



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Carrera de:
Educación en Ciencias Experimentales

Realidad Aumentada para el aprendizaje de la ley de gases en la Química en 2do año de Bachillerato

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

Autores:

Jessica Viviana Chuqui Navas

CI: 0302583976

Patricia Gabriela Loja Chicaiza

CI: 016507908

Tutor:

PhD. Elizeth Mayrene Flores Hinostroza

CI: 1759316316

Cotutor:

MSc. Luis Miguel Quishpe

CI: 1500843048

Azogues - Ecuador

Enero, 2023

Dedicatoria Jessica

Empiezo principalmente agradeciendo a Dios por iluminar mi mente, darme salud y fuerza siempre. Esta tesis va dedicada a la persona que me dio la vida y es el pilar fundamental en ella, mi madre María Margarita Navas Humala la persona que me apoya incondicionalmente y durante mi etapa universitaria nunca me ha dejado sola, gracias ella aprendí a luchar por mis sueños sin importar cuan largo sea el camino. Por su motivación, amor, cariño, sus consejos y porque me enseñó que los sueños si se cumplen. A mi abuelita Zoila Humala por sus consejos, su compañía y su apoyo, sé que ahora desde el cielo cuida de mí.

A mis hermanos y hermanas que me apoyaron siempre, que de una u otra manera me ayudaron hacer este sueño realidad, gracias por enseñarme a valorar mi vida y enseñarme que nunca es tarde para cumplir mis metas. A mis familiares, amigos y amigas a todos que fueron parte de este logro. A una persona muy especial que tengo en mi vida por estar siempre conmigo, gracias por su apoyo y por enseñarme a no rendirme nunca.

A mi compañera de tesis Gabriela Loja que más que eso se convirtió en mi mejor amiga, gracias por brindarme su amistad, comprensión, compañía, cariño y consejos, gracias a nuestra dedicación, reuniones y conversaciones nocturnas logramos que nuestro sueño se haga realidad. Y por último agradezco a la Universidad Nacional de Educación por brindarme la oportunidad de prepararme profesionalmente.

Dedicatoria Gabriela

Agradezco principalmente a Dios por guiarme en este largo camino, por darme la sabiduría, perseverancia y fuerza en momentos difíciles, por permitirme conocer a personas y docentes increíbles en esta hermosa etapa de mi vida por conocer lugares maravillosos durante mi estancia en la Universidad Regional Amazónica Ikiam, también agradezco a mis padres Juan Loja y Soledad Chicaiza que han sido un pilar fundamental en cada etapa de mi vida, han estado apoyándome en todo momento, brindándome su amor incondicional, brindándome palabras de aliento, gracias por enseñarme a no renunciar por mis sueños.

Agradezco a mi hermano que también ha estado allí ayudándome, deseo ser un ejemplo para él, a mis mascotas por ser mi compañía en cada desvelada, a las personas que estuvieron de paso en mi vida que me motivaron y me dejaron una enseñanza, también me agradezco a mí misma por ser constante, dedicada en mis estudios, por ser perseverante, por tener presente siempre este sueño de ser una profesional y que mi familia se sienta orgullosa de mí, por tomar decisiones importantes en mi vida que en ocasiones fueron tristes, pero aprendí a crecer como persona a ser independiente.

Por último, agradezco a mi pareja pedagógica Jessica Chuqui que durante el tiempo se convirtió en mi mejor amiga, gracias por aguantarme, por siempre escucharme, por decirme palabras adecuadas en momentos correctos, somos un gran equipo juntos es por eso que llegamos a un resultado excelente en este proyecto.

RESUMEN

El presente Trabajo de Integración Curricular está enmarcado en la relación que existe entre la tecnología y la educación, para determinar la mejora del aprendizaje de los estudiantes en el área de Química, específicamente en el tema de la Ley de los Gases. Para esto se plantea un objetivo general, que consiste en determinar la mejora del aprendizaje de la ley de los gases en la Química a partir de la Realidad Aumentada en 2do Año de Bachillerato paralelo A de la Unidad Educativa Manuel J. Calle, el cual, responde a la pregunta de investigación ¿De qué manera se puede contribuir a la mejora del aprendizaje en el área de Química de 2do Año de Bachillerato paralelo A de la Unidad Educativa Manuel J. Calle?

Esta investigación se realiza bajo un paradigma sociocrítico puesto que a partir de la observación se genera un cambio para la mejora del aprendizaje. En la recolección de datos se utiliza un tipo de investigación mixta con las técnicas de observación, test evaluativos y de diagnóstico. Por último, se realiza un test de satisfacción a los estudiantes, para saber cuál fue la perspectiva en cuanto a la utilización de la Realidad Aumentada dentro del área de Química.

Los principales resultados obtenidos evidencian que los estudiantes mejoraron su aprendizaje en el tema de la Ley de los Gases, puesto que se observa que en el salón de clase los estudiantes son participativos a diferencia de las clases anteriores, así como también el promedio general del pre-test se obtuvo un 4,78/10 y 9,14/10 en el post-test, como fase final se aplica un test de satisfacción en el cual se obtuvo respuestas positivas. Mediante los resultados se concluye que la Realidad Aumentada dentro del área de Química se obtuvo una influencia positiva dentro del aprendizaje.

Palabras claves: Aprendizaje, Realidad Aumentada, Química.

Abstract:

This Curricular Integration Work is framed in the relationship between technology and education, to determine the improvement of student learning in the area of Chemistry, specifically in the topic of the Law of Gases. For this purpose, the general objective is to determine the improvement of the learning of the Law of Gases in Chemistry using Augmented Reality in the 2nd year of High School parallel A of the Unidad Educativa Manuel J. Calle, with responds to the research: ¿How can we contribute to the improvement to the learning in the area of Chemistry in the 2nd year of High School parallel A of the Unidad Educativa Manuel J. Calle?

This research is carried out under a socio-critical paradigm, since a change for the improvement of learning is generated from observation. For data collection, a mixed type of research is used with the techniques of observation, evaluative and diagnostic tests. Finally, in order to find out what the students' perspective was, a satisfaction test was carried out.

The main results obtained show that the students improved their learning in the topic of the Law of Gases, since it is observed that in the classroom students are participatory unlike previous classes, as well as the overall average of the pre-test was obtained a 4.78/10 and 9.14/10 in the post-test, as a final phase a satisfaction test is applied in which positive responses were obtained. By means of the results it is concluded that the Augmented Reality within the area of Chemistry had a positive influence on learning.

Keywords: Learning, Augmented Reality, Chemistry



Índice del Trabajo

Contenido

RESUMEN	III
Abstract:	IV
Índice del Trabajo	V
INTRODUCCIÓN	1
Planteamiento del problema:.....	1
Pregunta de investigación:	3
Objetivos	3
Objetivo General:.....	3
Objetivos Específicos.....	4
Justificación	4
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	6
1.1 ANTECEDENTES	6
1.2 BASES TEÓRICAS.....	8
1.2.1 Aprendizaje	8
1.2.2 Aprendizaje Móvil	9
1.2.3 Aprendizaje por descubrimiento	10
1.2.4 Aprendizaje mediante la Realidad Aumentada.....	10
1.2.5 Aprendizaje de la Química.....	11



1.2.6 Trabajo Colaborativo	12
1.3. Gases	13
1.3.1 Ley de los Gases Ideales	14
Ley de Boyle y Mariotte	15
Ley de Charles	15
Ley de Gay - Lussac	15
1.4 Realidad Aumentada.....	16
1.4.1 Realidad Aumentada basada en marcadores.....	17
1.4.2 Realidad Aumentada en la Educación	18
1.4.3 Realidad Aumentada en Química (gases).....	19
1.4.4 Realidad Aumentada CoSpaces EDU	20
1.5 Modelo ADDIE.....	20
1.6 BASES LEGALES	21
1.6.1 Constitución del Ecuador.....	21
1.6.2 Ley Orgánica de Educación Intercultural	22
1.7 BASES CURRICULARES.....	23
CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO	24
2. Paradigma y Enfoque Metodológico	24
Tipo de investigación.....	26
Población.....	27



2.1 Operacionalización de variables	27
Métodos, Técnicas e Instrumentos de Investigación	30
Observación	30
Diarios de Campo	31
Encuesta	31
Análisis y discusión de resultados del diagnóstico	32
2.2 Principales Resultados Obtenidos Mediante la Encuesta a los Estudiantes.....	32
2.3 Principales Resultados Obtenidos Mediante el Test diagnóstico dirigido a los Estudiantes	37
2.4 TEST DE DIAGNÓSTICO	42
2.5 Resultados obtenidos mediante la triangulación metodológica	44
2.6 PRE-TEST	45
CAPÍTULO III: Propuesta de intervención	47
3.1. Diseño de la propuesta	47
3.2 Fases del Modelo ADDIE	48
3.2.1 FASE DE ANÁLISIS	48
3.2.2 FASE DE DISEÑO	50
3.2.3 FASE DE DESARROLLO	54
3.2.4 FASE DE IMPLEMENTACIÓN	58
3.2.5 FASE DE EVALUACIÓN	67



CONCLUSIONES	74
RECOMENDACIONES.....	75
Bibliografía	75
ANEXOS	82
Anexo 1: Diarios de campo, en el cual se anota lo observado por la pareja pedagógica	82
Anexo 2: Encuesta de la Realidad Aumentada en la educación	84
Anexo 3: Test de Diagnóstico aplicada a los estudiantes de 2do Año de Bachillerato.	85
Anexo4: Pre-test aplicada a los estudiantes de 2do Año de bachillerato paralelo A	87
Anexo 5: Aplicación de la prueba de diagnóstico.....	88
Anexo 6: Clase magistral de la ley de los gases	89
Anexo 7: Se aplica el pre-test a los estudiantes de 2do Año de Bachillerato paralelo A	89
Anexo 8: Se socializa a los estudiantes sobre la Realidad Aumentada	90
Anexo 9: Implementación de la Realidad Aumentada.....	90
Anexo 10: Formato del cubo Merge	91
Anexo 11: Retroalimentación en el cubo Merge	92
Anexo 12: Aplicación del Post-test a los estudiantes de 2do Año de Bachillerato paralelo A.....	92
Anexo 13: Post-test aplicado a los estudiantes de 2do de Bachillerato paralelo A.....	93
Anexo 14: Test de satisfacción aplicado a los estudiantes de 2do de Bachillerato	



paralelo A.....	95
-----------------	----

Índice de tablas

Tabla 1: Operacionalización de variables	27
Tabla 2: Cronograma de actividades.....	51
Tabla 3: Resultados del post-test de la implementación de la RA.....	68
Tabla 4: Comparación de notas correspondientes al pre-test y el post-test	71
Tabla 5: Resultados de la encuesta de satisfacción correspondiente a la RA para mejorar el aprendizaje	72

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Porcentaje sobre el uso del dispositivo móvil	33
Figura 2: Frecuencia del uso del dispositivo móvil	34
Figura 3: Realidad Aumentada.....	35
Figura 4: Niveles de conocimiento sobre las TIC.....	36
Figura 5: aprendizaje por medio de la Realidad Aumentada.....	37
Figura 6: ¿Qué es presión?.....	38
Figura 7: ¿Qué es presión de gas?.....	38
Figura 8 ¿Qué es volumen?.....	39
Figura 9 ¿Qué es temperatura?.....	40



Figura 10: Conversión de temperatura.....	40
Figura 11: Conversión de unidades.....	41
Figura 12: Calculo de moles.....	42
Figura 13: Resumen sobre el Test Diagnóstico -----	43
Figura 14: Grafico de barra del pre-test.....	45
Figura 15: Modelo ADDIE.....	47
Figura 16: Realidad Aumentada en el aprendizaje de la Química-----	49
Figura 17: Actividades planificadas.....	50
Figura 18: Página de inicio de CoSpaces EDU -----	55
Figura 19: Espacio para el modelaje en el Cubo Merge-----	56
Figura 20: Agregando contenido.....	57
Figura 21: Se puede realizar pequeñas evaluaciones-----	57
Figura 22: Una vez que se ha terminado de realizar el modelaje se genera un código QR, el cual nos permite visualizar nuestro trabajo -----	58
Figura 23: Resultados de la Evaluación Post-test-----	67
Figura 24: Comparación del pre-test y post-test -----	70

INTRODUCCIÓN

Planteamiento del problema:

Martínez et. al (2020), en su publicación hacen énfasis en el bajo rendimiento que obtuvieron los estudiantes de los países de Chile y Colombia en las pruebas PISA del año 2016. Por lo tanto, este promedio debe ser mejorado por estrategias innovadoras por parte de los docentes para motivar a los estudiantes. Una de las herramientas tecnológicas que aporta métodos y formas innovadoras por medio de las TIC es la Realidad Aumentada puesto que es la combinación de ambientes reales con la incorporación de información en un formato digital, la misma que se interrelaciona de una manera dinámica teniendo la intención de establecer información acerca de un contenido específico para esto se requiere de dispositivos digitales ya que se acopla a un mundo virtual y otro real.

De acuerdo a Muños y Valdez (2020), la Realidad Aumentada se considera un aspecto clave en la vida cotidiana ya que la tecnología, facilita la realización de diversas actividades por parte de los usuarios al desarrollarse un entorno virtual. Esto permite deducir que la Realidad Aumentada puede integrarse en las diferentes áreas del aprendizaje, ya que los estudiantes, al sumergirse en un entorno virtual, adquieren nuevas habilidades y conocimientos, lo cual promueve un aprendizaje óptimo.

Se ha visto un gran avance dentro de la tecnología es por eso que en el ámbito de la educación se requiere implementar tecnologías innovadoras una de ellas es la Realidad Aumentada como lo menciona Álvarez et al. (2016), la Realidad Aumentada es una tecnología avanzada y es

considerada muy importante ya que es una de las innovaciones del futuro, porque mezcla lo que se puede observar a nuestro alrededor con contenido en 3D. En efecto, la Realidad Aumentada se adapta al entorno de aprendizaje del estudiante puesto que esta tecnología tiene la finalidad de una realidad mixta híbrida.

Hoy en día la tecnología ha ido avanzando de forma progresiva es por eso que en Ecuador se plantea combinar la tecnología con la educación, una de las estrategias innovadoras es Realidad Aumentada ya que permite aumentar el interés de los estudiantes en diversas áreas del aprendizaje, pero no se ha prestado mucha atención al desenvolvimiento de estas estrategias dentro del aprendizaje, como consecuencia de esto los estudiantes no obtienen aprendizaje óptimo y esto se evidencia en su rendimiento académico.

En la UE Manuel J. Calle en el aula de clase de 2do Bachillerato paralelo A, ubicada en la parroquia el Vecino de la ciudad de Cuenca, se desarrollan las prácticas pre-profesionales de los estudiantes de 8vo y 9no ciclo de la carrera de CIENCIAS EXPERIMENTALES, con un grupo clase que está conformado por 36 estudiantes entre 16 a 17 años. Los estudiantes tienen distintas materias entre ellas: matemáticas, física, biología y química siendo estas con criterios complejos ya que son ciencias exactas. Las metodologías son diversas, ya que el Ministerio de Educación ha propuesto el aprendizaje híbrido, el cual consiste en la incorporación de las TIC en las instituciones con enseñanzas tradicionales, sin embargo, no se ha podido llevar a cabo puesto que a la hora de enseñar y aprender se presentan dificultades en el aprendizaje híbrido.

Mediante las prácticas preprofesionales en esta área de química se evidencia que la docente trabaja con el currículo priorizado teniendo como consecuencia el bajo rendimiento académico, vacíos cognitivos ya que en este currículo se planifica con básicos imprescindibles dejando a un

lado los básicos deseados, pero hay que tomar en cuenta que este es muy importante puesto que este permite traspasar algunos contenidos de un subnivel a otro convirtiéndolos a los deseables en imprescindibles en el siguiente nivel por lo cual se adaptaría al ritmo de aprendizaje de los alumnos.

Además, se ha observado que los estudiantes en ciertas ocasiones tienen inconvenientes al momento de delimitar contenidos asociados en el área de Química, a causa de la falta de interés que tienen, así como también al poco acercamiento al relacionar conceptos con la vida diaria, estos diferentes problemas que se generaron en el aula impiden que de alguna forma los estudiantes alcancen un aprendizaje óptimo en la asignatura de Química específicamente en las leyes de los gases, es por esto que este proyecto busca contribuir con la mejora del aprendizaje, para ello, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

Pregunta de investigación:

¿De qué manera se puede contribuir a la mejora de la ley de los gases en el área de Química de 2do Bachillerato paralelo A de la Unidad Educativa Manuel J. Calle?

Objetivos

Objetivo General:

Determinar la mejora del aprendizaje de la ley de los gases en la Química a partir de Realidad Aumentada en 2do de Bachillerato paralelo A de la Unidad Educativa Manuel J Calle.

