	Teórico- Práctico
<b>Tiempo de duración</b>	90 minutos
<b>Dimensión tecnológica de la actividad</b>	
<b>Software</b>	Alchemie Link: <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sometimeswefly.littlealchemy&amp;hl=es_EC&amp;gl=US">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sometimeswefly.littlealchemy&amp;hl=es_EC&amp;gl=US</a>
<b>Recursos tecnológicos</b>	Teléfono inteligente Tablet



**Comentarios adicionales:**



**Imagen N° 8** Actividad7 Identificando los compuestos binarios

**Elaborado por:** Katherine Romero

**Fuente:** La investigación (2023)

La actividad antes mencionada, se basa en el uso de la tecnología y el enfoque funcional que brinda a los estudiantes la oportunidad de interactuar y obtener una experiencia significativa y excelente.

**Fecha:**

\_\_\_\_\_

**Elaborado por:**

\_\_\_\_\_

**Tabla 22.** Planificación actividad 9

<b>ACTIVIDAD 9</b>	
<b>Datos generales</b>	
<b>Unidad 2</b>	Las reacciones químicas y sus ecuaciones

<b>Tema</b>	Reacción química
<b>Actividad</b>	Estudiando la reacción química
<b>Descripción de la actividad</b>	Estudiar la reacción química en la formación de compuestos
<b>Fuentes de información sobre la actividad</b>	Texto de primer año de BGU de Química <a href="https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/librotexto/Texto_quimica_1_BGU.pdf">https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/librotexto/Texto_quimica_1_BGU.pdf</a>
<b>Área del conocimiento relacionada</b>	Química
<b>Dimensión pedagógica de la actividad</b>	
<b>Agrupamiento</b>	Grupos de hasta 3 personas
<b>Dominio cognitivo</b>	Aplicar
<b>Metodología</b>	Constructivista
<b>Pregunta directriz</b>	¿Conoce la reacción química en la formación de compuestos?
<b>Enfoque curricular</b>	Teórico- Práctico
<b>Tiempo de duración</b>	90 minutos
<b>Dimensión tecnológica de la actividad</b>	
<b>Software</b>	MolecularAR Link: <a href="https://apkpure.com/es/molecular/com.organicchemexplained.Molecular_viewer">https://apkpure.com/es/molecular/com.organicchemexplained.Molecular_viewer</a>
<b>Recursos tecnológicos</b>	Teléfono inteligente Tablet

**Comentarios adicionales:**



**Imagen N° 9** Actividad9 Estudiando la reacción química

**Elaborado por:** Katherine Romero

**Fuente:** La investigación (2023)

La actividad antes mencionada, se basa en el uso de la tecnología y el enfoque funcional que brinda a los estudiantes la oportunidad de interactuar y obtener una experiencia significativa y excelente.

**Fecha:**

\_\_\_\_\_

**Elaborado por:**

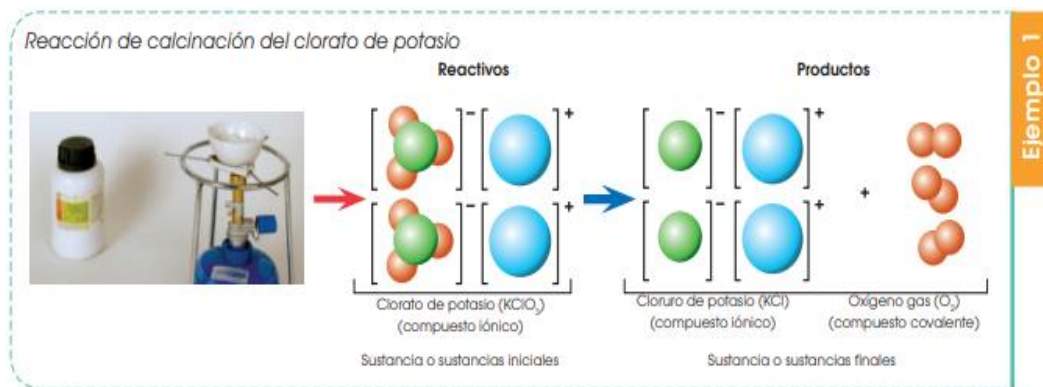
\_\_\_\_\_

**Tabla 23.** Planificación actividad 10

<b>ACTIVIDAD 10</b>	
<b>Datos generales</b>	
<b>Unidad 2</b>	Las reacciones químicas y sus ecuaciones
<b>Tema</b>	Reacción química
<b>Actividad</b>	Efectuando una reacción química a nivel molecular

<b>Descripción de la actividad</b>	Efectuar una reacción química a nivel molecular
<b>Fuentes de información sobre la actividad</b>	Texto de primer año de BGU de Química <a href="https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/librotexto/Texto_quimica_1_BGU.pdf">https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/librotexto/Texto_quimica_1_BGU.pdf</a>
<b>Área del conocimiento relacionada</b>	Química
<b>Dimensión pedagógica de la actividad</b>	
<b>Agrupamiento</b>	Grupos de hasta 3 personas
<b>Dominio cognitivo</b>	Crear
<b>Metodología</b>	Constructivista
<b>Pregunta directriz</b>	
<b>Enfoque curricular</b>	Teórico- Práctico
<b>Tiempo de duración</b>	90 minutos
<b>Dimensión tecnológica de la actividad</b>	
<b>Software</b>	Molecular constructor  Link: <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.alextepl.molconstr&amp;hl=es&amp;gl=US">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.alextepl.molconstr&amp;hl=es&amp;gl=US</a>
<b>Recursos tecnológicos</b>	Teléfono inteligente  Tablet

**Comentarios adicionales:**



**Imagen N° 10** Actividad10 Efectuando una reacción química a nivel molecular

**Elaborado por:** Katherine Romero

**Fuente:** La investigación (2023)

La actividad antes mencionada, se basa en el uso de la tecnología y el enfoque funcional que brinda a los estudiantes la oportunidad de interactuar y obtener una experiencia significativa y excelente.

**Fecha:**

---

**Elaborado por:**

---

**DESARROLLO**

# **EL USO DE REALIDAD AUMENTADA EN LA ENSEÑANZA DE QUÍMICA DE 1° BGU**

## **GUÍA DIDÁCTICA PARA DOCENTES**



**UNIDAD EDUCATIVA “ATAHUALPA”**

**Autor: Romero Lara Katherine Andrea**

**Tutor: Ing. Jose Miguel Ocaña PhD.**

**2023**

## **Introducción**

El desarrollo de la tecnología ha ocasionado que el contexto educativo haya cambiado, el uso de recursos en el sistema educativo del Ecuador ha permitido evidenciar que algunos docentes aún no se encuentran preparados para implementarlos en sus metodologías de enseñanza, por tal motivo, surge la necesidad de diseñar una propuesta innovadora la cual consiste en el uso de Realidad Aumentada en dispositivos móviles para la enseñanza de Química en estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa “Atahualpa”.

La Realidad Aumentada es un recurso tecnológico que ha logrado enorme auge actualmente en el ámbito educativo debido a que permite combinar lo real con lo virtual, fomentando el aprendizaje interactivo en los estudiantes. Por consiguiente, la presente guía tiene como propósito mejorar la enseñanza de Química mediante la implementación de tendencias tecnológicas.

