



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Carrera de:

Educación en Ciencias Experimentales

**Realidad Aumentada para el Proceso de Enseñanza- Aprendizaje de
compuestos binarios para 1ro de Bachillerato en la U.E. Manuel J. Calle.**

Trabajo de Integración Curricular
previo a la obtención del título de
Licenciado/a en Educación en
Ciencias Experimentales

Autores:

Erika Carolina Bravo Méndez

CI: 0350084703

Aarón Israel Borrero Argudo

CI: 0706300746

Tutor:

PhD. Wilmer Orlando López González

CI: 0962305777

Azogues - Ecuador

21 de agosto ,2023

Trabajo de integración curricular

Erika Carolina Bravo Méndez
Aarón Israel Borrero Argudo

AGRADECIMIENTO

Yo Carolina primeramente quiero agradecer a Dios por brindarme la vida, sabiduría, inteligencia y fortaleza en cada paso que doy en especial en mis estudios para lograr ser una profesional, a mi mami Marcia en especial por brindarme su amor y apoyo incondicional y ser la que siempre ha impulsado a cumplir mis sueños, a mi hija Ashley por ser el motor principal en mi vida, a mi papi Wilson que ha permanecido a mi lado, a mi familia que de una u otra forma estuvieron pendientes en mi vida estudiantil, a los verdaderos amigos que formé en este trayecto, a la Universidad Nacional de Educación y la U. IKIAM por brindarme una bonita experiencia para formarme en la profesión de Educación en Ciencias Experimentales.

Resumen

La presente investigación titulada como Realidad Aumentada para el proceso de Enseñanza-Aprendizaje (PEA) de compuestos binarios para 1ro de BGU en la U.E. Manuel J. Calle, parte del análisis de información que fue recopilada mediante técnicas como la observación, la entrevista y prueba de diagnóstico, es así que la investigación cuenta con un paradigma sociocrítico con enfoque mixto. Para llevar a cabo la investigación se contó con la participación de la docente de Química y 82 estudiantes de primero de BGU A y B de la U.E Manuel J. Calle. Mediante el análisis de la información se pudo evidenciar que existe carencia de uso de recursos didácticos y tecnológicos en las clases de química, la docente imparte las clases de manera tradicional, por lo tanto, los estudiantes pierden el interés por la materia y no le brindan importancia a la misma, tienen dificultades para diferenciar y nombrar compuestos esto se ve reflejado en su rendimiento académico. Es por ello que se propuso una secuencia de clases con Realidad Aumentada (RA) para contribuir a la mejora del PEA de los compuestos binarios, cabe recalcar que esta propuesta se aplicó a 41 estudiantes del 1ro BGU A que es el grupo Experimental. Los resultados obtenidos fueron positivos, la docente estaba muy entusiasmada por aplicar esta tecnología innovadora en sus clases de química y se logró una mejora significativa en el PEA de los estudiantes en el tema de compuestos binarios mediante el uso de la RA. En conclusión, se cumplió con eficacia la propuesta y se lograron con los objetivos planteados, también existen aspectos que se podrían mejorar.

Palabras claves

Realidad Aumentada, Enseñanza-Aprendizaje, Química, Compuestos binarios.

Abstract

This research entitled Augmented Reality for the Teaching-Learning Process (PEA) of binary compounds for 1st BGU in the U.E. Manuel J. Calle, part of the analysis of information that was collected through techniques such as observation, interview and diagnostic test, thus the research has a socio-critical paradigm with a mixed approach. To carry out the research, the Chemistry teacher and 82 first-year students from BGU A and B of the U.E Manuel J. Calle participated. Through the analysis of the information, it was evident that there is a lack of use of didactic and technological resources in chemistry classes, the teacher teaches classes in a traditional way, therefore, students lose interest in the subject and do not provide importance to it, they have difficulties differentiating and naming compounds, this is reflected in their academic performance. That is why a sequence of classes with Augmented Reality (AR) was proposed to contribute to the improvement of the PEA of binary compounds. It should be noted that this proposal was applied to 41 students from the 1st BGU A, which is the Experimental group. The results obtained were positive, the teacher was very enthusiastic about applying this innovative technology in her chemistry classes and a significant improvement was achieved in the students' PEA on the topic of binary compounds through the use of AR. In conclusion, the proposal was carried out effectively and the stated objectives were achieved; there are also aspects that could be improved.

Key words

Augmented Reality, Teaching-Learning, Chemistry, Binary Compounds.

Índice de contenido

1. Introducción	8
1.1 Planteamiento del problema	9
1.2 Pregunta de investigación:	10
1.3 Objetivo General:	11
1.4 Objetivos específicos.....	11
1.5 Justificación.....	11
2. Marco Teórico.....	15
2.1 Antecedentes de la investigación	15
2.2 Bases teóricas	21
2.2.1 Química	21
2.2.2 Realidad Aumentada para el Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Química	21
2.2.3 La Enseñanza y el aprendizaje en la educación.....	23
2.2.4 Los tipos de Aprendizajes	24
2.2.5. La historia de la Química y su importancia:.....	26
2.2.6. Nomenclatura Química	26
2.3 Bases legales	33
2.4 Reflexiones sobre el objeto de estudio	35
3. Marco Metodológico.....	36
3.1 Paradigma y Enfoque	37
3.2 Tipo de investigación	39
3.3 Población y muestra	39
3.4 Operacionalización del objeto de estudio.....	40
3.5 Métodos, técnicas e instrumentos de investigación.....	43
3.5.1 Método de investigación- acción:.....	43
3.5.2 Técnicas de recolección y análisis de datos:	44
3.5.3 Instrumentos de recolección y análisis de información.....	44
3.6 Análisis de los resultados del diagnóstico.....	47
3.6.1 Resultados obtenidos mediante observaciones en el aula	48
3.6.2 Resultados obtenidos mediante la entrevista a la docente (anexo 1).....	49
3.6.3 Resultados obtenidos mediante la prueba de diagnóstico	50
3.6.4 Análisis de resultados de la prueba de contenido (pretest).....	54

3.6.5. Resultados mediante la triangulación metodológica.	64
4. Propuesta de Intervención	65
4.1. Diseño de la propuesta	66
4.2. Implementación de la propuesta.....	88
4.3. Resultados obtenidos mediante la implementación realizada	93
4.4 Análisis comparativo de los resultados correspondientes al pretest y postest.....	100
5. Conclusiones	105
6. Recomendaciones.....	106
7. Referencias Bibliográficas:	108
8. Anexos.....	112

Índice de Tablas

Tabla 1. Operacionalización de las variables	41
Tabla 2. Resultados totales de la prueba de diagnóstico (G.C.)	51
Tabla 3. Resultados totales de la prueba de diagnóstico (G.E.).....	52
Tabla 4. Resultados de la primera pregunta del pretest	55
Tabla 5. Resultados de la segunda pregunta del pretest.....	55
Tabla 6. Resultados de la tercera pregunta del pretest.....	56
Tabla 7. Resultados de la cuarta pregunta del pretest	57
Tabla 8. Resultados de la quinta pregunta del pretest	58
Tabla 9. Resultados de la primera pregunta del pretest grupo control	60
Tabla 10. Resultados de la segunda pregunta del pretest grupo control.....	60
Tabla 11. Resultados de la tercera pregunta del pretest grupo control.....	61
Tabla 12. Resultados de la cuarta pregunta del pretest grupo control	61
Tabla 13. Resultados de la quinta pregunta del pretest grupo control.....	62
Tabla 14. Triangulación de los Resultados.....	64
Tabla 15. Cronograma de la secuencia de clases de la semana 1-11	68
Tabla 16. Planificaciones de clases de las 10 sesiones	78
Tabla 17. Resultados de la primera pregunta del postest paralelo A y B.....	94

Tabla 18.	Resultados de la segunda pregunta del postest paralelo A y B	94
Tabla 19.	Resultados de la tercera pregunta del postest paralelo A y B	95
Tabla 20.	Resultados de la cuarta pregunta del postest paralelo A y B.....	96
Tabla 21.	Resultados de la quinta pregunta del postest paralelo A y B	97
Tabla 22.	Análisis comparativo del Pretest y Postest (G.E. y G.C.)	102

Índice de Figuras

Figura 1.	Diagrama de pastel de la prueba de diagnóstico del 1ro BGU A.....	52
Figura 2.	Diagrama de Barras de la prueba de diagnóstico 1ro BGU B.....	53
Figura 3.	Diagrama de barras del Pretest 1ro A.....	59
Figura 4.	Diagrama de barras del Pretest 1ro B.....	62
Figura 5.	Escala cualitativa y cuantitativa del nivel de aprendizaje	63
Figura 6.	Triangulación de los resultados.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 7.	Resultados de las calificaciones del postest del 1ro “A” grupo experimental y 1ro “B” grupo control.	98
Figura 8.	Comparación pretest y postest del grupo experimental.	100
Figura 9.	Comparación del pretest y postest del grupo control	101

1. Introducción

Hoy en día, la tecnología dentro de la educación tiene gran importancia, ya que si se tiene buenas bases de aprendizaje se puede desarrollar el potencial e intelecto de los estudiantes, por ello es que los recursos tecnológicos e innovadores son un gran apoyo al momento de enseñar y aprender.

En la actualidad existen varios recursos tecnológicos que sirven de apoyo para el proceso educativo, el mismo que ayuda a desarrollar un aprendizaje activo e innovación educativa dentro de las instituciones. En el área de Química es importante tener bases que ayuden a los estudiantes a entender y desarrollar temas más complejos como lo son Compuestos Binarios, los cuales son de vital importancia para realizar formulación química.

La línea de investigación que va encaminada a la investigación es la “Innovación”, puesto que la innovación educativa busca un cambio en la educación, por lo mismo que tanto los estudiantes y docentes tienen que enfrentarse a un cambio en el aprendizaje y metodologías aplicadas en la asignatura de Química

Mediante el avance de la investigación se ha considerado primordial analizar el impacto que tiene la implementación de la planificación de clases didácticas utilizando la Realidad Aumentada como un recurso innovador para la enseñanza y aprendizaje de compuestos químicos binarios, tema que se trata en los primeros años de BGU de los paralelos A y B con un número total de alumnado de 82 estudiantes, para esto se recopiló la información necesaria y pertinente que se utilizó para el diagnóstico y cumplimiento exitoso de los objetivos.

1.1 Planteamiento del problema

Dentro de la educación existen varios factores que influyen para obtener una buena enseñanza y lograr un aprendizaje significativo, por lo que existen varias metodologías que ayudan a facilitar y mejorar este proceso, sin embargo, en las instituciones educativas varias veces tratan de aplicar nuevas metodologías, pero de una manera incorrecta y esto se ve reflejado en el rendimiento de los estudiantes y resultados obtenidos.

En las prácticas pre profesionales que se llevaron a cabo en la U.E. Manuel J. Calle se pudo verificar que existe un bajo rendimiento de los estudiantes del primero A y B de BGU en la asignatura de química. Existen puntos importantes que se deben tomar en cuenta debido a que los mismos influyen en el bajo rendimiento de los estudiantes.

Durante las clases que impartía la docente se logró identificar una carencia de uso de recursos didácticos y tecnológicos, la docente dictaba la materia de una manera muy acelerada, se aplica la clase invertida de una manera incorrecta, ya que, se envían deberes los cuales son revisados estrictamente con una nota de 0 o 10 y eso es lo que cuenta como clase invertida, esto se debe a que la docente menciona que ya manda a revisar los temas y no los vuelve a revisar conjuntamente con los estudiantes sino que ellos solos desarrollen un concepto propio de la materia según su investigación.

Las lecciones que se toman tienen un tiempo muy corto para resolverlas y cuando existía una recuperación era de manera sorpresa, es por eso que los estudiantes obtenían una nota incluso más baja que la que obtuvieron en la primera lección. La docente no interactuaba con los estudiantes ni se relacionaba con ellos, no se sentían en un ambiente de confianza, ya que era muy estricta en sus clases.

Por otro lado, debido a que los estudiantes entraban es su primer año en BGU y la materia de Química se integra la catalogaban como compleja y aburrida, ya que las clases se impartía de manera tradicional. Según Saavedra (2011), menciona que la educación tradicional enseña a los alumnos mediante un aprendizaje memorístico, los contenidos son memorizados mas no comprendidos, es así que los estudiantes fracasan al momento de resolver problemas prácticos de la vida cotidiana o de la vida estudiantil.

Este problema se presenta con los estudiantes de 1ro de BGU paralelos A y B en un 70% de la clase, los temas que se iban a dar en la clase eran previamente investigados por los estudiantes, pero estos tenían varias dudas que no eran resueltas en la clase, debido a que esa investigación les servía para ya saber el tema a memoria. Sin embargo, los estudiantes no le prestaban el interés necesario y no leían las tareas, solo las realizaban para obtener una nota y no les baje en su promedio, otros estudiantes no realizaban los deberes y otros las realizaban en la clase.

Los estudiantes presentaban en su mayoría dificultades en sus lecciones ya sea orales o escritas, no se reforzaba el tema y sus dudas no eran resueltas. Esto se veía reflejado en el rendimiento académico de los estudiantes, es decir en sus calificaciones, cabe recalcar que los estudiantes mencionaban que las clases eran muy aburridas, les resultaba difícil la materia y otros ya no le ponían esfuerzo.

1.2 Pregunta de investigación:

¿Cómo se puede contribuir a la mejora del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de compuestos químicos binarios para 1ro de BGU en la U.E Manuel J. Calle?

1.3 Objetivo General:

Desarrollar un sistema de clases con Realidad Aumentada para el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de los compuestos químicos binarios para primero de BGU de la U.E. Manuel J. Calle.

1.4 Objetivos específicos

- Sistematizar los aspectos teóricos relacionados con la Realidad Aumentada para el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Química en el Bachillerato.
- Diagnosticar las dificultades que se presentan en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje de los compuestos químicos binarios para primero de BGU de la U.E. Manuel J. Calle.
- Diseñar un sistema de clases con Realidad Aumentada para la Enseñanza-Aprendizaje de compuestos químicos binarios para primero de BGU.
- Aplicar el sistema de clases con Realidad Aumentada para la Enseñanza-Aprendizaje de compuestos químicos binarios para primero de BGU de la U.E. Manuel J. Calle.
- Evaluar los resultados de la aplicación del sistema de clases con Realidad Aumentada en la Enseñanza-Aprendizaje de compuestos químicos binarios para primero de BGU de la U.E. Manuel J. Calle.

1.5 Justificación

La importancia de esta investigación va encaminada al cambio de la metodología tradicional que se aplica todavía en la actualidad, dentro del aula de clases se evidenciar el escaso conocimiento y falta de compromiso de los estudiantes al momento de aprender

Química, la cual aparte de ser una materia nueva para los estudiantes la catalogan como compleja y también aburrida, la mayoría de las clases son magistrales, la docente les envía tareas de investigación sobre los temas que van a ver.

Tarco (2008) hace mención que algunos de los principales problemas que afectan al rendimiento estudiantil en el Ecuador se debe a la inasistencia de los estudiantes, las dudas que los estudiantes poseen y no son aclaradas de manera correcta, la falta de confianza y comunicación con el docente, la falta de comprensión para resolver ejercicios prácticos, el poco interés y tiempo que le dedican a estudiar, entre otros problemas existentes. Esto causa dificultades y problemas en el aprendizaje de los estudiantes a largo plazo, ya que, obtienen malas calificaciones, los temas se les vuelve cada vez más complejos y se les dificulta la comprensión de los mismos.

Desde el punto de vista la química Lehn (2011), la Química desempeña un papel fundamental para la comprensión y entendimiento de los fenómenos materiales, así como en la capacidad que nosotros poseemos para actuar sobre los mismos, como se podrían modificar y controlar de manera correcta. Es importante en nuestra vida cotidiana y también lo puede ser en nuestra vida profesional, ya que estamos rodeados de cosas que podríamos entender mejor si estudiamos, comprendemos y le brindamos la importancia que la Química merece.

El aprendizaje de los estudiantes se puede mejorar al profundizar y explicar el tema de una manera más interactiva, para evitar dudas, vacíos y confusiones al momento de aprender, ya que estas falencias se ven reflejadas en las notas de la mayoría de los estudiantes. Este es un gran problema debido a que la Química como tal es una ciencia importante y es necesario tener buenas bases de aprendizaje para avanzar con temas más complejos.

El uso de las TIC'S dentro de las instituciones educativas en la actualidad es importante, ya que impulsa mejorar el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje (PEA) en donde se involucra la relación de los estudiantes y maestros. Este es un gran cambio, ya que estas tecnologías se usan como herramientas para cambiar lo tradicional y monótono dentro de la clase, haciendo las clases más interesantes, llamativas y dinámicas (Lanuza, 2018).

Por lo tanto, se aplica un sistema de clases con base a la Realidad Aumentada, esta es una herramienta innovadora que puede ayudar a la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje dentro del aula de clase en la materia de Química. Este sistema ha adquirido una gran relevancia e impacto en procesos educativos, por lo que el estudio e implementación del mismo será importante para llevar a cabo su aplicación en las clases de química.

Es factible llevar a cabo esta propuesta por la factibilidad que posee, en la U.E. Manuel J. Calle si se podría aplicar, si cuentan con computadoras y la mayoría de los estudiantes poseen dispositivos celulares. En las salas de cómputo tienen acceso a internet netamente para uso de fines educativos, los docentes supervisan cada acción que los estudiantes realizan en las computadoras. Algunos docentes si están capacitados para el uso de estas tecnologías, sin embargo, el proyecto cuenta con una inducción personalizada para el manejo correcto de la plataforma con RA.

El uso de herramientas audiovisuales en un ambiente donde la realidad aumentada es fundamental permite el óptimo desarrollo del aprendizaje experimental y el cumplimiento del objetivo de la educación integral de cada uno de los estudiantes como lo menciona el (Ministerio de Educación de Ecuador, 2016).

La investigación cautelosa de enseñanza-aprendizaje es importante, ya que el sistema de clases diseñado beneficiará a los docentes y estudiantes, es relevante dar a conocer el uso

del mismo al docente para que este pueda manejarlo fácilmente y aplicarlo en sus clases. La tutora profesional se ha mostrado muy interesada en conocer más sobre lo que es la Realidad Aumentada, cómo se aplicaría y específicamente en qué tema.

Morales e Higuera (2017) afirman que los temas como innovación son temas que están muy presentes en la educación al igual que cuando hablamos de una mejora en cuanto a los procesos de EA. Estos dos son bases cuando hablamos de didáctica educativa, ya que hay que cumplir ambos para lograr avances significativos y positivos en las instituciones educativas.

Vale recalcar que el tema central en que se basa la investigación para aplicar a los 41 estudiantes del primero de BGU A es un sistema de clases con Realidad Aumentada para los Compuestos Binarios, un tema muy interesante, ya que a partir de este pueden aprender temas inclusive más complejos y podrán entender y desarrollar problemas relacionados a Nomenclatura Química con facilidad mediante este sistema.

Según los aportes de Tapia (2023) la Realidad Aumentada es una metodología bastante poderosa e importante dentro del aprendizaje, debido a que proporciona información y a su vez le permite participar de la información producida y así mejorar significativamente la formación, el intelecto y aptitudes dentro del aprendizaje.

Existen varios beneficios que esta propuesta puede aportar a la institución sobre todo en el aula de clase, en especial a los alumnos y docentes, ya que al aplicar este sistema innovador que involucra enseñanza-aprendizaje se logra un interés y aprendizaje significativo obteniendo resultados positivos al momento de impartir y aprender química. Esto se debe a que al aplicar un sistema diferente y más llamativo logra un cambio en la educación.

2. Marco Teórico

En este capítulo se presentan los antecedentes de la investigación, mismos que aportan metodologías innovadoras y recursos didácticos para identificar dificultades académicas de los alumnos al momento de realizar ejercicios de formulación química, el buen manejo de la tabla periódica también es primordial para luego continuar con el tema de compuestos químicos binarios.

Dentro de este capítulo se realiza una investigación íntegra de las bases teóricas las cuales contribuyen con aportes para la investigación, estas están relacionadas con la importancia del aprendizaje de la Química, compuestos químicos binarios y su clasificación, diseño de una secuencia de clases con RA para el Proceso de Enseñanza Aprendizaje (PEA) de la asignatura de Química y por último los tipos de aprendizaje.

2.1 Antecedentes de la investigación

La Química es una asignatura importante dentro de la educación y de la vida, por lo tanto, en las instituciones educativas es necesario usar estrategias metodológicas innovadoras que ayuden a lograr un aprendizaje significativo a los estudiantes, sin embargo, mediante la observación participante se afirma que existe una carencia de recursos didácticos y las clases son tradicionalistas. Por ende, esta investigación brinda un aporte metodológico con el fin de aplicar recursos didácticos que despierten el interés de los estudiantes para que comprendan los temas de química de forma dinámica e innovadora.

Urzúa (2021) en su trabajo investigativo científico de nivel internacional nombrado “Realidad aumentada para el aprendizaje de la química” llegaron a cumplir su meta primordial, misma que se trataba de la creación de una herramienta tecnológica interactiva

que cambiaría radicalmente la forma de aprender química en la educación. Esta investigación se llevó a cabo mediante un análisis de softwares llamativos y de acceso fácil para el uso del estudiante en el establecimiento educativo y fuera de él.