Objetivos Específicos

- Sistematizar los alcances de la Realidad Aumentada en la educación para la mejora del aprendizaje de la Química, mediante la revisión bibliográfica.
- Diagnosticar las dificultades del aprendizaje de la ley de los gases en la Química en 2do año Bachillerato paralelo A.
- Diseñar una propuesta con el uso de Realidad Aumentada para la mejora del aprendizaje de la ley de los gases en la Química Inorgánica en las leyes de gases en 2do año Bachillerato paralelo A.
- Implementar la Realidad Aumentada para la mejora del aprendizaje de la ley de gases en la Química en 2do año de Bachillerato paralelo A.
- Evaluar la implementación del uso Realidad Aumentada para la mejora del aprendizaje de la ley de gases en la Química en 2do año de Bachillerato paralelo A.

Justificación

El Trabajo de Integración Curricular de la Carrera de CIENCIAS EXPERIMENTALES ofrece mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de 2do Año de Bachillerato a través de la implementación de la Realidad Aumentada ya que fomenta el interés y favorecerá en el aprendizaje en la ley de los gases en la asignatura de Química, puesto que es fundamental dentro del aula de clase ya que permite a los estudiantes construir su propio conocimiento a través de sus dudas.

A partir de la observación realizada por la pareja pedagógica durante las horas de prácticas preprofesionales en el 2do de Bachillerato paralelo A dentro de la materia de Química se evidencia

que los estudiantes tienen inconvenientes al momento de delimitar contenidos asociados con la mismas, debido a la falta de interés, así como también al poco acercamiento que tienen en la utilidad de la vida diaria, sumado a esto el tiempo que estuvieron en pandemia ya que no había un acercamiento docente-alumno, puesto que, el docente es un facilitador de conocimiento y esto a través de una pantalla no se logran con los objetivos de aprendizaje, por otro lado también se evidencia la metodología que usa la docente no son las más favorables debido a que no permiten que en el aprendizaje se realice de una manera satisfactoria cumpliendo con lo propuesto en el Currículo Nacional.

Es necesario que los docentes busquen una amplia variedad de estrategias y herramientas para enriquecer el aprendizaje de los estudiantes y de esta manera despertar el interés y la motivación. Entre estas estrategias, las TIC ocupan un lugar destacado, ya que en los últimos años la tecnología ha avanzado de manera significativa, produciendo notables cambios en la educación, la tecnología en 3D, por ejemplo se ha integrado en diversas disciplinas educativas como: matemáticas, física, química y biología entre otras.

Por lo tanto, debido al auge de la tecnología y ciencia se propone el uso de la Realidad Aumentada que motivará a los estudiantes a explorar y de esta manera captar la atención de cada uno de ellos de una forma innovadora. Este proyecto de investigación beneficiará directamente al aprendizaje de los estudiantes ya que fortalecerá los conocimientos, además que la tecnología se ha vuelto más accesible con el tiempo ya que los estudiantes tienen acceso a dispositivos móviles que pueden admitir aplicaciones de Realidad Aumentada, asimismo la institución cuenta con una infraestructura tecnológica, la cual facilitará la asimilación de contenidos de estudio, ya que es una herramienta muy útil y moderna.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1 ANTECEDENTES

En el siguiente apartado se destaca a los autores Carrie, et al. (2021) con la “Usar la Realidad Aumentada como metodología poderosa e innovadora para aumentar el entusiasmo y mejorar el aprendizaje de los estudiantes en cursos de Química en educación superior”, estos autores desarrollan una metodología cuantitativa para usar y evaluar el programa de Realidad Aumentada para enseñar Química y también se evalúa la efectividad de la Realidad Aumentada en el aprendizaje de Química, ya que la RA trata de integrar modelos moleculares en 3D permitiendo a los estudiantes aprender los diferentes compuestos de una mejor manera, los principales resultados obtenidos muestran que un 87% de estudiantes mencionaron que la RA es un método de enseñanza que mejora su aprendizaje.

Por lo tanto, estos autores aportan a la investigación de una manera metodológica ya que se encontró que el uso de la Realidad Aumentada tuvo un gran impacto dentro del área de Química, puesto que es un método efectivo de enseñanza permitiendo mejorar el aprendizaje de los estudiantes ya que muestra diferentes representaciones de compuestos en un entorno 3D, inspeccionar compuestos desde múltiples ángulos y monitorear interacciones de compuestos en tiempo real, por otro lado dentro del ámbito educativo deben aprovecharse las herramientas tecnológicas como es la Realidad Aumentada ya que promueve el aprendizaje activo.

De las publicaciones revisadas enfatizamos a Mazzuco, et al. (2021), con su tema “una revisión sistemática de la Realidad Aumentada en la Química”, estos autores realizan una revisión sistemática que aborda sobre el uso Realidad Aumentada, para esto se analizaron 49 artículos entre

los años 2011 y 2020, los mismos que realizan una recopilación y análisis de pruebas de investigaciones primarias con el objetivo de identificar vacíos y posteriormente para futuras investigaciones, para la revisión de cada artículo estos deben presentar un estudio con la Realidad Aumentada, con participantes reales y relacionados con el aprendizaje de la Química, los resultados proyectaron que en los últimos 10 años hubo un cambio positivo y significativo de los estudios de la Realidad Aumentada en la Química, estos autores también mencionan algunas ventajas a la hora de utilizar la Realidad Aumentada como el aumento de la motivación, el interés la voluntad de aprender entre otras, por lo tanto, el hallazgo de nuevas publicaciones son fundamentales para el desarrollo de metodologías pedagógicas en el cual permiten a los estudiantes obtener un aprendizaje experimental.

Con lo mencionado anteriormente estos autores nos brindan un aporte teórico al campo de la educación Química y la tecnología educativa, ya que destacan la importancia de la Realidad Aumentada como herramienta que puede enriquecer al aprendizaje de los estudiantes en el área de Química. Además, subraya la necesidad de continuar investigando y desarrollando metodologías pedagógicas basadas en la Realidad Aumentada, permitiendo a los docentes realizar posibles cambios en el método tradicional dentro de la asignatura de la Química, de esta manera ayuda a una mejor comprensión de conceptos en las diferentes materias ya que se utilizan gráficos que hoy en día son una enseñanza relevante, es así que se necesita de una visión en 3D y esta herramienta nos brinda un aprendizaje con la interacción de dos mundos.

De los antecedentes examinados en la investigación enfatizamos a los autores Montecé, et al. (2017), con la publicación “Impacto de la Realidad Aumentada en el siglo XXI”, menciona las ventajas de la Realidad Aumentada, como la mejora de la interacción y la motivación de los

estudiantes, la accesibilidad de herramientas digitales de bajo costo y la capacidad de acceder a contenidos en 3D. El enfoque metodológico se basa en un análisis teórico respaldado por artículos científicos y un enfoque analítico para identificar las mejores herramientas de Realidad Aumentada. Se mencionan los resultados positivos de la investigación, incluyendo el interés de los estudiantes al utilizar marcadores y códigos QR para ver objetos en 3D.

La publicación de estos autores mencionados anteriormente nos brinda un aporte tecnológico y teórico, puesto que realizan una revisión sistemática sobre la Realidad Aumentada y analizaron aplicación para el desarrollo de la misma. La Realidad Aumentada tiene un impacto positivo en la educación al mejorar la interacción y la motivación de los estudiantes, siendo accesible y asequible, permitiendo contenidos en 3D, es decir la visualización tridimensional ayuda a una comprensión profunda permitiendo a los estudiantes explorar y manipular los objetos en 3D, mejorando la comprensión de conceptos complejos, es así que, los estudiantes obtendrán un aprendizaje experimental.

1.2 BASES TEÓRICAS

1.2.1 Aprendizaje

Como lo menciona Intriago, et al. (2022), “El aprendizaje de los seres humanos va más allá de una simple transformación conductual, y que esto conlleva a un cambio en el significado del conocimiento y su aplicabilidad en mayor sentido” (p. 420), es decir el aprendizaje es una serie de procesos que son necesarios para adquirir conocimientos, que transformarán nuestra conducta, permitiendo responder a diferentes cambios, así como también nos identifica, además de tener

herramientas que son necesarias para solucionar problemas, es visible que el mundo complejo en donde nos desarrollamos tiene una serie de retos de por vida.

El aprendizaje es un conjunto de procesos por el cual se va adquiriendo habilidades, conocimientos, valores, conductas y destrezas, es el resultado de la experiencia, instrucción, observación y el razonamiento. Este proceso debe ser analizado desde distintos puntos de vista, este se relaciona tanto con el desarrollo personal como la educación que cada ser humano posee, para aprender, el individuo debe estar adecuadamente orientado y motivado. Es el proceso por el cual se requiere determinadas habilidades y asimilar información o adoptar diferentes estrategias de acción y conocimientos.

1.2.2 Aprendizaje Móvil

El aprendizaje móvil implica el uso de tecnología móvil ya sea sola o en conexión de las TIC con la finalidad de que el aprendizaje sea factible y eficaz sin importar el momento y lugar en que el usuario se encuentre. Así como también se puede destacar que el uso de la tecnología en cualquier momento y lugar puede propiciar a un aprendizaje móvil ya que se focaliza en los estudiantes y su interacción con la tecnología (West y Vosloo, 2013).

Por otra parte, como lo menciona Vidal, et al. (2015) el m-Learning es llamado así también al aprendizaje móvil, es una estrategia de aprendizaje que se vale de los teléfonos móviles, así como también de diferentes dispositivos móviles como, por ejemplo, tablets agendas electrónicas y demás, que tengan acceso a internet, es decir que el aprendizaje móvil hace posible que el estudiante pueda aprender en cualquier momento y lugar siempre y cuando tengamos el dispositivo móvil a nuestro alcance. Además, facilita a la construcción de conocimientos y la habilidad de resolver problemas mediante una plataforma que fomenta el auto-aprendizaje.

1.2.3 Aprendizaje por descubrimiento

Se dice que el aprendizaje por descubrimientos es una intervención colaborativa de los estudiantes, es así que a partir de esta actividad de colaboración con los demás se generan los significados, por lo tanto, los significados que se generan son producto de una serie de colaboraciones entre el docente, los contenidos aprendidos y la estructura cognitiva del mismo estudiante.

En el aprendizaje por descubrimiento los estudiantes están implicados puesto que el docente no manifiesta los temas a tratar, sus actividades están planificadas para que sean conscientes de las metas que se deberían llegar a alcanzar y además actúa como intermediario y mentor para que los estudiantes sean los que avancen el camino y alcancen las metas propuestas.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente como lo menciona Baro (2011) este aprendizaje se crea cuando el docente da a conocer algunas herramientas que son necesarias para el estudiante y este descubra por él mismo aquello que desea aprender y poner en práctica, es así que se fomenta un aprendizaje muy eficaz porque cuando se hace de la manera adecuada asegura conocimientos esenciales y fomenta hábitos personales de investigación y rigor.

1.2.4 Aprendizaje mediante la Realidad Aumentada

Con la llegada de la era digital se expande la creación de modelos en 3D no solo para los modelos atómicos sino para obtener diferentes esquemas tales como orbitales, densidad de cargas, y hoy en día resulta beneficioso dentro del aprendizaje de la Química, así mismo estos métodos innovadores pueden ser aplicados en el aprendizaje del estudiante en el área de la Química como lo es la Realidad Aumentada.

Hoy en día el aprendizaje se ha visto reforzado por herramientas tecnológicas emergentes como es la Realidad Aumentada, ya que accede a realizar la combinación de elementos del mundo virtual con del mundo real que da la sensación que coexiste con el mundo real, es por eso que el aprendizaje por medio de la Realidad Aumentada muestra representaciones mentales siendo esto el apoyo del aprendizaje ya que está dando un paso más adelante a distintos procesos como son la memorización, la concentración, por lo tanto el aprendizaje toma una forma más activa para los estudiantes en el cual la Realidad Aumentada interactúa con desarrollo abstracto que se concretan en un lenguaje visoespacial y familiarizado.

Por otra parte, como lo menciona Cabero et al. (2016). “Una de las posibilidades educativas que nos ofrece la RA es la de poder modificar la información con la cual pueden o deben trabajar los estudiantes, bien reduciendo la información de la realidad a los elementos más significativos y elementales” (p.145), es así que mediante la Realidad Aumentada los docentes pueden modificar los contenidos ya que se puede visualizar modelos tridimensionales permitiendo a los estudiantes facilitar su aprendizaje.

1.2.5 Aprendizaje de la Química

El aprendizaje de la Química plantea altos requisitos conceptuales, más de lo que se encuentran en muchas otras asignaturas escolares, es así como la química es considerada una asignatura difícil y pesada para muchos estudiantes, por lo tanto la química no resulta sencillo es por eso que desde la perspectiva de Castillo, et al. (2013), habla que en muchas aulas todavía existe la enseñanza tradicional, de esta forma los estudiantes no comprenderán ni aprenderán de una manera significativa los temas dados en por el docente, es así que persiste el aprendizaje tanto

memorístico y mecánico, de manera que por medio de una metodología tradicional los estudiantes no adquieren los conocimientos requeridos ya que todo será mediante un aprendizaje memorístico.

Como lo menciona Roldán, (2016) la Química es una área de entendimiento que se centra en el estudio de las, transformaciones, propiedades y composiciones de todo lo que tiene volumen así como también lo que posee masa, en otras palabras se puede decir la materia , por lo tanto la química se trata de estudiar y comprender lo que tenemos a nuestro alrededor y es difícil aprenderlo con claridad ya que los estudiantes tienen que dar sentido a su realidad a través del sistema simbólico creado para transformar un mundo microscópico en un modelo de mundo submicroscópico.

1.2.6 Trabajo Colaborativo

Dentro del trabajo colaborativo un grupo de individuos coopera teniendo como finalidad llegar a una meta, es decir se trata de trabajar en unión con otras personas. Busca que cada uno de los individuos de grupo aporte su propio conocimiento para que este proyecto crezca y tenga valor. A más de que trabajan en unión, cooperan e interactúan, debido a que los individuos se reúnen de manera dinámica y conjunta para lograr la meta establecida.

Como lo menciona Arbañil en el año (2019), que un trabajo colaborativo es excelente cuando todos los participantes se comprometen, participan y trabajan para un mismo propósito teniendo como la finalidad de promover un aprendizaje óptimo y una educación de calidad es por esto que el trabajo colaborativo hace que sea posible el rescate de los valores y se trabaje en unión destacando el valor de la solidaridad dejando atrás la competitividad y el individualismo de tal forma que el objetivo sea exitoso .

El trabajo colaborativo en cuanto a la educación constituye un aprendizaje interactivo en donde incita a que los estudiantes construyan unidos, lo cual conlleva a conjugar esfuerzo, competencias y talentos, mediante una serie de pasos que les permita concluir y lograr la meta establecida. Además, el trabajo colaborativo es muy diferente al trabajo grupal ya que este tiene una serie de características una de ellas y la que más se destaca, es que cada uno de los individuos se responsabiliza de su parte para ejecutar una de las acciones en el grupo, no importa tan solo el producto que se realiza si no es importante el procedimiento y la ruta para obtener los nuevos saberes alcanzados.

1.3. Gases

Los gases ideales son sustancias hipotéticas que comprenden instrumentos claves en el estudio de diversos ciclos y procesos termodinámicos. El modelo de gas ideal también se usa para ilustrar los balances de energía y masa comprendidos en las operaciones físicas, así como también en los procesos químicos que ocurren en la industria.

Para iniciar con la ley de los gases se debe entender el concepto de gases lo podemos definir: como el estado agregado de la materia que no tiene forma tampoco tiene volumen propios, sus componentes principales son moléculas expandidas y no unidas con pequeñas fuerzas de atracción que hacen que no cuente con el volumen y una forma definida, lo que hace que este sea expandido para ocupar todo el volumen del recipiente que contienen, en relación con el gas, la gravedad y en el medio, las partículas atractivas son insignificantes.

Se puede describir las características de los gases como lo menciona el Ministerio de Educación (2007).

- un gas no tiene forma ni volumen
- son muy comprensibles
- densidad baja
- son fluidos
- se difunden con rapidez.

Con lo mencionado anteriormente un gas está conformado por partículas libres, sus fuerzas son nulas es decir adapta su forma y volumen con respecto a todo el recipiente.

1.3.1 Ley de los Gases Ideales

Es la forma en la que se comportan los gases bajo cambios tanto de presión como temperatura ha sido objeto de frente a diferenciaciones en presión y temperatura fue objeto estudios de diversos científicos desde el siglo XVII. Justificar estas leyes a través de modelos la justificación de las leyes mediante el modelo de dinámica-molecular ayuda a comprender la estructura de partículas de la materia. De acuerdo a Rodríguez (2017), las partículas de gas tienen fuerza de cohesión despreciable, por lo que se mueven a altas velocidades, chocando entre sí y contra y contra las paredes del envase que las contiene. Por lo tanto, estas fuerzas se miden en presión atmosférica o en mm Hg.

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mm de Hg.}$$

Para una masa dada de un gas, las energías de las partículas y las temperaturas absolutas medidas en escala Celsius, estos tamaños, junto con el volumen, caracterizan el estado del gas.