Así, la Realidad Aumentada mediante dispositivos móviles sirve de complemento pedagógico para la guía didáctica de Realidad Aumentada que se implementará en las clases de Química y que buscan despertar el interés de los estudiantes de primero de bachillerato en el aprendizaje de nuevos conocimientos en esta asignatura.

## **Realidad Aumentada en Química**

El uso de Realidad Aumentada desde dispositivos móviles está dirigida a la enseñanza de química en estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa “Atahualpa”, a través de recursos digitales, mediante internet y aplicaciones móviles, cabe indicar que su desarrollo se realiza dentro del horario de clases de la asignatura de Química.

Actualmente, es necesario utilizar estrategias metodológicas que ayudan a innovar la enseñanza-aprendizaje de Química en los estudiantes de primero de bachillerato, constituyendo la Realidad Aumentada en un instrumento que tiene características que permiten usar dispositivos móviles de manera interactiva y en tiempo real.

## **Objetivo**

Desarrollar estrategias didácticas con el uso de Realidad Aumentada desde dispositivos móviles para la enseñanza de química en estudiantes de primero de bachillerato.



## **CONTENIDO**

### **Unidad 1:**

- **Tema:** El átomo

### **Unidad 2:**

- **Tema:** Tabla periódica

### **Unidad 3:**

- **Tema:** Elementos químicos

### **Unidad 4:**

- **Tema:** Formación de compuestos químicos

### **Unidad 5:**

- **Tema:** Reacciones químicas y ecuación.

## ACTIVIDAD 1

### Unidad 1: Modelo atómico

**Tema:** El átomo

**Actividad:** Conociendo los átomos y su comportamiento

**Objetivo:**

Conocer el comportamiento que tiene cada uno de los átomos.

**Destreza con criterio de desempeño:**

Conocer con claridad y de manera dinámica los elementos.

**Recursos:**

Internet

Dispositivo móvil (Teléfono inteligente o tablet).

App Átomos RA.

**Participantes:**

3 estudiantes

**Tiempo:**

90 minutos

**Instrumento:**

Rubrica

**Instrucciones:**

- Ingresar a Google play.
- Buscar App.
- Descargar la App.
- Instalar App en el dispositivo móvil (Teléfono inteligente o tablet).

Link: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.MasMenos.AtomosRA>

## Desarrollo

- Establecer la configuración electrónica de algunos elementos.
- Visualizar la configuración electrónica y verificar su ubicación en la tabla periódica.
- Relacionar la configuración y determinar la ubicación del elemento en la tabla periódica.



**Gráfico 17.** Átomos RA

**Elaborado por:** Katherine Romero

**Fuente:** La investigación (2023)

## ACTIVIDAD 2

### Unidad 1: Modelo atómico

**Tema:** Distribución electrónica

**Actividad:** Configuración electrónica de elementos

**Objetivo:**

Realizar la configuración electrónica de elementos que sean posibles.

**Destreza con criterio de desempeño:**

Realizar la configuración electrónica de elementos que sean posibles.

**Recursos:**

- Internet
- Dispositivo móvil (Teléfono inteligente o tablet).
- App Átomos RA.

**Participantes:**

3 estudiantes

**Tiempo:**

90 minutos

**Instrumento:**

Rubrica

**Instrucciones:**

- Ingresar a Google play.
- Buscar App.
- Descargar la App.
- Instalar App en el dispositivo móvil (Teléfono inteligente o tablet).

**Link:**

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.MasMenos.AtomosRA>

**Desarrollo:**

- Crear la configuración electrónica de algunos elementos.
- Visualizar la configuración electrónica de varios elementos.
- Indicar las configuraciones electrónicas que son posibles:
  - a.  $1s^2 2s^2 2p^4$
  - b.  $1s^2 2s^3$
  - c.  $1s^2 2s^2 2p^3 3s^1$
  - d.  $1s^2 2p^7$



**Gráfico 18.** Distribución electrónica

**Elaborado por:** Katherine Romero

**Fuente:** La investigación (2023)

### ACTIVIDAD 3

#### Unidad 2: Los átomos y la tabla periódica

**Tema:** Tabla periódica

**Actividad:** Descubriendo la tabla periódica

**Objetivo:**

Descubrir la conformación de la tabla periódica

**Destreza con criterio de desempeño:**

Observar y conocer la tabla periódica en Realidad Aumentada.

**Recursos:**

- Internet
- Dispositivo móvil (Teléfono inteligente o tablet).
- App Sparklab.

**Participantes:**

3 estudiantes

**Tiempo:**

90 minutos

**Instrumento:**

Rubrica

**Instrucciones:**

- Ingresar a Google play.
- Buscar App.
- Descargar la App.
- Instalar App en el dispositivo móvil (Teléfono inteligente o tablet).

**Link:**

<https://play.google.com/store/search?q=SPARKLAB%20APP&c=apps&hl=es&gl=US>

**Desarrollo:**

- Ver la tabla periódica en Realidad Aumentada.
- Seleccionar el elemento que considere que posee un objeto o alimento propuesto.
  - a. Leche
  - b. Carbón
  - c. Batería
  - d. Agua de la piscina
- Visualizar la información relativa al elemento deseado.



**Gráfico 19.** Tabla periódica interactiva

**Elaborado por:** Katherine Romero

**Fuente:** La investigación (2023)

## ACTIVIDAD 4

### Unidad 2: Los átomos y la tabla periódica

**Tema:** Tipos de elementos

**Actividad:** Identificando los tipos de elementos

**Objetivo:**

Identificar los tipos de elementos que conforman la tabla periódica.

**Recursos:**

- Internet
- Dispositivo móvil (Teléfono inteligente o tablet).
- App Sparklab

**Participantes:**

3 estudiantes

**Tiempo:**

90 minutos

**Instrumento:**

Rubrica

**Instrucciones:**

- Ingresar a Google play.
- Buscar App.
- Descargar la App.
- Instalar App en el dispositivo móvil (Teléfono inteligente o tablet).



**Link:**

<https://play.google.com/store/search?q=SPARKLAB%20APP&c=apps&hl=es&gl=US>

**Desarrollo:**

- Establecer la configuración electrónica de los elementos más representativos.
- Determinar el elemento a observar.
- Indicar las propiedades del elemento químico signado.



**Gráfico 20.** Tipos de elementos

**Elaborado por:** Katherine Romero

**Fuente:** La investigación (2023)

## ACTIVIDAD 5

### Unidad 3: Enlace químico

**Tema:** Enlace químico

**Actividad:** Identificación de un enlace químico

**Objetivo:**

Identificar uno o varios enlaces químicos.

**Recursos:**

- Internet
- Dispositivo móvil (Teléfono inteligente o tablet).
- App RApp Chemistry

**Participantes:**

3 estudiantes

**Tiempo:**

90 minutos

**Instrumento:**

Rubrica

**Instrucciones:**

- Ingresar a Google play.
- Buscar App.
- Descargar la App.
- Instalar App en el dispositivo móvil (Teléfono inteligente o tablet).

**Link:**

<https://play.google.com/store/search?q=RApp%20chemistry&c=apps&hl=es&gl=US>

**Desarrollo:**

- Determinar la configuración electrónica de un elemento.
- Observar el poster proporcionado por el profesor, construido con un marcador.
- Practicar la configuración electrónica y el tipo de enlace.