Al encontrarse con la realidad aumentada como una tecnología en auge, observaron que la utilidad que brindaba con respecto a la educación era considerable pues aparte de ser muy llamativa para los alumnos, les permite mediante ítems y actividades mejorar su interacción e interés sobre el tema a tratar y con ello también mejorar en su rendimiento académico.

Esta investigación realizada por Urzúa (2021) optó por un tipo de trabajo de investigación cualitativo, en donde usaron cierta metódica de teoría donde pudieron reconocer y estudiar el desarrollo de la educación proveniente del acto de enseñar y del acto de aprender con la ayuda de ciertos materiales y herramientas preexistentes en el proceso de adoctrinar, pero de cierta manera también usaron una metódica empírica que se basó en observar, entrevistar y analizar aquellos resultados que ya se habían generado con la aplicación de la RA.

En la presente investigación se lleva a cabo un enfoque mixto, para obtener los resultados deseados, se toma en cuenta el trabajo colaborativo con los estudiantes, ya que se trabaja con esta metodología en la secuencia de clases con RA y es importante la interacción y aporte de cada estudiante en las actividades.

Lo que le faltó a la investigación mencionada anteriormente es la aplicación del trabajo colaborativo entre los estudiantes, para poder analizar la interacción con sus compañeros al momento de realizar las actividades y evaluar su rendimiento. Faltó darle énfasis a la enseñanza y el uso correcto de la misma.

La RA nos permite la transformación de aquella tradicional y ambigua clase a una cátedra interactiva en donde el estudiantado aprenderá de una manera más activa sobrepasando los límites que generaba en cada estudiante el modelo de aprendizaje tradicional. La implementación de esta tecnología generará en nuestros estudiantes una inspiración para aprender mediante la imaginación y la innovación, de esta manera el objetivo será fomentar el aprendizaje de la química en la vida académica de los estudiantes.

Guillen (2019) en su trabajo de investigación realizado en Ecuador en la ciudad de Quito titulado “Realidad aumentada en el proceso de enseñanza - aprendizaje en Química, del primero de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Juan Montalvo, 2019 – 2020” tiene como objetivo principal determinar el aporte de la Realidad Aumentada en PEA de la Química, por lo que le da énfasis a la importancia de las TIC en la educación, sus limitaciones, beneficios, entre otros. Los docentes podrían utilizar esta tecnología para dinamizar sus clases y despertar el interés de los estudiantes al momento de aprender, sin embargo, menciona que se conserva la manera tradicional de impartir las clases por lo que se dificulta la aplicación de la misma.

Se presentan tipos de RA los cuales tienen distintas funciones como por ejemplo uno sirve como geo localizador, otro para representar una estructura mediante un ordenador, para modelar lo que se quiere enseñar.

Se toma en cuenta destrezas con criterio de desempeño, los contenidos, métodos y técnicas que se deben cumplir según el texto y el currículum. Esto es de gran ayuda para llevar a cabo la propuesta y tomar en cuenta al momento de realizar las planificaciones que se diseñaron para la secuencia de clases. La investigación tiene un enfoque cuantitativo y

cualitativo lo que beneficia al proyecto ya que se puede recolectar datos e información de manera precisa y correcta.

Dentro de la información cualitativa se obtuvieron datos socioeducativos y descriptivos mediante una encuesta y una entrevista en donde se determina la incidencia de la RA en la U.E y los recursos tecnológicos que el docente usa para las clases. Por otro lado, en cuanto a la información cuantitativa se obtuvieron datos numéricos lo cual permitió fortalecer la teoría ya existente en la investigación.

Esta información brinda un gran aporte a la presente investigación, ya que este proyecto busca un estudio cualitativo el cual ayude a comprender los principales factores que afectan en el PEA de la química en especial al aprendizaje de los compuestos binarios, de la misma manera después de aplicar la propuesta determinar la eficacia de la RA con el estudiantado dentro de la materia de Química. Los datos cuantitativos se confirman con datos numéricos, el nivel de aprendizaje que los estudiantes poseen y después de la aplicación de la propuesta se determina nivel de aprendizaje obtenido mediante las notas de los estudiantes que obtuvieron con la aplicación de la secuencia de clases con RA.

Por último, en la investigación Guillén presenta la elaboración de una aplicación móvil y una guía didáctica con RA para la enseñanza de la química inorgánica, esta está estructurada desde lo mas simple hasta lo más avanzado, con actividades que introducen a la RA con dinámicas y ejercicios que ayudan a reforzar lo aprendido. Esta guía fue aplicada con el fin de solventar los vacíos y dudas que tienen los estudiantes en nomenclatura química.

En la presente investigación se diseñó una secuencia de clases que está estructurada desde nomenclatura hasta compuestos binarios y su respectiva clasificación, cuenta con

actividades que ayudan a dinamizar las clases, ejercicios y la práctica que es bastante importante para conocer la mejora del aprendizaje de los estudiantes en el tema.

En cuanto a las conclusiones y recomendaciones del proyecto de Guillen, afirma y argumenta que la aplicación de la RA en la educación es bastante buena, ya que tiene varias funciones que ayudan a una mejor comprensión de la Química porque se puede enseñar de una mejor manera mediante las prácticas, se previenen los accidentes que se puedan ocasionar en los laboratorios debido a la facilidad que se tiene para usar esta tecnología. Se toma en cuenta que los docentes deben estar capacitados para el uso correcto de esta herramienta, esto dinamiza las clases y despierta el interés del estudiantado.

El estudio mencionado anteriormente no se enfoca mucho en la enseñanza, ya que, si se menciona que debe haber profesores capacitados, mas no existe una solución, no se toma en cuenta que algunos docentes no conocen esta tecnología y no saben como usarla ni las aplicaciones que existen, algo que es bastante importante para que el docente tome en cuenta el uso de esta herramienta en sus clases.

Es por eso que se ha tomado en cuenta realizar una inducción a la docente de Química en las prácticas preprofesionales, para que conozca sobre esta tecnología, su uso correcto, todos los beneficios y funciones que esta posee. De igual manera instruir correctamente a los estudiantes para que no tengan dudas del uso de la aplicación y se cumpla con los objetivos planteados.

Mendoza (2014) en su investigación titulada “Sistemas de aprendizaje colaborativo móvil en Realidad Aumentada” brinda algunos conceptos de la RA y de la misma manera da a conocer el arte de las aplicaciones móviles que cuentan con RA, en este apartado hace énfasis en el uso de las tecnologías móviles, ya que esta permite que el estudiante sea el

protagonista principal de su aprendizaje volviéndose investigador creando así nuevos conocimientos, interactuando, compartiendo y colaborando con otros estudiantes e incentivando a la realización de actividades y aprendizajes informales que van más allá del aprendizaje formal curricular.

En la investigación se presentan varias aplicaciones móviles que sirven para diferentes áreas, cada una bastante útil e interesante con estas se espera lograr un aprendizaje innovador y significativo en los estudiantes que lo usan, ya sea para reforzar o aprender temas nuevos. Se hace mención del aprendizaje cooperativo o colaborativo respaldándose de algunos autores para lograr un resultado positivo al aplicar trabajo colaborativo.

Se aprecian algunas técnicas que se pueden llevar a cabo para trabajar con los estudiantes mediante el trabajo cooperativo y por último se presentan varias aplicaciones educativas dirigidas para aprender colaborativamente con Realidad Aumentada. Este proyecto busca incentivar a los establecimientos educativos y a los docentes de las diferentes áreas a implementar esta herramienta tecnológica innovadora, ya que motiva y despierta la curiosidad de los estudiantes por aprender mediante el uso de la RA.

La aplicación correcta de esta metodología logra que los estudiantes adquieran un aprendizaje superior y vean más allá de lo tradicional o lo simple, por lo que se recalca que la RA es una herramienta bastante motivadora para los estudiantes y con esto se logra que ellos exploten su potencial, creatividad y desarrollo de habilidades.

Es por eso que el propósito de este proyecto de investigación es promover el aprendizaje a través de la acción, aplicando los conocimientos teóricos en la vida cotidiana. Con el uso de este recurso tecnológico innovador como es la RA se puede lograr que los estudiantes desarrollen habilidades, trabajen colaborativamente, hagan un uso correcto de las

tecnologías con el fin de aprender contenidos educativos y logren cumplir con los objetivos de aprendizaje.

2.2 Bases teóricas

A continuación, se presentan las bases teóricas que sustentan el proyecto de investigación relacionado a la propuesta de Realidad Aumentada como recurso didáctico para contribuir a la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje de compuestos químicos binarios en la asignatura de Química, destinado a los alumnos de los primeros A y B de la U.E Manuel J. Calle. El análisis tiene relación con distintas teorías que le dan forma y se relaciona con la investigación planteada.

2.2.1 Química

En el Currículo Nacional de Educación enfocado en la asignatura de química el objetivo O.CN.Q.5.2. se debe demostrar que el conocimiento y la comprensión de hechos, conceptos, principios, teorías y leyes clave relacionados con la química a partir de la curiosidad científica para lograr un compromiso social potencial. Por otro lado, en el criterio de evaluación CE.CN. Q.5.5. menciona que, mediante el trabajo en equipo, se logra identificar y comprender de una mejor manera la formación de posibles compuestos químicos binarios y ternarios como óxidos, hidróxidos, ácidos, sales e hidruros (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016).

2.2.2 Realidad Aumentada para el Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Química La Realidad Aumentada

Es una combinación del entorno real con información que brindan programas como softwares que contienen información en formato digital para temas en específico, con la

finalidad de que podamos ampliar lo que nuestros sentidos captan con situaciones realistas. Esto se puede observar mediante la mezcla de la realidad la misma que es captada por una cámara y la información que es creada previamente propiamente o de algún sistema que lo podemos encontrar según nuestra necesidad.

Esta tecnología se aplica con los estudiantes en el aula de clase y laboratorios de la U.E. con el fin de mejorar el aprendizaje de los estudiantes y dinamizar las clases de Química, el tema que se representa con RA son los Compuestos Binarios.

Diseño de una secuencia de clases con Realidad Aumentada

Merino (2015) menciona que una secuencia de enseñanza aprendizaje hace referencia a un conjunto de actividades planificadas sistemáticamente la cual tiene el fin de resolver un problema científico presente a nivel curricular. Esta secuencia de clases se aplicó a 41 estudiantes de 1ro BGU el cual es el grupo experimental, con el fin de cumplir un orden cronológico en cuanto a las actividades y temas a tratar, esto para resolver problemas que han sido identificados con anterioridad.

Secuencia de clases para el PEA de la Química

La secuencia de clases se puede llevar con éxito si se cumplen a cabalidad con los siguientes pasos, mismos que son claves e indispensables:

- a) Facilitar el trabajo tomando en cuenta los ritmos de aprendizaje de los estudiantes para promover logros en el tiempo y sean sostenibles y sustentables.
- b) Brindar apoyo y ayuda al individuo que aprende a representar a través de métodos y también modelos mentales adaptados a su nivel de comprensión del tema estudiado.
- c) Permitir al estudiante, visualizar, interactuar y manipular su entorno de aprendizaje, lo cual contribuye a crear puentes que estén relacionados con la teoría presentada en

clase y la experiencia práctica que poseen en su vida cotidiana fuera o dentro de la institución.

Estos pasos han permitido un éxito en la planificación de secuencias de clases, ya que según varias investigaciones se ha trabajado conjuntamente con la RA dentro de la asignatura de Química y los resultados obtenidos han sido positivos utilizando correctamente estas sugerencias.

2.2.3 La Enseñanza y el aprendizaje en la educación

Enseñanza

Madrigal y colaboradores (2015), mencionan que la enseñanza para los docentes tiene como significado complejidad, la transmisión de información y de conocimientos, la cooperación con los estudiantes, la interacción con cada uno de ellos y la transformación de la realidad, es decir que en algunos casos se puede relacionar lo aprendido con algo que vivimos cotidianamente esto facilita la comprensión de la teoría al momento de enseñar.

El aprendizaje

Según Guirado y colaboradores (2022), mencionan que el aprendizaje se refiere a las distintas maneras en que se considera que los sujetos adquieren la información o los contenidos específicos que se tratan, así también modifican sus conductas y estructuras cognitivas. Ejemplo: los conocimientos previos, el aprender, el aprendizaje y la construcción del saber.

Se define también como un proceso en el que los profesores y alumnos deben tener una interacción activa y consiente, esto con la finalidad de alcanzar objetivos determinados que están relacionados con el desarrollo cognitivo y conductual. Esto quiere decir que el

aprendizaje está dirigido a potenciar el pensamiento crítico, la creatividad y a fomentar una buena conducta en los estudiantes. La enseñanza y el aprendizaje son dos conceptos que se relacionan entre sí, a continuación, se presenta una definición clara de los ambos.

La Enseñanza-Aprendizaje

La enseñanza y el aprendizaje están relacionados de manera directa como antes fue mencionado, esto forma una unidad compleja en donde se ven involucrados ciertos elementos en dicho proceso. En sí, el proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA) implica una constante interacción e intercambio de conocimientos en donde los principales protagonistas son los docentes y estudiantes. Este proceso es parte de un sistema de comunicación de manera intencional a nivel institucional, el cual implica estrategias y metódicas didácticas que impulsen a generar el aprendizaje (Couñago, 2023).

En la presente investigación se trabaja con en PEA, ya que no solo se busca mejorar el rendimiento y aprendizaje de los estudiantes, sino incentivar a la innovación en las clases impartidas por los docentes y darles a conocer tanto a estudiantes y docentes la importancia del uso de estos recursos y las mejoras que se pueden alanzar con las mismas.

2.2.4 Los tipos de Aprendizajes

Aprendizaje Autónomo

Reyes (2017) menciona que el aprendizaje autónomo o autorregulado hace referencia a un proceso en el cual el estudiante autorregula y es responsable su aprendizaje, de la misma manera analiza y toma conciencia de los procesos cognitivos y socioafectivos que desarrolla. Este proceso busca fomentar a que el estudiante sea activo y participativo, se centre en resolver situaciones concretas que se relacionen con su propio aprendizaje, más no solo se

basa en que resuelva una tarea determinada, esto orienta a que el estudiante revise, planifique, controle, se cuestione y evalúe su ritmo de aprendizaje.

En la presente investigación se considera que el aprendizaje autónomo a la hora de trabajar en equipo es muy importante, ya que las opiniones e ideas que se comparten de cada estudiante pueden ser de gran ayuda para resolver problemas y conflictos que se presenten. Cada estudiante juega un papel vital es por eso que todos deben trabajar colaborativamente con su aporte, construir sus conocimientos y ser responsables en cada etapa. Es por eso que para la aplicación de la secuencia de clases se ha tomado en cuenta el aprendizaje autónomo como parte fundamental para cumplir con el objetivo de la propuesta.

Aprendizaje cooperativo

El aprendizaje cooperativo es un método que conlleva un conjunto de técnicas de conducción dentro del aula de clase, aquí los estudiantes se forman en grupos pequeños para desarrollar ciertas actividades que serán revisadas y evaluadas al finalizar. El trabajo cooperativo no solo se trata de crear grupos de trabajo, sino la participación de todos los individuos y que exista una interacción directa entre los estudiantes fomenta la competencia que beneficiará a de todos los integrantes.

Es importante una constante revisión a las actividades y avances de cada grupo y para finalizar llevar a cabo una evaluación grupal e individual así se podrá valorar el conocimiento y aprendizaje de los estudiantes (Onrubia y Mayordomo, 2016).

El trabajo colaborativo es parte importante de esta investigación ya que varias de las sesiones planificadas cuentan con actividades colaborativas, esto se debe a que se usan dos o tres dispositivos celulares máximo por grupo, cabe recalcar que todas las actividades son supervisadas para que se cumplan según las clases que han sido planificadas.

2.2.5. La historia de la Química y su importancia:

La Química tiene una larga historia en el mundo, es considerada como una ciencia experimental reciente que data del siglo XVIII, se afirma que la química es la ciencia de la materia. Esta ciencia es considerada muy importante, ya que contribuye grandemente a satisfacer las necesidades de la humanidad, es decir en alimentación, medicamentos, vestimenta, vivienda, energía, materias primas, transportes y comunicaciones (Cuellar et al., 2010).

Dentro de la Química existen muchos temas cada uno de ellos bastante importantes, pero la investigación se enfoca en los compuestos químicos binarios y para ello es importante tomar en cuenta el concepto y clasificación de Nomenclatura Química que podemos encontrar a continuación:

2.2.6. Nomenclatura Química

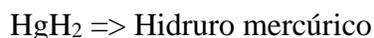
Olivares (2014) en su artículo sobre la formulación química menciona las recomendaciones de la IUPAC la cual es usada en la nomenclatura química. La IUPAC tiene como objetivo principal asignar nombres y fórmulas a las sustancias químicas. Las estructuras y composiciones de las sustancias podemos encontrarlas de dos formas, la primera es la empírica la cual tiene que ver con ciertos análisis químicos, entre otros, por otro lado, tenemos la forma teórica, que se logra mediante la estructura de Lewis, la mecánica cuántica y lo que son las teorías de enlace.

En la nomenclatura tenemos 3 sistemas que permiten identificar, clasificar y organizar los compuestos químicos dentro de nomenclatura, se clasifican en: Nomenclatura Sistemática, Nomenclatura Stock y Nomenclatura Tradicional, a continuación, se presenta cada uno de ellos.

Nomenclatura Tradicional

Este sistema emplea sufijos y en casos especiales prefijos, esto sirve para indicar el número de oxidación con el que se comportan los elementos que se encuentran dentro de un compuesto químico. Antiguamente se empleaba un sistema que constaba en designar el estado con número mayor de oxidación que tiene la terminación (ico), por otro lado, el número de oxidación menor se representa por la terminación (oso).

Ejemplos:



Nomenclatura Stock

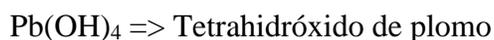
Se indica el número de oxidación o valencia en números romanos y entre paréntesis, luego el nombre del elemento. Si el compuesto posee un elemento con número de oxidación constante, no hace falta que lo indiquemos. A continuación, ejemplo:



Nomenclatura Sistemática

Se usan prefijos griegos para indicar las proporciones en el que se encuentran los elementos, estos prefijos se representan de la siguiente manera: mono (1), di (2), tri (3), tetra (4), penta (5), hexa (6), hepta (7), octa (8) ...

Ejemplos:



De esta manera podemos interpretar la nomenclatura sistemática con ejercicios similares para el aprendizaje de los estudiantes.

2.2.2. Compuestos químicos binarios

Es un compuesto químico que se forma por 2 elementos químicos diferentes, dentro de este tema tenemos una clasificación de los compuestos químicos binarios que se presenta a continuación:

Función óxido

Son compuestos químicos binarios lo cuales están formados por oxígeno en su número de oxidación (-2) y un elemento nombrado como X.

Formula general de los óxidos: $H_n O_n$

A continuación, veremos 2 clases de las 4 clases de óxidos que existen: óxidos, ácidos, básicos, neutros y anfóteros.

Óxidos básicos

Está formado por la combinación del oxígeno y un compuesto metálico. Al disolverse este compuesto en agua, forma un nuevo compuesto que se conoce como hidróxidos.

Ejemplo:

Metal	+	Oxígeno	=	Óxido básico
Al₂	+	O₃	=	Al₂O₃
Aluminio		Óxido		Trióxido de dialuminio

Óxidos ácidos o no metálicos

Está formado por la combinación del oxígeno con ciertos elementos que no son metálicos, cuando estos se disuelven en el agua se crean una nueva clase de compuestos que se conoce como oxácidos.

Ejemplo:

No metal	+	Oxígeno	=	Óxido ácido
Cl₂	+	O	=	Cl₂O
Cloro		Óxido		Óxido de dicloro

Peróxidos

Estos son producto de las combinaciones del grupo peroxo, O_2^{2-} , estos pueden ser tanto con metales o pueden ser con hidrógeno.

En este caso el O presenta un número de oxidación -1.

Dentro del sistema periódico se conocen a los grupos 1, 2, 11 y 12 como peróxidos.

Un dato importante es que en el subíndice 2 que pertenece al ion perojo no se puede simplificar.

Dentro de la formulación se debe colocar a la derecha el grupo peroxo y a lado izquierdo se coloca el símbolo del elemento.

Por otro lado, en nomenclatura se asemeja a la de los óxidos, con un cambio en la N. tradicional, ya que se sustituye la palabra óxidos por peróxido.

Ejemplo:

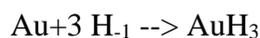
Fórmula del peróxido	N. Tradicional	N. Stock	N. Sistemática
H ₂ O ₂	Peróxido de hidrógeno	Peróxido de hidrógeno	Dióxido de dihidrógeno

Función Hidruros:

Hidruros metálicos

Se forman mediante la combinación del hidrógeno con un metal, este es un caso excepcional, ya que el hidrógeno actúa con el número de oxidación excepcional de -1 . En la formulación de los hidruros metálicos se debe acompañar el símbolo del metal junto con el hidrógeno para luego intercambiar los números de oxidación.

Ejemplo:



En cuanto a la nomenclatura tradicional, el nombre de hidruro se antepone al del metal, aquí se usan los sufijos (-oso e -ico), esto sucede solamente si el metal cuenta con dos estados de oxidación.