Ley de Boyle y Mariotte

La podemos definir como la ley que estudia cómo se modifica el volumen de un gas, al variar la presión que actúa sobre él, es decir que cuando un gas se altera la temperatura es persistente, la presión que desempeña es inversamente proporcional al volumen que ocupa. Según Levine en el año 2004 menciona que “Boyle investigó en 1662 la relación entre la presión y el volumen de los gases, y encontró que, para una cantidad fija de gas a una temperatura constante, P y V son inversamente proporcionales” (p.15).

Ley de Charles

Es una de las leyes fundamentales de los gases ideales la cual establece una relación entre el volumen y la temperatura de una cantidad fija de gas manteniendo una presión constante. Como lo menciona Levine en el año 2004 que “Charles midió la expansión térmica de los gases y encontró un aumento lineal del volumen con la temperatura (medida en la escala centígrada del mercurio) a presión constante y para una cantidad fija de gas” (p.33).

Ley de Gay - Lussac

La ley de Gay-Lussac establece que, a temperatura y presión constante, las fracciones Volumétricas de los gases que reaccionan y los productos formados están en relación con números completos y simples, Como lo menciona el Ministerio de Educación del Ecuador (2014), Ley de Gay-Lussac, Establece que cuando un gas experimenta una transición a volumen constante, la presión que ejerce es directamente proporcional a la temperatura a la que se encuentra.

Las leyes de los gases tienen un apartado dentro de la planificación de 2do de Bachillerato, con estas leyes se diagnosticará las dificultades que tiene los estudiantes en su aprendizaje, es por

esto que se busca aportes de diferentes autores que conceptualizan las leyes de los gases, los cuales son importantes en el aprendizaje de los estudiantes, conceptos que son plasmados en la plataforma CoSpaces EDU, en donde los estudiantes visualizan con sus dispositivos móviles utilizando el cubo Merge tanto fórmulas como conceptos específicos con el objetivo de mejorar su aprendizaje.

1.4 Realidad Aumentada

La Realidad Aumentada no es una concepción o un instrumento reciente ni emergente, ya que en 1950 Morton Heilig investigaba una herramienta que pudiera monitorear efectivamente todos los sentidos, conectando al espectador con la acción de la pantalla, así en 1962, construyó un prototipo llamado sensorama completo con cinco cortometrajes que permitieron al aumentar la experiencia del espectador con sus sentidos. Le siguieron varios científicos e investigadores, pero recién a comienzos de los 90 el científico Tom Caudell introdujo la idea que hoy en día es un auge en la tecnología como lo es la Realidad Aumentada.

Desde el punto de vista de Espinoza, et al. (2018), señalan que al introducir las TIC al sistema educativo este tendrá un gran beneficio, ya que ayuda tanto al progreso de la educación como a la comunidad educativa de tal forma que se pueda brindar una enseñanza de calidad. Además, que al incorporar las TIC dentro del aprendizaje mediante la interacción del docente ayudará a que los estudiantes tengan una motivación e interés al momento de aprender generando así una enseñanza de calidad.

La Realidad Aumentada es la mezcla de entornos reales, ya que se anexa información digital con la finalidad de extender lo que nuestros sentidos captan sobre contextos de la realidad, estos contextos se pueden visualizar a través de dispositivos donde se combinan con la realidad

con la información creada previamente y sincronizados a través de patrones, para esto se concretan con que una cámara enfoque el entorno real donde el estudiante cuenta con uno o varios patrones, los cuales se asocian a determinadas objetos estáticos o animados en 3D, ya sea de un elemento químico, una célula, un asteroide, es así como los patrones pueden asociarse a otros objetos, y una vez que la cámara enfoque se mostrará una imagen traducida en 3D.

La Realidad Aumentada es una tecnología vanguardista que fusiona elementos del mundo real con componentes de la realidad virtual, ofreciendo a las personas una experiencia en la cual puede llegar a pensar que forma parte de la realidad cotidiana. Esta innovadora tecnología tiene un gran potencial en el ámbito educativo, ya que permite a los estudiantes adquirir conocimiento a través de experiencia prácticas y experimentales.

1.4.1 Realidad Aumentada basada en marcadores

Se emplean objetos del entorno los cuales se superponen en un contenido virtual, haciendo que el componente activador sea el propio objeto.

Este tipo de Realidad Aumentada hace uso de algunas imágenes de destino para así posicionar los objetos en un lugar determinado. Los marcadores especifican en qué parte del contenido digital 3D se colocará la aplicación para que los usuarios la visualicen. Para superponer algún objeto en 3D sobre él, estas aplicaciones se conectan a un marcador físico de una imagen que es específica de un entorno del mundo real. Este tipo de Realidad Aumentada ya está introducida a la vida real, son actividades sociales rutinarias como por ejemplo en las apps de Instagram o Snapchat a través de los juegos y filtros.

1.4.2 Realidad Aumentada en la Educación

La Realidad Aumentada ha tomado gran relevancia en distintos entornos y aún más en el ámbito educativo lo cual facilita a los docentes en el uso de instrumentos tecnológicos dentro del aula como lo menciona Montecé, et al (2017), la Realidad Aumentada su aplicación en algunas disciplinas y niveles ha sido factible gracias al desarrollo de diversos software de RA y de aplicaciones en donde el tema de aprendizaje se presenta de forma virtual para enriquecer el entorno real, es así como la Realidad Aumentada es de gran beneficio para los docentes de los distintos niveles de aprendizaje y diversas asignaturas.

La Realidad Aumentada en la educación favorece al aprendizaje de los estudiantes ya que se integra la realidad mixta según el aporte Carceller (2019). Este tipo de realidad está integrada de la realidad física y el tiempo real, con información en forma digital y esta puede ser diversa como por ejemplo con audio, texto, video, símbolos y objetos tridimensionales con la cual es posible la interacción y alteración, con el objetivo de enriquecer o cambiar la información de la realidad física en la cual se integra.

En el ámbito educativo ha comenzado a sacar provecho de las distintas aplicaciones móviles una de ellas es la Realidad Aumentada (RA), la cual favorece tanto a docentes como estudiantes, las aplicaciones de Realidad Aumentada facilita instrumentos de aprendizaje muy entretenidas pueden adoptar el componente visual más atractivo mediante el uso de animaciones y videos, es así como la Realidad Aumentada cobra gran relevancia en materias complejas como son física y química, es por eso que la tecnología es importante dentro del ámbito educativo y una forma de tener un efecto es desarrollar un software en un entorno a Realidad Aumentada en el cual la educación tanto para niños y adolescentes sea más relevante e interesante.

1.4.3 Realidad Aumentada en Química (gases)

Según los autores Merino et al. (2014) mencionan que “la Realidad Aumentada está cada vez más presente en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Química, se ve como un recurso pedagógico importante que permite mejorar la comprensión de conceptos complejos en la mayoría de los niveles educativos” (p.1), teniendo en cuenta, que dentro de la asignatura de Química existen modelos moleculares, atómicos es así que la Realidad Aumentada nos permite observar modelos en 3D permitiendo a los estudiantes aumentar su interés para aprender, por medio de tecnología emergentes.

El estudio que realizó Atrio (2012), en su artículo nos dice que, en la Química es una ciencia exacta en la cual los gráficos siguen siendo una enseñanza relevante por lo cual es necesario una visión espacial para la comprensión de los distintos modelos moleculares y atómicos, es así que la Realidad Aumentada es una herramienta tecnológica en la cual complementa la sensación e interrelación en el mundo real permitiendo al estudiante estar en un entorno real aumentado gracias a un ordenador.

Dentro de la Química la Realidad Aumentada se vuelve en una herramienta eficaz ya que tiene un impacto en la motivación de los estudiantes puesto que da pie a un aprendizaje experimental, una aprendizaje por descubrimiento, a la creación de contenidos teniendo un enfoque colaborativo, la RA es una herramienta tecnológica el cual permite observar de una manera directa o indirecta ya que se incorpora elementos de un mundo real y un mundo visual, es decir una realidad mixta a nivel escolar propone una metodología innovadora con gran capacidad dinámico, pedagógico, e inclusivos los cuales favorece al aprendizaje de los contenidos didácticos.

1.4.4 Realidad Aumentada CoSpaces EDU

La Realidad Aumentada es una herramienta que sirve para mejorar el aprendizaje del estudiante, CoSpaces Edu es una aplicación que ha sido creada para el entorno educativo específicamente, contiene una gran variedad de componentes para construir la clase o tema que se desea presentar, en la cual se puede agregar fotos, videos imágenes con interacción, o introducir links de diferentes páginas que contiene el tema de la clase o evaluaciones que el docente desea aplicar a los estudiantes, así como también se puede superponer contenido textual. Además, es una herramienta que ayudará a que los estudiantes se involucren y motiven para que así mejoren sus habilidades en el aprendizaje.

1.5 Modelo ADDIE

Para este apartado, es necesario comenzar definiendo el modelo ADDIE desde el punto de vista profesional; para ello, Góngora y Martínez (2012) destacan que “el modelo genérico ADDIE, compuesto por 5 etapas fundamentales cuyas iniciales forman su nombre: Análisis, Desarrollo, Implementación y Evaluación. Los resultados de la evaluación formativa de cada fase pueden conducir al diseñador de aprendizaje de regreso a cualquiera de las fases previas” (p.350), ya que es una estrategia de trabajo que pretende cumplir una meta, compuesta por 5 fases esenciales en donde cada inicial forma su nombre: Análisis, Diseño, Desarrollo Implementación y Evaluación estas fases pueden ser simples pero atractivas, una de las fortalezas que se identificaron en este modelo incluye la participación y evaluación de los alumnos mejorando las prácticas de aprendizaje.

1.6 BASES LEGALES

1.6.1 Constitución del Ecuador

Dentro de esta sección que delimitan las leyes que están establecidas por el Ecuador las cuales tratan sobre la educación pública y el uso de la tecnología dentro del aula de clase, como en este caso la Realidad Aumentada que se relaciona con nuestra problemática y propuesta de investigación.

“Facilitará la creación y fortalecimiento de medios de comunicación públicos, privados y comunitarios, así como el acceso universal a las tecnologías de información y comunicación en especial para las personas y colectivos que carezcan de dicho acceso o lo tengan de forma limitada”. (Constitución de la República del Ecuador, 2008, Artículo 17).

En la Unidad Educativa en donde se desarrolla las prácticas preprofesionales existe acceso a la tecnología, si bien no se hace uso de la misma ya que seguimos sumergidos en una educación tradicional en el cual no permite a los estudiantes a solventar sus inquietudes por lo tanto los docentes deben incluir dentro de sus planificaciones el uso de tecnologías emergentes ayudando a los estudiantes a aprender de una manera eficaz.

También en el Artículo 347, se menciona que el Estado se hará responsable de “Incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales” (Constitución de la República del Ecuador, 2008, p.107).

El uso de las TIC dentro de la educación es importante puesto que ayuda a fortalecer el aprendizaje favoreciendo a aumentar sus posibilidades de un mejor conocimiento desarrollando

habilidades, fomentando al interés de aprender a tener una mejor comprensión de los contenidos a obtener mejores calificaciones los cuales se reflejarán en su rendimiento académico. Es por ello que dentro de las leyes de la constitución del Ecuador se puede constatar la importancia de la tecnología dentro del aula de clase para tener un mejoramiento en el aprendizaje de los estudiantes.

1.6.2 Ley Orgánica de Educación Intercultural

Posteriormente, en los artículos de la LOEI de la República del Ecuador (2015) nos menciona en el Título de los principios generales, el literal h de aprendizaje y multiaprendizaje.

Según la Ley Orgánica de Educación Intercultural LOEI (2015) “Se considera al interaprendizaje y multiaprendizaje como instrumentos para potenciar las capacidades humanas por medio de la cultura, el deporte, el acceso a la información y sus tecnologías, la comunicación y el conocimiento, para alcanzar niveles de desarrollo personal y colectivo” (Asamblea Nacional, 2015, título I, Artículo 2 p.8-9).

Además, menciona en el literal u de “Investigación, construcción y desarrollo permanente de conocimientos”.

“Se considera establecer a la investigación, construcción y desarrollo permanente de conocimientos como garantía del fomento de la creatividad y de la producción de conocimientos, promoción de la investigación y la experimentación para la innovación educativa y formación científica” (Asamblea Nacional, 2015, título I, Artículo 2 p.8-11).

1.7 BASES CURRICULARES

1.7.1 Objetivos de la asignatura del área de Química del currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales (2020).

Según los Objetivos propuestos en la asignatura de Química del currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales (2020), se mencionan los siguientes objetivos:

O.CN.Q.5.9. Reconocer diversos tipos de sistemas dispersos según el estado de agregación de sus componentes y el tamaño de las partículas de su fase dispersa, sus propiedades y aplicaciones tecnológicas y reparar diversos tipos de disoluciones de concentraciones conocidas en un entorno de trabajo colaborativo utilizando todos los recursos físicos e intelectuales disponibles.

Es así que dentro de este currículo Priorizado con énfasis en competencias comunicacionales nos habla sobre el objetivo que tienen los estudiantes de examinar los diferentes estados de agregación, tomando en cuenta los tamaños de las partículas y que mediante el aprendizaje colaborativo se debe preparar los distintos tipos de reacciones.

1.7.2 Destrezas con criterio de desempeño de la asignatura de química del currículo priorizado en énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales (2020).

Según las destrezas con criterio de desempeño propuestos en la asignatura de Química del currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales (2020):

En la destreza “CN.Q.5.1.1” menciona que los estudiantes deben examinar y categorizar las diferentes propiedades y leyes de los gases que se encuentran dentro de la industria y en la vida cotidiana y a los diversos factores que afecta en la salud y en el medio ambiente.

La destreza con Criterio de Desempeño que esta propuesta dentro del currículo priorizado nos aportará para nuestra construcción de la planificación microcurricular teniendo en cuenta que las actividades y las diferentes tareas del aprendizaje, puesto que, los estudiantes deben examinar y categorizar diferentes las propiedades de los gases y que estos recaen en nuestra salud.

CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO

2. Paradigma y Enfoque Metodológico

Esta investigación tiene un paradigma socio-crítico ya que se apoya en la crítica social con tendencia a la autorreflexión, en donde el investigador ya no es tan solo un observador el pasa a convertirse en un generador de cambio que viabiliza las transformaciones sociales.

El paradigma socio-crítico se fundamenta en la crítica social con un marcado carácter autorreflexivo; considera que el conocimiento se construye siempre por intereses que parten de las necesidades de los grupos; pretende la autonomía racional y liberadora del ser

humano; y se consigue mediante la capacitación de los sujetos para la participación y transformación social. (Alvarado y García, 2008, p.190)

Una vez observada e identificada la problemática educativa que existe, se realiza una búsqueda ya sea de herramientas o aplicaciones educativas que sirvan de ayuda con el objetivo de gestar los cambios necesarios y que estos cambios sirvan para mejorar el aprendizaje de la Química de los estudiantes de 2do Bachillerato paralelo A de la Unidad Educativa Manuel J. Calle.

En el presente trabajo de investigación se emplea un tipo de enfoque mixto ya que se utiliza una metodología cualitativa y cuantitativa, tomando como herramientas de recolección de datos la observación que se realiza mediante las prácticas preprofesionales en el 2do de Bachillerato paralelo A en la Unidad Educativa Manuel J. Calle, además se utilizan encuestas que se aplica a los 38 estudiantes en las que se asocian conceptos relacionados con la pregunta de investigación con rasgos interpretativos de la herramienta digital propuesta por los autores y por último el pre-test y post-test que se aplica a los estudiantes mismo que contiene preguntas de Química del tema con el que se trabajará.

Actualmente se está validando a través de los estudios mixtos que se logran los siguientes objetivos: perspectivas más amplias y profundas sobre el fenómeno: la investigación se basa en las fortalezas de cada métodos (cuantitativo-cualitativo), en lugar de las debilidades, formula el planteamiento del problema con mayor claridad y métodos más apropiados de investigación y teorización, preguntas de investigación: genera datos más ricos y diversos debido a variedad de fuentes y tipos de datos, contextos o entornos y análisis, mayor creatividad realizar investigaciones teóricas a través de un adecuado proceso de evaluación científica, permitiendo una mejor exploración de datos; oportunidades para desarrollar habilidades o capacidades.

Sampieri y Mendoza en el año (2018) hablan sobre el enfoque mixto que obtiene un criterio más profundo y amplio del suceso examinado, además que brinda datos más variados y ricos, de tal manera que hace que la creatividad teórica tenga más potencial, a más de esto permite mejorar la explotación y exploración de aquellos datos que se están estudiando, además que en este enfoque se puede aprovechar tanto datos cualitativos como cuantitativos que brindan cada uno de ellos.

Tipo de investigación

Para esta investigación se utiliza un tipo de investigación longitudinal, es un estudio de observación en el cual se recopila datos tanto cuantitativos y cualitativos y se centra en el seguimiento de un grupo de individuos durante un periodo prolongado para reconocer si existen cambios significativos, como lo menciona Jaume y Roser (2008), el estudio longitudinal tiene como objetivo no tan solo conocer aquellos cambios o perfiles individuales si no por el contrario determina si aquel cambio fue de forma significativa y se pueden identificar las diferencias entre los distintos sujetos de aquella muestra tomada, cabe recalcar que el grupo de individuos son todos los estudiantes de 2do de Bachillerato paralelo A.