*Gráfico 21.* Marcador

**Elaborado por:** Katherine Romero

**Fuente:** La investigación (2023)

## ACTIVIDAD 6

### Unidad 3: Enlace químico

**Tema:** Clases de enlaces

**Actividad:** Determinando las clases de enlaces

**Objetivo:**

Determinar las clases de enlaces existentes.

**Recursos:**

- Internet
- Dispositivo móvil (Teléfono inteligente o tablet).
- App RApp Chemistry

**Participantes:**

3 estudiantes

**Tiempo:**

90 minutos

**Instrumento:**

Rubrica

**Instrucciones:**

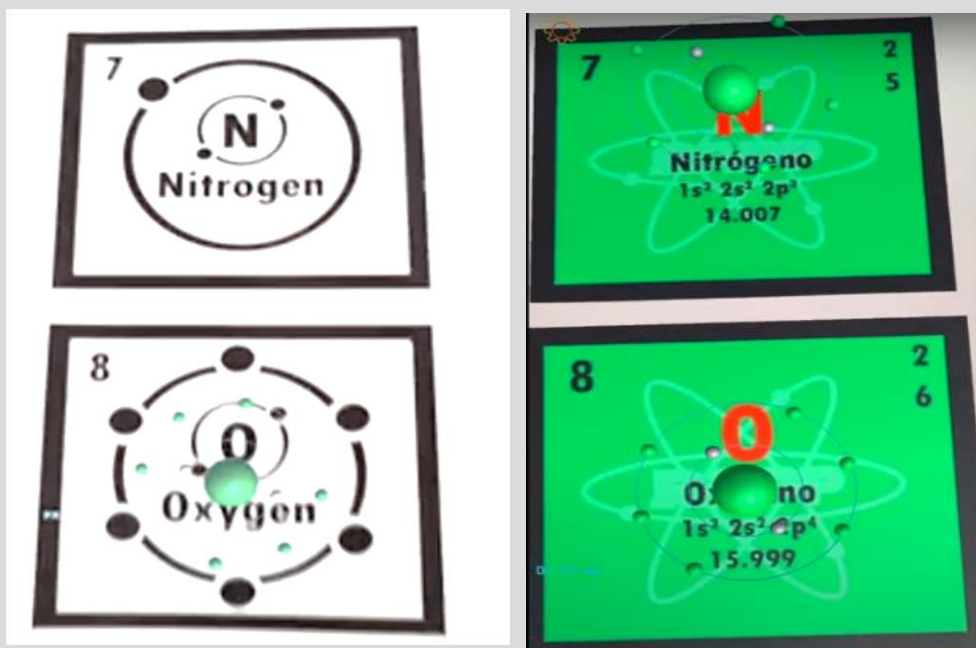
- Ingresar a Google play.
- Buscar App.
- Descargar la App.
- Instalar App en el dispositivo móvil (Teléfono inteligente o tablet).

**Link:**

<https://play.google.com/store/search?q=RApp%20chemistry&c=apps&hl=es&gl=US>

**Desarrollo:**

- Determinar la configuración electrónica del elemento químicos asignado.
- Visualizar la configuración electrónica del elemento químico asignado.
- Relacionar la configuración y determinar a qué tipo de elemento pertenece.
- Evaluar el tipo de enlace entre pares de elementos para conocer sus propiedades.



**Gráfico 22.** Enlace químico

**Elaborado por:** Katherine Romero

**Fuente:** La investigación (2023)

## ACTIVIDAD 7

### Unidad 4: Formación de compuestos químicos

**Tema:** Símbolos de los elementos químicos

**Actividad:** Descubriendo los símbolos de los elementos químicos

**Objetivo:**

Descubrir los símbolos de los elementos químicos.

**Recursos:**

- Internet
- Dispositivo móvil (Teléfono inteligente o tablet).
- App Alchemie

**Participantes:**

3 estudiantes

**Tiempo:**

90 minutos

**Instrumento:**

Rubrica

**Instrucciones:**

- Ingresar a Google play.
- Buscar App.
- Descargar la App
- Instalar App en el dispositivo móvil (Teléfono inteligente o tablet).

**Link:**

[https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sometimeswefly.littlealchemy&hl=es\\_EC&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sometimeswefly.littlealchemy&hl=es_EC&gl=US)

### Desarrollo:

- Observar los símbolos de los elementos químicos propuestos por representar las sustancias químicas.
- Indicar a que se refiere cada uno de los símbolos de los elementos químicos.
- Busca en la tabla periódica los símbolos de: disprosio, tantalio, xenón, mercurio y actinio.

Información General del Disprosio	
Símbolo químico	<b>Dy</b>
Nº atómico (Z)	<b>66</b>
Masa atómica	<b>162,5 u</b>
Grupo	<b>Lantánidos</b>
Periodo	<b>Periodo 6</b>
Bloque	<b>Bloque f</b>
Config. electrónica	<b>[Xe] 4f<sup>10</sup> 6s<sup>2</sup></b>
Electrones nivel	<b>2, 8, 18, 28, 8, 2</b>
Estados de oxidación	<b>+3</b>

### El Disprosio en la Tabla Periódica:

	IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VII B	VIII B	VIII B	VIII B	IB	IIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
1	H																	He
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og
			Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	<b>Dy</b>	Ho	Er	Tm	Yb	Lu		
			Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr		

**Gráfico 23.** Símbolos de los elementos químicos

Elaborado por: Katherine Romero

Fuente: La investigación (2023)

## ACTIVIDAD 8

### Unidad 4: Formación de compuestos químicos

**Tema:** Compuestos químicos

**Actividad:** Identificando los compuestos binarios

**Objetivo:**

Identificar los compuestos binarios en sales binarias.

**Recursos:**

- Internet
- Dispositivo móvil (Teléfono inteligente o tablet).
- App Alchemie

**Participantes:**

3 estudiantes

**Tiempo:**

90 minutos

**Instrumento:**

Rubrica

**Instrucciones:**

- Ingresar a Google play.
- Buscar App.
- Descargar la App
- Instalar App en el dispositivo móvil (Teléfono inteligente o tablet).

**Link:**

[https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sometimeswefly.littlealchemie&hl=es\\_EC&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sometimeswefly.littlealchemie&hl=es_EC&gl=US)



### Desarrollo:

- Leer las distintas fórmulas de los compuestos binarios.
- Construir en la aplicación el mayor número de compuestos.
- Guardar los compuestos creados en la biblioteca de la app.
- Enviar al docente la imagen de los compuestos formado que se encuentra guardada en la galería.



**Gráfico 24.** Compuestos binarios

**Elaborado por:** Katherine Romero

**Fuente:** La investigación (2023)

## ACTIVIDAD 9

### Unidad 5: Las reacciones químicas y sus ecuaciones

**Tema:** Reacción química

**Actividad:** Estudiando la reacción química

**Objetivo:**

Estudiar la reacción química de la formación de compuestos.