Ejemplo:

Fórmula del hidruro	N. Tradicional	N. Stock	N. Sistemática
CuH ₂	Hidruro cúprico	Hidruro de cobre (II)	Dihidruro de cobre

Hidruros no metálicos

Los hidruros no metálicos se forman mediante la unión de un no metal con el hidrógeno el cual contará con +1 como número de oxidación. En la formulación va a depender del grupo al que pertenezca el no metal, es por eso que los no metales que pertenecen a los grupos 13, 14 y 15 se formulan como hidruros metálicos, como vimos anteriormente. Los no metales de los grupos 16 y 17 se van a formular como ácidos hidrácidos, en este caso se usa el nombre del no metal utilizando el (-uro) que es el nombre perteneciente al anión y por último el término Hidrógeno, ejemplo del (grupo 16 y 17):

Fórmula del hidruro	N. Stock
H₂Se	Seleniuro de hidrógeno

Función ácido:

Los ácidos son compuestos químicos los cuales poseen como grupo funcional al ión hidrógeno (H⁺). Algunas de sus características son las siguientes:

- Hacen rojo al papel tornasol
- Su sabor es agrio
- Neutralizan las bases o hidróxidos
- Su olor es potente el cual llega a irritar a la piel y a las mucosas

Los ácidos poseen dos tipos de ácidos inorgánicos que se verán a continuación.

Ácidos oxácidos

Son resultado de la combinación de un óxido ácido o un anhídrido con agua, llegan a diferenciarse de los hidrácidos, ya que, los oxácidos si poseen oxígeno mientras que los hidrácidos no.

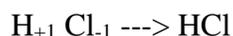
Ejemplo:

Óxido ácido	+	Agua	=	Ácido oxácido
SO ₃	+	H ₂ O	=	H ₂ SO ₄
Anhídrido sulfúrico		Agua		Ácido Sulfúrico

Ácidos Hidrácidos

Son compuestos que forma el hidrógeno conjuntamente con los no metales pertenecientes a los grupos 16 o 17 de la tabla periódica. En la formulación se coloca el símbolo del hidrógeno y el nombre del no metal con su respectivo número de oxidación negativo, en el grupo 16: con -2 y el grupo 17 con -1, luego se intercambian estas valencias.

Ejemplo:



En la nomenclatura de los ácidos hidrácidos se toma el nombre genérico del ácido, luego el nombre del no metal, siguiente se agrega el sufijo (-hídrico), se usa también el sufijo (-uro que es el nombre del anión) y por último se agrega el nombre hidrógeno. A continuación.

Ejemplo:

Elemento	# de Oxidación	Fórmula	Nombre del anión	N. Tradicional
Te	-2	H ₂ Te	Teleniuro	Ácido teluhídrico

Teluro

Sales Binarias

Las sales binarias o sales neutras se forman mediante la combinación de un metal y un no metal, para escribirlo primero se pone el símbolo del metal y a lado su valencia, después se escribe el no metal y de igual manera su valencia (Santillana, 2021).

Ejemplo:

Co_2S_3 : Trisulfuro de dicobalto

2.3 Bases legales

En el artículo 27 dentro de la Constitución del Ecuador se concreta que la educación estará dirigida especialmente a las personas, también se asegura que exista un desarrollo global, sobre todo con el respeto que se debe tener hacia los derechos que las personas tenemos, por otro lado, y no menos importante se garantiza su desarrollo de manera holística. La sustentabilidad, la democracia que será respetada en todos los aspectos que sean relacionados con los humanos, la igualdad de género junto con la paz, justicia, entre otros van dentro de estos derechos los cuales ayudan a estimular el desarrollo de competencias, trabajo autónomo y colaborativo, desarrollo de habilidades que impulsan a crear y cumplir (Constitución del Ecuador 2021).

El artículo 350 afirma que el sistema de educación superior se centra en la preparación profesional pero también académica, cumple con una gran visión que se dirige a la ciencia y el humanismo, es decir la ciencia y tecnología basada en la investigación, el desarrollo, la innovación, expansión del conocimiento y las culturas; por último las propuestas planteadas

para dar solución a las problemáticas que se dan en el Ecuador, se relaciona con el régimen de desarrollo, principalmente los objetivos (Constitución del Ecuador 2021).

Estos dos artículos toman como prioridad los derechos íntegros de las personas con relación especialmente a la educación, ya que buscan la mejora del desarrollo personal y profesional. Tiene una gran visión en cuanto a la ciencia, tecnología e innovación, quiere expandir y desarrollar los conocimientos tecnológicos para cumplir con los objetivos.

La ley Orgánica de Educación Intercultural LOEI (2020) en su artículo 2 literal (q, w) se menciona que se debe promover la inversión y motivación de las personas en el aprendizaje y el reconocimiento y valoración de los docentes, velando por que se respeten sus derechos y apoyando el trabajo como factor importante. Garantiza el derecho de las personas a una educación de calidad y calidez, pertinente, adecuada, contextualizada, actualizada y articulada a través del proceso de aprendizaje, sus sistemas, niveles, subniveles o métodos y contiene calificaciones constantes.

En el artículo mencionado anteriormente hace referencia a que es importante que exista la motivación en especial de los docentes hacia los estudiantes, para que estos se motiven a aprender y tengan una visión profesional a futuro, de la misma manera los docentes juegan un rol muy importante, ya que son los guías, parte importante dentro de la educación, por lo que se debe respetar su trabajo y valorar el esfuerzo que hacen. Se menciona la educación de calidad y calidez que se debe llevar a cabo en las instituciones, la metodología debe ser adecuada y actualizadas para el proceso de enseñanza-aprendizaje y comprensión de los estudiantes, de igual manera atender a las necesidades de los estudiantes para lograr un buen aprendizaje en cada uno de los niveles de educación.

El desinterés es bastante común cuando hablamos de aprender química, ya sea porque no encuentran importancia o relevancia a la materia, esto sucede con la mayoría de los estudiantes, sin embargo, existen muy pocos estudiantes que si se cuestionan y le interesa saber sobre la materia. Es por eso que, en el Currículo Nacional de Educación, menciona que la realidad mencionada anteriormente proporciona un punto de partida para examinar en detalle y crear nuevas propuestas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la química donde se involucren los estudiantes y profesores (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016).

Los docentes facilitadores del conocimiento se encargan de que la crítica, el análisis y la reflexión prevalezcan y de esta manera los estudiantes desarrollen sus conocimientos y puedan lograr identificar de manera correcta la materia, sus propiedades, cómo y cuándo se interrelacionan, cuando y por qué reaccionan entre sí o no reaccionan. Es así que, los profesores proporcionan a partir de ejemplos de la vida cotidiana brindan herramientas a los estudiantes para inducir y llevar a cabo estos procesos de transformación, asegurando un aprendizaje significativo científica (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016).

2.4 Reflexiones sobre el objeto de estudio

En el presente proyecto de investigación se toma en cuenta la variable dependiente que es la enseñanza-aprendizaje de compuestos químicos binarios ya que a partir de aquí podemos damos inicio a la investigación. Mediante la observación dentro de las prácticas preprofesionales se ha evidenciado un bajo rendimiento, falta de interés y escasa participación en la clase de la asignatura de Química. Se evidencia que no estudian para sus lecciones, no presentan sus deberes correctamente y existen confusiones al momento de

resolver algún ejercicio en clase, de la misma manera las clases invertidas que se aplican como metodología innovadora no son llevadas a cabo de la manera correcta y los resultados no son como se esperan.

Por ello es que se afirma la problemática identificada en los estudiantes de primero de BGU A y B, se reflejada en sus calificaciones y rendimiento académico, claramente se confirma que no se cumplen con lo propuesto en el Currículum N. E. encaminado a la Química, es más la docente no utiliza los textos del Ministerio de Educación para impartir clases, sino otros libros totalmente diferentes. Por lo tanto, se plantea el uso de estrategias metodológicas innovadoras como la Realidad Aumentada para impartir temas como compuestos químicos binarios en los estudiantes de primero BU A y B.

Capítulo 2

3. Marco Metodológico

La investigación se lleva a cabo a partir de un análisis dentro del aula de clase en la materia de Química en los primeros grados de BGU paralelos A y B de la Unidad Educativa Manuel J. Calle. Con esto se pretende identificar ciertas problemáticas y se utilizará una metodología mixta, es decir, un enfoque cuantitativo y cualitativo.

El desarrollo es mediante una entrevista a la docente con enfoque cualitativo y una encuesta para el alumnado con enfoque cuantitativo. Para esto es importante aplicar lo que son pretest y postest en grupo de control y grupo experimental de tal manera que arrojen datos cuantitativos referidos a niveles aprendizaje para que la investigación siga su curso para que se lleve a cabo el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de compuestos químicos binarios

usando la RA como recurso didáctico. A continuación, se lleva a cabo la operacionalización de las variables dependiente e independiente que arrojen datos para el estudio de los resultados de la problemática del aprendizaje de compuestos químicos binarios.

3.1 Paradigma y Enfoque

Paradigma

Dentro de la investigación se utiliza un paradigma de tipo sociocrítico, este paradigma se fundamenta en la crítica social con un marcado carácter autorreflexivo, este es caracterizado ya que el conocimiento se construye siempre por intereses que parten de las necesidades de los grupos esto pretende el desarrollo de la autonomía racional y liberadora del ser humano, este se consigue mediante la capacitación de los sujetos para la participación y transformación social.

Se determina sociocrítico a los aspectos que se ha visualizado al grupo control y experimental, se trabaja una investigación acción participativa, se propone soluciones para su bienestar y se realizan autocríticas en el proceso de EA, por lo tanto, tratar de transformar una sociedad que cuente con las capacidades y conocimientos del tema de compuestos químicos binarios (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

Es decir, que se basa mediante estudios y observaciones en una comunidad, de esta manera se identifican problemas los cuales serán analizados para desarrollar soluciones y respuestas concisas a problemáticas que se encuentran en la comunidad, con los mismos miembros involucrados en la investigación inicial.

En la investigación se toma en cuenta un grupo experimental y grupo de control, se ha determinado que el grupo con menor promedio se define como grupo experimental este

es el 1ro de BGU A que está conformado por 41 estudiantes, según la escala de niveles de aprendizaje dictaminada por el Ministerio de Educación los estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos por lo que mediante la aplicación de la propuesta se espera una mejora significativa en el aprendizaje de los mismos.

El grupo control es el que obtuvo una mayor nota general que el grupo experimental, estos estudiantes estaban próximos a alcanzar el aprendizaje requerido, el grupo control es el 1ro BGU B y en este se lleva un control con la metodología tradicional que la docente usa en sus clases.

Enfoque

Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), mencionan que el enfoque mixto es la mezcla del enfoque cualitativo y cuantitativo, pero a más de ser la suma de estos dos es la interacción y potenciación de ambos. La presente investigación ha sido definida con un enfoque mixto puesto que la parte cuantitativa se basa en las experiencias de los participantes de la muestra seleccionada, es decir los 82 estudiantes que conforman los paralelos A y B de 1ro de BGU y la docente de Química de la U.E. Manuel J. Calle. En cuanto a la recolección y análisis de datos cuantitativos se utilizaron técnicas de estadística, que corroboren a confirmar los datos cualitativos.

Tanto los datos cualitativos como cuantitativos sirvieron para identificar el problema y conocer las falencias que se presentan, luego se tomaron decisiones y proponer una posible solución. Ayudaron también a conocer los resultados que se obtienen con la aplicación de la propuesta y la influencia de la misma en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química.

3.2 Tipo de investigación

Ruiz (2019) define a la investigación cuasi experimental como una investigación ampliamente utilizada en el área de psicología. La característica más importante es que los grupos experimentales no se seleccionan al azar, sino son grupos ya formados y definidos con anterioridad. Se basa en una metodología descriptiva y algunos elementos cuantitativos y cualitativos y se utiliza para estudiar diversas variables conductuales, sociales, entre otros.

Es por eso que se ha optado por utilizar la investigación cuasi experimental, donde se realiza una intervención en el grupo experimental 1ro de BGU A, al que se aplica la RA como recurso didáctico para el proceso de enseñanza-aprendizaje de los compuestos químicos binarios de forma entretenida e innovadora y se compara con el grupo control que es el primero de BGU B, el que se controla cuidadosamente con la misma metodología que usa la docente para luego sacar conclusiones de ambos grupos y determinar si la aplicación de la propuesta logró un aprendizaje significativo en los estudiantes.

3.3 Población y muestra

Palella y Martins (2012), habla sobre la población y muestra, define a la población como el conjunto de personas u objetos de los que se desea conocer algo en una investigación, la población puede estar constituida por personas, animales, registros médicos entre otros. Por lo tanto, la población que se ha definido para esta investigación son los estudiantes de primero año de BGU de la U.E Manuel J. Calle en el horario matutino, ubicado en la ciudad de Cuenca, provincia del Azuay.

La población se definió a partir de las prácticas preprofesionales, ya que en esta se trabajaron con 3 cursos de primero de BGU, pero la recomendación de la docente fue que nos enfoquemos en los estudiantes de primero A y B de BGU debido a las horas en que ellos

recibían clases de Química, ya que los estudiantes de 1ro de BGU C recibían clases después de las 12 del mediodía y era complejo para los docentes practicantes observar la clase o identificar algún problema.

De la misma manera definen a la muestra como un subconjunto o una parte en específico de la población la cual será tomada en cuenta para llevar a cabo la investigación. Por lo tanto, la muestra está conformada por los estudiantes de primero de Bachillerato General Unificado de los paralelos A y B con un total de 82 estudiantes de un rango de edad aproximados entre 14-16 años.

La muestra tiene como propósito obtener resultados que se obtendrán mediante un pretest que será aplicado a los estudiantes, esto con el fin de conocer las dificultades que presenten los estudiantes en el aprendizaje de los compuestos químicos binarios, de la misma manera el postest que se aplica nos ayuda a comprobar si la propuesta de la RA como recurso didáctico es efectiva.

La muestra fue definida mediante una prueba de diagnóstico en la cual se analizaron los resultados cuantitativos y la observación participante, de esta manera se pudo definir el grupo experimental y grupo control con el que se iba a trabajar netamente en la investigación.

La docente de la asignatura de Química es parte de la muestra, debido a que se realizó una entrevista semiformal, así podremos conocer que metodologías aplica para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química y si tiene conocimiento de la RA como recurso didáctico en la Química.

3.4 Operacionalización del objeto de estudio

Tabla 1. Operacionalización de las variables

Variable	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
<p>Dependiente:</p> <p>Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de compuestos químicos binarios.</p>	<p>Enseñanza:</p> <p>Conocer que metodologías utiliza la docente para enseñar química</p> <p>Aprendizaje:</p> <p>Distinguir y discernir los compuestos químicos binarios.</p> <p>Designación de nombre con el uso de normas IUPAC.</p>	<p>Identificar la problemática existente en el aula de clases</p> <p>Diferencia entre óxidos básicos y ácidos, peróxidos, hidróxidos, ácidos oxácidos e hidrácidos y los hidruros.</p> <p>Diferencia entre los tipos de nomenclaturas: tradicional, stock y sistemática de cada compuesto binario</p>	<p>Entrevista</p> <p>Observación participante/ guía de observación.</p> <p>Diarios de campo/ guía de observación.</p> <p>Prueba de Diagnóstico</p> <p>Prueba de contenido (pretest)</p>

	Formulación de compuestos binarios.	Formular los compuestos binarios y desarrollar sus tres nomenclaturas Enseñanza de la plataforma y su uso para el aprendizaje de compuestos químicos binarios. Enseñanza de la Plataforma	Uso de recursos tecnológicos Postest
Independiente Realidad Aumentada (RA).	Enseñanza: Inducción Aprendizaje: Planificaciones de clases con RA.	Inducción de la RA y el uso de la plataforma que se va a utilizar Planificación de la secuencia de clase Cumplimiento de las actividades. Desarrollo de actividades propuestas en las planificaciones. Evaluación	Dar a conocer la plataforma de RA que se va a utilizar con los estudiantes en química Rendimiento académico/ rúbrica de evaluación.

3.5 Métodos, técnicas e instrumentos de investigación.

3.5.1 Método de investigación- acción:

Cuando se habla de método de investigación acción Nieto (2016) menciona que este es un proceso por el cual el profesor obtiene una construcción del conocimiento en la pedagogía, este se obtiene mediante la aplicación de una autocrítica y desarrollo del pensamiento para identificar ciertas debilidades que suelen darse en la pedagogía.

Por lo tanto, se afirma que este proceso llega a ser instrumento eficaz en la investigación, dirige a la mejora y transformación de la educación, se describe también como un apoyo para contribuir a la solución de la problemática identificada. Este método consta de algunas fases que ayudaron a la solución de la problemática, a continuación, se presentará cada una de ellas.

1. Se identificó el problema.
2. Se realizó una propuesta que ayude a solventar y resolver de manera eficaz e íntegra la problemática identificada.
3. Se implementó la propuesta y se hizo un análisis minucioso de los resultados obtenidos.
4. Se da un refuerzo para la mejora y obtener nuevos resultados.

En este método se juegan roles muy importantes relacionados a la educación por lo que se consideró que la aplicación de cada una de las fases debe ser correcta, solo así se obtiene una buena investigación.

3.5.2 Técnicas de recolección y análisis de datos:

En esta investigación se han planteado diferentes técnicas de recolección de datos como es la observación participante, técnica que tuvo inicio en octubre del 2022 con una duración de 13 semanas durante todos los días laborables de la semana con un tiempo de 4 horas por día, hasta enero del 2023, en la UE. Manuel J. Calle.

Con esta técnica han observado falencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Química, teniendo en cuenta desde temas básicos como son: tabla periódica, valencias de elementos, configuración y distribución electrónica, enlaces químicos hasta finalizar con los compuestos químicos binarios donde se identifican las mayores falencias y la caída del rendimiento académico al finalizar el primer año de BGU.

Se determina un grupo control y un grupo experimental en este caso los paralelos A y B del primer año de BGU. En primer lugar, para los estudiantes se tomó una prueba de diagnóstico para ver el nivel de comprensión de la materia, en marzo del 2023 se aplicó una prueba como pretest la cual nos ayudará a saber el conocimiento de los estudiantes en los temas ya vistos de los compuestos químicos binarios mediante el análisis de datos. A continuación, se presenta el análisis de la entrevista semiestructurada a la docente de química de la jornada matutina para conocer qué métodos aplica en sus clases, si sabe lo que es la RA y si le gustaría implementar la RA para la enseñanza de química, de la misma manera la prueba de diagnóstico y el pretest que fueron dirigidos a los estudiantes.

3.5.3 Instrumentos de recolección y análisis de información.

En esta parte podemos observar de manera clara y concisa los métodos, técnicas e instrumentos, los cuales nos van a ayudar en el análisis de la correspondiente información.

Vale recalcar que se han tomado en cuenta los métodos empíricos de una manera eficaz e íntegra, esto se debe a que como investigadores se nos facilita la recopilación de datos relevantes que podemos evidenciar dentro del contexto en el que se está trabajando.

Observación participante- diarios de campo

En el transcurso de esta investigación desde el comienzo de las prácticas preprofesionales se ha observado el comportamiento, actitudes y aptitudes de los estudiantes de todos los primeros de BGU y de la docente de Química de la jornada matutina de la U.E Manuel J. Calle durante su Proceso de Enseñanza-Aprendizaje en su periodo lectivo 2022-2023.

La observación participante consiste en un registro válido y sistemático de la conducta o comportamiento que los individuos manifiesten (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018). Toda la información recopilada mediante esta técnica se plasma en los diarios de campo que se realizaron cada día durante las prácticas preprofesionales.

Entrevista- entrevista semiestructurada

En esencia la entrevista que tuvo destino hacia la docente de química es en síntesis una conversación planificada donde mediante preguntas estructuradas se pretende obtener información específica con un enfoque cualitativo del tema que se está trabajando en la investigación; teniendo en cuenta que para llegar a dicho tema de compuestos químicos binarios se debe considerar temas previos como peldaños para alcanzar el tema a tratar, además, se ha mantenido interacción con la docente fuera del aulario de clases.

La entrevista semiestructurada es bastante útil, completa y flexible para obtener información relevante dentro de una de investigación, se usa una conversación fluida con respecto a las preguntas que fueron formuladas para obtener la información deseada, con esta se logra saber con claridad y eficacia lo que buscamos mediante cada respuesta del entrevistado.

Una vez mencionado lo anterior, esta entrevista es de tipo semiestructurada donde existe una secuencia de preguntas y temas relacionados a la investigación, cabe señalar que se contó con un equipo de grabación en la entrevista con la finalidad de que no existan vacíos en el ingreso de información a la pareja pedagógica.

La entrevista se llevó a cabo con la finalidad de conocer la metodología y didácticas educativas que usa la docente utiliza para la enseñanza de la Química con los estudiantes. La información tiene un enfoque cualitativo en donde la información recopilada se analizó por los docentes practicantes y se sacaron conclusiones para afirmar la problemática que se ha identificado y poder plantear posibles soluciones que contribuyan a la solución de este problema.

Encuesta pretest (Prueba de diagnóstico)

La encuesta es una técnica que sirve como método de investigación que cuenta con beneficios como la rapidez y eficiencia en la obtención de datos para el procesamiento de la información.

La encuesta se realizó a los estudiantes de primero de BGU paralelos A y B para que se plasmen las dificultades que los alumnos tienen desde las bases fundamentales de la química y su avance con los temas para alcanzar al tema compuestos químicos binarios para concluir con la información relevante que se ha planteado en esta investigación. Bello (2014)

habla sobre la encuesta como instrumento está conformada por un conjunto de indicadores que a su vez se solapan bajo un número de preguntas, reunidas en aspectos a capturar mediante la técnica de relación interpersonal como lo es la entrevista.