El libro de Sampieri y Mendoza (2018) hace referencia a la disponibilidad de diseños longitudinales porque se recopilan datos en una variedad de periodos de tiempos o periodos para realizar conclusiones sobre cambios, sus efectos y patrones dominantes; estos periodos de tiempo se especifican normalmente.

Población

De modo que para este trabajo investigativo se tiene como población de estudio a los estudiantes de la 2do año de Bachillerato paralelo A, en el cual se aplicará un pretest y post-test siendo un total de 38 estudiantes, en edades comprendidas entre 16-17 años y la docente de la Unidad Educativa Manuel J. Calle, ubicada en el cantón Cuenca en la provincia del Azuay.

2.1 Operacionalización de variables

La operacionalización hace referencia a plantearse variables que se pueden evaluar dentro de la investigación, teniendo en cuenta que deben ser medibles según lo que se desea buscar o investigar por parte de los autores. como lo menciona Espinoza, (2019),“La operacionalización es una serie de procedimientos para realizar la medición de una variable para obtener la mayor información posible, para ello se deberá hacer una revisión minuciosa en la cual estará disponible en el marco teórico”, (p.175), por lo tanto, dentro de este marco se realiza la estructura de dos variables tanto dependiente como independiente considerando: dimensiones, subdimensiones, indicadores, subindicadores, formas de evaluación y las técnicas e instrumentos de evaluación como se visualiza a continuación:

Tabla 1

Operacionalización de variables

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES				
VARIABLES	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	SUBDIMENSIONES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Dependiente: Aprendizaje de la ley de los gases ideales	Conocimientos adquiridos por los estudiantes con el tema de los gases	Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aprendizaje por descubrimiento ➤ Aprendizaje Móvil ➤ Aprendizaje de la Química ➤ Trabajo colaborativo 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Observación áulica: Diario de campo ➤ Entrevista: Guía de entrevista.
		Ley de gases	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ley de gases ➤ Ley de Boyle y 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Encuesta: Test de diagnóstico



		ideales	<p>Mariotte</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ley de Charles- Gay Lussac ➤ Ley general de los gases. 	
<p>Independiente: La Realidad Aumentada</p>	<p>Es una tecnología vanguardista el cual consiste en fusionar elementos de la vida real con elementos de la vida virtual brindando a las</p>	<p>Realidad Aumentada</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Realidad aumentada basada en marcadores ➤ Modelos 3D ➤ Videos ➤ Imágenes características de los gases 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Revisión documental. Encuesta: Cuestionario de satisfacción que se realizará a los estudiantes.
		<p>Plataforma</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ CoSpaces ➤ Aplicación 	



personas una experiencia en la cual puede llegar a pensar que forma parte de la realidad cotidiana.		CoSpaces	
	Realidad Aumentada para el aprendizaje de la ley de gases ideales	<p>➤ En la destreza “CN.Q.5.1.1” menciona que “los estudiantes deben analizar y clasificar las propiedades producidas de los gases en la industria y más comunes en la vida que afectan la salud y el medio ambiente”.</p>	<p>➤ Encuesta: Pre Test y Post-test</p>



Métodos, Técnicas e Instrumentos de Investigación

De acuerdo a Hernández y Ávila (2020) “Dentro del trabajo de investigación es necesario considerar los métodos, las técnicas e instrumentos como aquellos elementos que aseguran el hecho empírico de la investigación” (p.51), es por esta razón que en este trabajo de investigación se utiliza métodos, técnicas e instrumentos para obtener información relevante el cual permite dar respuesta a la pregunta de investigación.

Observación

Durante la observación por parte de la pareja pedagógica en el tiempo que se requiere para la investigación ha sido de manera muy minuciosa, sabiendo que en la observación directa se busca una apreciación del ambiente áulico, teniendo en cuenta las metodologías que la docente utiliza para impartir sus clases y de igual manera la participación de los estudiantes, sus diferentes estilos de aprendizajes.

Como menciona Navarro (2013), la observación no solo mide el trabajo que hace el docente por el contrario también se aplica como una estrategia para valorar el trabajo de los estudiantes que tienen su formación en diferentes asignaturas educacionales, es decir que este método de la observación es muy importante ya que nos ayuda a valorar las diferentes actividades, desenvolvimiento tanto de la docente como de los estudiantes, y nos ha permitido saber el contexto educativo sobre el proceso enseñanza-aprendizaje.

Diarios de Campo

Los datos obtenidos son analizados diariamente para desarrollar la investigación, mediante la observación participativa en los cuales se reúnen en los diarios de campo.

El estudio llevado a cabo por Martínez (2007), nos habla sobre que el diario de campo es muy importante ya que permite estructurar las prácticas investigativas que hacemos a diario, así como también este nos permite mejorar, transformar y enriquecerla, es decir que los diarios de campo permiten mejorar la relación teoría-práctica. El diario de campo contiene información tanto cualitativa como cuantitativa, también proporciona datos muy útiles permitiendo una mejor calidad de trabajo con menos esfuerzo.

En los diarios de campo se registran las actividades realizadas tanto por la docente como por los estudiantes observando las distintas participaciones en el aula, la metodología y material didáctico utilizado por la docente, por otro lado, en los diarios de campo se ha recopilado toda la información para posteriormente utilizarla. ([ANEXO 1](#)).

Encuesta

Se realizó una encuesta a todos los estudiantes de 2do año de bachillerato paralelo A de manera virtual en la plataforma Google forms ([Anexo 2](#)) en la cual se pretende identificar la influencia y conocimientos de las herramientas tecnológicas, con las que se trabajar dentro del aula, la misma que se toma en cuenta la opinión de cada uno de los estudiantes, así como dar a



conocer sobre las nuevas herramientas tecnológicas que han ido apareciendo las cuales pueden contribuir para la mejora del aprendizaje.

En general, la encuesta que se desarrolla por los estudiantes muestra que tienen un alto índice en la utilización de herramientas digitales, pero teniendo en cuenta que dentro de sus clases no han experimentado el uso de ciertas herramientas, por otro lado, se muestra un gran interés del uso de la Realidad Aumentada dentro de sus horas de clase. El cuestionario realizado a los estudiantes se analizará detalladamente más adelante.

Análisis y discusión de resultados del diagnóstico

Se analizaron los principales resultados que se obtuvieron en el diagnóstico de la información requerida, con los instrumentos aplicados a los estudiantes de la UE Manuel J Calle de 2do Año de bachillerato paralelo A, y de igual manera a la docente de la asignatura de Química, para así diagnosticar la problemática que existe en el proceso de aprendizaje de la Ley de los Gases.

2.2 Principales Resultados Obtenidos Mediante la Encuesta a los Estudiantes

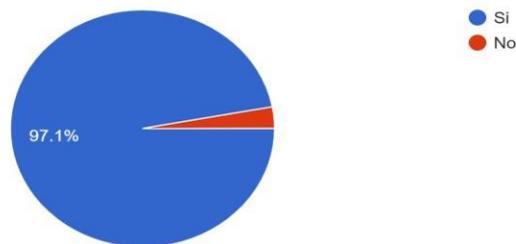
Una vez que se ha aplicado el instrumento de investigación, se procedió a realizar el análisis de la encuesta que se llevó a cabo con los estudiantes, teniendo un total de 34 estudiantes que corresponden al 2do Año de Bachillerato paralelo A, este instrumento permite obtener información sobre el porcentaje de estudiantes que cuentan con un dispositivo móvil,

con qué frecuencia usan sus dispositivos, el conocimiento del uso de la TIC dentro del aula. Posteriormente se realiza un análisis de las principales preguntas aplicadas en las cuales se detalla lo siguiente:

Figura 1

Porcentaje sobre el uso del dispositivo móvil

1. Señale una de las siguientes opciones. ¿Posee Ud. algún dispositivo móvil para uso personal?
34 respuestas



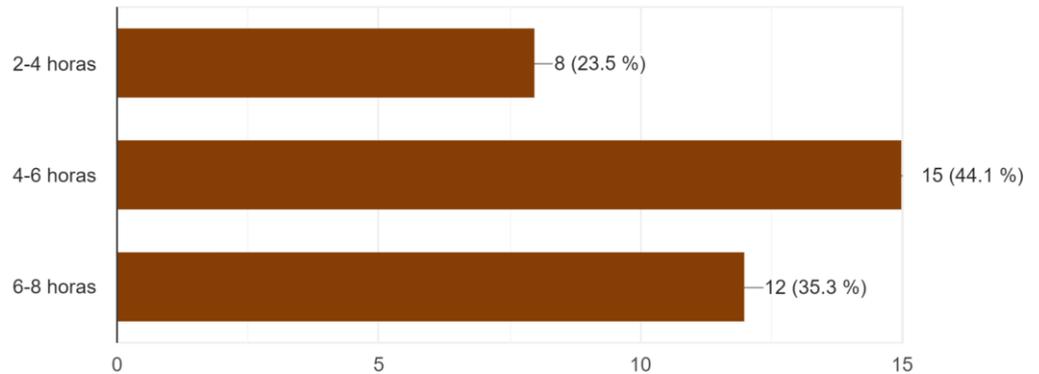
Interpretación: En la figura 1 indica el porcentaje de estudiantes que cuenta con un dispositivo móvil teniendo como resultado a 33 estudiantes, es decir 97,1% que cuentan con un dispositivo móvil de uso personal y a 1 estudiante, es decir el 2,9% no cuenta con un dispositivo móvil, por lo tanto la mayoría de los estudiantes están inmersos dentro del mundo digital, mientras que al compañero que no tienen la capacidad de obtener un dispositivo móvil se le procederá a prestar uno para que observe la herramienta tecnología.

Figura 2

Frecuencia del uso del dispositivo móvil

2. ¿Con qué frecuencia usa Ud. su dispositivo móvil al día?

34 respuestas



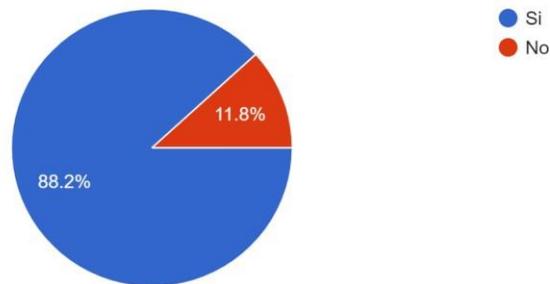
Interpretación: En la figura 2 indica el porcentaje en el cual los estudiantes usan con frecuencia su dispositivo, por lo tanto se observan que 8 estudiantes, es decir que el 23,5% usan su dispositivo entre 2-4 horas diarias, también existe 15 estudiantes, es decir 44,1% que usan su dispositivo entre 4-6 horas diarias, y por últimos tenemos a 12 estudiantes es decir 35,3% que usan su dispositivo entre 6-8 horas diarias, por lo tanto los resultados se puede interpretar que la mayoría de estudiantes usan sus dispositivos móviles entre 4-6 horas diarias deduciendo que ellos tienen un mayor acercamiento en el uso de la tecnología.

Figura 3

Realidad Aumentada

3. ¿Conoce Ud. lo que es la Realidad Aumentada?

34 respuestas



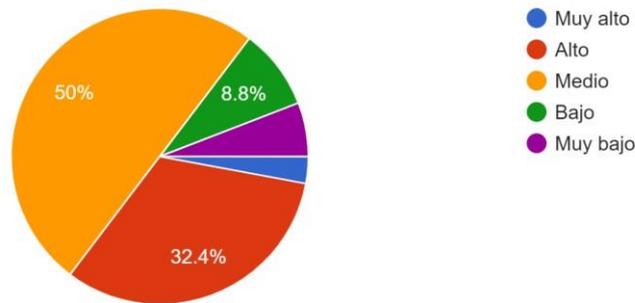
Interpretación: En la figura 3 se indica el porcentaje de estudiantes que tienen conocimiento sobre la Realidad Aumentada teniendo como resultado a 30 estudiantes, es decir un 88,2% que conoce sobre la Realidad Aumentada, mientras que 4 estudiantes es decir un 11,8% desconoce sobre la Realidad Aumentada, entonces a base de los resultados que se obtiene de esta pregunta la mayoría de estudiantes conoce sobre la Realidad Aumentada pero aún así se realizará una capacitación tanto a la docente como a todos los estudiantes de 2do Año de Bachillerato paralelo A sobre esta tecnología digital.

Figura 4

Niveles de conocimiento sobre las TIC.

Páginas web, simuladores Realidad Aumentada) ?

34 respuestas

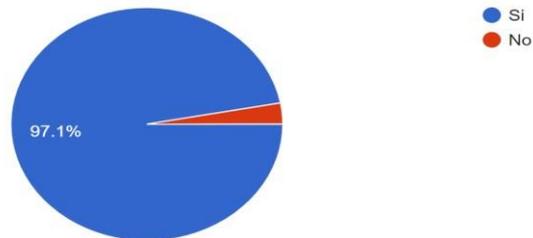


Interpretación: En la figura 4 indica el porcentaje de estudiantes que tienen conocimiento del uso de la TIC dentro de la educación, teniendo como resultado a 1 estudiante, es decir 2,9% que tiene un conocimiento alto de la TIC, por otro lado 11 estudiantes, es decir a 32,4% que creen estar capacitados en el uso de la TIC, así mismo 17 estudiantes, es decir 50% que tiene un nivel medio del uso de la TIC, en esta pregunta también existe 2 estudiantes, es decir 5,9% de estudiantes que tienen un nivel bajo de conocimientos de las plataformas o aplicaciones, para finalizar también tenemos a 3 estudiantes, es decir 8,8% que su nivel de conocimiento de la TIC es muy bajo.

Figura 5

Aprendizaje por medio de la Realidad Aumentada.

5. ¿Le gustaría a Ud mejorar su aprendizaje por medio de la Realidad Aumentada?
34 respuestas



Interpretación: En la figura numero 5 indica un porcentaje de estudiantes que le gustaría usar la Realidad Aumentada dentro de su hora de clase teniendo como resultado a 33 estudiantes, es decir a 97,1% que le gustaría que la Realidad Aumentada se use dentro de la hora de clase, mientras que, a 1 estudiantes, es decir a 2,9% no le gustaría trabajar con la Realidad Aumentada.

2.3 Principales Resultados Obtenidos Mediante el Test diagnóstico dirigido a los Estudiantes

El Test diagnóstico ([Anexo 3](#)), se realizó a 35 estudiantes de la UE Manuel J. Calle 2do Año de Bachillerato, en el cual constan de 7 preguntas cerradas como objetivo se pretende saber cuáles son aquellos conocimientos previos que los estudiantes tienen sobre los gases como presión, temperatura, volumen, conversiones de temperatura y moles. Por lo tanto, para conocer sobre sus respuestas se realiza un análisis de las preguntas elaboradas a los estudiantes, a continuación, se detalla cada una de las preguntas respondidas por los estudiantes.

Figura 6

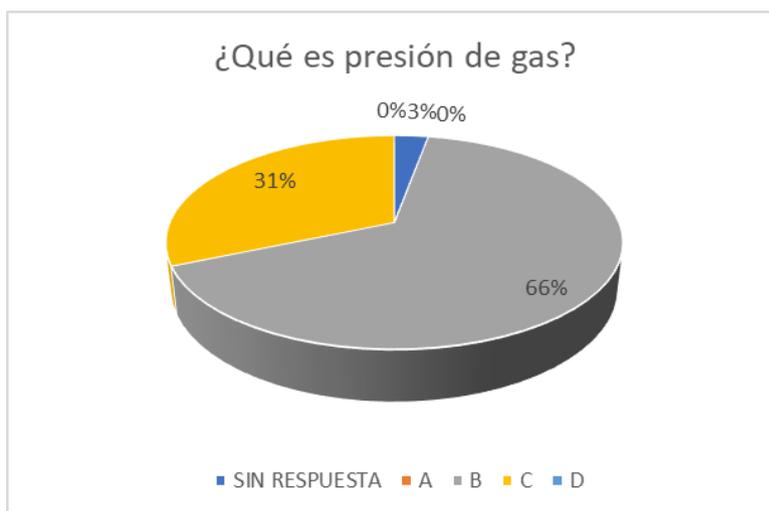
¿Qué es presión?



Interpretación: En la figura 6 indica el resultado de la primera pregunta realizada a los estudiantes, sabiendo que la respuesta correcta es el literal A, por lo tanto 29 estudiantes es decir que 83%, deduciendo que la mayor parte de los estudiantes tienen un conocimiento básico sobre la presión.

Figura 7

¿Qué es presión de gas?