**Recursos:**

- Internet
- Dispositivo móvil (Teléfono inteligente o tablet).
- App MolecularAR

**Participantes:**

3 estudiantes

**Tiempo:**

90 minutos

**Instrumento:**

Rubrica

**Instrucciones:**

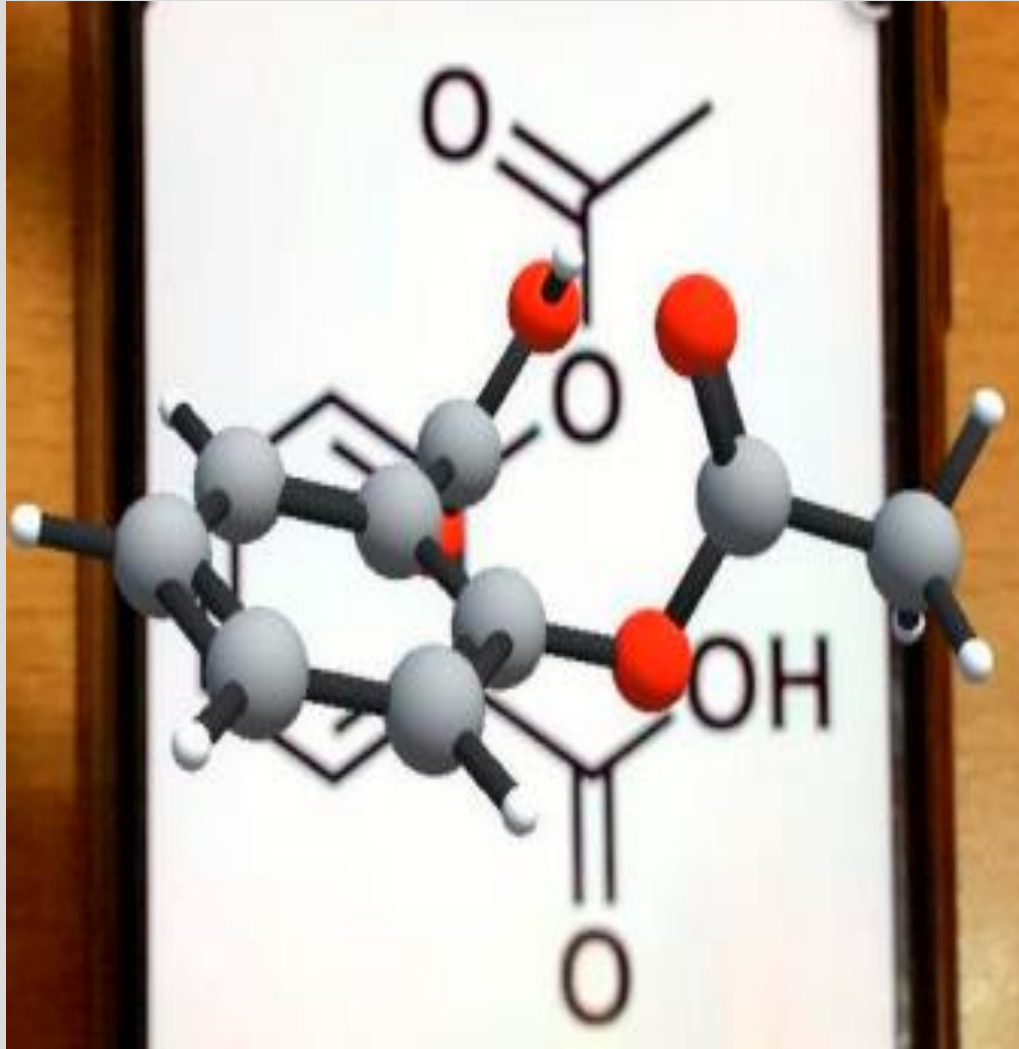
- Ingresar a Google play.
- Buscar App.
- Descargar la App
- Instalar App en el dispositivo móvil (Teléfono inteligente o tablet).

**Link:**

[https://apkpure.com/es/molecular/com.organicchemexplained.Molecular\\_viewer](https://apkpure.com/es/molecular/com.organicchemexplained.Molecular_viewer)

**Desarrollo:**

- Leer el texto sobre la reacción química.
- Realizar una reflexión acerca de la importancia de la reacción química.
- Descubrir la reacción química de una aspirina y visualizar las macromoléculas



**Gráfico 25.** Reacción química de una aspirina

**Elaborado por:** Katherine Romero

**Fuente:** La investigación (2023)

## ACTIVIDAD 10

### Unidad 5: Las reacciones químicas y sus ecuaciones

**Tema:** Reacción química

**Actividad:** Efectuando una reacción química a nivel molecular

**Objetivo:**

Efectuar una reacción química a nivel molecular.

**Recursos:**

- Internet
- Dispositivo móvil (Teléfono inteligente o tablet).
- App MolecularAR

**Participantes:**

3 estudiantes

**Tiempo:**

90 minutos

**Instrumento:**

Rubrica

**Instrucciones:**

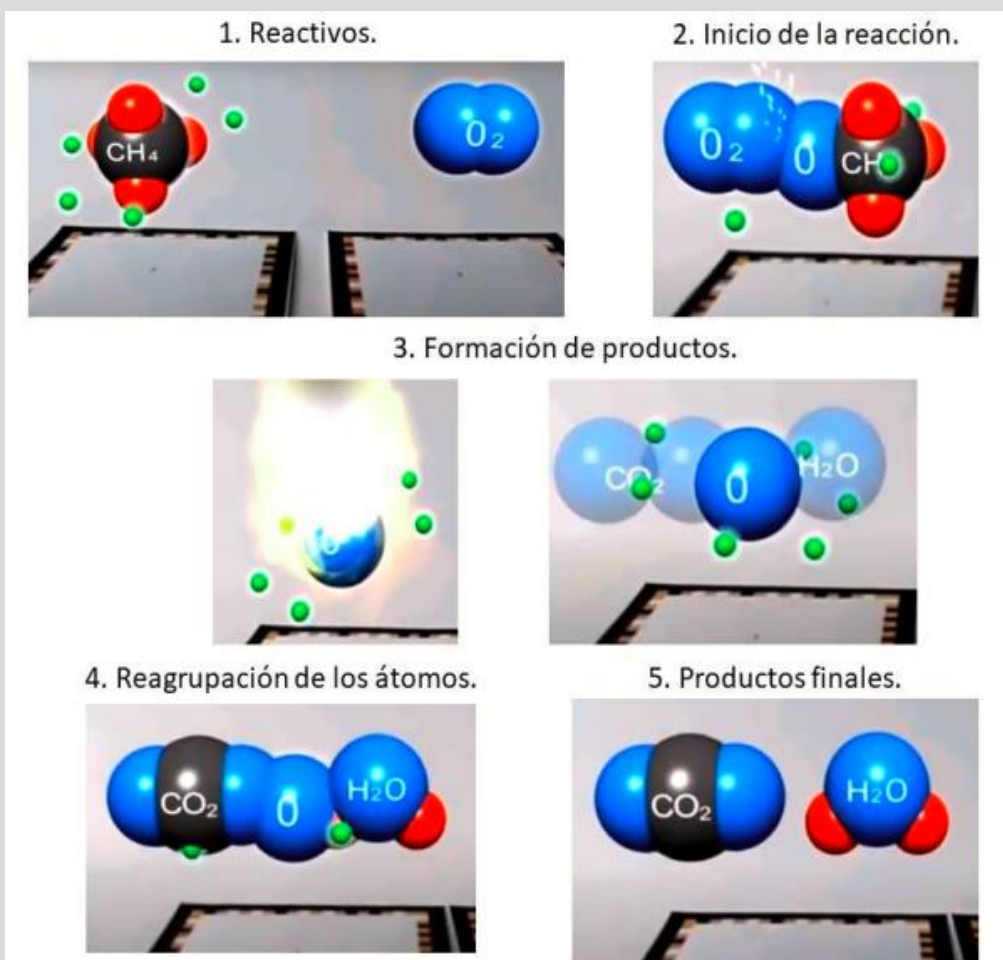
- Ingresar a Google play.
- Buscar App.
- Descargar la App
- Instalar App en el dispositivo móvil (Teléfono inteligente o tablet).