Este instrumento nos fue de gran ayuda para obtener información válida para realizar el diagnóstico de la investigación y poder sacar los resultados correspondientes al pretest.

3.6 Análisis de los resultados del diagnóstico

La metodología tradicional prevalece en las instituciones educativas ya sea por los escasos de recursos o la falta de capacitación para el uso de tecnologías innovadoras y didácticas. Algunas instituciones no cuentan con internet ni salas de cómputo, esta es una razón de por qué los docentes no hacen uso de los mismos, por otro lado, existen docentes que no toleran que los estudiantes usen dispositivos celulares en el aula ni con fines educativos, es otro problema que existe al momento de enseñar, o simplemente la falta de conocimiento por parte de los docentes ante nuevas tecnologías para el aprendizaje de los estudiantes.

Se afirma que existe una metodología tradicionalista al momento de impartir las clases de química, debido a que los temas nuevos que se envían a investigar solamente son copiados, no leen ni comprenden la teoría por lo tanto al momento de realizar ejercicios les resulta complejo. Esto a causa de las clases magistrales que se llevan a cabo, las dudas de los estudiantes que no son resueltas, la falta de confianza e interacción entre docente y estudiante y la mala aplicación de la clase invertida.

Los estudiantes pierden interés en la materia, esto se convierte en un gran problema debido a que se aburren en las clases, presentan los deberes, pero no lo hacen por aprender,

solamente por presentar y cumplir con su nota, otros estudiantes realizan las tareas en clase y las tareas no son revisadas por la docente, por lo que las notas de los estudiantes son bajas. Se pudo observar también que la docente no se basa en el texto del Ministerio de Educación para impartir las clases.

Se evidencia que en las pruebas los estudiantes tienen bajo rendimiento, existe recuperación de estas pruebas cortas, pero los estudiantes no le dan importancia y vuelven a tener una baja calificación, el promedio general de la mayoría de los estudiantes es baja. Se realizó un conversatorio con los estudiantes sobre qué les parece las clases de química, los alumnos nos manifestaron que las clases son muy aburridas y el método de clase invertida sería llamativo si los temas se vieran en la clase de una manera profunda.

Las tareas son calificadas de forma estricta, por lo que manifestaron que debería ser más flexible, tampoco tienen la confianza suficiente para preguntar ciertas dudas sobre la clase. Por otro lado, realizar más juegos dentro de las clases, trabajos grupales para realizar exposiciones de los temas nuevos y una participación más activa dentro de la clase.

Lo mencionado anteriormente se evidencia en los resultados de la prueba de diagnóstico y pretest que fue aplicado a dos grupos de estudiantes de primero BGU A (Grupo de control) y B (Grupo experimental).

3.6.1 Resultados obtenidos mediante observaciones en el aula

Por medio de las observaciones en las clases, afirma que los estudiantes no se acoplan a la modalidad de la docente, su ambiente poco colaborativo, el tiempo limitado de clases y clases magistrales donde la docente presenta contenido y los alumnos llevan tarea a casa, pero solo la realizan con la finalidad de obtener una nota. Se evidencia falencias en el

aprendizaje en la asignatura de Química, así mismo, la falta de atención de los alumnos, un aulario estrictamente rígido donde las actividades que se envían a la casa los alumnos llegan a realizarlas dentro del aula o en el peor de los casos siempre faltando 5 minutos para presentarlos. La docente es poco flexible en revisar deberes atrasados o incompletos donde su calificación es cero o diez.

3.6.2 Resultados obtenidos mediante la entrevista a la docente (anexo 1)

Durante el periodo de las prácticas preprofesionales se ha mantenido conversaciones con la docente de manera informal, quien comenta que la Química es una materia donde debe existir una práctica diaria y con ejercicios, una modalidad donde el alumno debe mantenerse en contacto con la materia, su cuaderno, apuntes, y sobre todo investigar a parte del contenido en el aula.

Por lo tanto, se aplicó una entrevista semiestructurada a la docente de química (anexo 1) con el afán de conocer las metodologías que aplica en el aula de clase con sus estudiantes, que recursos innovadores usa para la enseñanza de la Química, su punto de vista sobre las nuevas tecnologías de Realidad Aumentada (RA) y su posible incorporación dentro de sus clases para el tema de compuestos químicos binarios.

Respuestas a las preguntas dirigidas a la docente:

En la encuesta semi-estructurada realizada a la docente se realizaron 7 preguntas abiertas, las cuales están relacionadas con el tema de compuestos químicos binarios y la RA, a continuación, el análisis de las preguntas realizadas.

En la pregunta 1 que se trataba del tipo de metodología didácticas que usa la docente, la misma manifestó que realiza clases invertidas, de esta manera les manda de deber a investigar sobre los temas nuevos que se irán a impartir en la clase, también les hace trabajar con organizadores gráficos y trabajos grupales.

En la segunda pregunta que consta si la docente aplicaba alguna herramienta tecnológica innovadora ara impartir clases de química mencionó que aplica la gamificación, con juegos como Educaplay, Sócrates entre otros.

En la tercera pregunta la docente manifiesta que no tiene conocimientos sobre RA y en la cuarta la docente relaciona a la RA con una maqueta en 3D. En la cuarta pregunta ella considera que, si es importante, porque con herramientas innovadoras les podría llamar la atención a aprender química y aprenderían de una mejor manera.

En la quinta docente afirmó que, si le gustaría aprender de esta tecnología para poder aplicar la RA en sus clases conjuntamente con sus estudiantes, ya que le parece algo innovador y llamativo para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química.

En cuanto a la sexta pregunta menciona que no tiene conocimientos de aplicaciones de RA para enseñar compuestos binarios y por último que se siente entusiasmada con el proyecto para la aplicación en las clases de química.

3.6.3 Resultados obtenidos mediante la prueba de diagnóstico

La prueba de diagnóstico (anexo 2) que fue dirigida a los estudiantes de Primero A (grupo experimental) y primero B (grupo de control) consta de dos preguntas abiertas las cuales son referentes a Isótopos. La primera pregunta era de completar una tabla en la cual hay varias filas que cuentan con pistas como lo son símbolos, nombres y números referentes

a ciertos elementos de la tabla periódica, para poder completar se debía utilizar dos fórmulas bastante sencillas que fueron vistas en clases previas. Por otro lado, la segunda pregunta constaba en resolver un ejercicio donde se pide hallar la masa atómica del Ne que tiene 3 isótopos, para poder resolver este ejercicio era necesario aplicar la una fórmula que ya fue utilizada en el ejercicio anterior.

Los resultados de esta prueba de diagnóstico no fueron tan favorables para ninguno de los dos paralelos, el A y B, debido a que los estudiantes no les toman importancia a las clases, ni estudian de manera autónoma, por lo que estos resultados se ven reflejados en sus notas. A continuación, sus datos y respectivos análisis de los primeros A y B.

- **Primero BGU A Grupo de experimental (G.E.)**

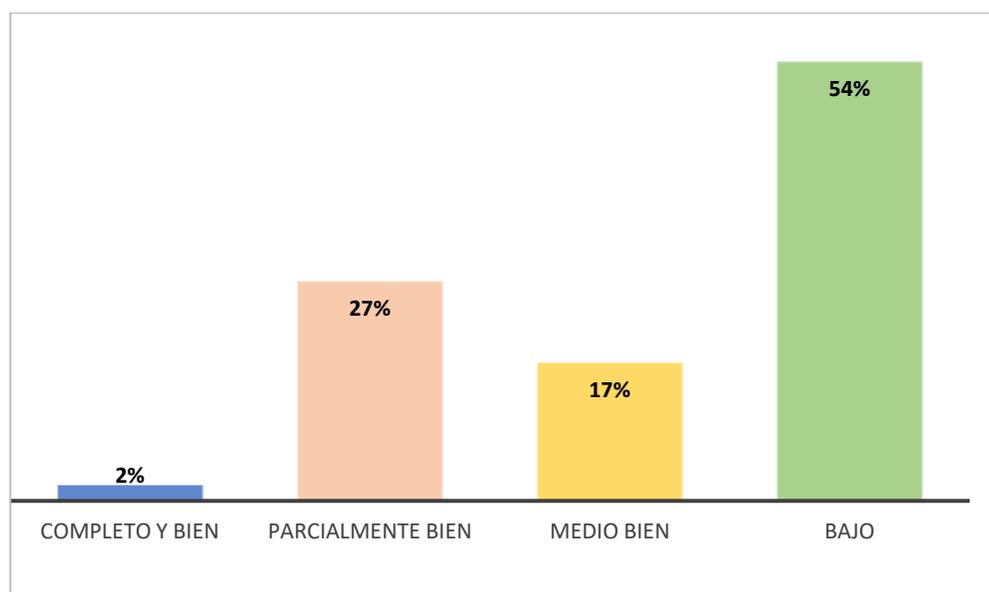
Tabla 2. Resultados totales de la prueba de diagnóstico (G.C.)

Escala de Evaluación	Número de estudiantes	Rango 1 a 10	Porcentaje %
Completo y bien	1	10	2 %
Parcialmente bien	11	8 – 9,99	27 %
Medio bien	7	6 – 7,99	17 %
Bajo	22	1 - 5, 99	54 %
Total	41	1 – 10	100%

Como se puede observar en la tabla 2 de los 41 estudiantes solamente uno responde de manera correcta todas las preguntas, 11 estudiantes respondieron las preguntas

parcialmente bien, es decir sus notas varían desde 8 a 9,99. Los 7 estudiantes tuvieron un poco más de la mitad de la nota total, es decir sus notas varían entre 6 a 7,99 y por último 22 de los alumnos tienen un rendimiento bastante bajo, ya que el rango en el que se encuentran es de 1 a 5,99, vale recalcar que aquí más se repiten las notas como 1 o 4,5 (anexo 2). Es así que existe una problemática en el aula de clase en cuanto a la metodología que se aplica para impartir química, otro punto importante es que el paralelo A es nuestro grupo de control.

Figura 1. Diagrama de barras de la prueba de diagnóstico del 1ro BGU A



Primero BGU B (Grupo control)

Tabla 3. Resultados totales de la prueba de diagnóstico (G.E.)

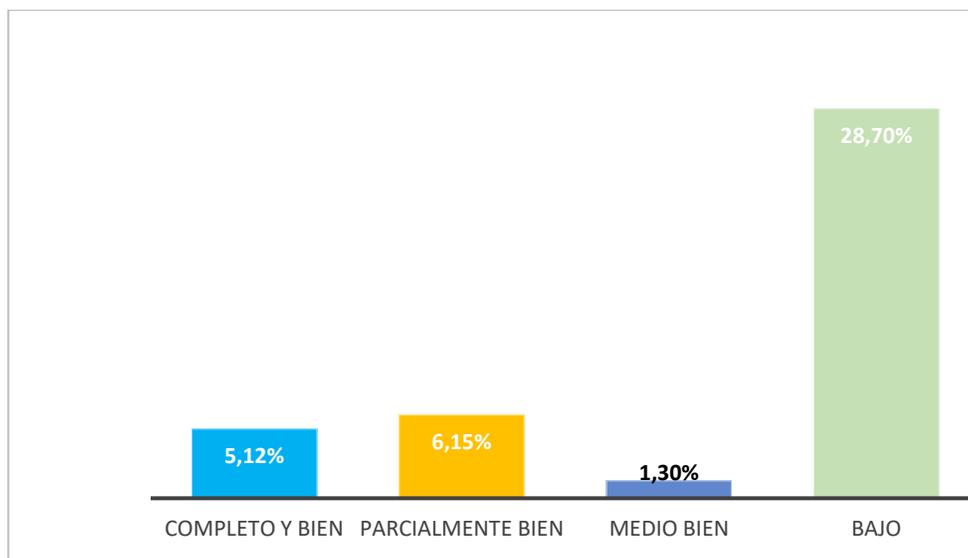
Escala de Evaluación	Número de estudiantes	Rango de 1 a 10	Porcentaje %
Completo y bien	5	10	5,12 %

Parcialmente bien	6	8 – 9,99	6,15 %
Medio bien	1	6 – 7,99	1,3 %
Bajo	29	1 - 5,99	28,70 %
Total	41	1 – 10	100 %

En la tabla 3 se observa que existen 41 estudiantes los cuales rindieron la prueba respectiva que como antes se mencionó constaba de 2 preguntas abiertas, los resultados de los estudiantes no fueron satisfactorios ya que mediante la revisión y análisis de las notas se observa que solo 5 estudiantes tienen una nota de 10, así también 6 estudiantes tienen una calificación parcialmente bien con un rango de 9 a 9,99.

Solo un estudiante obtiene una nota de 6.5 que en la escala está como medio bien y por último la mayoría de los estudiantes tienen una nota baja entre 1 a 5,99, es importante considerar que la mayoría de estos estudiantes que se encuentran en esta posición no respondieron las preguntas o respondieron de manera incorrecta y obtuvieron la nota de 1, ya que el sistema no acepta el 0, aquí evidenciamos como nuestro grupo experimental tiene dificultades en el aprendizaje de la asignatura de Química y lo podemos ver reflejado en las notas de esta prueba.

Figura 2. Diagrama de Barras de la prueba de diagnóstico 1ro BGU B



3.6.4 Análisis de resultados de la prueba de contenido (pretest)

En la segunda semana de prácticas preprofesionales se aplicó un pretest (anexo 3) a los 41 estudiantes del 1ro BGU A (grupo experimental) y 1ro BGU B (grupo de control), este es un instrumento que sirve para recolectar información en este caso a partir de una prueba de contenido. La prueba constó de 5 preguntas de opción múltiple de los compuestos binarios (óxidos, peróxidos, hidróxidos e hidruros) temas que los estudiantes ya vieron semanas antes con la docente, cada pregunta tenía el valor de 2 puntos y la calificación fue sobre 10. A continuación, se realiza un análisis de cada pregunta y se da a conocer los resultados mediante una gráfica del resultado total, esto con el fin de conocer las dificultades de los estudiantes en estos temas.

Primero BGU A (Grupo Experimental)

La primera pregunta estaba relacionada con un breve concepto de los compuestos químicos binarios, esta pregunta no tiene dificultad y es de opción múltiple, puesto que saber la definición de compuestos binarios es algo básico para aprender este tema.

Tabla 4. Resultados de la primera pregunta del pretest

Resultados de las respuestas del primer ítem del pretest	
Pregunta correcta	Pregunta Incorrecta
17 estudiantes	24 estudiantes
Total: 41 estudiantes	

En la tabla 4 se aprecian los resultados de la pregunta 2 del pretest, en esta se refleja que 17 estudiantes señalaron la respuesta correcta por otro lado 24 estudiantes tienen incorrecto. El concepto de compuestos químicos binarios es la base para aprender el tema, sin embargo, como observamos en la tabla la mayoría de los estudiantes no tienen claro este concepto.

La segunda pregunta se planteó con referencia a las semejanzas y diferencias de los óxidos con los hidróxidos, esta es una pregunta básica ya que al saber los conceptos los estudiantes entienden de una manera más clara los temas, cabe recalcar que los estudiantes tenían que señalar la respuesta correcta, el valor de esta pregunta es de dos puntos.

Tabla 5. Resultados de la segunda pregunta del pretest

Calificación sobre 2 puntos de la pregunta número 2 del pretest, la cual consistió en señalar la respuesta correcta de semejanzas y diferencias de un hidróxido y un hidrógeno.

**Resultados de las respuestas del segundo ítem del
pretest**

Pregunta correcta	Pregunta Incorrecta
14 estudiantes	27 estudiantes
Total: 41 estudiantes	

La tabla 5 nos muestra los resultados de la pregunta 2, observamos que 14 estudiantes respondieron correctamente y 27 estudiantes respondieron incorrecto. Es crucial saber diferenciar cada tipo de compuesto químico, ya que cada uno de ellos posee características diferentes, o en algún aspecto tiene alguna semejanza, sin embargo, la tabla nos muestra que más de la mitad de los estudiantes tienen falencias para diferenciar entre estos tipos de compuestos.

La tercera pregunta es de verdadero o falso, esta pregunta es de razonamiento y lógica, ya que trata sobre los números de oxidación, que es bastante importante en cierto punto para cuando se realice formulación química y nomenclatura de los compuestos binarios, es por ello que se considera importante tener en claro este apartado.

Tabla 6. Resultados de la tercera pregunta del pretest

Calificación sobre 2 puntos de la pregunta número 3 del pretest la cual consistió en señalar V O F sobre los números de oxidación.

**Resultados de las respuestas del tercero ítem del
pretest**

Pregunta correcta	Pregunta Incorrecta
16 estudiantes	25 estudiantes
Total: 41 estudiantes	

En la tabla 6 se evidencian los resultados del cuarto ítem del pretest, esta pregunta tuvo un grado de dificultad mínima, es por ello que 16 estudiantes tienen la respuesta correcta, por otro lado 25 estudiantes tienen incorrecta. El razonamiento y comprensión es importante al responder este tipo de preguntas.

La pregunta 4 fue de opción múltiple su puntaje era de 2 y constaba en señalar la nomenclatura sistemática y stock de una fórmula de óxidos, los estudiantes trabajan bastante con la docente lo que es formulación y nomenclatura, es por ello que se consideró pertinente aplicar esta pregunta.

Tabla 7. Resultados de la cuarta pregunta del pretest

Calificación sobre 2 puntos de la pregunta número 4 del pretest la cual consistió en señalar la respuesta correcta de nomenclatura stock y sistemática de una fórmula.

Resultados de las respuestas del cuarto ítem del pretest

Pregunta correcta	Pregunta Incorrecta
14 estudiantes	27 estudiantes
Total: 41 estudiantes	

Según los resultados de la tabla 7, 14 estudiantes respondieron correctamente y 27 estudiantes respondieron incorrecto. Más de la mitad de los estudiantes tienen falencias en

cuanto a el aprendizaje de la nomenclatura química, es por ello que se cree pertinente hacer un refuerzo del tema y así obtener mejores resultados.

Por último, en la pregunta 5 los estudiantes tenían que señalar si es verdadero o falso sobre los nombres y fórmulas de los hidruros que se presentan en la prueba, el valor de esta pregunta es de 2 puntos, se formó de 2 literales (a y b) cada uno tiene la puntuación de 1 a continuación los resultados.

Tabla 8. Resultados de la quinta pregunta del pretest

Calificación sobre 2 puntos de la pregunta número 5 del pretest la cual consistió en señalar V o F del nombre y fórmula de dos hidruros.

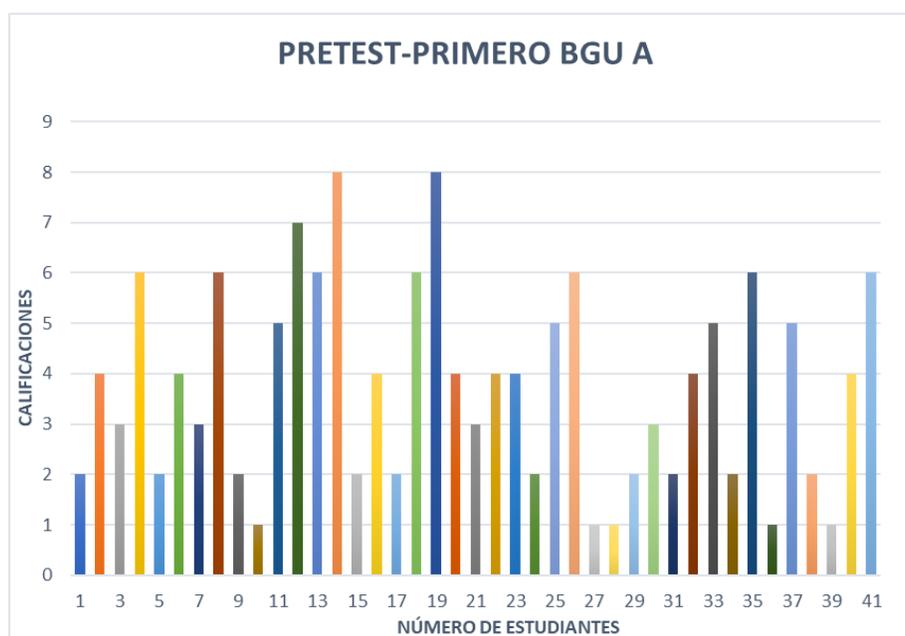
Resultados de las respuestas del quinto ítem del pretest

Pregunta correcta	1 correcta	Pregunta Incorrecta
8 estudiantes	14 estudiantes	19
Total: 41 estudiantes		

En la tabla 8 observamos que 8 estudiantes señalaron correctamente los literales (a y b) y 14 estudiantes tienen solo 1 literal correcto, por otro lado 19 estudiantes no tuvieron ninguna respuesta correcta, es así que se identifica la dificultad que tienen los estudiantes al nombrar y escribir la formulación de los compuestos. El saber nombrar compuestos, identificar y escribir sus fórmulas y nomenclaturas es crucial en el aprendizaje de compuestos binarios de los estudiantes, por lo que un refuerzo de estos temas por parte de los practicantes es importante y así los estudiantes lograrían un aprendizaje significativo.

Al finalizar de analizar cada pregunta del pretest se presenta un gráfico de barras donde se observan las notas de los 41 estudiantes del Primero A de BGU (grupo experimental).