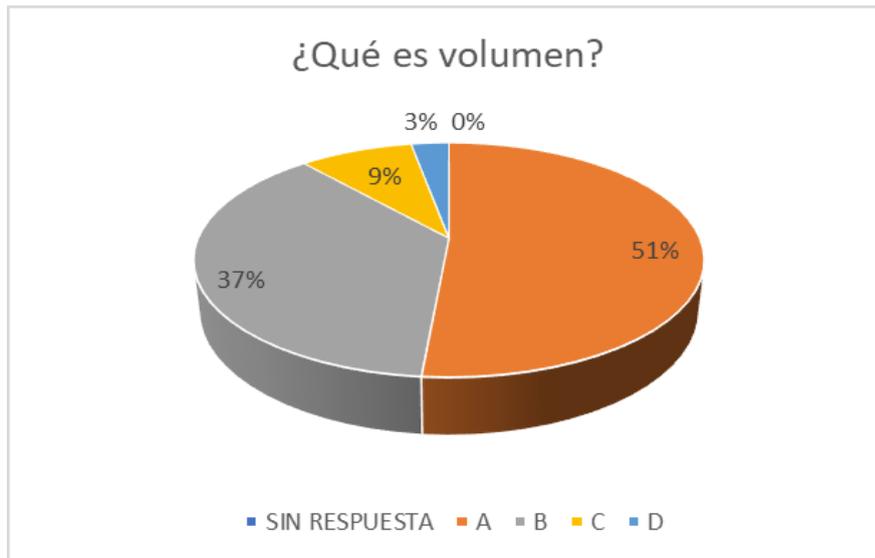


Interpretación: En la figura 7 indica el resultado de la segunda pregunta realizada a los estudiantes, sabiendo que la respuesta correcta es el literal C, teniendo como resultado a 11 estudiantes es decir el 31% que dominan el conocimiento sobre la presión de los gases, mientras

tanto el 69% respondió de forma incorrecta que quiere decir que no tiene conocimiento sobre la información requerida.

Figura 8

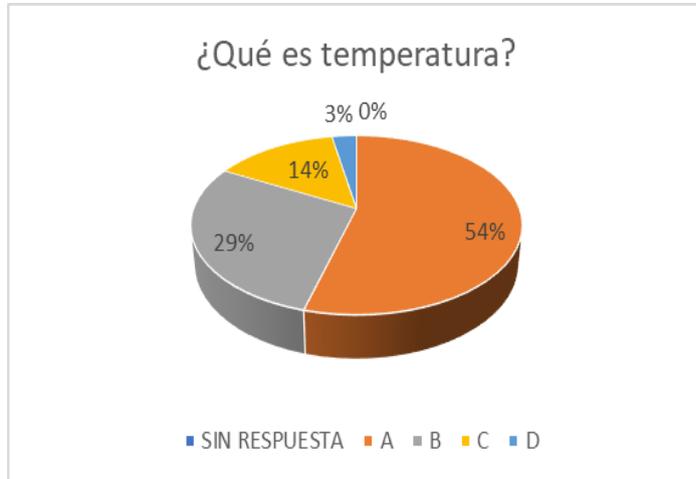
¿Qué es volumen?



Interpretación: En la figura 8 se muestra el resultado de la tercera pregunta realizada a los estudiantes, sabiendo que la respuesta correcta es el literal B, teniendo como resultado a 13 estudiantes es decir el 37% que dominan el conocimiento sobre qué es volumen, mientras que el 63% responde de forma incorrecta que quiere decir que no conocen el concepto de volumen.

Figura 9

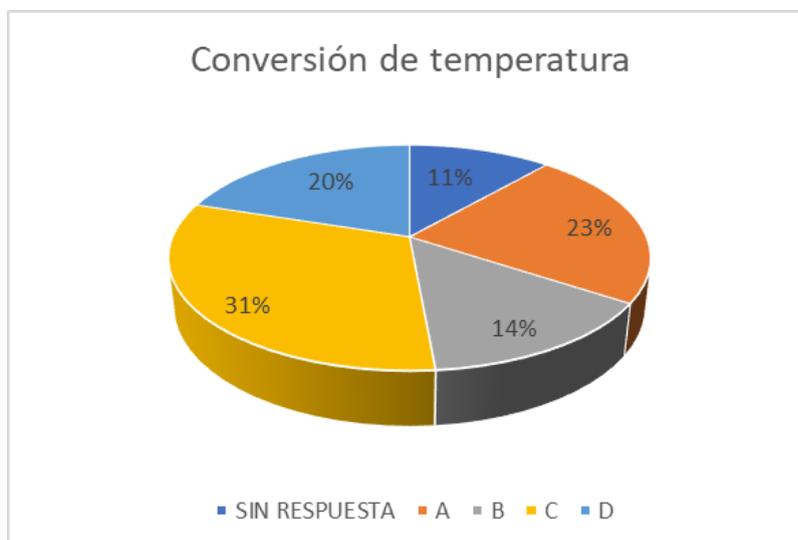
¿Qué es temperatura?



Interpretación: En la figura 9 se muestra el resultado de la cuarta pregunta realizada a los estudiantes, sabiendo que la respuesta correcta es el literal C, teniendo como resultado a 5 estudiantes es decir el 14% que dominan el conocimiento sobre el concepto de temperatura, mientras que el 86% responde de forma incorrecta sabiendo que no conocen el concepto de temperatura.

Figura 10

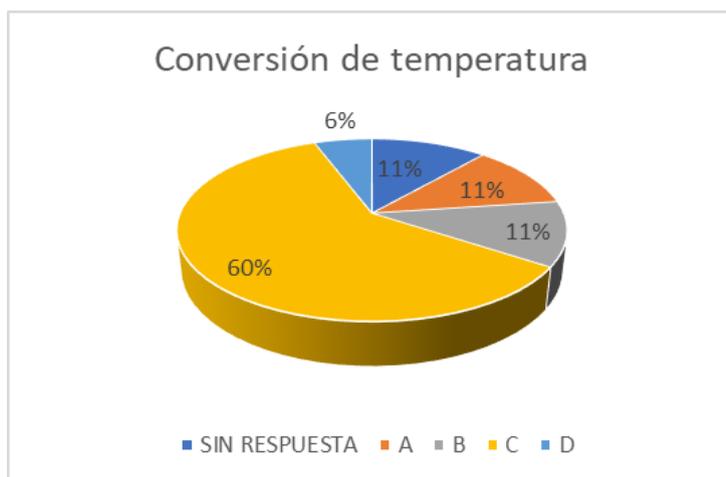
Conversión de temperatura



Interpretación: En la figura 10 se muestra el resultado de la quinta pregunta realizada a los estudiantes, sabiendo que la respuesta correcta es el literal A, teniendo como resultado a 8 estudiantes es decir el 23% que dominan el conocimiento sobre la conversión de temperatura, mientras que el 77% responde de forma incorrecta que quiere decir que no dominan el conocimiento de conversiones de temperatura.

Figura 11

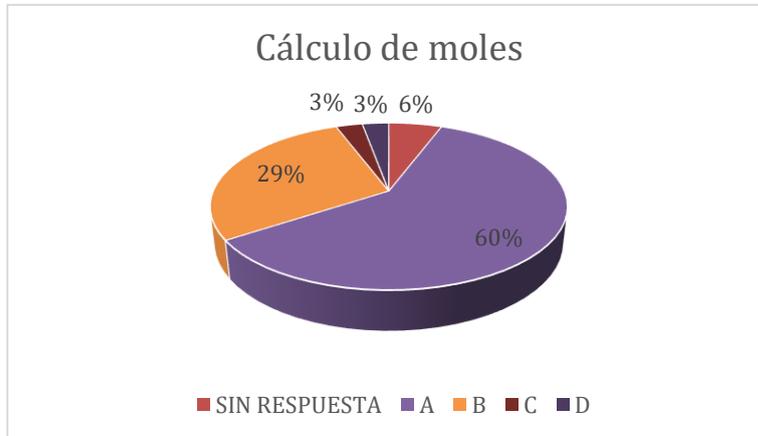
Conversión de unidades



Interpretación: En la figura 11 se muestra el resultado de la sexta pregunta realizada a los estudiantes, sabiendo que la respuesta correcta es el literal C, teniendo como resultado a 21 estudiantes es decir el 60% que dominan el conocimiento sobre la conversión de temperatura, mientras que el 40% responde de forma incorrecta que quiere decir que no domina el tema de conversiones de temperatura.

Figura 12

Cálculo de moles



Interpretación: En la figura 12 se muestra el resultado de la séptima pregunta realizada a los estudiantes, sabiendo que la respuesta correcta es el literal A, teniendo como resultado a 21 estudiantes es decir el 60% que dominan el conocimiento sobre la conversión de moles, mientras que el 40% responde de forma incorrecta ya que no dominan el conocimiento de cálculo de moles.

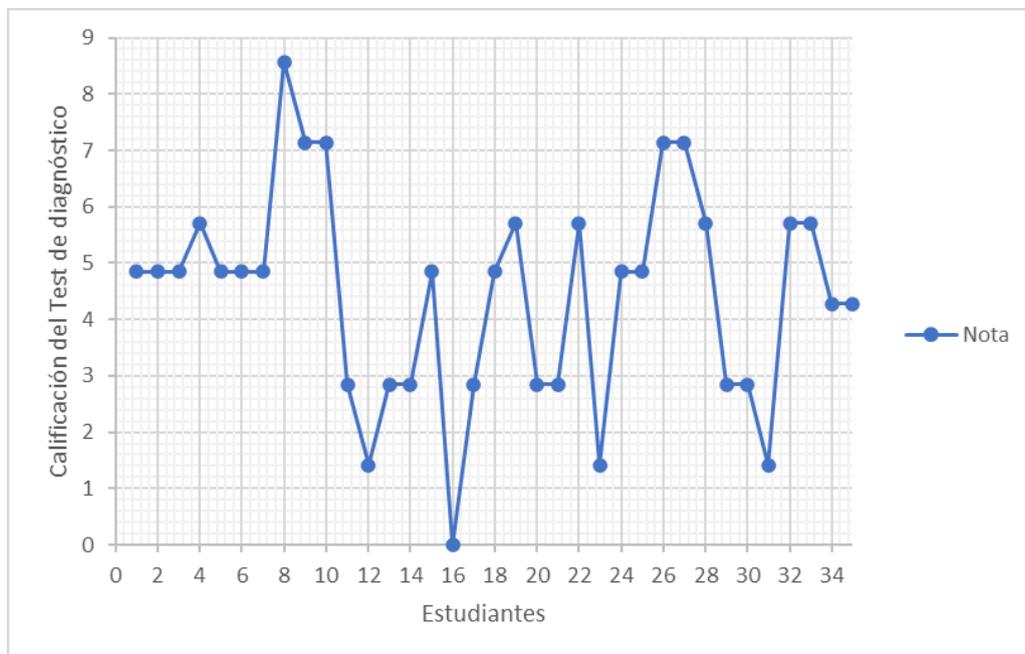
2.4 TEST DE DIAGNÓSTICO

De acuerdo a Sobrado (2005), “El diagnóstico en ambientes educativos y profesionales es un ámbito pedagógico que se caracteriza por realizar un proceso sistemático de recogida constante de información, de valoración y toma de decisiones respecto a una persona o grupo de ellas” (p. 86), por ende, el objetivo del proceso de diagnóstico educativo es recopilar datos, evaluar el desempeño académico de los estudiantes y señalar las fortalezas y debilidades en su aprendizaje.

Los alumnos adquieren sus propias formas de aprender y por otro lado los docentes sus diversos métodos de enseñanza, pero estos métodos a menudo no son capaces de satisfacer las necesidades educativas actuales, por lo tanto, los docentes deben realizar un autoanálisis de los métodos utilizados y los contenidos curriculares y se deben considerar los resultados obtenidos del diagnóstico para buscar diversas alternativas. (Arriaga, 2015).

Figura 13

Resumen sobre el Test Diagnóstico



Interpretación:

En la imagen 13 se observa el resultado de datos que se obtiene en la prueba de diagnóstico misma que es resuelta por los 35 estudiantes siendo el promedio de 4.44 en las notas de toda la clase, así como también se obtuvo una moda de 4,85 que quiere decir que es la nota más repetida entre todas las calificaciones, obteniendo también como nota mínima 0 y como nota más alta el puntaje de 8, 57.

2.5 Resultados obtenidos mediante la triangulación metodológica

Luego de aplicar las técnicas e instrumentos de diagnóstico que ayudan a la recolección de información, se realiza un análisis y triangulación de datos para lo cual se obtienen los siguientes resultados:

Mediante la observación participante se deduce que dentro del aula de clase no existe un manejo de las herramientas digitales, por otro lado, se observa la escasez de conocimientos sobre la formulación, formación de compuestos binarios y ternarios, nomenclatura y conceptos básicos de la Química.

Mediante la información recolectada de la encuesta con la finalidad de conocer si los estudiantes tienen conocimiento sobre el uso de las TIC existe un 50 % que tienen un nivel medio, dentro de las preguntas realizadas a los estudiantes se puede evidenciar en los resultados que los estudiantes desean que se implemente la Realidad Aumentada dentro de sus horas de clase.

En el test diagnóstico de conocimientos realizado a los estudiantes se muestra una falta de conocimientos previos sobre la ley de los gases, puesto que el promedio general de los estudiantes es de un 4,44.

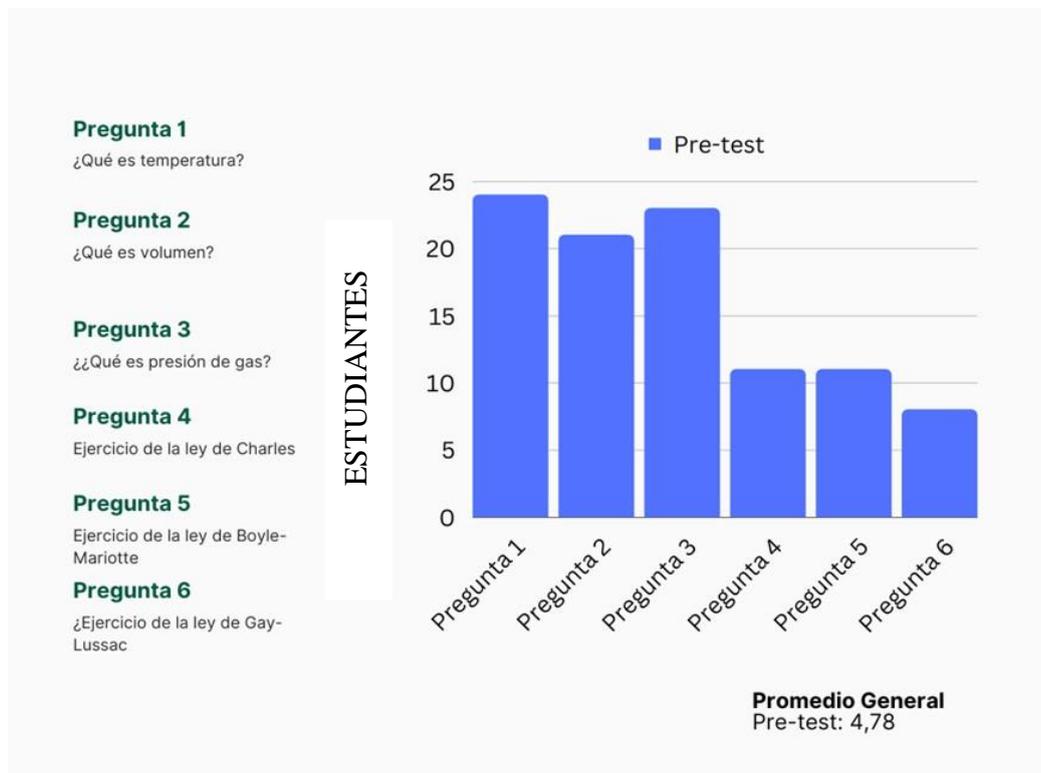
Mediante la revisión bibliográfica los autores mencionan que trabajar con modelos 3D da pie a que los estudiantes muestran un aprendizaje experimental, también un aprendizaje por descubrimiento, por lo tanto, la Realidad Aumentada se convierte en una herramienta innovadora.

2.6 PRE-TEST

En este apartado se interpretan los resultados obtenidos del pre-test ([Anexo 4](#)) aplicado a los estudiantes de 2do de Bachillerato paralelo A, en el que se formulan 6 preguntas, las cuales han permitido evaluar los conocimientos de los estudiantes respecto al tema de la ley de los gases, que se encuentran en la unidad temática 4 del libro de Química del 2do de BGU, la valoración de las primeras tres preguntas es de dos puntos, mientras que las tres últimas un valor de 3 puntos, dando una sumatoria de 15 puntos el cual mediante una regla de tres se obtiene un puntaje de 10/10.

Figura 14

Gráfico de barra del pre-test



Interpretación



De acuerdo a la escala de calificaciones del MINEDUC (2016), se establece que la mayor parte de los estudiantes No Alcanzan los Aprendizajes Requeridos (NAAR) en el tema de la ley de los gases, puesto que en el promedio general se obtuvo 4,78/10. Evidenciando que los estudiantes tienen dificultades respecto al aprendizaje de dicho tema. Los errores más comunes que se reflejan en la resolución de problemas e identificación de las diferentes leyes, así como también en los conceptos claves. Por otro lado, el puntaje más alto de este pre-test fue de 7,3/10 logrado por 3 estudiantes, mientras que existe un puntaje bajo de 1,3/10 el cual lo obtuvieron 2 estudiantes.