**Link:**

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.alextepl.molconstr&hl=es&gl=US>

### Desarrollo:

- Efectuar una reacción química.
- Visualizar los cambios de la concentración de los reactivos.
- Realizar los cálculos para obtener la cantidad del producto.
- Comparar los resultados explicando el proceso observado a nivel molecular.
- Presentar la información recolectada mediante un informe.



**Gráfico 26.** Reacción química a nivel molecular

Elaborado por: Katherine Romero  
Fuente: La investigación (2023)

## IMPLENENTACIÓN

En esta fase del diseño se llevó la propuesta al aula de clases donde los estudiantes de primer año de bachillerato pudieron interactuar con cada una de las 10 actividades propuestas en el presente proyecto de investigación.



**Imagen N° 117** Actividad 2 Configuración electrónica de elementos

**Elaborado por:** Katherine Romero

**Fuente:** La investigación (2023)



**Imagen N° 28** Actividad 4 Identificando los tipos de elementos

**Elaborado por:** Katherine Romero

**Fuente:** La investigación (2023)

## EVALUACION

### Validación y evaluación de la aplicación de la propuesta

El impacto de la propuesta se mide en función de la recolección de información a los participantes, a través de la siguiente matriz:

**Tabla 24.** Evaluación y validación de la propuesta

ASPECTOS	Excelente	Muy Bien	Bien	Mal
Explicación de actividades	45	7	8	0
Comprensión de actividades	40	6	7	0
Uso de recursos tecnológicos	50	6	4	0
Resultado de aprendizajes	54	4	2	0
Utilidad de los aprendizajes	53	5	2	0

**Elaborado por:** Katherine Romero

**Fuente:** Elaboración propia

La propuesta se encuentra acorde a los objetivos perseguidos, la aplicación de Realidad Aumentada tiene características que la vuelven aplicable e integrable en el proceso de enseñanza de Química a los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa “Atahualpa”.

### Validación de la propuesta por los especialistas

**Tabla 25.** Validación de la propuesta por los especialistas

Fuentes de argumentación sobre el tema	Alto	Medio	Bajo
Conocimientos teóricos sobre la propuesta	X		
Experiencia en el trabajo profesional relacionada a la propuesta	X		
Referencias de propuesta similares en otro contexto	X		
TOTAL	6		

**Elaborado por:** Katherine Romero

**Fuente:** Elaboración propia

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones:

Al finalizar la investigación se ha podido concluir lo siguiente:

- A través de la fundamentación teórica se pudo conocer que la aplicación de la Realidad Aumentada en los procesos de enseñanza de los elementos y compuestos químicos es una herramienta educativa poderosa que puede tener un impacto significativo en la comprensión y el aprendizaje de la química. Facilita la visualización, la interacción, la motivación y la personalización del aprendizaje, lo que en última instancia mejora la calidad de la educación en química y prepara a los estudiantes para carreras relacionadas.
- El diseño de una propuesta innovadora que involucra el uso de Realidad Aumentada desde dispositivos móviles para la enseñanza de química, contiene planificaciones de las actividades curriculares con nuevas propuestas pedagógicas y permiten mantener actualizados a los docentes ante los nuevos desafíos de la inclusión de estrategias tecnológicas conservando condiciones fundamentales para la implementación de un nuevo currículo, facilitando la innovación de la práctica docente, logrando el mejoramiento de la calidad educativa.
- La propuesta fue validada tanto por los estudiantes como por los expertos en la asignatura, cuyos resultados muestran que la aplicación de Realidad Aumentada tiene características que la vuelven aplicable e integrable en el proceso de enseñanza de Química a los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa “Atahualpa”.



### **Recomendaciones:**

- Recurrir al uso de las diferentes aplicaciones disponibles para Realidad Aumentada que es abierta y permite una nueva práctica tecnológica educativa, además que estos ayudan a que los estudiantes logren aprender de una forma diferente en donde se muestra al mundo real para seleccionar la información virtual y generar la curiosidad y el entusiasmo por la asignatura.
- Incluir la Realidad Aumentada en las planificaciones curriculares, por parte de los docentes de la Unidad Educativa “Atahualpa”, con el propósito de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y dejar de lado aquellas prácticas tradicionales, consiguiendo una transformación hacia los nuevos retos tecnológicos incitando un aprendizaje dinámico y eficaz.
- Desarrollar las actividades de clases utilizando la Realidad Aumentada debido a que esta herramienta tecnológica permite que los estudiantes desarrollen algunas habilidades cognitivas, y de esta manera aprendan de manera activa sustentados en la motivación y apoyándose en un ambiente interactivo en donde existan diferentes aplicaciones para aprender Química.
- Aplicar la propuesta o guía educativa puesto que en ella se proporciona información de relevancia para las prácticas pedagógicas que se llevan a cabo en la Unidad Educativa “Atahualpa”, con la implementación de la Realidad Aumentada como estrategia para la enseñanza de Química en los estudiantes de primero de bachillerato se logrará cambiar el paradigma de la educación, ya que se podrá conjugar lo real con lo virtual.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, R., Guevara, C., Erazo, J., & García, D. (2020). Realidad aumentada y educación en el Ecuador. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*, 5(5), 415-438. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7696078>
- Alcívar, C., Vargas, V., Calderón, J., Triviño, C., Santilla, S., Soria, R., & Cardeas, L. (2019). El uso de las TIC en el proceso de enseñanza- aprendizaje de los docentes en las Universidades del Ecuador. *Revista Espacios*, 40(2), 27. Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a19v40n02/a19v40n02p27.pdf>
- Alfaro, M., & Pachecho, L. (2021). *La realidad aumentada como herramienta educativa para el refuerzo de aprendizajes relacionados con el átomo y tabla periódica, bajo la metodología Investigación Basada en Diseño (IBD) en el grado décimo uno de la I.E. Santa Teresa en Argelia Antioquia*. . Argelia Antioquia: Universidad de Cartagena .
- Álvarez, A., Castillo, M., Pizarro, J., & Espinoza, E. (2017). Realidad Aumentada como Apoyo a la Formación de Ingenieros Industriales. *Formación Univesitaria*, 10(2), 31-42. Obtenido de <https://www.scielo.cl/pdf/formuni/v10n2/art05.pdf>
- Álvarez, J., Camacho, S., Maldonado, G., Trejo, C., Olgúin, A., & Pérez, M. (2014). La investigación cualitativa. *Revistas y Boletines científicos*, 2(3).
- ApkPure. (febrero de 2018). *About Sparklab Chemistry App*. Obtenido de <https://apkpure.com/sparklab-chemistry-app/com.sparklab.chemistry.android>
- Ardila, J. (2021). *Propuesta de incorporación del uso de la realidad aumentada en las clases de Química de los estudiantes de décimo grado de la concentración de desarrollo rural del Valle de San José, con miras a*

*contribuir en la comprensión de la distribución electrónica* . Bucaramanga: Universidad de Santander.