Figura 3. Diagrama de barras del Pretest 1ro A



En esta figura se aprecian las calificaciones obtenidas por cada estudiante de la prueba de contenido (pretest) con el tema de compuestos químicos binarios, la media obtenida es de 3,75 sobre 10 en la escala que valora el aprendizaje de los estudiantes tanto cualitativa como cuantitativa este grupo no alcanza los aprendizajes requeridos. Estos resultados reflejan que existe un bajo desempeño y carencia de comprensión en el tema, es por ello que se espera contribuir a la mejora de la enseñanza-aprendizaje mediante la aplicación de la propuesta innovadora.

Primero BGU B Grupo control (GC)

Los resultados obtenidos mediante la aplicación del pretest del grupo de control Primero BGU B son los siguientes:

Tabla 9. Resultados de la primera pregunta del pretest grupo control

Resultados de las respuestas del primer ítem del pretest	
Pregunta correcta	Pregunta Incorrecta
17 estudiantes	24 estudiantes
Total: 41 estudiantes	

En la tabla 9 se puede apreciar que en la primera pregunta 17 estudiantes de los 41 que son en total obtuvieron la respuesta correcta, por otro lado 24 estudiantes tienen la respuesta incorrecta, esta pregunta tuvo un grado de dificultad muy baja y es importante considerar que los estudiantes no toman en cuenta la parte teórica y lo podemos ver reflejado en los aciertos.

Tabla 10. Resultados de la segunda pregunta del pretest grupo control

Resultados de las respuestas del segundo ítem del pretest	
Pregunta correcta	Pregunta Incorrecta
21 estudiantes	20 estudiantes
Total: 41 estudiantes	

Los aciertos de esta pregunta fueron prácticamente de la mitad de los estudiantes ya que 21 estudiantes respondieron correctamente y 20 incorrectamente.

Tabla 11. Resultados de la tercera pregunta del pretest grupo control

Resultados de las respuestas del tercero ítem del pretest

Pregunta correcta	Pregunta Incorrecta
19 estudiantes	22 estudiantes
Total: 41 estudiantes	

La pregunta fue formulada con el fin de conocer puntos clave importantes que son necesarios saber en este tema, el grado de dificultad de esta pregunta es bajo y constaba de verdadero o falso, a lo que 19 estudiantes acertaron la pregunta mientras que 22 estudiantes respondieron incorrecto.

Tabla 12. Resultados de la cuarta pregunta del pretest grupo control

Resultados de las respuestas del cuarto ítem del pretest

Pregunta correcta	Pregunta Incorrecta
15 estudiantes	26 estudiantes
Total: 41 estudiantes	

En la pregunta 4 la mayoría de los estudiantes del grupo de control Primero B tuvieron dificultad para identificar la formulación y nomenclatura de un simple ejemplo de

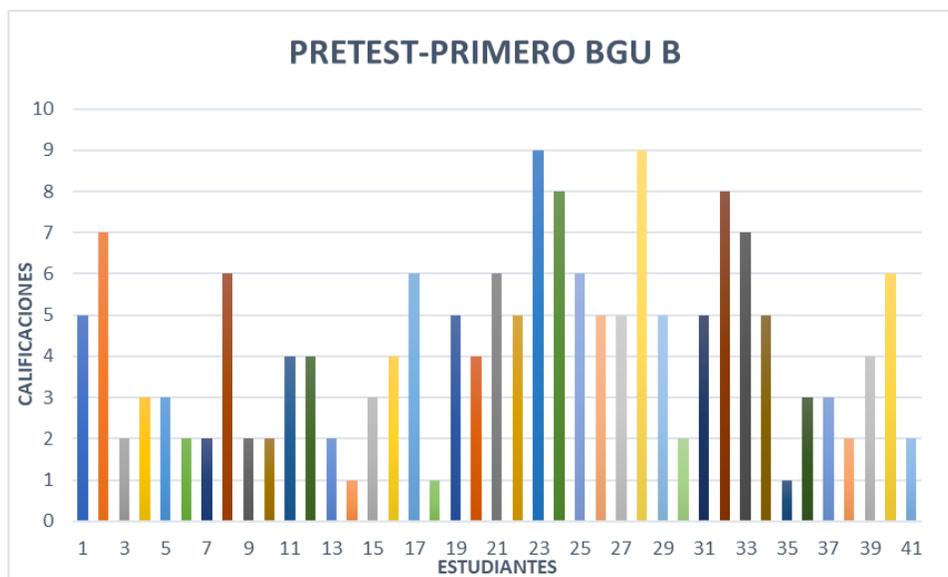
compuestos binarios, es así que 15 estudiantes obtuvieron la respuesta correcta y 26 estudiantes respondieron incorrecto.

Tabla 13. Resultados de la quinta pregunta del pretest grupo control

Resultados de las respuestas del quinto ítem del pretest		
Pregunta correcta	1 correcta	Pregunta Incorrecta
6 estudiantes	20 estudiantes	15
Total: 41 estudiantes		

Según el análisis que se realizó de la pregunta 5 se evidencia que los estudiantes poseen en su mayoría la dificultad de identificar los compuestos, en este caso los hidruros, ya que 6 estudiantes respondieron correctamente la pregunta equivalente a 2 puntos, 20 estudiantes solo acertaron la mitad de la pregunta es decir 1 punto y 15 estudiantes obtuvieron la respuesta totalmente incorrecta.

Figura 4. Diagrama de barras del Pretest 1ro B



En el diagrama de barras que se presenta en la parte superior se observa las notas de todos los estudiantes del primero BGU B, se obtuvo la media y dio como resultado 4,24 sobre 10. Según la escala de calificaciones este grupo de control está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos, es importante recalcar que el grupo experimental obtuvo una nota menor que 4, es por ello que es elegido para aplicar la propuesta innovadora.

Figura 5. Escala cualitativa y cuantitativa del nivel de aprendizaje

Escala cualitativa	Escala cuantitativa
Domina los aprendizajes requeridos.	9,00-10,00
Alcanza los aprendizajes requeridos.	7,00-8,99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos.	4,01-6,99
No alcanza los aprendizajes requeridos.	≤ 4

Fuente: Decreto Ejecutivo N°366, publicado en el Registro Oficial N°286 de 10 de julio de 2017.

3.6.5. Resultados mediante la triangulación metodológica.

Tabla 14. Triangulación de los Resultados

Triangulación de los Resultados	
Metodología de la docente	<p>En las prácticas preprofesionales que se efectuaron en la U.E Manuel J. Calle mediante la presencia diaria de las clases de Química en los primero BGU A y B se evidencia que existe una metodología tradicional como lo confirma Saavedra (2011). Se logra identificar esta problemática a partir de la observación participante, ya que se evidenció que la docente no usa recursos didácticos ni tecnológicos para impartir la materia, se aplica mal las clases invertidas, las clases son magistrales y no existe una participación activa de los estudiantes.</p> <p>La entrevista que se efectuó a la docente de Química ayudó a confirmar que no se aplican recursos didácticos ni tecnológicos, esto se debe al tiempo y falta de compromiso de los estudiantes, sin embargo, no se han aplicado con anterioridad para conocer si existe eficacia al implementar nuevas metodologías, tampoco tiene conocimiento de la</p>

	<p>RA, recurso que los docentes practicantes quieren aplicar para la mejora del PEA en la asignatura de Química.</p> <p>Mediante los resultados obtenidos en la prueba de diagnóstico que se realizó a los estudiantes de 1ro de GBU A y B, se confirma su bajo rendimiento en la materia, también la falta de compromiso de parte de los estudiantes por presentar los deberes afectan en su rendimiento académico y la falta de comprensión de los temas es un factor que influye en el aprendizaje de los estudiantes.</p> <p>Por lo tanto, se propone la RA como recurso didáctico e innovador para el PEA de los estudiantes e incentivar a la docente a el uso de esta tecnología que podría ayudar a que lo estudiantes mejoren de manera significativa y se logre resultados positivos con la implementación de la misma.</p>
--	---

Capítulo 3:

4. Propuesta de Intervención

Realidad Aumentada para el Proceso de Enseñanza- Aprendizaje de compuestos binarios para primero de Bachillerato en la U.E. Manuel J. Calle.

En este capítulo se presenta el diseño de una secuencia de clases incluyendo la Realidad Aumentada como recurso didáctico para contribuir a la mejora del proceso de enseñanza aprendizaje de los compuestos químicos binarios y su estructura

La realidad Aumentada se utilizará mediante clase previamente planificadas por los docentes practicantes en donde con anterioridad se enseñará el uso correcto de esta tecnología y para el tema en específico que se va a utilizar tanto a los docentes como a los estudiantes. El laboratorio, el aula de clases y los dispositivos celulares son importantes para la aplicación de esta tecnología, ya que así se puede lograr con los objetivos planteados. Las clases se vuelven más interactivas y afectivas con esta nueva tecnología en las clases, porque al implementar un recurso didáctico innovador incentiva a los estudiantes a usar estos recursos de manera correcta y beneficiosa para su aprendizaje.

El trabajo colaborativo ayuda a que lo estudiantes interactúen con sus compañeros y se logre un ambiente afectivo y colaborativo entre compañeros. Se genera confianza con el docente al momento en el que se presenten dudas para resolver las inquietudes que la mejor manera.

4.1. Diseño de la propuesta

Introducción

La secuencia de clases de la propuesta contribuirá al proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que los docentes pueden implementar nuevas técnicas para impartir clases y los estudiantes aprenderán de una manera más dinámica y llamativa. En cada secuencia de

clases se tiene como meta que los estudiantes muestren interés por aprender la materia, es por eso cada clase tiene una planificación correspondiente que se presenta más adelante.

Cada sesión tiene su respectivo tema, objetivo, desarrollo de destrezas, una breve introducción del tema que se va a reforzar, también los materiales que se usarán en la clase y la parte más importante son las indicaciones que se dan para la realización correcta de las actividades. Este material de apoyo sirve para reforzar temas, expandir el conocimiento de los estudiantes y fomenta la participación activa de los estudiantes, ya que es una manera diferente a la que están acostumbrados a aprender, resulta una manera innovadora ya que se utilizan recursos tecnológicos para ver desde otra perspectiva los contenidos.

La propuesta consta con 10 planificaciones de clases que se llevaron a cabo durante 10 semanas, es decir 1 clase por semana, debido a que la docente daba la parte teórica y algunos ejercicios y luego se reforzaba con las actividades de la propuesta de manera dinámica y didáctica. Cabe recalcar se ayudó y se les dio un refuerzo de los temas a los estudiantes durante las clases de la docente, ya sea porque no entendían o se atrasaban.

Cada una de las clases se han planificado cautelosamente, ya que todas las actividades fueron diseñadas para la duración de la clase, es decir cuenta con anticipación, construcción y consolidación.

Objetivo de la secuencia de clases:

Aplicar la Realidad Aumentada para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje de los compuestos químicos binarios.

Cronograma de Actividades

Tabla 15. Cronograma de la secuencia de clases de la semana 1-11

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES											
Actividades	Semanas 1-11										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Inducción a la docente sobre la Realidad Aumentada y el uso correcto de la plataforma digital de RA “Kit de modelado molecular virtual” que se va a usar con los estudiantes.	X										
Prueba de contenido revisado (pretest)		X									
Repaso mediante ejercicios de óxidos, peróxidos e hidróxidos mediante actividad dinámica llamada “competencia”.			X								
-Clase invertida sobre la RA, su importancia y su uso en la química. - Dar a conocer sobre la plataforma de RA que se va a usar.				X							

Semana 1:

En la primera semana se realiza la inducción a la docente de química, se le da a conocer más sobre la Realidad Aumentada su definición, como funciona y de qué manera nos ayuda a la mejora del aprendizaje de los estudiantes para la asignatura de química. Se le indica la plataforma que se va a usar en las clases de química con el primero A de BGU para el tema de Compuestos Binarios, las funciones y beneficios que esta plataforma ofrece para el aprendizaje de los estudiantes y su uso correspondiente.

Semana 2:

En la segunda semana se planifica una prueba de los compuestos químicos binarios (óxidos, peróxidos, hidróxidos e hidruros) sobre 10 puntos, las 5 preguntas son de opción múltiple, esta prueba se realizó con el fin de conocer el nivel de comprensión y aprendizaje

Semana 3:

Dinámica “Competencia”

Se realiza una planificación con una dinámica para reforzar algunos temas de compuestos binarios. Esta dinámica consta de trabajo en equipo, el aula de clases está dividida por 5 filas, en cada fila hay de 7 a 8 estudiantes, por lo que designamos que cada fila es un grupo. Las indicaciones para llevar a cabo la actividad fueron las siguientes:

Los ejercicios de óxidos, peróxidos e hidróxidos que se presentan en la pizarra tienen que desarrollar todos los integrantes de cada fila, en orden y en silencio. El primer estudiante que termine de cualquier fila pasa de inmediato a desarrollar en la pizarra y toda la fila se

gana 1 punto, el grupo que más puntos acumule gana 1 punto extra en cualquier nota baja, antes de empezar con los ejercicios de hidróxidos asignamos al azar a un estudiante de cada fila para que desarrolle un ejercicio y comprobar su participación y colaboración con su grupo.

Esta dinámica incentiva a los estudiantes a trabajar en equipo, a competir entre sí y desarrollar de una manera rápida y concisa ejercicios, ya que existe una recompensa académica de por medio. A continuación, se presentan los ejercicios que los estudiantes desarrollarán:

Temas: Óxidos, Peróxidos e Hidróxidos

Óxidos

Escribe la nomenclatura tradicional y la fórmula correspondiente de los siguientes óxidos:

- a. $\text{CrO} =$
- b. $\text{SnO}_2 =$
- c. $\text{NiO} =$
- d. Monóxido de plomo =
- e. Óxido Mercurioso =

Peróxidos

Completa el siguiente cuadro de peróxidos:

Fórmula	Nomenclatura Tradicional	Nomenclatura Stock
	Peróxido de berilio	
CuO ₂	Peróxido cúprico	
		Peróxido platino (IV)
Sn(O ₂) ₂		Peróxido de estaño (IV)

Hidróxidos

Escriba las 3 nomenclaturas de los siguientes hidróxidos:

Fórmula:

1. LiOH Nomenclatura Tradicional (NT):

Nomenclatura Stock (NS):

Nomenclatura Sistemática o Estequiométrica (NE):

2. Sr(OH)₂ NT:

NS:

NE:

3. CsOH NT:

NS:

NE:

Semana 4

En esta sesión se planifica una clase invertida con los estudiantes sobre la Realidad aumentada y como puede beneficiar en la educación sobre todo en la química, cabe recalcar que esta actividad de investigación se envió como tarea en la clase anterior. Se diseñó una clase donde los estudiantes comprendan de una manera clara lo que es la RA, cómo funciona, sus beneficios, entre otros, por otro lado, se indica la plataforma virtual de RA que se va a usar para las actividades próximas y especificando en que tema se trabajará.

Para finalizar la clase se forman 4 grupos de 8 estudiantes y uno de 9, cada grupo tendrá un líder y se identificarán por un nombre que elegirán los integrantes de cada grupo, es importante mencionar que los integrantes de cada grupo van a ser seleccionados por los practicantes. A continuación, se presenta cada punto de lo que se va a tratar en la clase:

Tema: Realidad Aumentada

- Función Realidad Aumentada
- La RA en la educación:
- La RA para el aprendizaje de la química:

Plataforma de Realidad Aumentada “Kit de modelado Molecular virtual”

- Kit de modelado molecular virtual
- Organización de 4 grupos de 8 estudiantes y uno de 9 estudiantes:

Semana 5:

Esta semana ha sido planificada para trabajar con los estudiantes de manera colaborativa, ya que para iniciar con la clase los estudiantes deben formarse con su respectivo

grupo, los estudiantes designarán un líder que los represente. Los docentes practicantes entregarán 4 plantillas del cubo de RA por grupo para que los estudiantes armen y así poder trabajar con la plataforma, a medida que realizan esta actividad se les explicará cómo funciona cada una de sus funciones y como pueden usar la plataforma.

De la misma manera se les enseña algunos ejemplos mediante la plataforma y explicación de cada uno, para que luego ellos trabajen en grupo, ya que presentan un ejemplo de óxidos o peróxidos al finalizar la clase. A continuación, se observa cómo está organizada la clase.

Tema: Realidad Aumentada para el aprendizaje de Compuestos Binarios

1. Organizar a los estudiantes con su respectivo grupo
2. Definir un líder de trabajo en cada grupo
3. Entregar 4 hojas por grupo del cubo de RA
4. Armar el cubo
5. Ingresar a la plataforma Kit de modelado molecular y dar a conocer sus funciones, realizar ejemplos en la plataforma para su mejor comprensión.
6. Los estudiantes desarrollan un ejemplo de óxidos o peróxidos, realizar sus 3 nomenclaturas analizar cómo se forma y su estructura, interpretar en la plataforma.

Semana 6:

La clase fue planificada para reforzar óxidos y peróxidos, temas ya antes vistos con la docente, es por ello que solamente se realiza un breve repaso de las definiciones y se desarrollan algunos ejemplos con sus respectivas nomenclaturas y para una mejor

comprensión se refuerza con la plataforma de RA. Al terminar este repaso cada grupo se encargará de resolver los ejercicios que están a continuación y representar en la plataforma de RA para presentar a los docentes practicantes al finalizar la clase.

Temas: Óxidos básicos y ácidos

- Trabajo en grupo

Ejercicios:

Resolver los siguientes óxidos básicos, escribir sus 3 nomenclaturas e interpretar en la plataforma de RA “Kit de modelado virtual”:

1. Na_2O :
2. K_2O :
3. Cu_2O :
4. CaO :
5. FeO

Realizar 2 ejemplos de óxidos ácidos, escribir las 3 nomenclaturas de cada uno, interpretar y explicar su estructura mediante la plataforma.

Semana 7:

En esta sesión se realiza un repaso de óxidos y peróxidos, temas ya antes vistos con la docente profesional, los practicantes desarrollarán ejercicios de estos temas e interpretarán en la plataforma de RA. A continuación, se aprecian los ejemplos que serán presentados a los estudiantes en la clase y para culminar con la clase y poder valorar su

compresión y aprendizaje se realizará una prueba en Educaplay que es referente al tema, el link de la prueba podemos encontrarlo al final.

Temas: Hidróxidos y Peróxidos

Ejemplos de hidróxidos:

1. Elemento: Sodio (Na)

Número de oxidación: +1

Fórmula: NaOH

Nomenclatura tradicional (NT): Hidróxido de Sodio

Nomenclatura Stock (TS): Hidróxido de Sodio (I)

Nomenclatura Sistemática (NE): Hidróxido de Sodio

- Interpretar en la plataforma de RA

2. Elemento: Aluminio (Al)

Fórmula: Al(OH)₃

Nomenclatura tradicional (NT): Hidróxido de Aluminio

Nomenclatura Stock (TS): Hidróxido de Aluminio (III)

Nomenclatura Sistemática (NE): Trihidróxido de Sodio

- Interpretar en la plataforma de RA

- Uso de Educaplay para una prueba de óxidos, hidróxidos y peróxidos: link de la prueba: https://es.educaplay.com/recursos-educativos/4368941-oxidos_hidruros_y_peroxidos.html

Semana 8:

Esta sesión es especialmente para que los estudiantes realicen un experimento de los temas que ya se han visto anteriormente, se han determinado 5 temas (óxidos, peróxidos, hidróxidos, ácidos oxácidos y ácidos hidrácido e hidruros), es importante mencionar que cada grupo tiene un tema diferente, por lo tanto, tienen que realizar un experimento en el laboratorio con materiales caseros del tema que les fue asignado.

En esta actividad interactúan todos los integrantes para indicar el nombre del experimento, los materiales, el procedimiento y los resultados, por último, representar el mismo en la plataforma Kit de modelado molecular y explicar detalladamente su estructura, se tomará en cuenta la participación de todos los integrantes de cada grupo.

Tema: Ácidos oxácidos y ácidos hidrácidos

Trabajo en grupos

Realización de un experimento con materiales caseros e interpretación del mismo en la plataforma de RA:

- Grupo 1: Óxidos
- Grupo 2: Peróxidos
- Grupo 3: Hidróxidos
- Grupo 4: Ácidos oxácidos y ácidos hidrácidos
- Grupo 5: Hidruros

Semana 9:

En la planificación se realiza un refuerzo del tema hidruros, después los estudiantes realizarán una exposición creativa de los hidruros, se evaluará la creatividad, la participación de todos los integrantes y el manejo de la plataforma para representar los ejemplos. A continuación, las actividades que se llevarán a cabo:

Tema: Hidruros

- Refuerzo de los hidruros
- Presentación creativa previamente preparada de los 5 grupos sobre:

Hidruros: Concepto, como se clasifican, formulación, ejemplos y sus 3 nomenclaturas.

Interpretación de un ejemplo en la plataforma de RA y explicación y su uso en la vida cotidiana.

Semana 10:

- Evaluación Final:

Semana 11:

- Análisis de los resultados obtenidos mediante la aplicación de la propuesta.