CAPÍTULO III: Propuesta de intervención

3.1. Diseño de la propuesta

REALIDAD AUMENTADA EN EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA EN LA LEY DE LOS GASES

Figura 15

Modelo ADDIE



Descripción: Fases del Modelo ADDIE

Dentro de este capítulo se presenta la propuesta para el aprendizaje de la ley de los gases en la Química en 2do año de Bachillerato para esto se utiliza “el modelo genérico ADDIE, compuesto por 5 etapas fundamentales cuyas iniciales forman su nombre: Análisis, Desarrollo, Implementación y Evaluación. Los resultados de la evaluación formativa de cada

fase pueden conducir al diseñador de aprendizaje de regreso a cualquiera de las fases previas.”
(Góngora y Martínez 2012. p.350)

Se considera el diseño instruccional ADDIE, porque tiene distintas fases las cuales se complementan para el desarrollo de la implementación de la propuesta, estas fases son fundamentales para llevar a cabo esta investigación para obtener resultados positivos. Para esto se mencionan las 5 fases: análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación.

3.2 Fases del Modelo ADDIE

3.2.1 FASE DE ANÁLISIS

En esta fase de análisis se diagnostica el problema, mediante la observación y los diarios de campo que se realizan semana tras semana, se deduce que en la Unidad Educativa Manuel J. Calle los estudiantes de 2do de Bachillerato paralelo A en el área de Química se evidencia que existe un bajo rendimiento académico ya sea por la falta de interés, al poco acercamiento que tienen en la vida diaria además se constata que dentro de esta área se trabaja con el currículum priorizado tomando en cuenta que este currículum es planificado con básicos imprescindibles dejando a un lado los básicos deseados teniendo como consecuencia vacíos cognitivos en los estudiantes.

Como primer momento se realiza una búsqueda de información de recursos literarios donde varios autores aportan sobre la Realidad Aumentada dentro de la educación sobre el trabajo colaborativo, el aprendizaje móvil y el aprendizaje de la Química, además para corroborar el problema diagnostica mediante la observación se realiza un test de diagnóstico a los estudiantes y se ha constatado que tienen dificultades al identificar contenidos que son

previos a la ley de los gases como por ejemplo que son gases, temperatura y presión así como también la conversión de unidades.

Es así que nuestra propuesta de investigación es implementar la Realidad Aumentada en el aprendizaje de la Química en la ley de gases ya que es una forma lúdica para aprender que cambia la perspectiva del estudiante antes que de una manera solo teórica, lo cual conduce al aburrimiento y no comprender los diferentes conceptos, el objetivo de nuestra propuesta es facilitar y mejorar la comprensión de las diferentes ley de los gases como son: la ley de Boyle-Mariotte, ley de Charles y Ley de Gauss.

Figura 16

Realidad Aumentada en el aprendizaje de la Química



Descripción: Esquema del objetivo de la propuesta

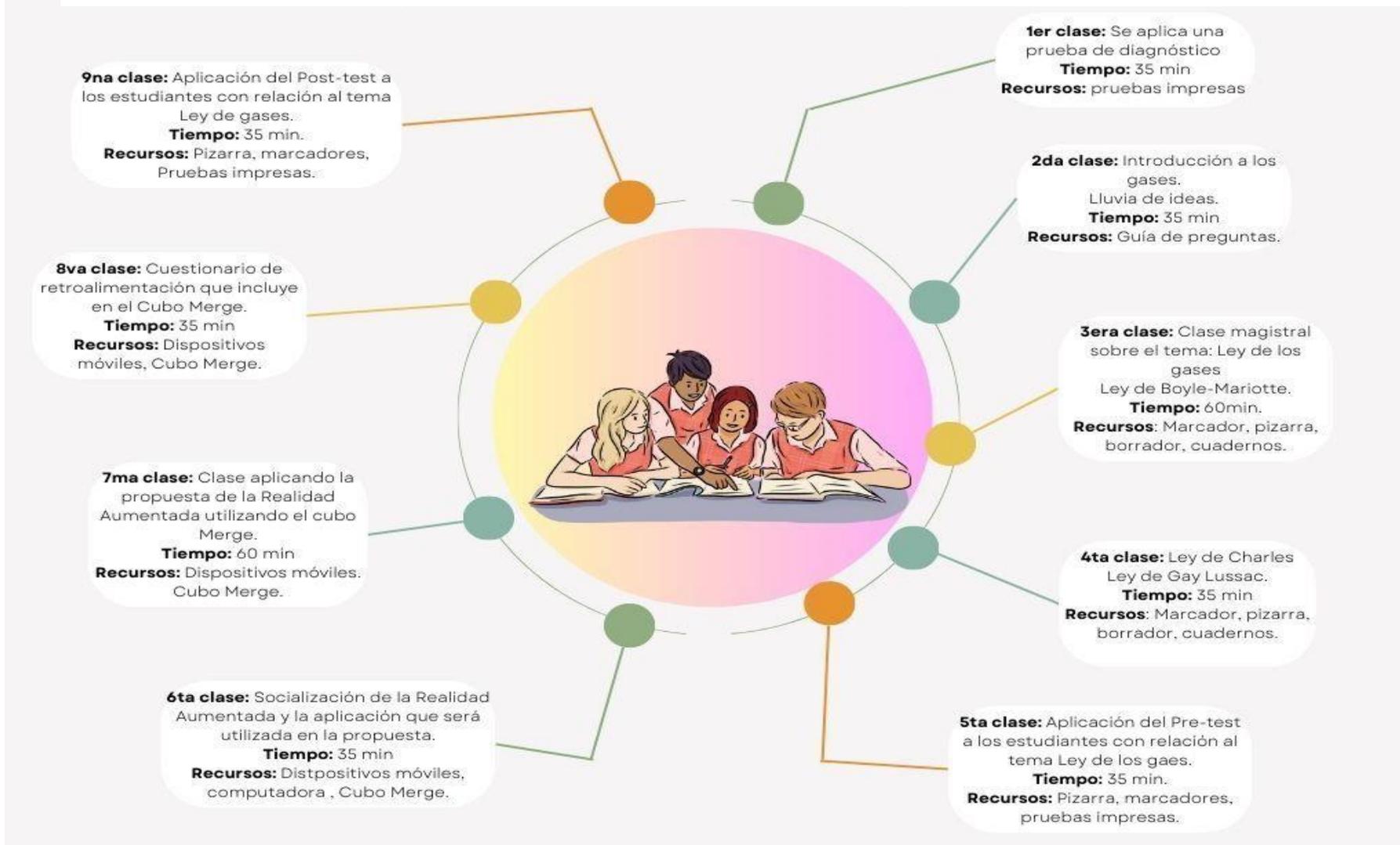


3.2.2 FASE DE DISEÑO

Planificación de la clase: para dar cumplimiento con la propuesta se plantea las actividades a desarrollar las cuales están divididas en 9 sesiones o horas clase.



Figura 17: Actividades planificadas



Descripción: Actividades planificadas correspondientes a 2do año de bachillerato.

Tabla 2

Cronograma de actividades

Cronograma de actividades para implementación de la propuesta en 2do de Bachillerato, paralelo A										
Actividades	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semanas 10
Introducción a la ley de los gases.	X									
Clases magistrales de la ley de Boyle-Mariotte, Ley de Charles y Ley de Gay Lussac.		X	X							



Aplicación del Pre-test y socialización de la Realidad Aumentada (CoSpaces EDU).				X					
Implementación de la propuesta de la Realidad Aumentada en el aprendizaje de la Química.					X	X			
Aplicación de Post-test.							X		
Recolección de datos.								X	



Análisis y discusión de resultados.									X	
Escritura de las conclusiones.										X

Descripción: Cronograma de actividades para la implementación de la propuesta de 2do año de bachillerato.

Dentro de esta fase de diseño se plantea las actividades para la implementación de la Realidad Aumentada para mejorar el aprendizaje de los estudiantes de 2do de Bachillerato en el área de Química, para que de esta forma ellos tengan un aprendizaje experimental de manera interactiva que facilite la comprensión de los estudiantes específicamente en la ley de los gases. Dentro del modelaje, el contenido de la plataforma se agrega conceptos puntuales, ejemplos en la vida cotidiana, fórmulas, vídeos y evaluación para que de esta forma los estudiantes identifiquen conceptos, tengan un aprendizaje significativo y lo relacionen con la vida diaria.

Para realizar el modelaje de la Realidad Aumentada de la ley de los gases se utiliza la plataforma web COSPACES EDU la cual es indispensable para el diseño de la propuesta, esta página nos permite modelar la ambientación sobre la ley de los gases, para esto se introduce diversas imágenes que se toma de la herramienta en línea Pixabay, una vez terminado el modelado se procede a descargar la aplicación COSPACES EDU, ya que por medio de esta se podrá visualizar el contenido que fue modelado en la plataforma web ya antes mencionado, de esta forma los estudiantes tendrán una experiencia muy diferente, así como también podrán interactuar con sus compañeros teniendo así un trabajo colaborativo.

3.2.3 FASE DE DESARROLLO

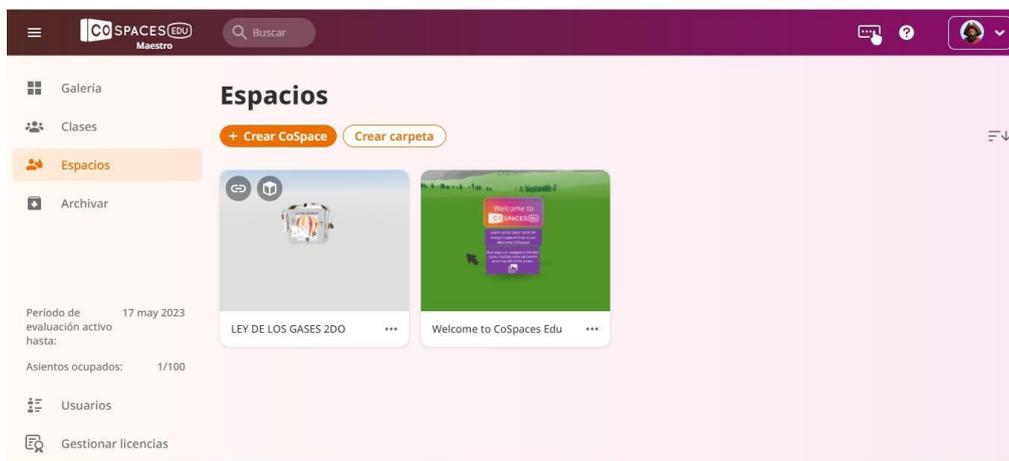
Actividades planificadas

Para desarrollar la propuesta de la investigación se busca información relevante en los diferentes libros de Química General y en el texto del Ministerio de Educación en el cual están trabajando este año los estudiantes, esta información obtenida nos sirve para explicar el tema de la ley de los gases, para el segundo paso se realizó la búsqueda de imágenes y videos para luego ser colocadas dentro de la plataforma CoSpaces EDU creando experiencias en cada una

de las paredes de nuestro cubo, es decir se va presentando cada uno de los contenidos de la ley de los gases, como tercer paso luego de haber acabado con el modelaje de generará un código o código QR, en el cual los estudiantes tendrán que introducir o escanear para poder visualizar el tema que se tratará.

Figura 18

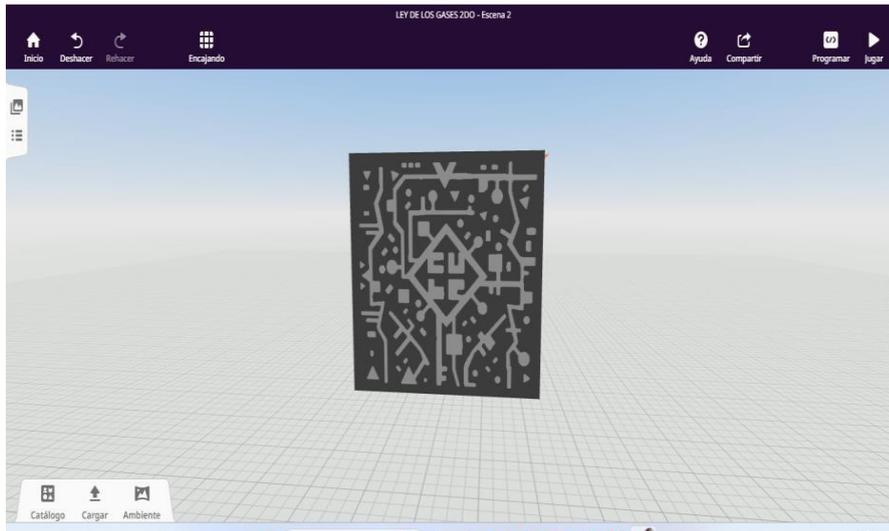
Página de inicio de CoSpaces EDU



Esta es una plataforma educativa en línea llamada CoSpaces EDU permite a los estudiantes y docentes modelar y explorar mundos de Realidad Aumentada y virtual, esta plataforma está proyectada para el uso dentro del aula, ofrece a los estudiantes una interfaz fácil de usar para crear sus propias creaciones en 3D. CoSpaces EDU es adecuado para cualquier materia y nivel de grado y cuenta con implementos intuitivos e interactivos, es así que los docentes mejoran las diferentes actividades preparadas para la clases ya que también permite realizar lecciones.

Figura 19

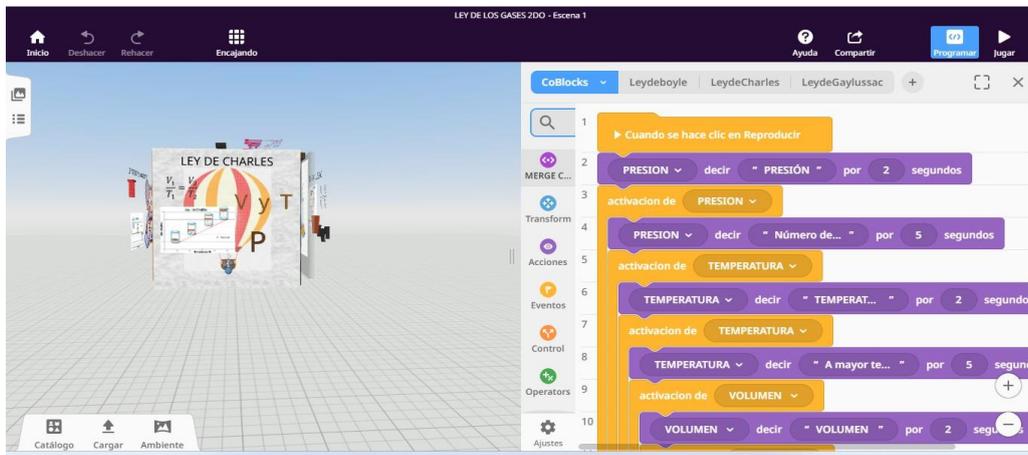
Espacio para el modelaje en el Cubo Merge.



El Cubo Merge es una herramienta física que se emplea junto con aplicaciones de Realidad Aumentada como lo es CoSpaces EDU que en esta plataforma permite crear experiencias interactivas. El Cubo Merge permite a los estudiantes interactuar con diversos objetos y escenas de Realidad Aumentada, como lo vemos en la imagen tiene patrones impreso en cada una de sus caras el cual permite visualizar la Realidad Aumentada el cual fue modelado en la plataforma CoSpaces EDU.

Figura 20

Agregando contenido

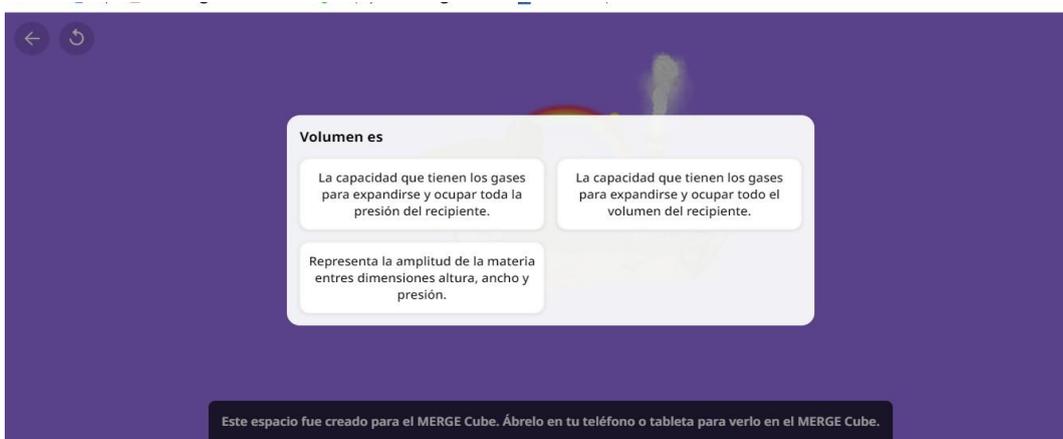


En

esta plataforma en web se puede agregar información y contenido en una variedad de formas el cual permite mejorar los diferentes diseños y actividades destinadas para el aula de clase, para esto es necesario crear un nuevo escenario para ir introduciendo los elementos en las diferentes caras del cubo. Estos elementos son imágenes, modelos en 3D, audios videos y elementos interactivos.