Arizaga, N. (2021). *Entornos Virtuales de Aprendizaje como Herramienta para mejorar las competencias digitales de los Docentes de la Unidad Educativa Particular Amazonas*. Quito.

Barroso, K. (2022). La Realidad Aumentada en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Technology Rain Journal*, 1(2), 1-14. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/373432332\\_La\\_Realidad\\_Aumentada\\_en\\_el\\_proceso\\_de\\_Ensenanza-Aprendizaje](https://www.researchgate.net/publication/373432332_La_Realidad_Aumentada_en_el_proceso_de_Ensenanza-Aprendizaje)

Bernal, M., Salamanca, D. P., & Quemba, M. (2020). Validez de contenido por juicio de expertos de un instrumento para medir percepciones físico-emocionales en la práctica de disección anatómica. *Educación Médica*, 21(6), 349-356.

Berumen, E., Acevedo, S., & Reveles, S. (2021). Realidad aumentada como técnica didáctica en la enseñanza de temas decálculo en la educación superior. Estudio de caso. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 12(22), e200. Obtenido de <https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/890/2880>

Caiza, C. (2021). *Realidad aumentada en el aprendizaje de Ciencias Naturales*. Ambato: Universidad Tecnológica Indoamérica. Obtenido de <https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/2819/1/CAIZA%20CACHIPUENDO%20CECILIA%20BEATRIZ.pdf>

Cárdenas, H., Mesa, F., & Suarez, M. (2018). Realidad aumentada (RA): aplicaciones y desafíos para su uso en el aula de clase. *Educación y Ciudad*(35), 137-148. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6702429>

Casasempere, A., & Vercher, M. (2020). Bibliographic documentary analysis. Getting the most out of the literature review in qualitative research. *Qualitative Research in Social Sciences: advances and challenges*, 4.

- Castañeda, L., Salinas, J., & Adell, J. (2020). Hacia una visión contemporánea de la Tecnología Educativa. *Digital Education Review*, 1(37), 240-268. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7615197.pdf>
- Chávez, M., Rivera, V., & Haro, G. (2021). *Percepción de la Educación Virtual en Instituciones de Educación Superior*. Guaranda.
- Cruz, M., Pozo, M., Aushay, H., & Arias, A. (2019). Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) como forma investigativa interdisciplinaria con un enfoque intercultural para el proceso de formación estudiantil. *E-Ciencias de la Información*, 9(1), 44-59. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/4768/476862662003/html/>
- Da Silva, M., Teixeira, J., Cavalcante, P., & Teichrieb, V. (2019). Perspectives on how to evaluate augmented reality technology tools for education: A systematic review. *Journal of the Brazilian Computer*, 25(3), 1-18. Obtenido de <https://journal-bcs.springeropen.com/articles/10.1186/s13173-019-0084-8>
- De Jesús, L., & Ayala, S. (2021). *Diseño Instruccional en ambientes virtuales, basado en el Modelo ADDIE*. Astra Ediciones S. A. de C. V. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/351703258\\_Disen%C3%B3\\_Instruccional\\_en\\_ambientes\\_virtuales\\_basado\\_en\\_el\\_Modelo\\_ADDIE](https://www.researchgate.net/publication/351703258_Disen%C3%B3_Instruccional_en_ambientes_virtuales_basado_en_el_Modelo_ADDIE)
- De la Horra, I. (2017). Realidad Aumentada, una revolución educativa. *Revista de Educación Mediática y TIC*, 6(1), 9-22. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5911335>
- Educación. (2022). *Chemistry, la app para transformar las clases de química en Secundaria*. Obtenido de Educación 3.0: <https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/chemistry-la-app-para-transformar-las-clases-de-quimica-en-secundaria/>
- Flores, E. (2022). Realidad aumentada en la enseñanza teórico-práctica de la Química Orgánica: diagnóstico. *Investigación arbitrada*(86), 171-185.

- Flores, E. (2023). La realidad aumentada en la enseñanza teórico-práctica de la Química Orgánica. *Educere: Revista Venezolana de Educación*, 27(86), 171-185. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8707497&orden=0&info=link>
- Gilabert, A., Vásquez, E., Lorenzo, A., Lledó, A., & Lorenzo, G. (2019). La realidad aumentada en la intervención del alumnado espectro autista a través de la producción científica. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 3(1), 595-606. Obtenido de [https://www.redalyc.org/journal/3498/349860896057/html/#redalyc\\_349860896057\\_ref34](https://www.redalyc.org/journal/3498/349860896057/html/#redalyc_349860896057_ref34)
- Granda, L., Espinoza, E., & Mayon, S. (2019). Las TICs como herramientas didácticas del proceso de enseñanza-aprendizaje. *Conrado*, 15(66), 104-110. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442019000100104&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000100104&lng=es&tlng=es).
- Granda, L., Espinoza, E., & Mayon, S. (2019). Las TICs como herramientas didácticas del proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Pedagógica de la Universidad Cienfuegos*, 1-7.
- Guevara, G., Verdesoto, A., & Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *ReciMundot*, 4(3), 163-173.
- Guillén, C. (2019). *Realidad Aumentada en el proceso de enseñanza- aprendizaje en Química de primero de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Juan Montalvo*. Quito.
- López, D. (2020). Las TIC en los procesos de enseñanza- aprendizaje desarrollados por maestros tutores de Educación Primaria en la Región de Murcia. *Revista Interuniversitaria de Investigación*, 1-2.
- Martínez, H., García, A., Quesada, O., & Almenares, I. (2019). Realidad aumentada en la enseñanza de la química de coordinación y estructura de sólidos.

Atenas(46). Obtenido de  
<https://www.redalyc.org/journal/4780/478060100008/html/>

Medina, A., & Puebla, J. (2021). *La realidad aumentada como herramienta para la comprensión lectora en la Educación General Básica*. Quito: Universidad Tecnológica Indoamérica.

Ministerio de Educación. (2012). *Marco Legal educativo: Ley Orgánica de Educación Intercultural y Reglamento General*. Quito, Ecuador. Obtenido de [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/03/6.-Marco\\_Legal\\_Educativo\\_2012.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/03/6.-Marco_Legal_Educativo_2012.pdf)

Nadal, R., Reyes, S., & Romero, F. (2000). La diversificación curricular. Posibilidades para una planificación alternativa. *Revista Anales de Pedagogía-UM*, 15-16.

Osorio, L., Vidanovic, A., & Finol, M. (2022). Elementos del proceso de enseñanza-aprendizaje y su interacción en el ámbito educativo. *Revista Científica Qualitas*, 23(1), 1-10. Obtenido de <https://revistas.unibe.edu.ec/index.php/qualitas/article/view/117/124>

Palos, A. (2020). *Aplicación de la realidad aumentada a la docencia de asignaturas de Física y Química de E.S.O y Bachillerato*. Tesis Maestría. Salamanca: Universidad de Salamanca.

Pérez, L. (2022). Tecnología Educativa en América Latina. Revisión de definiciones y artefactos. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 1(81), 122-136. Obtenido de <https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/download/2539/1025/>

Rodríguez, A. (2020). *La Realidad Aumentada (AR) para el aprendizaje de Química Orgánica*. Manizales: Universidad Nacional de Colombia.