Tabla 16. Planificaciones de clases de las 10 sesiones

PLANIFICACIONES				
DATOS				
Nombres de practicantes: Aarón Israel Borrero Argudo, Erika Carolina Bravo Méndez		Asignatura: Química		
Grado/Curso: 1ro de BGU	Paralelo: A	Unidad didáctica: 4	Número de sesiones: 10	
Título de la Planificación: Realidad Aumentada para los Compuestos Binarios				
OBJETIVO DE APRENDIZAJE: Reconocer los tipos de compuestos químicos binarios, su formulación, nomenclaturas y estructura mediante actividades dinámicas y la Realidad Aumentada.				
Destrezas con criterio de Desempeño	Estrategias metodológicas activas para la enseñanza y aprendizaje (anticipación, construcción y consolidación)	Recursos	Indicadores de Evaluación	Actividades Evaluativas
Sesión 1 Inducción a la docente	Presentación de lo que es la RA y todo sobre la plataforma que se va a utilizar.	Información de fuentes confiables sobre la RA Computadora Plataforma de Kit de modelado molecular Cubo de RA		
Sesión 2 Prueba de contenido	Aplicación de la prueba sobre compuestos químicos binarios	Prueba	CE.CN.Q.5.5.1. Plantea, mediante el trabajo cooperativo, la formación de posibles compuestos químicos binarios y ternarios (óxidos,	Prueba de contenido (pretest)

			hidróxidos, ácidos, sales e hidruros) de acuerdo a su afinidad, estructura electrónica, enlace químico, número de oxidación, composición, formulación y nomenclatura. (I.2., S.4.)	
Sesión 3 Repaso de saberes previos	<p>Anticipación Realizar un breve repaso de definiciones y ejemplos de: - Óxidos -Peróxidos -Hidróxidos</p> <p>Construcción Formar 5 grupos con los estudiantes. -Explicar y dar indicaciones de la dinámica “competencia” -Escribir ejercicios para que los estudiantes desarrollen individualmente.</p> <p>Consolidación -Resolución de las nomenclaturas y participación de los integrantes de cada grupo</p>	<p>-Libro SANTILLANA de 1 de BGU Química</p> <p>-Pizarra -Marcadores</p> <p>- Cuaderno de trabajo</p>		<p>Técnica:</p> <p>-Dinámica competencia -Participación colaborativa de los estudiantes</p> <p>Instrumento:</p> <p>-Cuadernos de trabajo con los ejercicios correctamente resueltos -Puntos extra para el equipo ganador</p>

	<p>para acumular puntos y ganar la victoria.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resolver dudas de los estudiantes 			
<p>Sesión 4</p> <p>Realidad Aumentada</p>	<p>Anticipación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clase invertida con los estudiantes sobre: <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué es la RA? - La importancia de la RA y su uso en la asignatura de química. <p>Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> - Establecer conceptos sólidos de la RA - Dar a conocer la plataforma “Kit de modelado molecular virtual”. <p>Consolidación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formar 4 grupos de 8 y 1 grupo de 9 para trabajar colaborativamente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Investigación previa sobre la RA por los estudiantes. - Laptop 		<ul style="list-style-type: none"> - Participación de los estudiantes

<p>Sesión 5</p> <p>Familiarización de la plataforma de RA con la que vamos a trabajar.</p>	<p>Anticipación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reunir a los estudiantes con sus respectivos grupos Entregar la hoja del cubo de RA. - Abrir la plataforma mediante un dispositivo tecnológico (Laptop) - Dar a conocer las funciones y el uso correcto de la plataforma para el aprendizaje de la química. <p>Construcción:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trabajar con los grupos para formar el cubo de RA. <p>Consolidación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar un ejemplo de compuestos binarios en la plataforma - Analizar qué tipo de compuesto es y cómo se forma. 	<p>-Plantilla del cubo de RA (anexo 5)</p> <p>-Computadora</p> <p>- Celular</p>		<p>Técnica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observación sistemática de cada grupo. - Análisis del trabajo realizado. <p>Instrumento:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Resultado de la formación del cubo - Ejemplo de compuesto químico binario en la plataforma.
---	---	---	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de las fórmulas en la plataforma de RA. - Retroalimentación de la actividad realizada 			
<p>Sesión 7</p> <p>Definición de Peróxidos y sus nomenclaturas mediante ejemplos</p>	<p>Anticipación:</p> <p>Repaso del tema peróxidos mediante ejemplos</p> <p>Construcción:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trabajo colaborativo - Ejercicios a resolver de peróxidos <p>Consolidación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo y presentación individual de los ejercicios - Interpretación mediante la plataforma de RA y explicación de su fórmula y estructura. <p>-Prueba virtual: https://es.educaplay.com/recurso</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Cuaderno de trabajo -Pizarra - Dispositivos celulares o laptop - Cubo de RA - Educaplay 		<p>Técnica:</p> <p>-Observación sistemática</p> <p>Instrumento:</p> <p>-Ejercicios desarrollados</p> <p>- Interpretación en la RA</p>

	<p>s-educativos/4368941-oxidos_hidruros_y_peroxidos.html</p> <p>- Resolver dudas de los estudiantes</p>			
<p>Sesión 8</p> <p>Ácidos oxácidos e hidrácidos mediante un experimento casero y representado en RA</p>	<p>Anticipación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Repaso rápido de ácidos oxácidos y ácidos hidrácidos - Preparación de los grupos para realizar el experimento casero <p>Construcción:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Orden y tiempo para la realización del experimento - Breves indicaciones sobre las precauciones dentro del laboratorio <p>Consolidación:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pizarra - Mandiles - Materiales caseros 		<p>Técnica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Análisis de la producción de los estudiantes -Observación sistemática <p>Instrumento:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Participación de todo el grupo - Materiales caseros - Plataforma de RA - Experimento bien realizado

	<ul style="list-style-type: none"> - Realización y explicación de cada grupo sobre experimento preparado - Interpretación en RA y explicación de la fórmula y nomenclatura química del que se utilizó - Resolver dudas de los estudiantes 	<ul style="list-style-type: none"> - Celular -Cubo de RA 		
<p>Sesión 9</p> <p>Presentación creativa de Hidruros e interpretación en la plataforma de RA “Kit de modelado molecular”</p>	<p>Anticipación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Breve repaso del tema Hidruros - Preparación de los grupos para la presentación <p>Construcción:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Orden y tiempo para las exposiciones <p>Consolidación:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Materiales -Dispositivos celulares o laptop - Cubo de RA 		<p>Técnica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Análisis de la producción de los estudiantes -Observación sistemática <p>Instrumento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Materiales para la exposición - Manejo correcto de la plataforma de RA - Participación de los estudiantes

	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición del tema hidruros de una manera creativa por cada grupo - Interpretación y descripción de la fórmula química en la plataforma de RA - Resolver dudas de los estudiantes 			
Sesión 10 Evaluación final (postest)	Desarrollo del cuestionario de los compuestos químicos binarios	Cuestionario		Cuestionario

4.2. Implementación de la propuesta

Semana 1

En la semana 1 se desarrolló la inducción a la docente de química, debido a que la investigación está enfocada en la enseñanza-aprendizaje de compuestos binarios utilizando la RA como recurso didáctico. En la inducción se trató más a fondo lo que es la RA, cómo funciona, sus beneficios dentro del aprendizaje de la química, ya es un recurso novedoso para enseñar y aprender Química, contribuye al desarrollo de habilidades y fomenta el aprendizaje por descubrimiento o el aprender haciendo mediante estas nuevas tecnologías, debido a que se puede plasmar mediante la RA varios temas que nos ayuda reforzar y comprender los temas, en este caso los compuestos químicos binarios

Por otro lado, se le indicó la plataforma virtual de RA con la que se va a trabajar en la asignatura de química, esta se llama “Kit de modelado molecular virtual” que es totalmente gratuita y de fácil uso, esta plataforma permite usar, cargar o construir cualquier molécula y la podemos observar mediante un cubo de papel de 6 caras que tiene las letras A, B, C, D, E y un símbolo, el usuario tiene la posibilidad de mover el cubo y rotar en cualquier dirección para una mejor visualización. Esta plataforma tiene varias funciones que ayudan a comprender de una mejor manera como están estructurados los compuestos químicos binarios, podemos encontrar varios ejemplos en la plataforma, pero también existe la función construir mediante la fórmula el nombre o tiene la opción de graficar.

La docente mostró mucho interés hacia la propuesta que se va a aplicar con los estudiantes y mencionó que considera aplicarla con sus alumnos de los otros primeros. Lo

que le resultó super bueno e interesante son las funciones que tiene la plataforma y lo fácil y accesible que resulta para todos los estudiantes, ella menciona que no realizaba muchos trabajos colaborativos ni dinámicas por el corto tiempo que tiene para enseñar la materia, pero que la propuesta que se le presentó le resulta bastante innovadora y los estudiantes pueden tener resultados positivos al aplicarla.

Semana 2

En la segunda semana se aplica un pretest a los estudiantes para conocer sus falencias y dificultades, esta prueba fue con relación a los contenidos que ya fueron revisados anteriormente con la docente. Al analizar los resultados se verificó un bajo rendimiento y falta de interés por parte de los estudiantes.

Semana 3

Las actividades planificadas en esta sesión se lograron de manera exitosa y divertida, ya que se llevó a cabo la “dinámica competencia” que cumplió con el objetivo principal que fue lograr una participación activa de los estudiantes en la resolución de ejercicios de óxidos, peróxidos e hidróxidos. Cada integrante del grupo trabajó de una manera eficaz y autónoma para lograr la victoria y beneficio de su equipo, debido a que la participación de todos fue un factor muy importante, de esta manera los mismos logran desarrollar un ambiente de competencia y trabajo tanto autónomo como colaborativo.

Semana 4 y 5

En la sesión 4 se realizó una clase invertida sobre la RA en la química, cabe mencionar que se les envió a los estudiantes con anterioridad a investigar sobre este tema y al momento de realizar la clase invertida se mostraron bastante interesados y participativos.

Después los practicantes dieron a conocer la plataforma de RA con la que se va a trabajar en las próximas sesiones, indicando su importancia, uso, beneficios y funciones para el aprendizaje de los compuestos químicos binarios. Se verificó que todos los estudiantes o en su mayoría posean un dispositivo móvil para trabajar en las próximas sesiones y por último se formaron 4 grupos de 8 y 1 grupo de 9 estudiantes, cada equipo eligió un nombre que represente al equipo, estos grupos fueron designados para trabajar con todas las actividades planificadas, a continuación, el nombre de cada grupo

Grupo 1: Los verdes

Grupo 2: Los científicos

Grupo 3: El club de la ciencia

Grupo 4: KADAM

Grupo 5: Los invencibles

En la sesión 5 al inicio de la clase los estudiantes se formaron con sus respectivos grupos y designaron a un líder, los practicantes mostraron el uso de la plataforma en una computadora y un dispositivo celular, esto para indicar con mayor claridad todas las funciones que tiene la plataforma y su uso correcto mediante ejemplos. Se continuó entregando 4 plantillas del cubo de RA a cada grupo para que armen y poder trabajar en la

plataforma, por último, los estudiantes lograron interpretar un ejemplo de compuestos binarios en la plataforma y se entusiasmaron mucho.

Semana 6 y 7

En la sesión 6 se dio un refuerzo de óxidos básicos y ácidos, para ello repasamos algunas definiciones de los temas y se desarrollaron varios ejercicios que se interpretaron en la plataforma Kit de modelado molecular, se realizó una explicación clara de cada uno de ellos. Luego cada grupo se encargó de desarrollar algunos ejercicios para luego interpretar en la plataforma, la participación de todos los estudiantes es muy importante y cabe recalcar que el primer grupo que culminó con la actividad correctamente obtuvo puntos extras, esto motivó mucho a los estudiantes a trabajar, a cuestionarse y esforzarse en el cumplimiento de esta actividad.

La clase número 7 se trató sobre peróxidos e hidróxidos, se dio un breve repaso de definiciones y algunos ejercicios, luego cada grupo desarrolló algunos ejercicios propuestos por los practicantes. Luego interpretaron en la plataforma de RA indicando que representa y como está formado cada compuesto, para valorar el conocimiento de los estudiantes se tomó una prueba en Educaplay y los resultados fueron positivos, ya que los estudiantes tenían buenas bases para desarrollar la prueba y según su opinión el refuerzo de este tema les ayudó a clarificar ciertos vacíos que tenían.

Semana 8 y 9

En la sesión 8 se trabajó con los estudiantes de una manera diferente e interactiva, ya que cada grupo tenía un tema designado de los compuestos binarios, se les mandó a investigar

sobre un experimento casero del tema correspondiente, el día de la clase cada grupo llevó los materiales necesarios para realizar el experimento en el laboratorio de química. Para esta actividad fue necesario que los estudiantes lleven su mandil y se les dio algunas reglas que son necesarias para trabajar dentro del laboratorio.

En esta actividad cada integrante del grupo dio su aporte y culminaron sus experimentos correctamente, interpretando la fórmula del compuesto con el que trabajaron en la plataforma de RA, se realizaron preguntas al azar a los integrantes de cada grupo y cada uno con seguridad y conocimientos claros respondieron asertivamente. Esta clase fue muy buena ya que los estudiantes trabajaron de manera responsable, organizada y se cumplió con el objetivo de aprendizaje, los estudiantes supieron manifestar que les gusta mucho realizar ese tipo de actividades ya que salen de la rutina y de su zona de confort.

En la clase 9 se inició la clase con una pequeña motivación y se prosiguió a dar un breve refuerzo de los hidruros, luego los 5 grupos se prepararon y organizaron para llevar a cabo con su presentación creativa de este tema que se envió con anterioridad, cada grupo se esforzó en sus presentaciones, la organización fue buena y el contenido que impartieron fue claro y conciso, en cuanto a la resolución de ejercicios los estudiantes se desarrollaron bien y la participación de los algunos integrantes de los grupos fue activa. Al momento de interpretar una molécula en la plataforma de RA los estudiantes ya dominaban las funciones, por lo que construyeron los compuestos que se les pidió sin problema, con la ayuda de todos los integrantes.

Los estudiantes manifestaron que se sentían algo nerviosos, ya que no estaban acostumbrados a realizar este tipo de actividades, sin embargo, al momento de exponer tenían

claras sus ideas, pero tuvieron miedo de equivocarse. Al finalizar expresaron sus dudas sobre el tema y el desarrollo correcto de algunos ejemplos del tema.

Semana 10

Al concluir con todas las actividades planificadas, se aplicó una evaluación final (postest) de todos los temas vistos de compuestos químicos binarios durante el desarrollo de la propuesta, esta prueba constó de 5 preguntas con el mismo nivel de dificultad que en pretest. Cabe recalcar que uno de los enunciados tuvo un mayor grado de complejidad debido al refuerzo de temas que se habían dado, esto con el fin de verificar si los estudiantes adquirieron un aprendizaje significativo mediante la implementación de la propuesta.

4.3. Resultados obtenidos mediante la implementación realizada

A continuación, se aprecian los resultados que se han obtenido mediante la evaluación final postest (anexo 4), la cual se aplicó a dos grupos “A” grupo experimental y “B” grupo de control de la unidad Manuel J. Calle del primero BGU en la asignatura de Química. Esta evaluación tiene el fin de valorar la eficacia de la Realidad Aumentada para vencer ciertas dificultades en el aprendizaje de los compuestos químicos binarios.

La evaluación contiene 5 preguntas de opción múltiple al igual que el pretest, la diferencia es que se integran tres preguntas que poseen un grado de dificultad un poco más alto que el resto de las preguntas, todas las preguntas son de los compuestos binarios, formulación y nomenclatura química.

Tabla 17. Resultados de la primera pregunta del postest paralelo A y B

Calificación sobre 2 puntos de la primera pregunta del postest que consistió en elegir la definición correcta de compuestos binarios.

Resultados de las respuestas del primer ítem del Postest

Cursos	Pregunta correcta	Pregunta Incorrecta
1ro A	36 estudiantes	5 estudiantes
1ro B	28 estudiantes	13 estudiantes

En la tabla 17 se aprecian los resultados obtenidos de la primera pregunta del postest que se aplicó a los dos paralelos “A” grupo experimental y “B” grupo control. En cuanto al 1ro “A” 36 estudiantes respondieron correctamente la pregunta lo que nos indica que se ha logrado una mejora significativa en su aprendizaje, se puede observar que solo 5 estudiantes no han respondido correctamente, ya que no tienen claro y confunden el concepto.

En el 1ro “B” se obtuvo como resultado que 28 estudiantes tienen la respuesta correcta y tienen claro el concepto de compuestos binarios, mientras que 13 estudiantes no acertaron con la respuesta y tienen dificultad para aprender y diferenciar algunos conceptos importantes.

Tabla 18. Resultados de la segunda pregunta del postest paralelo A y B

Calificación sobre 2 puntos de la segunda pregunta del postest que consistió en señalar las semejanzas y diferencias de un óxido e hidróxido.

Resultados de las respuestas del segundo ítem del Postest

Cursos	Pregunta correcta	Pregunta Incorrecta
1ro A	32 estudiantes	9 estudiantes
1ro B	26 estudiantes	15 estudiantes

En la tabla 18 se pueden apreciar los resultados del 1ro A de la segunda pregunta que consistía en señalar las semejanzas y diferencias de los óxidos y los hidróxidos en la cual 32 estudiantes respondieron correctamente y 9 estudiantes no acertaron la pregunta. Se valora que de los 41 estudiantes la mayoría logra diferenciar entre estos temas logrando así un aprendizaje significativo.

Por otro lado, los estudiantes del 1ro B obtienen los siguientes resultados, 26 estudiantes responden la pregunta correctamente, mientras que 15 estudiantes tienen mal la respuesta o no respondieron. Se observa que existe dificultad para diferenciar los compuestos, ya que los estudiantes no le toman mucha importancia a la parte teórica.

Tabla 19. Resultados de la tercera pregunta del postest paralelo A y B

Calificación sobre 2 puntos de la tercera pregunta del postest que consistió señalar cual es el compuesto químico que se forma de la combinación de un metal y un no metal.

Resultados de las respuestas del tercer ítem del Postest

Cursos	Pregunta correcta	Pregunta Incorrecta
1ro A	38 estudiantes	3 estudiantes
1ro B	23 estudiantes	18 estudiantes

En la tabla 19 se observan las calificaciones de la pregunta 3 en la cual los estudiantes debían señalar que compuesto se forma de la combinación de un metal y un no metal, se aprecia que en el 1ro “A” 38 estudiantes obtienen la respuesta correcta y 3 estudiantes responden incorrecto, este es un resultado bastante positivo, ya que las calificaciones de la mayoría de los estudiantes son buenas.

Por otro lado, en el 1ro “B” 23 estudiantes responden correctamente y 18 estudiantes no respondieron o respondieron mal, se refleja que los estudiantes tienen dificultad al momento de responder preguntas bases para el aprendizaje de compuestos binarios.

Tabla 20. Resultados de la cuarta pregunta del postest paralelo A y B

Calificación sobre 2 puntos de la cuarta pregunta del postest que consistió en señalar la nomenclatura sistemática stock y sistemática de un compuesto.

Resultados de las respuestas del cuarto ítem del Postest

Cursos	Pregunta correcta	Pregunta Incorrecta
1ro A	31 estudiantes	10 estudiantes
1ro B	17 estudiantes	24 estudiantes

En la tabla 20 se aprecian las calificaciones de la cuarta pregunta que consistió en señalar la respuesta correcta de la nomenclatura sistemática y stock de un compuesto, esta pregunta se integró para valorar la capacidad de los estudiantes para realizar nomenclatura química. Los resultados del 1ro “A” fueron los siguientes, 31 estudiantes respondieron bien mientras que 10 estudiantes no acertaron a la pregunta, se observa que si existe una mejora.

Los resultados del 1ro B reflejan dificultad de los estudiantes para identificar los metales, esto es algo importante para realizar formulación y nomenclatura química. Se aprecia que 17 estudiantes respondieron correctamente y 24 estudiantes no respondieron o respondieron incorrectamente.

Tabla 21. Resultados de la quinta pregunta del postest paralelo A y B

Calificación sobre 2 puntos de la quinta pregunta del postest que consistió en señalar verdadero o falso el nombre y fórmula de los hidruros.

Resultados de las respuestas del quinto ítem del Postest

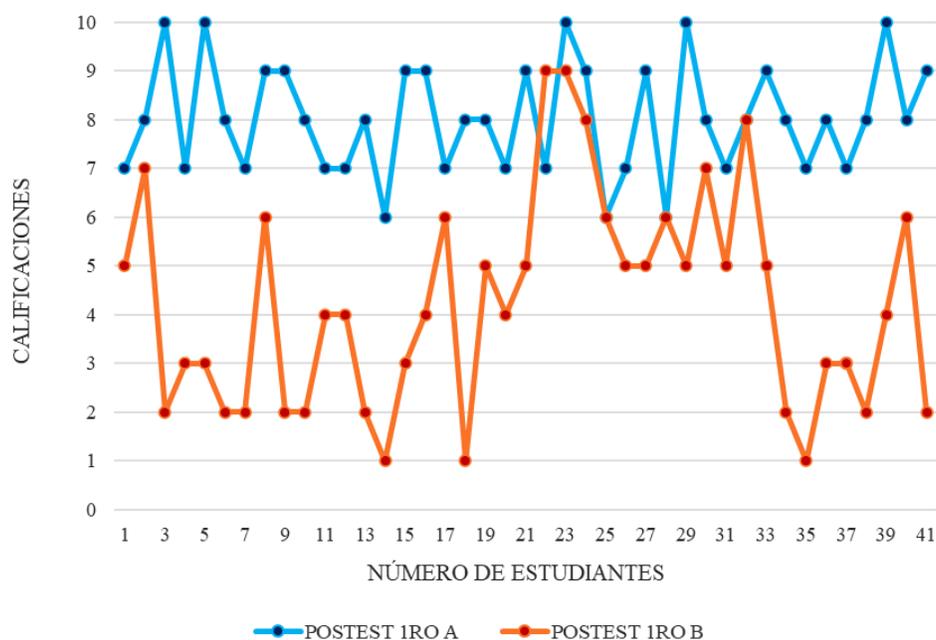
Cursos	Pregunta correcta	1 correcta	Pregunta Incorrecta
1ro A	17 estudiantes	21 estudiantes	3 estudiantes
1ro B	8 estudiantes	18 estudiantes	15 estudiantes

En la tabla 21 se aprecian las calificaciones de la quinta pregunta que consistió en señalar si es verdadero o falso el nombre y formula de los hidruros que se presentan en la evaluación, esta pregunta tiene el valor de 2 puntos. Los resultados de los estudiantes del 1ro “A” fueron muy buenos ya que 17 estudiantes respondieron todo correcto, 21 estudiantes obtuvieron 1 respuesta correcta y 3 estudiantes no respondieron o respondieron incorrectamente. Se afirma que los estudiantes han mejorado bastante y se refleja claramente en sus calificaciones.