Figura 21

Se realiza pequeñas evaluaciones.



Como se observa en esta figura dentro de la plataforma en línea CoSpaces EDU, se introduce actividades de evaluaciones y permite valorar el aprendizaje de los estudiantes. Esta evaluación consta con preguntas interactivas, utilizando elementos con etiquetas de texto, objetos en 3D. Para esto los estudiantes seleccionan la respuesta correcta haciendo clic en el objeto correspondiente.

Figura 22

Una vez que se ha terminado de realizar el modelaje se genera un código QR, el cual nos permite visualizar nuestro trabajo.



Una herramienta útil para conocer el contenido digital con el mundo físico, son los códigos QR también se usan en la plataforma CoSpaces Edu la cual nos sirve para mejorar la experiencia del aprendizaje.

3.2.4 FASE DE IMPLEMENTACIÓN

Se efectúa en el transcurso de 9 clases, en la primera sesión con un tiempo de 35 minutos, se aplica un test de diagnóstico, mismo que servirá para saber los conocimientos previos que tienen los estudiantes en cuanto a la ley de los gases, En la segunda sesión se realiza una clase magistral con un duración de 60 minutos en donde se abordan la ley de los gases



dentro de la misma hora de clase se aborda la primera ley de los gases con ejemplos de la vida diaria, en la tercera sesión se continúa con la segunda y tercera ley de los gases de igual manera con ejemplos de la vida diaria con una duración de 60 minutos. Dentro de la cuarta sesión se realiza un pre-test sobre la ley de los gases, este está destinada a los 35 estudiantes este pre-test tiene una duración de 35 minutos.

En la quinta sesión se desarrolla la socialización de la Realidad Aumentada y las aplicaciones que se utiliza para la ejecución de la propuesta, para ello se les menciona a los estudiantes que se descarguen la aplicación CoSpaces EDU, también se les entrega el Cubo Merge para que lo armen y puedan navegar en la interfaz de la misma, en la sesión sexta y séptima se realiza la clase con la propuesta de la Realidad Aumentada como recurso se utiliza el Cubo Merge dentro de este cubo como primera escena se encuentra un cuestionario para que los estudiantes lo realicen, en la segunda escena se encuentran las diferentes leyes de los gases, por lo tanto se creará así un aprendizaje experimental y trabajo colaborativo logrando así conseguir las destrezas del tema de la asignatura de Química, para esto se utiliza un tiempo de 95 minutos distribuidas en dos clases. En la última sesión se procede a evaluar el tema de la ley de los gases mediante un post-test a los 35 estudiantes.

Obtención de los resultados de la implementación

Clase 1

En esta primera clase ([Anexo 5](#)) se aplica una prueba de diagnóstico a los estudiantes para identificar cuáles son los conocimientos previos que tienen antes de entrar al tema, que en este caso es la ley de los gases ideales, tomando en cuenta que hay contenidos que ya fueron vistos con anterioridad los cuales son complementos para una buena comprensión de las diferentes leyes que serán vistas.



Interpretación

En la revisión de esta prueba de diagnóstico se evidencia la escasez de respuestas, obteniendo un resultado poco favorable, gracias a esta prueba se logra identificar que los estudiantes tienen falencias en conversión de unidades y conceptos previos al tema que será visto en la próxima clase, mismas que serán reforzadas posteriormente.

Clase 2

En esta clase ([Anexo 6](#)) se realiza una retroalimentación a los estudiantes con el objetivo de enriquecer los conocimientos previos, luego se realiza una breve introducción al tema de la ley de gases ideales con la actividad de una lluvia de ideas, con las siguientes preguntas ¿Qué entienden por gases?, ¿Qué es temperatura?, ¿Qué es volumen? y ¿Qué es presión? con el objetivo que todos participen y así formar un solo concepto con todas las ideas, pero se evidencia que los estudiantes se distraen fácilmente, demostrando así desinterés de la clase, en donde prefieren guardar silencio y no participar, del tal forma que de 35 estudiantes solo participan 7, aquellos estudiantes que participan se ayudan de sus apuntes pero aquellos que no participan mencionan que no conocen estos temas es por eso que no interactúan en la clase.

Se continúa con la clase magistral en el aula, dando la primera ley de Boyle-Mariotte en donde de la misma manera se hizo preguntas a los estudiantes sobre la temperatura, volumen y presión, estas preguntas se realizaron aleatoriamente con el objetivo que compartan sus ideas o pensamientos pero prefieren mantenerse en silencio por miedo a equivocarse, y para que los demás estudiantes no se queden con dudas la docente responde, en esta actividad también no hay participación de los estudiantes y muestran su desinterés.



Interpretación

En esta actividad se observa que los estudiantes demuestran el poco interés por aprender, Química por esta razón no interactúan en el salón de clase, no participan, ni aportan ideas y manifiestan que el tema que se ve es muy complejo que por esta razón van a tener dificultad en su aprendizaje ya que no tienen algo que los motive o les llame la atención. Mediante la retroalimentación que se realizó los estudiantes recordaron y reforzaron lo aprendido anteriormente que fueron temas dados con mucha teoría, razón por la cual tuvieron un aprendizaje memorístico y tenían dificultad en recordar con facilidad.

Clase 3

En esta actividad ([Anexo 6](#)) se continúa con la clase magistral dando continuidad a las dos leyes de los gases ideales que son la ley de Charles y la ley de Gay-Lussac en donde de la misma manera se realizó una lluvia de ideas para que todos aporten sus pensamientos, conceptos o sus interpretaciones, luego se continúa con la teoría y algunos ejercicios que van realizando junto a la docente, en esta clase los estudiantes una gran parte toma apuntes, tienen distracciones y algunos distraen a sus compañeros por lo tanto no pueden realizar los ejercicios dados para que resuelvan solos, algunos que resuelven los ejercicios es porque se van guiando en los apuntes que realizaron durante la clase.

Interpretación

Al continuar con la clase magistral se continua viendo el desinterés que tienen los estudiantes, demostrado por su fácil distracción ya sea porque no hay algo que les motive o porque no tienen con qué interactuar, a más de esto se observa que los estudiantes que toman apuntes están más preocupados por escribir la teoría y no la comprenden por sí mismos, dado



como consecuencia que cuando se les realiza alguna pregunta no pueden responder con sus propias palabras ya que ellos intentan memorizar los conceptos por lo tanto no alcanza a realizar ni los ejercicios.

Clase 4

En esta clase ([Anexo 7](#)) se evalúa con el pre-test a los 35 estudiantes de 2do bachillerato paralelo A de la Unidad Educativa Manuel J Calle, para conocer el aprendizaje que tuvieron mediante la clase magistral que fue dada en las clases anteriores. La evaluación consta de 7 preguntas las cuales están divididas de la siguiente manera 4 preguntas de conceptos y 3 con ejercicios un ejercicio de cada de cada ley, además esta evaluación está estructurada con base al cumplimiento de los respectivos objetivos, así como también las destrezas correspondientes al tema visto.

Interpretación

En la revisión correspondiente al pre-test se evidencia que existen pocas respuestas en cuanto a la evaluación, teniendo así un resultado poco favorable, al momento de socializar las notas a los estudiantes indican que las bajas notas y pocas respuestas se deben a que el tema es muy teórico y que lleva conceptos que no son fácil de recordar.

Clase 5

Se realiza una socialización ([Anexo 8](#)) sobre la propuesta que será desarrollada, en donde está presente la Realidad Aumentada realizando una lluvia de ideas y que cada uno de los estudiantes den un concepto diferente, con el objetivo de que todos participen y entiendan sobre esta tecnología. En esta clase se da la definición de Realidad Aumentada, sus características, y su uso en cuanto a la educación, así como también se da a conocer las



aplicaciones que serán utilizadas y nos ayudarán a la mejora del aprendizaje del tema ley de gases en la Química. Por otro lado, previo a la socialización se envió una encuesta referente al uso del dispositivo móvil, la frecuencia que lo utilizan, si conocen las TIC además de que si les gustaría trabajar con la Realidad Aumentada.

Interpretación

En esta clase se observa que los estudiantes muestran interés al momento de dar definiciones de Realidad Aumentada y se motivan a investigar más sobre el tema, además les da curiosidad por saber manipular este tipo de tecnología juntamente con las aplicaciones, ellos empiezan a conversar con sus compañeros de cómo podrían utilizar y a diferencia de Química en que asignatura también se puede utilizar, de tal forma que ellos buscan la manera mejoran su aprendizaje

En cuanto a la encuesta realizada a los estudiantes se analiza que hay factibilidad en utilizar esta tecnología debido a que todos tienen dispositivos móviles y lo usan con mucha frecuencia, pero lo que más importante de la encuesta es que todos desean mejorar su aprendizaje mediante la Realidad Aumentada, así como mediante la observación se evidenció la motivación y curiosidad que tienen los estudiantes. El uso de la RA tiene varios beneficios en cuanto al aprendizaje de la Química, ya que se trabajaba en conjunto aprender, interactuar, descubrir y construir mediante el trabajo colaborativo para así obtener resultados satisfactorios para de esta manera cumplir con el objetivo deseado.

Clase 6

Se da la clase ([Anexo 9](#)) correspondiente a la Leyes de los Gases en donde se analizan las 3 leyes que son ley de Gay Lussac, ley de Charles y ley de Boyle y Mariotte. En esta clase



se realiza la aplicación de la propuesta que es utilizar la Realidad Aumentada para lo cual necesitamos los dispositivos móviles con la aplicación denominada CoSpaces EDU, mediante un cubo llamado el Cubo Merge ([Anexo 10](#)) se logra visualizar imágenes en 3D, contenido específicamente de las diferentes leyes, sus fórmulas ya sea con el volumen, presión o temperatura constante a más de eso se presenta el significado de cada palabra que contiene cada una de las fórmulas, facilitando así al estudiante identificar la diferencia de cada una de las leyes y sus conceptos.

Para finalizar la clase se realiza preguntas aleatorias a los estudiantes sobre lo que observaron para posteriormente realizar ejercicios en donde los estudiantes tienen que identificar qué ley deben aplicar en cada uno de los ejercicios, para esto con ayuda del cubo y la Realidad Aumentada ellos logran observar cada uno de las fórmulas y resolverlos con facilidad. Los estudiantes muestran su curiosidad, motivación e interés por conocer este apartado de la clase, interactuando así con sus compañeros.

Interpretación

En esta clase que se aplica la propuesta la Realidad Aumentada se observa la motivación que tienen los estudiantes al momento de interactuar con esta tecnología que desde el principio les llamó la atención, se evidencia el interés por aprender de una manera diferente y usando sus dispositivos móviles ellos pueden observar su clase que a diferencia de la clase magistral que fue tan tedioso y se distraen mucho ahora tiene con que interactuar. Al momento de realizar ejercicios en donde deben identificar cada una de las leyes se les hizo muy fácil identificar ya que tenían el cubo como su ayuda y recordaban fácilmente los conceptos. Ellos manifiestan que cuando tienen algo en sus manos en donde pueden interactuar de diferente manera es muy útil ya que no había utilizado ninguna de estas tecnologías y que este tipo de tecnología les



ayuda a comprender mejor el contenido, además que motiva al trabajo colaborativo y al aprendizaje por descubrimiento ya que ellos experimentan una forma diferente de aprender y logran un buen desarrollo de su aprendizaje.

Clase 7

Se utiliza la Realidad Aumentada por medio del cubo Merge ([Anexo 11](#)) en donde existe una segunda escena que es un cuestionario de preguntas, esto sirve como de retroalimentación y fue dado a través de un juego en donde los estudiantes responden correctamente y hay movimientos si responden de manera incorrecta no hay movimientos esto con el objetivo de que los estudiantes refuercen sus conocimientos, no olviden los conceptos de cada una de las leyes y puedan identificarlos sin ninguna dificultad.

Interpretación

En esta clase se muestra el interés por responder las preguntas del cuestionario que hay en el cubo Merge el cual se logra observar a través de los dispositivos móviles de los estudiantes. Los estudiantes se motivan y trabajan en grupos. Expresan que esta tecnología les sirve mucho, que es muy divertido jugar y aprender además que les incentiva a aprender de esta manera ellos no tienen un aprendizaje memorístico por lo contrario ellos crean su propio conocimiento y experimentan un aprendizaje diferente a demás que pueden dar un mejor uso a sus dispositivos móviles en beneficio de su educación.

Clase 8

En esta clase se aplica la evaluación denominada Post-test ([Anexo 12](#) y [13](#)), para analizar si fue beneficioso la implementación de la Realidad Aumentada en el aprendizaje y así comparar los resultados de las calificaciones de los estudiantes en cuanto al pretest para de esta



manera se analiza si existen cambios en su aprendizaje y si mejoró su nivel de comprensión. En esta evaluación los estudiantes se muestran tranquilos, con confianza y concentrados, en su gran mayoría presentan las evaluaciones con las hojas llenas de la resolución de cada ejercicio.

Los estudiantes expresan que al momento de trabajar con Realidad Aumentada la clase es muy participativa así como también viven una experiencia diferente a la clase magistral y les ayuda a que recuerden el contenido del tema visto es por esto que ellos interpretan y diferencian las leyes de los gases logrando así que su aprendizaje sea satisfactorio, de esta manera alcanzan a obtener buenas calificaciones en su rendimiento académico y favoreciendo a los objetivos esperados en el área de Química.

Interpretación

En la evaluación aplicada a los estudiantes, ellos demuestran tranquilidad y tienen confianza en sí mismo para resolver, además que están muy concentrados y en silencio resolviendo cada una de las preguntas planteadas, menciona que trabajar con realidad aumentada les motiva a aprender ya que tiene la información en sus manos y la pueden manipular. Esto ayuda al desarrollo a los estudiantes a mejorar su aprendizaje en la Química.

Mediante la revisión del post-test se evidencia buenos resultados que son plasmados en las notas que obtienen en la evaluación, es por ello que se tiene que impulsar este tipo de tecnología ya que es de gran beneficio para la educación, porque el estudiante tiene un aprendizaje experimental, así como también interactúa con sus compañeros impulsando al trabajo colaborativo, de esta manera ayuda a mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

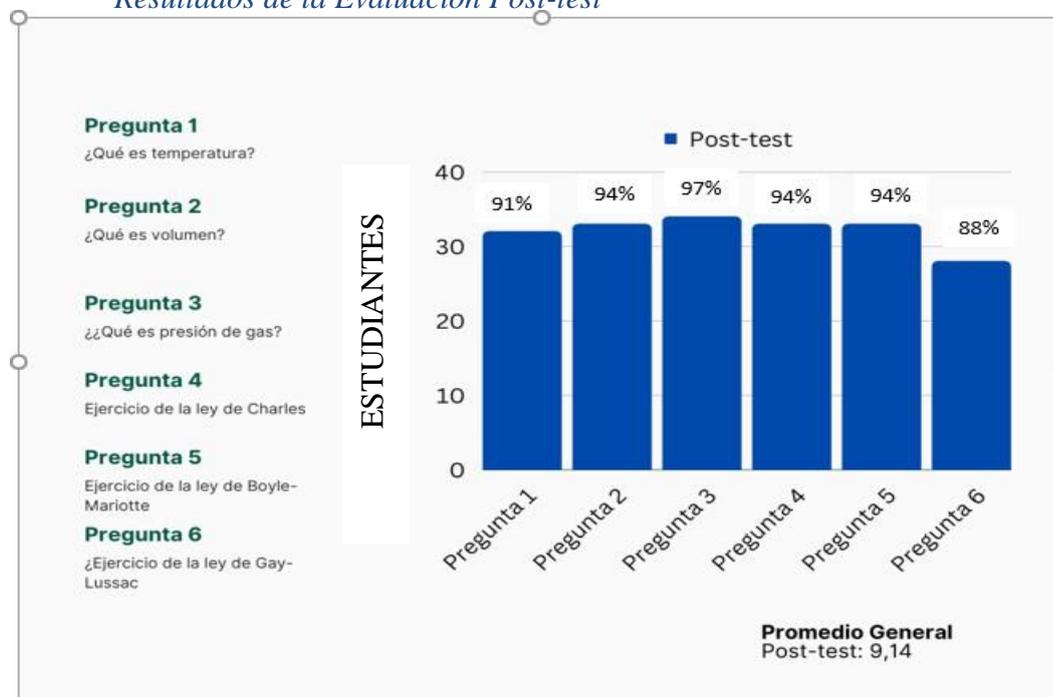
3.2.5 FASE DE EVALUACIÓN

Resultados Obtenidos Mediante la Implementación Realizada

A continuación, se presenta el resultado de la implementación de la Realidad Aumentada en el área de Química en 2do BGU en la Unidad Educativa Manuel J Calle, el propósito de esta etapa es establecer si se ha cumplido con el objetivo, el cual pretende mejorar el aprendizaje de la ley de los gases ideales de los estudiantes ya que despierta el interés por aprender de una manera diferente e innovadora a través de la experiencia, dejando atrás el aprendizaje memorístico y mecánico. En este apartado se describe el resultado que se obtuvo en el post-test que fue aplicado a los estudiantes. Así como también se adjunta el análisis de la comparación de los datos correspondientes al pre y post-test.