Roig, R., Lorenzo, A., & Mengual, S. (2019). Utilidad percibida de la realidad aumentada como recurso didáctico en Educación Infantil. *Campus*

- Virtuales*, 8(1), 19-35. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6886799>
- Ruíz, S. (2019). Realidad aumentada y aprendizaje en la química orgánica. *Apertura*, 12(1), 106-117. Obtenido de <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/1853>
- Ruiz, S. (2020). Realidad aumentada y aprendizaje en la química orgánica. *Apertura*, 12(1), 106-117. doi:<http://dx.doi.org/10.32870/Ap.v12n1.1853>
- Saavedra, C., Figueroa, C., & Sánchez, P. (2021). Acercamiento teórico al concepto de tecnología desde la educación en tecnología. *Revista Boletín REDIPE*, 10(5), 110-120. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8116432.pdf>
- Sáez, J., C'zar, R., & Dominguez, C. (2018). Augmented Reality in Primary Education: understanding of artistic elements and didactic application in social sciences. *Revista DIGITAL EDUCATION*, 1-17.
- Solorzano, S. (2021). *Las herramientas tecnológicas Educaplay y Genially y su incidencia en el proceso de evaluación formativa de los estudiantes en el área de Lengua y Literatura*. Obtenido de <http://repositorio.unemi.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/5436/SOL%c3%93RZANO%20MEJ%c3%8dA%20SABRINA%20PATRICIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Torres, P., & Cobo, J. (2017). Tecnología educativa y su papel en el logro de los fines de la educación. *Educere*, 21(68), 31-40. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/356/35652744004.pdf>
- Vargas, G. (2020). Estrategias educativas y tecnología digital en el proceso enseñanza aprendizaje. *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 61(1), 114-129. Obtenido de [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1652-67762020000100010&lng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762020000100010&lng=es).

Villaseñor, D., Solís, M., Villaseñor, J., & Zaragoza, I. (2019). *Exposición de investigación de campo*. Universidad de Guadalajara.



## ANEXOS

### Anexo 2. Carta de aceptación de la institución

#### UNIDAD EDUCATIVA ATAHUALPA

[unidadesatahualpa@secretariaa@hotmail.com](mailto:unidadesatahualpa@secretariaa@hotmail.com)

TELEFONO (03)2855812

AMBATO ECUADOR



Oficio N° OFICIO UEA-R-2023-450

Atahualpa, 06 Septiembre del 2023

Asunto: Autorización para la realización del proyecto de titulación en LA UNIDAD EDUCATIVA ATAHUALPA.

Dra.  
Katherine Romero.  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Presente.-

Reciba un cordial y atento saludo, en atención al oficio en donde solicitó... *"se me autorice la realización de la propuesta de campo para el desarrollo del proyecto de titulación"*..., me permito informar que se autorizada lo solicitado.

Particular que comunico para los fines consiguientes

Atentamente,

  
  
Mg. Sylvia Patricia Chimborazo Navarrete  
Rectora (E)  
C.I. 1802683902

Dirección Av. Cóndor Mirador y Av. Doce de Septiembre  
Parroquia Atahualpa – Cantón Ambato – Provincia de Tungurahua

Anexo 2. Formato encuesta

**Encuesta dirigida a los estudiantes**

**Objetivo:** Recopilar información para el análisis de la influencia de la Realidad Aumentada como tecnología educativa emergente para favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Química en los estudiantes de primer año de bachillerato.

Marque con una x según su criterio.

**1. ¿El docente emplea las tecnologías de información y comunicación en el aprendizaje?**

Totalmente de acuerdo \_\_\_\_\_  
Algo de acuerdo \_\_\_\_\_  
Ni de acuerdo ni en desacuerdo \_\_\_\_\_  
En desacuerdo \_\_\_\_\_  
Totalmente en desacuerdo \_\_\_\_\_

**2. ¿El docente emplea las tecnologías de información y comunicación en el aprendizaje?**

Totalmente de acuerdo \_\_\_\_\_  
Algo de acuerdo \_\_\_\_\_  
Ni de acuerdo ni en desacuerdo \_\_\_\_\_  
En desacuerdo \_\_\_\_\_  
Totalmente en desacuerdo \_\_\_\_\_

**3. ¿Se ha practicado el proceso de aprendizaje con Realidad Aumentada?**

Totalmente de acuerdo \_\_\_\_\_  
Algo de acuerdo \_\_\_\_\_  
Ni de acuerdo ni en desacuerdo \_\_\_\_\_  
En desacuerdo \_\_\_\_\_  
Totalmente en desacuerdo \_\_\_\_\_

**4. ¿La percepción de lo virtual aporta al aprendizaje?**

Totalmente de acuerdo \_\_\_\_\_  
Algo de acuerdo \_\_\_\_\_  
Ni de acuerdo ni en desacuerdo \_\_\_\_\_  
En desacuerdo \_\_\_\_\_  
Totalmente en desacuerdo \_\_\_\_\_

**5. ¿En la planificación curricular se incluye mecanismos de diversificación de actividades?**

Totalmente de acuerdo \_\_\_\_\_  
Algo de acuerdo \_\_\_\_\_  
Ni de acuerdo ni en desacuerdo \_\_\_\_\_  
En desacuerdo \_\_\_\_\_  
Totalmente en desacuerdo \_\_\_\_\_

**6. ¿Los docentes emplean diversos recursos para el proceso de aprendizaje?**

Totalmente de acuerdo \_\_\_\_\_  
Algo de acuerdo \_\_\_\_\_  
Ni de acuerdo ni en desacuerdo \_\_\_\_\_  
En desacuerdo \_\_\_\_\_  
Totalmente en desacuerdo \_\_\_\_\_

**7. ¿Los docentes emplean un solo recurso para el proceso de aprendizaje?**

Totalmente de acuerdo \_\_\_\_\_  
Algo de acuerdo \_\_\_\_\_  
Ni de acuerdo ni en desacuerdo \_\_\_\_\_  
En desacuerdo \_\_\_\_\_  
Totalmente en desacuerdo \_\_\_\_\_

**8. ¿La evaluación propicia mejorar lo aprendido y conseguir los objetivos de la asignatura?**

Totalmente de acuerdo \_\_\_\_\_

Algo de acuerdo \_\_\_\_\_  
Ni de acuerdo ni en desacuerdo \_\_\_\_\_  
En desacuerdo \_\_\_\_\_  
Totalmente en desacuerdo \_\_\_\_\_

**9. ¿La Realidad Aumentada propicia una mejora en el rendimiento académico?**

Totalmente de acuerdo \_\_\_\_\_  
Algo de acuerdo \_\_\_\_\_  
Ni de acuerdo ni en desacuerdo \_\_\_\_\_  
En desacuerdo \_\_\_\_\_  
Totalmente en desacuerdo \_\_\_\_\_

Anexo 3. Guía de entrevista

Entrevista a los docentes

**1. ¿Qué tipo de innovaciones metodológicas ha implementado en el último año escolar?**

.....  
.....  
.....

**2. ¿Está capacitado para trabajar con Realidad Aumentada?**

.....  
.....  
.....

**3. ¿Está dispuesto a innovar permanentemente el proceso de aprendizaje?**

.....  
.....  
.....

**4. ¿Es pertinente planificar con recursos como Realidad Aumentada?**

.....  
.....  
.....

**5. ¿Considera que las innovaciones favorecen la mejora del rendimiento académico de los estudiantes?**

.....  
.....  
.....