Los estudiantes del 1ro B tienen como resultado a 8 estudiantes que respondieron correctamente, 18 estudiantes tienen solo una respuesta correcta y 15 estudiantes

respondieron incorrectamente o no respondieron, se considera que existe dificultad realizar formulación y nomenclatura química.

Figura 6. Resultados de las calificaciones del postest del 1ro “A” grupo experimental y 1ro “B” grupo control.



En la figura se observan las calificaciones de la evaluación (postest) que se aplicó a los dos grupos 1ro A y B, es notable una mejora significativa en los resultados obtenidos del grupo experimental que es el primero A, ya que en la prueba de contenido (pretest) los estudiantes no alcanzaron con los niveles de aprendizaje como indica la tabla cuantitativa y cualitativa de los niveles de aprendizaje del MineDuc. Se obtiene un promedio general de 8,04 sobre 10, lo cual indica que la secuencia de clases tuvo eficacia en el aprendizaje de los estudiantes.

Los estudiantes del grupo control primero B están próximos a alcanzar los niveles de aprendizaje requeridos, como se observa en la figura sus calificaciones son bastante bajas y tienen dificultades en este tema. Se obtuvo una media total de 5,39 sobre 10 lo que afirma que la metodología utilizada no es la adecuada para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química.

Los datos cuantitativos se presentaron anteriormente, ahora se toma en cuenta datos cualitativos de las clases impartidas por los docentes practicantes utilizando la RA con los estudiantes del grupo experimental 1ro A de BGU. Según las opiniones que los estudiantes manifestaron en las clases, fueron positivas, sin embargo, existieron algunas limitaciones como el tiempo que se contó para la implementación de la misma.

Los estudiantes se mostraron entusiasmados al momento de usar esta tecnología e incluso mencionaron que habían indagado sobre otras aplicaciones de RA que les puede favorecer en su aprendizaje de química. Manifestaron que les ayudó a comprender y aprender mejor los compuestos binarios, su estructura y con los ejercicios que se presentaron en las clases se les facilitaba al momento de realizar cualquier ejercicio en la práctica.

El trabajo colaborativo fue bueno según los comentarios de los estudiantes, ya que cada estudiante daba un aporte que ayude a resolver las actividades y al final se ponían de acuerdo con el líder de cada grupo para repartirse el trabajo y que todos participen. Como en todo proyecto existen ciertas dificultades para llevar a cabo con eficacia el proyecto, existieron unos 3 estudiantes que no cooperaban y algunos integrantes de los grupos manifestaban sus molestias ante las actitudes de sus compañeros, para solventar ese problema

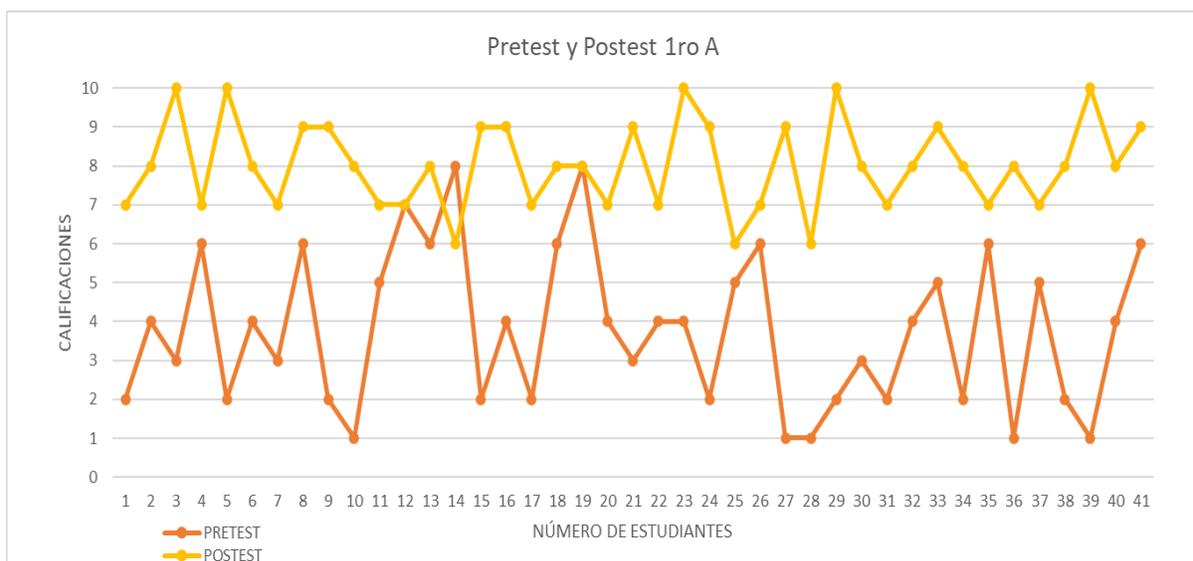
se les dio incentivos como la oportunidad de mejorar sus notas y puntos extras a los mejores trabajos, así los estudiantes se emocionaban y trabajaron con eficacia en equipo.

La comunicación y el trato con los estudiantes era muy buena, sin embargo, al inicio no existía la confianza suficiente para preguntar, en el proceso los alumnos se desarrollaron al punto de que existía un ambiente de confianza en donde se podía interactuar, aclarar dudas y lograr la participación de los estudiantes.

En el grupo control 1ro de BGU B se mantuvo la metodología que la docente aplicaba para enseñar a los estudiantes y no existía una buena comunicación ni interacción con ellos, ya que manifestaron que la rigidez con la que son tratados por la docente les impide participar en las clases por el miedo a equivocarse y no preguntaban sobre sus dudas.

4.4 Análisis comparativo de los resultados correspondientes al pretest y postest

Figura 7. Comparación pretest y postest del grupo experimental.

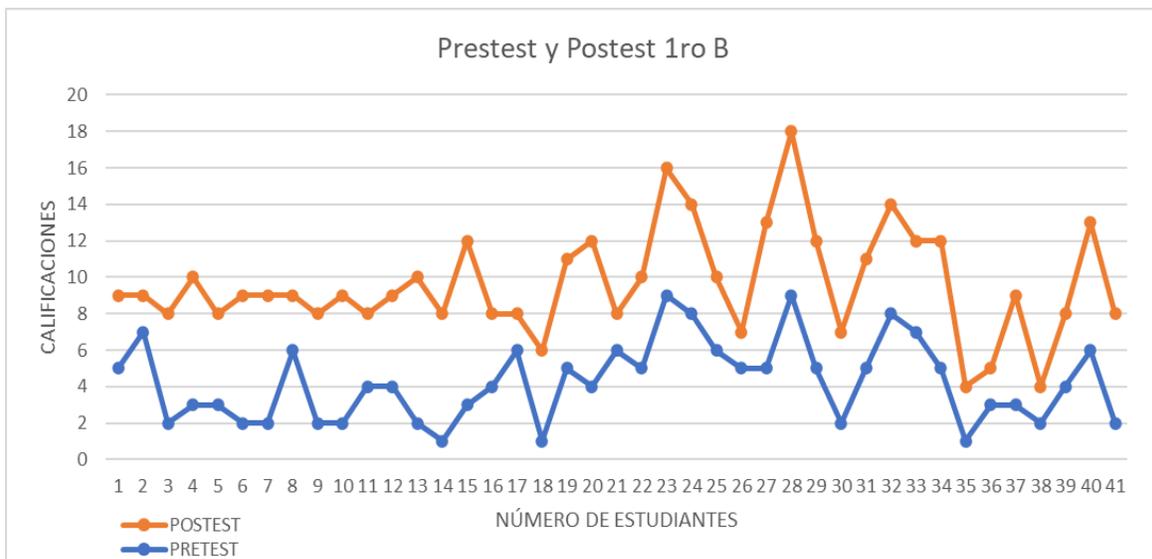


En la figura 8 se aprecian las calificaciones obtenidas de los 41 estudiantes del 1ro BGU A en la asignatura de química en la prueba de contenido (pretest) y la evaluación final (postest). Se obtuvo la media total del pretest y fue 3,75 lo que resulta que los estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos, se afirmó que existe un bajo rendimiento de los estudiantes ya que la mínima nota de la prueba de contenido fue 1 y la mayor nota de 9 sobre 10.

Por otro lado, mediante los resultados de la evaluación final (postest) se obtuvo la media de 8,02 sobre 10, lo que quiere decir que los estudiantes alcanzan los aprendizajes requeridos del tema compuestos binarios. Se observa que más de la mitad de los estudiantes alcanzan los aprendizajes requeridos y han mejorado en gran medida logrando así un aprendizaje significativo.

Al aplicar la secuencia de clases con Realidad Aumentada 5 de los estudiantes lograron una nota máxima de 10, casi todos los estudiantes alcanzan con el aprendizaje requerido, por otro lado 4 estudiantes con una nota mínima de 6 están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, lo que prueba la efectividad del uso de la Realidad Aumentada como recurso didáctico.

Figura 8. Comparación del pretest y postest del grupo control



Los resultados obtenidos de las calificaciones de los estudiantes en el pretest dieron una media total de 4,24 lo que indica que están próximos alcanzar el aprendizaje requerido, mientras que el resultado de la media obtenida de la evaluación final (postest) que se aplicó dio como resultado 5,39 este resultado indica que no han alcanzado los aprendizajes requeridos, pero están próximos a lograrlo. La metodología tradicionalista que se utiliza para impartir clases no da resultados favorables ni significativos lo que afirma el problema que se identificó al inicio.

Tabla 22. Análisis comparativo del Pretest y Postest (G.E. y G.C.)

Pretest grupo experimental (G.E.) 1ro BGU A	Postest Grupo experimental (G.E.) 1ro BGU A	Pretest grupo control (G.C.) 1ro BGU B	Postest grupo control (G.C.) 1ro BGU B
3,75	8,02	4,24	5,39
No alcanza los aprendizajes requeridos	Alcanza los aprendizajes requeridos	Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos
Diferencia: 4,27		Diferencia: 1,15	

Al obtener todos los resultados correspondientes de las pruebas que fueron aplicadas para saber la eficacia que tuvo la secuencia de clases con RA, se analiza la mejora en el aprendizaje de los estudiantes de los primeros A y B de la U.E. Manuel J. Calle con relación a los indicadores que se mencionan en la operacionalización de las variables (Tabla 1).

- Se aprecia un gran avance en el grupo experimental en el cual se implementó la propuesta innovadora, ya que los estudiantes logran identificar y diferenciar entre óxidos, básicos y ácidos, peróxidos, hidróxidos, ácidos oxácidos e hidrácidos y los hidruros.
- Se logra un avance en diferenciar y realizar las 3 nomenclaturas las cuales sirven para nombrar compuestos químicos binarios.

- Se aprecia un avance significativo de los estudiantes al momento de realizar formulación química, lo cual es un gran avance y tiene un resultado positivo ya que así se logra avanzar con otros temas más complejos.

Las posibles fuentes de error que se toman en cuenta en la investigación es el tamaño de la muestra y el tiempo, ya que es un gran número de estudiantes y existe poco tiempo para la aplicación de la propuesta. Algunos estudiantes faltan a las clases y los equipos podrían ser de un menor número de estudiantes para la comodidad de los mismos.

La aplicación de esta tecnología puede favorecer al aprendizaje de todos los niveles en que se encuentren los estudiantes y para diferentes temas de química, ya que existen muchas aplicaciones que contribuyen al aprendizaje de contenidos en específico como los compuestos binarios esto va a depender de lo que se quiera enseñar y buscar la mejor opción de RA para aplicarlo con los estudiantes y mejorar su aprendizaje.

Existieron algunas dificultades y limitaciones al momento de la implementación de la RA con los estudiantes, esto se debe a que la docente no confiaba mucho en el uso de estas tecnologías para enseñar química. El tiempo que se tuvo era limitado, los temas primero eran impartidos por la docente y los practicantes realizaban un refuerzo del tema para luego implementar la propuesta y analizar su eficacia. Los estudiantes no estaban acostumbrados a trabajar en grupo y al inicio no les gustó debido a que los grupos fueron formados al azar por los docentes practicantes. Al final los estudiantes lograron trabajar correctamente en grupo, se esforzaron para aprender, comprender y obtener buenas calificaciones.

Para evitar dificultades se debe comprobar que la institución educativa cuente con los implementos necesarios como computadoras, internet y dispositivos móviles, son recursos indispensables al momento de aplicar la RA, el espacio, el tiempo y la buena planificación de las clases se debe tomar en cuenta si se desean obtener los resultados esperados.

5. Conclusiones

La presente investigación tuvo como objetivo principal desarrollar un sistema de clases con Realidad Aumentada para el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de los compuestos químicos binarios para primero de BGU de A en la U.E Manuel J. Calle, a continuación, se redactan las conclusiones correspondientes a los 5 objetivos específicos planteados.

- La sistematización de los referentes teóricos con relación al aprendizaje de la química contribuyó a precisar la investigación a partir de algunos conceptos con relación al objeto de estudio, se logra fundamentar con las bases teóricas, antecedentes y bases legales, el impacto e importancia de implementar la RA en la educación en especial en la asignatura de Química.
- Se logra diagnosticar la problemática existente, mediante la observación, la encuesta dirigida a la docente y una prueba de diagnóstico aplicada a los estudiantes. A través de la observación en el aula se logró evidenciar la falta de interés, el bajo rendimiento y falta de participación de los estudiantes, por otro lado, la carencia del uso de recursos innovadores y tecnológicos. En la entrevista semiestructurada que se aplicó a la docente se recalca la falta de recursos innovadores. La prueba de diagnóstico confirmó la dificultad que tiene los estudiantes en la asignatura y la complejidad que

ven en esta. Además, se aprecia su entusiasmo por aprender con herramientas innovadoras y tecnológicas. Es así que se comprueba que existe un déficit de aprendizaje en la asignatura de química, lo mismo que se puede contribuir a una mejora mediante una secuencia de clases con la utilización de RA.

- Se logró elaborar una secuencia de clases aplicando como recurso principal la RA, cada planificación de clase cuenta con actividades e indicaciones específicos para cada sesión, en la cual se puede evidenciar que existen momentos como anticipación, construcción y consolidación que permiten llevar a cabo con éxito las clases.
- La aplicación de la Realidad Aumentada en el primero “A” de la U.E. Manuel J. Calle, permitió verificar la validez de la secuencia de clase que fue planificada. Las actividades de la secuencia de clase con RA permitieron a los estudiantes comprender y aprender de manera significativa los compuestos químicos binarios vistos con anterioridad.
- En la evaluación final de la propuesta se obtuvieron resultados positivos. Según la comparación del resultado final del grupo experimental en el cual se aplicó la propuesta se obtuvo un cambio significativo en el promedio de 3,75 a 8,02. Con las actividades desarrolladas con RA se resalta la eficacia de la propuesta a comparación con el grupo control que no se evidenció un cambio significativo.

6. Recomendaciones

Se recomienda el uso de la Realidad Aumentada en los planteles educativos, puesto que se ha demostrado un avance significativo en el dominio de ciertos conocimientos que

los alumnos no lograban alcanzar, por otro lado, existe una interacción más activa entre docente y estudiante, y se incentiva a la competencia y trabajo colaborativo.

En cuanto a la mejora de la secuencia de clases con RA aumentada sería aplicar en otros temas y niveles de la química utilizando diferentes aplicaciones gratuitas que permitan a los estudiantes aprender de manera interactiva y de la misma forma evaluar su eficacia con su aprendizaje.

Proponer a las instituciones educativas en especial a los docentes a usar este recurso y así evidenciar el impacto y eficacia de la mejora en el aprendizaje en otros grupos de estudiantes, para potenciar y adaptar este recurso a la necesidad de los estudiantes y docentes.

7. Referencias Bibliográficas:

- Bello, F., & Guerra, F. (2014). La Encuesta como instrumento de construcción Teórico-Metodológico. *Revista Mañongo*, 42 (22), 241-259.
<http://servicio.bc.uc.edu.ve/postgrado/manongo42/art0>
- Couñago, A., (2023). ¿Qué implica el proceso de enseñanza-aprendizaje?. *Eresmamá*.
<https://eresmama.com/que-implica-proceso-ensenanza-aprendizaje/>
- Constitución del Ecuador (2021). *Registro Oficial*, 20. Microsoft Word - [Constitucion_del_Ecuador_DEF](http://educacion.gob.ec/Constitucion_del_Ecuador_DEF) (educacion.gob.ec)
- Cuellar, F., Quintanilla, M. & Marzábal, A. (2010). La importancia de la Historia de la Química en la enseñanza escolar: análisis del pensamiento y elaboración de material didáctico de profesores en formación. *Scielo*
<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/QyhSYk4W6NmQDmc75ZK4cyp/>
- Guido, T., (2008). Estudio diagnóstico sobre el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de Química del sexto curso de la especialización de Química y Biología del Colegio Nacional Experimental Salcedo. *Universidad Técnica de Cotopaxi*.
<http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/7106>
- Guillen, C., (2019). Realidad aumentada en el proceso de enseñanza - aprendizaje en Química, del primero de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Juan Montalvo, 2019 – 2020. *Universidad Central del Ecuador*.
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/22080/1/T-UCE-0010-FIL-986.pdf>
- Guirado, M., Gimenez, Y., & Mazzitelli, C., (2022). La enseñanza, el aprendizaje y el conocimiento científico desde la perspectiva de futuros profesores de Ciencias Naturales. *Scielo Perú*, 31 (60).
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-

q=onrubia+y+Mayordomo,+2016&ots=xUsiBxQ2Lp&sig=ha8lTs9Q0i_LEMKeGw1AXU
Fzpo0#v=onpage&q=onrubia%20y%20Mayordomo%2C%202016&f=false

Madrigal, M., Ocampo, D., Forero, C., & García, L., (2015). El significado de enseñar y aprender para los docentes. *Scielo*, 33. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-53072015000100002&script=sci_arttext&lng=es#:~:text=La%20ense%C3%B1anza%20para%20los%20docentes,y%20transformaci%C3%B3n%20de%20la%20realidad.

Merino, C., Pino, S., Meyer, E., Garrido, J., & Gallardo, F. (2015). Realidad aumentada para el diseño de secuencias de enseñanza-aprendizaje en química. *Educación Química. Science Direct*, 26, 94-99. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0187893X15000051>

Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). Instructivo para la aplicación de la evaluación estudiantil. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/07/Instructivo-parala-aplicacion-de-la-evaluacion-estudiantil.pdf>

Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). Ministerio de Educación <https://educacion.gob.ec/curriculo-bgu/>

Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). Ministerio de Educación <https://educacion.gob.ec/curriculo-bgu/>

Morales, O., & Higuera, M. (2017). Procesos de enseñanza-aprendizaje. estudios, avances y experiencias. Editorial. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 21 (2), 1-6. <https://www.redalyc.org/pdf/567/56752038001.pdf>

Nieto, B., (2016). Investigación Acción en la Educación. *Campus Educación Revista Digital Docente*. <https://www.campuseducacion.com/blog/revista-digital-docente/investigacion-accion-en-la-ensenanza/?cn-reloaded=1>

- Olivares, S. (2014). ¿Formulación química? Nomenclatura química. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 11(3), 416-425.
<https://rodin.uca.es/bitstream/handle/10498/16593/11-604-Olivares.pdf?sequence=6&isAllowed=y>
- Palella, S., & Martins, F. (2012). Metodología de la investigación cuantitativa. *Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador. La editorial pedagógica de Venezuela*.
[file:///C:/Users/Carolina%20Bravo/Downloads/3%20Palella-y-Martins-Metodologia-de-La-Investigacion-Cuantitativa-2-pdf%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Carolina%20Bravo/Downloads/3%20Palella-y-Martins-Metodologia-de-La-Investigacion-Cuantitativa-2-pdf%20(2).pdf)
- Reyes, M., (2017). Desarrollo de la competencia de aprendizaje autónomo en estudiantes de Pedagogía en un modelo educativo basado en competencias. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 16 (32), 67 – 82.
<https://www.redalyc.org/pdf/2431/243153684004.pdf>
- Ruiz, L., (2019). Investigación cuasi experimental: qué es y cómo está diseñada. *Psicología y Mente*.
<https://psicologiaymente.com/miscelanea/investigacion-cuasi-experimental>
- Santillana S. A., (2021). Guía del docente 1 Química. Departamento de Ediciones Educativas de Santillana S. A. (pp. 140-163).
- Saavedra, M., (2011). Del aula de clase tradicional a la comunidad de investigación. *Praxis & Saber*, 2 (4). <https://www.redalyc.org/pdf/4772/477248388008.pdf>
- Tapia, R., (2023). La realidad aumentada como estrategia para fomentar productores de información en la enseñanza interdisciplinaria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7 (2).
<file:///C:/Users/Carolina%20Bravo/Downloads/5888-Texto%20del%20art%C3%ADculo-23314-1-10-20230517.pdf>

Urzúa, M., (2021). Realidad aumentada para el aprendizaje de la química. *Observatorio del Instituto para el Futuro de la Educación*. <https://observatorio.tec.mx/edu-bits-blog/realidad-aumentada-para-aprender-quimica/>

8. Anexos

Anexo 1

Entrevista Semi estructurada

ENTREVISTA DIRIGIDA A LA DOCENTE DE QUÍMICA UNIDAD EDUCATIVA “MANUEL J. CALLE”

OBJETIVO: Analizar la influencia del uso de la realidad aumentada dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje Química en estudiantes de 1ro de BGU.

Confidencialidad: La información obtenida es de completa confidencialidad con fin netamente académico ya que ayudará a plantear una propuesta innovadora una viable que contribuya al proceso de enseñanza y aprendizaje.

Autorización: Esta investigación cuenta con la respectiva aprobación por las autoridades de la Unidad Educativa "Manuel J. Calle", no tiene ningún afán de auditar o cuestionar las políticas y el libre ejercicio de la cátedra.

Instrucción: De acuerdo a su criterio y a su experiencia educativa como docente analice y responda las siguientes preguntas.

Datos informativos:

Nombre y apellidos:

- ¿Qué metodologías aplica para impartir clases de química con Primer año de BGU?
- ¿Usted ha aplicado alguna herramienta innovadora tecnológica para enseñar temas de química dentro del aula de clase? ¿Cuál/es?

- ¿Tiene usted conocimientos de lo que es la Realidad Aumentada?
- ¿Qué es la Realidad Aumentada para usted?
- ¿Cree usted que es importante usar herramientas innovadoras para las clases de química? ¿Por qué?
- ¿Le gustaría aplicar Realidad Aumentada como herramienta innovadora para sus clases?
- ¿Sabe de alguna aplicación que implique Realidad Aumentada para la enseñanza de compuestos binarios? ¿Cuál/es?
- ¿Le gustaría saber más sobre el tema de Realidad Aumentada aplicada en la educación de la química?

Anexo 2

Prueba de Diagnóstico

Primero A y B:

	UNIDAD EDUCATIVA "MANUEL J. CALLE"		AÑO LECTIVO
	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN PRIMER PARCIAL		2022-2023

ÁREA: CCNN			ASIGNATURA: <u>QUIMICA</u>
AÑO EGB:	AÑO BGU: 1	PARALELO: A, B, C	QUIMESTRE: 1
DOCENTE: MGTR. JANET TUBAY		JORNADA: MATUTINA	
ESTUDIANTE:		FECHA:	2022

<p>Indicaciones para los estudiantes:</p> <p>Si el estudiante asiste a la evaluación y en el instrumento de evaluación no consta el nombre se registrará la nota de cero.</p> <p>Lea atentamente cada pregunta antes de responder</p> <p>Marcar una sola respuesta con <u>esfero</u>.</p> <p>No usar corrector</p> <p>En caso de haya más de una respuesta o estén rectificadas, se adjudicará la nota de cero.</p> <p>En caso de deshonestidad académica (copia) se aplicará la ley.</p> <p>-</p>						
Actividades						Oport
Complete la tabla:						20 op
NOMBRE	<u>SIMBOL</u> <u>O</u> <u>ATOMIC</u> <u>O</u>	<u>NUMER</u> <u>O</u> <u>ATOMIC</u> <u>O</u> (Z)	<u>MASA</u> <u>ATOMIC</u> <u>A</u> (A)	<u>ELECTRON</u> <u>ES</u> (-)	<u>PROTONE</u> <u>S</u> (+)	<u>NEUTRON</u> <u>ES</u> (n)
	Br		80	35		
Cloro			35		17	
Plomo		82				125
	Au		197	79		
	He	2		2		

	UNIDAD EDUCATIVA "MANUEL J. CALLE" INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN PRIMER PARCIAL	AÑO LECTIVO 2022-2023
<p>2. DESARROLLAR EL SIGUIENTE EJERCICIO:</p> <p>La masa atómica del Neón la constituyen tres isótopos ^{20}Ne, ^{21}Ne, ^{22}Ne, cuya abundancia es de 90,9%, 0,27% y 8,83% respectivamente . Hallar su masa atómica promedio.</p> <p>Total 10/10</p>		4op

Anexo 3

Pretest:

Trabajo de integración curricular

Erika Carolina Bravo Méndez
Aarón Israel Borrero Argudo

	UNIDAD EDUCATIVA "MANUEL J. CALLE"	AÑO
	INSTRUMENTO DE EVALUACION.	LECTIVO 2022-2023

ÁREA: CCNN			ASIGNATURA: QUÍMICA
AÑO EGB:	AÑO BGU: 1	PARALELO: A, B	QUIMESTRE 2
DOCENTE: MGTR. JANETH TUBAY DOCENTES PRACTICATES: CAROLINA BRAVO Y AARÓN BORRERO.			JORNADA MATUTINA
ESTUDIANTE:			FECHA: 2023
<p>OBJETIVO: El objetivo de aplicar este cuestionario es diagnosticar a los estudiantes de los primeros de bachillerato "A" y "B" de la UE. Manuel J. Calle sobre la formación de los principales compuestos químicos binarios para proponer la Realidad Aumentada para el Proceso de Enseñanza- Aprendizaje de compuestos químicos binarios que respondan a las necesidades del aprendizaje de los mismos.</p> <p>AUTORIZACIÓN: La aplicación de este test cuenta con el consentimiento de las autoridades de la Institución y la docente de Química. No tiene propósito de cuestionamiento sobre la libertad de cátedra. Los resultados serán manejados con total confidencialidad y utilizados únicamente para el proyecto de titulación "Realidad Aumentada para el Proceso de Enseñanza- Aprendizaje de compuestos químicos binarios para primero de Bachillerato en la U.E. Manuel J. Calle" y/o una posible publicación en una revista científica y eventos académicos. Por lo tanto, se solicita completarlo con veracidad.</p>			

1. ¿Que son los compuestos químicos binarios? (2 puntos)

- Es cuando hay varios elementos iniciales que reaccionan entre sí, cuyo producto de la reacción es un compuesto formado solo por dos tipos de átomos diferentes.
- Son moléculas que forman parte de la materia viva, pero no contienen como bioelemento principal el carbono.
- Son todos aquellos compuestos químicos los cuales su estructura está formada a base de carbonos enlazados entre sí.

2. Señale la respuesta correcta: (2 puntos)

Señale las semejanzas y diferencias de un óxido y un hidróxido.

- Ambos son compuestos en los que interviene el oxígeno, pero el primero es un compuesto binario, mientras que el segundo es un compuesto ternario, que además contiene hidrógeno.
- Ambos son compuestos binarios, pero el segundo contiene hidrógeno y el primero no.

- c) Los dos son compuestos en los que interviene el hidrógeno, pero el primero es un compuesto binario, mientras que el segundo es un compuesto ternario, que además contiene oxígeno.

3. Indica si es verdadero o falso: (2 puntos)

Los números de oxidación solo se definen en compuestos iónicos.

- a) Verdadero
b) Falso

4. Señala la respuesta correcta (2 puntos)

La fórmula P_2O_5 en nomenclatura sistemática y stock se representa como:

- a) Dióxido de fósforo / Óxido de fósforo (IV)
b) Pentaóxido de difósforo / Óxido de fósforo (V)
c) Tetraóxido de difósforo / Óxido de fósforo (II)

5. Indique si los siguientes hidruros están correctamente (nombres / formulación) con Verdadero o Falso: (2 puntos)

- | | |
|-------------------------------|-------|
| a) Ácido yodhídrico / HI. | V o F |
| b) Hidruro de plata / AgH. | V o F |
| c) Borato / BH ₂ . | V o F |

Anexo 4

Postest

	UNIDAD EDUCATIVA "MANUEL J. CALLE" INSTRUMENTO DE EVALUACION.	AÑO LECTIVO 2022-2023
---	--	-------------------------------------

ÁREA: CCNN			ASIGNATURA: QUÍMICA
AÑO EGB:	AÑO BGU: 1	PARALELO: A, B	QUIMESTRE 2
DOCENTE: MGTR. JANETH TUBAY DOCENTES PRACTICATES: CAROLINA BRAVO Y AARÓN BORRERO.			JORNADA MATUTINA
ESTUDIANTE:			FECHA: 2023
<p>OBJETIVO: El objetivo de aplicar este cuestionario es evaluar a los estudiantes de los primeros de bachillerato "A" y "B" de la UE. Manuel J. Calle sobre el aprendizaje de los compuestos químicos binarios.</p> <p>AUTORIZACIÓN: La aplicación de esta evaluación cuenta con el consentimiento de las autoridades de la Institución y la docente de Química. Los resultados serán manejados con total confidencialidad y utilizados únicamente para el proyecto de titulación "Realidad Aumentada para el Proceso de Enseñanza- Aprendizaje de compuestos químicos binarios para primero de Bachillerato en la U.E. Manuel J. Calle".</p> <p>Por lo tanto, se solicita completarlo con veracidad.</p>			

1. ¿Que son los compuestos químicos binarios? (2 puntos)

- a. Es cuando hay varios elementos iniciales que reaccionan entre sí, cuyo producto de la reacción es un compuesto formado solo por dos tipos de átomos diferentes.
- b. Son moléculas que forman parte de la materia viva, pero no contienen como bioelemento principal el carbono.
- c. Son todos aquellos compuestos químicos los cuales su estructura está formada a base de carbonos enlazados entre sí.

2. Señale la respuesta correcta: (2 puntos)

Señale las semejanzas y diferencias de un óxido y un hidróxido.

- a. Ambos son compuestos en los que interviene el oxígeno, pero el primero es un compuesto binario, mientras que el segundo es un compuesto ternario, que además contiene hidrógeno.
- b. Ambos son compuestos binarios, pero el segundo contiene hidrógeno y el primero no
- c. Los dos son compuestos en los que interviene el hidrógeno, pero el primero es un compuesto binario, mientras que el segundo es un compuesto ternario, que además contiene oxígeno.

3. Es el tipo de compuesto químico que se da de la combinación de un metal y un no metal: (2 puntos)

- a. Óxido metálico
- b. Óxido no metálico

- c. Sal binaria
 - d. Hidruro
4. **Señala la respuesta correcta** (2 puntos)

La fórmula **PbH₄** en nomenclatura sistemática y stock se representa como:

- a. Tetrahidruro de plomo/ hidruro de plomo (IV)
 - b. Hidruro de plomo / Hidruro plúmbico (V)
 - c. Hidruro plúmbico / Hidruro de plomo (II)
5. **Indique si los siguientes hidruros están correctamente (nombres/ formulación)**

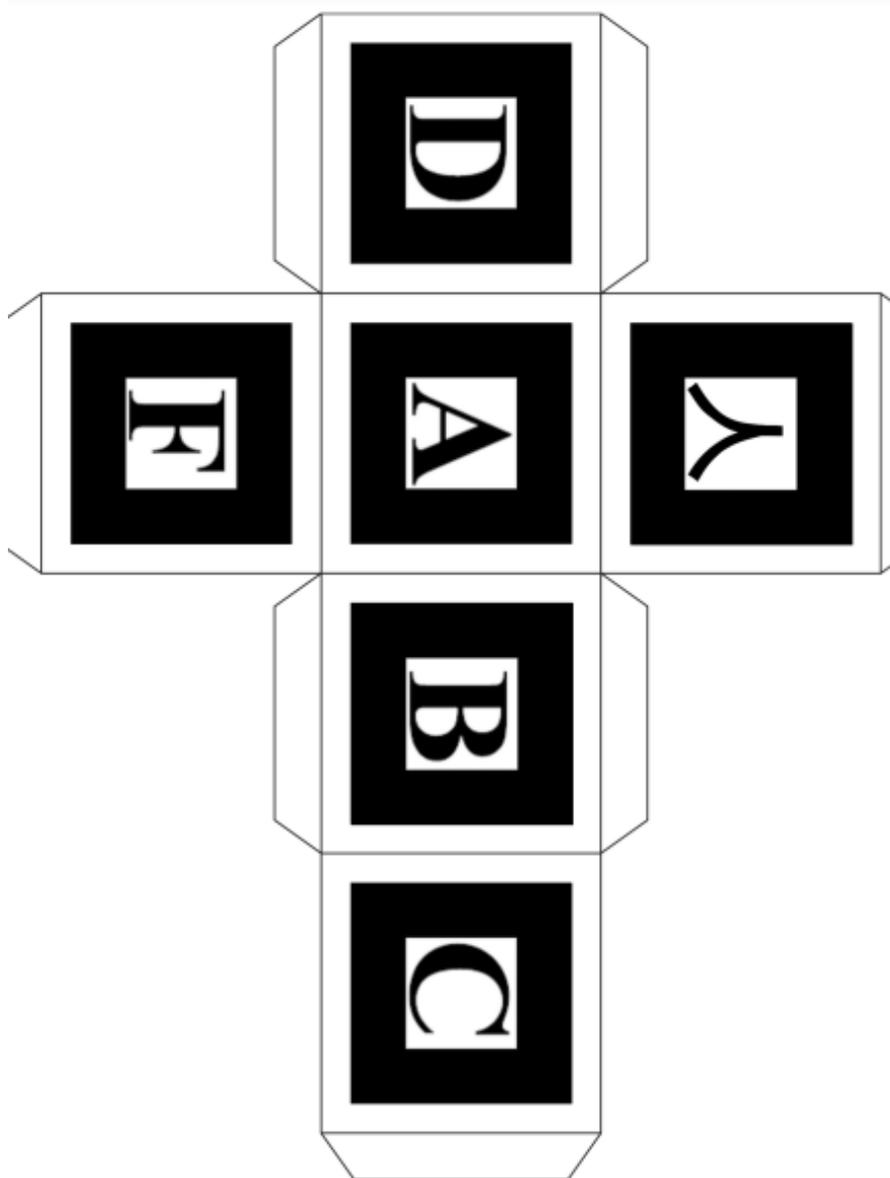
con Verdadero o falso.

- 1. Ácido yodhídrico / HI V o F
- 2. Hidruro de plata / AgH V o F
- 3. Borato / BH₂ V o F

TOTAL 10/10

Anexo 5

Plantilla del cubo de RA de la plataforma Kit de modelado molecular virtual

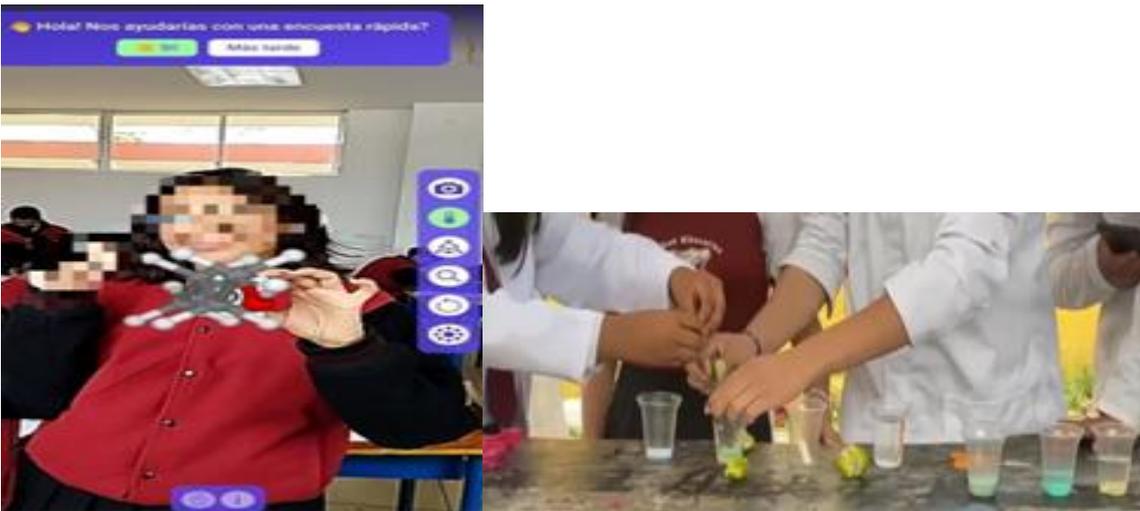


Desarrollo de actividades:

Semana 4 y 5



Semana 6 y 7



Semana 8 y 9





UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
EDUCACIÓN

DECLARATORIA DE PROPIEDAD INTELECTUAL Y CESIÓN DE DERECHOS DE PUBLICACIÓN
DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
DIRECCIONES DE CARRERAS DE GRADO PRESENCIALES - DIRECCIÓN DE BIBLIOTECA

Yo, *Erika Carolina Bravo Méndez*, portador de la cedula de ciudadanía nro. 0350084703, estudiante de la carrera de Educación en Ciencias Experimentales en el marco establecido en el artículo 13, literal b) del Reglamento de Titulación de las Carreras de Grado de la Universidad Nacional de Educación, declaro:

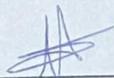
Que, todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en el trabajo de Integración curricular denominada "Realidad Aumentada para el Proceso de Enseñanza- Aprendizaje de compuestos binarios para 1ro de Bachillerato en la U.E. Manuel J. Calle" son de exclusiva responsabilidad del suscribiente de la presente declaración, de conformidad con el artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, por lo que otorgo y reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación - UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos, además declaro que en el desarrollo de mi Trabajo de Integración Curricular se han realizado citas, referencias, y extractos de otros autores, mismos que no me tribuyo su autoría.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación - UNAE, la utilización de los datos e información que forme parte del contenido del Trabajo de Integración Curricular que se encuentren disponibles en base de datos o repositorios y otras formas de almacenamiento, en el marco establecido en el artículo 141 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.

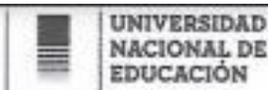
De igual manera, concedo a la Universidad Nacional de Educación - UNAE, la autorización para la publicación de Trabajo de Integración Curricular denominado Realidad Aumentada para el Proceso de Enseñanza- Aprendizaje de compuestos binarios para 1ro de Bachillerato en la U.E. Manuel J. Calle en el repositorio institucional y la entrega de este al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor, como lo establece el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Ratifico con mi suscripción la presente declaración, en todo su contenido.

Azogues, 21 de agosto de 2023



(*Erika Carolina Bravo Méndez*)
C.I.: (0350084703)



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
EDUCACIÓN

DECLARATORIA DE PROPIEDAD INTELECTUAL Y CESIÓN DE DERECHOS DE PUBLICACIÓN
DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
DIRECCIONES DE CARRERAS DE GRADO PRESENCIALES - DIRECCIÓN DE BIBLIOTECA

Yo, Aarón Israel Borrero Argudo, portador de la cedula de ciudadanía nro. 0706300746, estudiante de la carrera de Educación en Ciencias Experimentales en el marco establecido en el artículo 13, literal b) del Reglamento de Titulación de las Carreras de Grado de la Universidad Nacional de Educación, declaro:

Que, todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en el trabajo de Integración curricular denominada Realidad Aumentada para el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de compuestos químicos binarios para 1ro de Bachillerato en la U.E. Manuel J. Calle son de exclusiva responsabilidad del suscribiente de la presente declaración, de conformidad con el artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, por lo que otorgo y reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación - UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos, además declaro que en el desarrollo de mi Trabajo de Integración Curricular se han realizado citas, referencias, y extractos de otros autores, mismos que no me tribuyo su autoría.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación - UNAE, la utilización de los datos e información que forme parte del contenido del Trabajo de Integración Curricular que se encuentren disponibles en base de datos o repositorios y otras formas de almacenamiento, en el marco establecido en el artículo 141 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.

De igual manera, concedo a la Universidad Nacional de Educación - UNAE, la autorización para la publicación de Trabajo de Integración Curricular denominado Realidad Aumentada para el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de compuestos químicos binarios para 1ro de Bachillerato en la U.E. Manuel J. Calle en el repositorio institucional y la entrega de este al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor, como lo establece el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Ratifico con mi suscripción la presente declaración, en todo su contenido.

Azogues, 21 de agosto de 2023

Aarón Israel Borrero Argudo
C.I.: 0706300746



**CERTIFICACIÓN DEL TUTOR PARA
TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
DIRECCIONES DE CARRERA DE GRADO PRESENCIALES**

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Yo, Wilmer Orlando López González, tutor del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial denominado “Realidad Aumentada para el Proceso de Enseñanza- Aprendizaje de compuestos binarios para 1ro de Bachillerato en la U.E. Manuel J. Calle.” perteneciente a los estudiantes: (Erika Carolina Bravo Méndez con C.I. 0350084703, Aarón Israel Borrero Argudo con C.I. 0706300746). Doy fe de haber guiado y aprobado el Trabajo de Integración Curricular. También informo que el trabajo fue revisado con la herramienta de prevención de plagio donde reportó el 4 % de coincidencia en fuentes de internet, apeándose a la normativa académica vigente de la Universidad.

Azogues, 21 de agosto 2023



Wilmer Orlando López González
C.I: 0962305777