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

DIRECCIÓN DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN EN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS DIGITALES

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE REGISTRO Y RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

**1.-Datos del validador:**

Nombres y Apellido: Olga María Toro Matamoros.

Área: Ciencias Naturales

Años de experiencia: 28 años

**2.-Instrucciones**

A continuación, encontrará diferentes criterios sobre la estructura del instrumento de recolección de información (cuestionario) sobre el tema de investigación: **Título de la investigación "REALIDAD AUMENTADA COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE DE QUÍMICA PARA ESTUDIANTES DE PRIMERO DE BACHILLERATO"**, emita sus juicios, de acuerdo con las escalas establecidas.

Los objetivos del proyecto de investigación:

**OBJETIVOS**

**Objetivo General**

Analizar la influencia de realidad aumentada como tecnología emergente para favorecer el proceso de enseñanza- aprendizaje de la asignatura de Química en los estudiantes de primer año de bachillero.

**Objetivos Específicos:**

- Fundamentar teóricamente la aplicación de realidad aumentada y su incidencia en los procesos de enseñanza de los elementos químicos.
- Diseñar una propuesta innovadora que involucre el uso de realidad aumentada desde dispositivos móviles para la enseñanza de química en estudiantes de primero de bachillerato.
- Validar la propuesta a través de la aplicación en la práctica para aprendizaje de química de primer año de bachillerato.

**MA:** Muy Adecuado; **BA:** Bastante Adecuado; **A:** Adecuado; **PA:** Poco Adecuado; **I:** Inadecuado

No	CRITERIOS	MA	BA	A	PA	I
1	Está apropiadamente formulada para los destinatarios a evaluar.	X				
2	Las preguntas se comprenden con facilidad (clara, precisa, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado).	X				
3	Las opciones de respuesta son apropiadas.	X				
4	Las opciones presentan un orden lógico.	X				
5	La evaluación contribuye a la recolección de información relevante para la investigación.	X				
6	El número de ítems es adecuado.	X				
7	El instrumento tiene relación con los objetivos del proyecto de investigación.	X				
8	Las instrucciones para la aplicación del instrumento son claras.	X				
9	Los ítems están ajustados al nivel cultural, social y educativo de la población a la que están dirigidos los instrumentos.	X				
10	Los ítems se correlacionan entre sí en aplicaciones sucesivas.	X				



**VALIDADOR:** Mg. Olga María Toro Matamoras  
**CC:** 0701784522



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

DIRECCIÓN DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN EN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS  
DIGITALES

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE REGISTRO Y  
RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

**1.-Datos del validador:**

Nombres y Apellido: Robert Franklin Guamanquispe Guevara

Área: Ciencias Naturales

Años de experiencia: 22 años

**2.-Instrucciones**

A continuación, encontrará diferentes criterios sobre la estructura del instrumento de recolección de información (cuestionario) sobre el tema de investigación: **Título de la investigación** "REALIDAD AUMENTADA COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE DE QUÍMICA PARA ESTUDIANTES DE PRIMERO DE BACHILLERATO", emita sus juicios, de acuerdo con las escalas establecidas.

Los objetivos del proyecto de investigación:

**OBJETIVOS**

**Objetivo General**

Analizar la influencia de realidad aumentada como tecnología emergente para favorecer el proceso de enseñanza- aprendizaje de la asignatura de Química en los estudiantes de primer año de bachillero.

**Objetivos Específicos:**

- Fundamentar teóricamente la aplicación de realidad aumentada y su incidencia en los procesos de enseñanza de los elementos químicos.
- Diseñar una propuesta innovadora que involucre el uso de realidad aumentada desde dispositivos móviles para la enseñanza de química en estudiantes de primero de bachillerato.
- Validar la propuesta a través de la aplicación en la práctica para aprendizaje de química de primer año de bachillerato.



**MA:** Muy Adecuado; **BA:** Bastante Adecuado; **A:** Adecuado; **PA:** Poco Adecuado; **I:** Inadecuado

No	CRITERIOS	MA	BA	A	PA	I
1	Está apropiadamente formulada para los destinatarios a evaluar.	X				
2	Las preguntas se comprenden con facilidad (clara, precisa, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado).	X				
3	Las opciones de respuesta son apropiadas.	X				
4	Las opciones presentan un orden lógico.	X				
5	La evaluación contribuye a la recolección de información relevante para la investigación.	X				
6	El número de ítems es adecuado.	X				
7	El instrumento tiene relación con los objetivos del proyecto de investigación.	X				
8	Las instrucciones para la aplicación del instrumento son claras.	X				
9	Los ítems están ajustados al nivel cultural, social y educativo de la población a la que están dirigidos los instrumentos.	X				
10	Los ítems se correlacionan entre sí en aplicaciones sucesivas.	X				



**VALIDADOR:** Mg. Robert Franklin Guamanquispe Guevara

**CC:** 1802493138



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

DIRECCIÓN DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN EN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS  
DIGITALES

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE REGISTRO Y  
RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

**1.-Datos del validador:**

Nombres y Apellido: Sonnia de las Mercedes Pinto Gómez

Área: Ciencias Naturales

Años de experiencia: 21 años

**2.-Instrucciones**

A continuación, encontrará diferentes criterios sobre la estructura del instrumento de recolección de información (cuestionario) sobre el tema de investigación: **Título de la investigación** "REALIDAD AUMENTADA COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE DE QUÍMICA PARA ESTUDIANTES DE PRIMERO DE BACHILLERATO", emita sus juicios, de acuerdo con las escalas establecidas.

Los objetivos del proyecto de investigación:

**OBJETIVOS**

**Objetivo General**

Analizar la influencia de realidad aumentada como tecnología emergente para favorecer el proceso de enseñanza- aprendizaje de la asignatura de Química en los estudiantes de primer año de bachillero.

**Objetivos Específicos:**

- Fundamentar teóricamente la aplicación de realidad aumentada y su incidencia en los procesos de enseñanza de los elementos químicos.
- Diseñar una propuesta innovadora que involucre el uso de realidad aumentada desde dispositivos móviles para la enseñanza de química en estudiantes de primero de bachillerato.
- Validar la propuesta a través de la aplicación en la práctica para aprendizaje de química de primer año de bachillerato.

**MA:** Muy Adecuado; **BA:** Bastante Adecuado; **A:** Adecuado; **PA:** Poco Adecuado; **I:** Inadecuado

No	CRITERIOS	MA	BA	A	PA	I
1	Está apropiadamente formulada para los destinatarios a evaluar.	X				
2	Las preguntas se comprenden con facilidad (clara, precisa, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado).	X				
3	Las opciones de respuesta son apropiadas.	X				
4	Las opciones presentan un orden lógico.	X				
5	La evaluación contribuye a la recolección de información relevante para la investigación.	X				
6	El número de ítems es adecuado.	X				
7	El instrumento tiene relación con los objetivos del proyecto de investigación.	X				
8	Las instrucciones para la aplicación del instrumento son claras.	X				
9	Los ítems están ajustados al nivel cultural, social y educativo de la población a la que están dirigidos los instrumentos.	X				
10	Los ítems se correlacionan entre sí en aplicaciones sucesivas.	X				



**VALIDADOR:** Mg. Sonia de las Mercedes Pinto Gómez  
**CC:** 1802591196