Figura 23

Resultados de la Evaluación Post-test



En este apartado se presentan los resultados obtenidos del post-test, el cual fue realizado a los estudiantes del 2do Año de Bachillerato paralelo A de la Unidad Educativa Manuel J.

Calle, estos resultados permiten identificar si los estudiantes mejoraron el aprendizaje en el tema de la ley de los gases. La evaluación del post-test está compuesta por 6 preguntas, como en el pre-test las cuales están relacionadas a la ley de los gases.

Tabla 3

Resultados del post-test de la implementación de la RA

PREGUNTA	Nº DE PREGUNTAS CORRECTAS	PORCENTAJE DE ACIERTOS
1. ¿Qué es temperatura?	32	91%
2. ¿Qué es volumen?	33	94%
3. ¿Qué es presión de gas?	34	97%
4. Una masa de oxígeno ocupa un volumen de 50cm ³ a una temperatura de 18°C y una presión de 640mmHg. ¿Qué volumen ocupa a una temperatura de 23°C si la presión recibida permanece constante?	33	94%
5. Calcular el volumen de un gas a una temperatura constante al recibir una presión de 5atm, si el volumen es de 3.4 litros a una presión de 2.5 atmosferas.	33	94%
6. Una masa dada de gas en un recipiente recibe una presión de 7 atm, su temperatura es de 57°C y ocupa un volumen de 300cm ³ . Si el volumen de gas permanece constante y su temperatura aumenta a 95°C, ¿Cuál será la presión absoluta?	28	80%

En la tabla N°3 se observa el resultado de cuántos estudiantes respondieron correctamente a las 6 preguntas planteadas, En el que se observa en la primera pregunta que 32 estudiantes respondieron correctamente esto corresponde a un 91%, en la segunda pregunta 33 estudiantes contestaron de manera correcta lo que corresponde a un 94%, en la tercera pregunta tenemos que 34 estudiantes respondieron correctamente lo cual corresponde a un 97%.



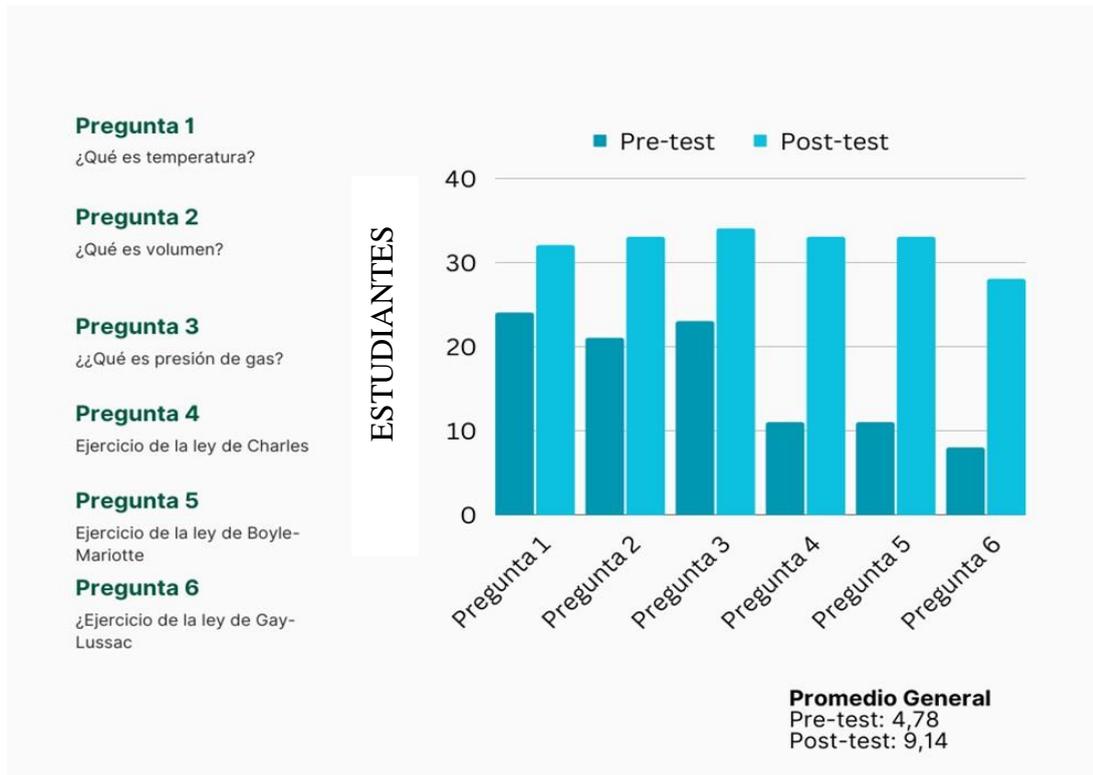
De igual manera en la cuarta y quinta pregunta 33 estudiantes respondieron correctamente, teniendo un equivalente de un 94%, y por último en la sexta pregunta existió confusión ya que hubo confusión con la ley de Charles con la ley de Gay-Lussac, debido a que son directamente proporcionales por lo que solamente 28 estudiantes escogieron la respuesta correcta, correspondiendo a un 80%.

Los resultados obtenidos del post-test, después de haber implementado la Realidad Aumentada durante el aprendizaje de la ley de los gases se vieron favorables debido al alto porcentaje de estudiantes que respondieron correctamente. Lo que concuerda con Maquilón et al. (2017). La Realidad Aumentada se ajusta a ser implementada en la educación ya que favorece al estudiante a mejorar el aprendizaje y la comprensión de los conceptos por medio de la tecnología y la innovación que conlleva, además que tienen sus características innatas a la experiencia interactiva y del espacio en 3D.

ANÁLISIS DE COMPARACIÓN DEL PRE-TEST Y POST-TEST

Figura 24

Comparación del pre-test y post-test



Descripción: Comparación de pretest y post-test de las calificaciones de 2do bachillerato.

En este apartado se analiza las calificaciones de los estudiantes y se logra evidenciar que, después de haber sido aplicada la propuesta de intervención y ser aplicado el post test no existe estudiantes con calificaciones bajas es decir no hay estudiantes que no alcanzan los aprendizajes requeridos (NAAR), se observa que en el pre-test un 64% de los estudiantes responde correctamente a la pregunta que corresponde.

Tabla 4

Comparación de notas correspondientes al pre-test y el post-test

ESCALA		N° DE ESTUDIANTES		PORCENTAJE	
Escala cualitativa cuantitativa	Escala	Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test
Domina los Aprendizajes Requeridos	9-10	1	24	3%	68%
Alcanza los Aprendizajes Requeridos	7-8,99	5	8	14%	23%
Está próximo a alcanzar Los aprendizajes requeridos	4,01-6,99	15	3	43%	9%
No alcanza los aprendizajes requeridos	≤4	13	0	37%	0%
TOTAL		35	35	100%	100%

En la siguiente tabla se observa un aumento del 65% del dominio de los aprendizajes requeridos en cuanto a la evaluación del pre-test, lo cual es una suma importante debido a que se trata de la escala cualitativa más alta, en comparación de las evaluaciones del pre-test y post-test, por lo tanto el aprendizaje alcanzado por los estudiantes es notorio, es decir dominio del tema es bastante satisfactorio a comparación a los conocimientos que poseen los estudiantes antes de la implementación de la propuesta.

Resultados Mediante la Encuesta de Satisfacción a los Estudiantes.

Luego de aplicar la propuesta de intervención a los 35 estudiantes de 2do BGU de la Unidad Educativa Manuel J Calle se procede a realizar una encuesta de satisfacción ([Anexo 14](#)) a los estudiantes, la encuesta correspondiente al uso de la Realidad Aumentada en el tema ley de los gases, con el objetivo de conocer la perspectiva e impresiones de cada uno de los estudiantes con respecto a la propuesta planteada, de esta manera obtenemos información de mucho valor que es utilizada para corregir los errores y perfeccionarla en una próxima investigación para que de esta manera sea de gran beneficio para la educación.

Tabla 5

Resultados de la encuesta de satisfacción correspondiente a la RA para mejorar el aprendizaje

Preguntas	Respuesta			
	Excelente	Bueno	Regular	Malo
¿Cómo calificaría el uso de la Realidad Aumentada dentro del aprendizaje de la Química?	24	10	1	0
El recurso del Cubo Merge con la aplicación CoSpaces es de fácil acceso y uso.	20	12	3	0



Las herramientas de la Realidad Aumenta promueve la participación durante la clase.	25	10	0	0
La Realidad Aumentada aporta de una manera diferente al aprendizaje de la asignatura de Química.	27	6	2	0
El contenido impartido estuvo organizado de manera correcta.	24	10	1	0
Se respetaron los tiempos establecidos para cada actividad.	26	9	0	0
Las herramientas digitales mejoraron su aprendizaje y comprensión de la Ley de los gases.	30	4	1	0

Una vez analizada la información que fue brindada por los estudiantes por medio de la encuesta de satisfacción, en la tabla anterior se muestra que la propuesta de intervención ha dado buenos resultados, que ningún estudiante ha tenido alguna mala experiencia al utilizar esta herramienta, sin embargo, es evidente que hay algunos aspectos que se verían mejor si son organizadas de manera correcta y de esta manera ayudará a la comprensión de la ley de gases.

Hay que destacar que en un 100% los estudiantes manifiestan que las herramientas digitales promueven la participación dentro la clase, también señalan que han que han mejorado su aprendizaje correspondiente al tema Ley de gases, algo que muy importante para las



investigadoras saber que contribuyen de manera satisfactoria a la educación gracias a la Realidad Aumentada mediante la aplicación denominada CoSpaces EDU.

CONCLUSIONES

- En esta investigación se organizó sistemáticamente la bibliografía de la Realidad Aumentada en el área de Química de 2do de bachillerato la cual ayuda a definir y enmarcar la investigación.
- Se diagnosticó mediante un test las dificultades que tienen los estudiantes en el aprendizaje de la ley de los gases, quienes obtuvieron calificaciones muy bajas puesto que eran preguntas claves sobre las diferentes leyes de los gases.
- Se diseñó el modelado emergente utilizando la Realidad Aumentada en el tema de ley de gases para el 2do de bachillerato y se destaca la facilidad de crear diferentes tipos de contenido en cualquier contexto, para luego ser aplicado dentro del aula para que de esta manera ayude a mejorar el aprendizaje de los estudiantes.
- Se implementó la Realidad Aumentada en el aprendizaje de la ley de gases, permitiendo a los estudiantes visualizar de una manera interactiva los diferentes conceptos, ya que se combina elementos de la vida real con elementos en 3D, por otra parte, se destaca que en el aula de 2do de bachillerato paralelo A se promueve la participación e interacción, fomentando un aprendizaje colaborativo y experimental, lo que a su vez aumenta el interés y motivación de los estudiantes.
- Además, se evaluó los cambios que presenta el aprendizaje de la ley de gases mediante la Realidad Aumentada, estos cambios se ven reflejados en las calificaciones que fueron altas en la última evaluación que fue realizada, así como también en la encuesta de satisfacción que se obtuvieron respuestas positivas.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda más investigaciones para evaluar la eficacia de la Realidad Aumentada ya que tiene beneficios prometedores dentro del aprendizaje de la Química. Es crucial seguir investigando su integración en el plan de estudios y examinar cómo afecta los resultados académicos de los estudiantes.
- Se recomienda que para la implementación exitosa de la Realidad Aumentada en la educación se requiere una planificación cuidadosa, una formación docente adecuada y acceso a los recursos tecnológicos.
- Se recomienda tener acceso a dispositivos compatibles con Realidad Aumentada y disponer de los recursos adecuados para llevar a cabo la propuesta.

Bibliografía

Alvarado, L. y García, M. (2008). Características más relevantes del paradigma socio-crítico: su aplicación en investigaciones de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado en Educación del Instituto Pedagógico de Caracas. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, (2), 187-202.

Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41011837011>

Álvarez, E., Bellezza, A., y Carggiano, V. (2016), Realidad Aumentada: Innovación en educación. *Dialnet*, 7 (1), 195-212. Recuperado de:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6568046>

Arbañil, M. (2019). Trabajo colaborativo y el liderazgo pedagógico directoral en un colegio Fe y Alegría. *Investigación Valdizana*. 2 (13), 95-106. Recuperado de:

<https://www.redalyc.org/journal/5860/586062187004/586062187004.pdf>



- Arriaga, M. (2015), El diagnóstico educativo, una importante herramienta para elevar la calidad de la educación en las manos de los docentes. *Atenas*, 3 (31), 63-74. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/4780/478047207007.pdf>
- Atrio, S. (2012), La Realidad Aumentada y su presencia en un modelo docente tecnológico para la didáctica de la Química en Bachillerato, *Revista Educación y Tecnología*, (1), 9-38. Recuperado de: https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/661076/realidad_atrio_EYT_2012.pdf?sequence=1
- Baro, A. (2011), Metodologías activas y aprendizaje por descubrimiento, innovación y experiencias educativas, 40, 1-11. Recuperado de: https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_40/ALEJANDRA_BARO_1.pdf
- Cabero, J., Barroso, J. (2016). Ecosistema de aprendizaje de realidad aumentada: posibilidades educativas. *TCE: Tecnología, Ciencia y Educación*, 5, 141,154. Recuperado de: <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/68974/Ecosistema%20de%20aprendizaje%20con%20realidad%20aumentada.pdf?sequence=1>
- Carceller, I. (2019). La Realidad Aumentada como herramienta de enriquecimiento del proceso del aprendizaje, *EDETANIA* 56, Recuperado de: <https://riucv.ucv.es/bitstream/handle/20.500.12466/811/document8.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Carrie, H., Ken C., y Wang-king-Chiu. (2021), Using Augmented Reality as a powerful and innovative technology to increase enthusiasm and enhance student learning in higher education chemistry courses. *Journal of Chemical Education*, 98 (11),



Recuperado de:

<https://eric.ed.gov/?q=augmented+reality+in+chemistry&id=EJ1316431>

Castillo, A., Ramirez, M. y González, M. (2013), El aprendizaje de la química condiciones para lograrlo. *Omnia*, 19 (2), 11-24. Recuperado de:

<https://www.redalyc.org/pdf/737/73728678002.pdf>

Constitución de la República del Ecuador. (2008). Art. 17. [Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf \(defensa.gob.ec\)](#)

Constitución de la República del Ecuador. (2008). Art. 347. [Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf \(defensa.gob.ec\)](#)

Espinoza Freire, E., Jaramillo Martínez, M., Cun Jaramillo, J., & Pambi Encalada, R. (2018). La implementación de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas, 1 (3), 10-17. Recuperado de:

<https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/46/153>

Espinoza, E. (2019), Las variables y su operacionalización en la investigación educativa. Segunda parte, *Revista Conrado*, 15 (69), 171-180. Recuperado de:

<https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1052/1068>

Góngora, Y; y Martínez, O. (2012), Del diseño instruccional al diseño de aprendizaje con aplicaciones de las tecnologías, *Teoría de la Educación y Cultura en la*

Sociedad de la Información, 13 (3), 342-360. Recuperado de:

<https://www.redalyc.org/pdf/2010/201024652016.pdf>

Hernández, S. y Ávila, D. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Boletín científico de las ciencias económicas administrativas ICE, 9 (17), 51-

53. Recuperado de:

<https://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/5477/2819>



https://www.researchgate.net/publication/329196890_LA_IMPLEMENTACION_DE_LAS_TIC_EN_EL_PROCESO_DE_ENSEANZA-APRENDIZAJE

Intriago, Rivadeneira, M. y Zambrano, J. (2022). El aprendizaje significativo en la educación superior. *Digital Publisher CEIT*, 7(1-1), 418-429. Recuperado de: https://www.593dp.com/index.php/593_Digital_Publisher/article/view/1014/966

Jaume, A. y Roser, B. (2008). Estudios longitudinales. modelos de diseños y análisis. *Escritos de psicología-psychological writings*. 2 (1), 32-41. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/2710/271020194005.pdf>

Levine, I. (2004). *FisicoQuímica*. Concepción Fernández Madrid. Recuperado de: https://ambientalguasave.files.wordpress.com/2010/10/fisicoquimica_levine_volumen_1_5ta_edicion.pdf

Ley Orgánica de Educación Intercultural LOEI. (2017). Art.2 https://educacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2017/02/Ley_Organica_de_Educacion_Intercultural_LOEI_codificado.pdf

Maquilón, J., Mirete, A y Avilés, M. (2017). La Realidad Aumentada (RA). Recursos y propuestas para la innovación educativa. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20 (2), 183-203. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/2170/217050478013.pdf>

Martínez, L. (2007). La observación y el diario de campo en la definición de un tema de investigación. *Revista perfiles libertadores*. 4 (80), 73-80. Recuperado de: <https://www.ugel01.gob.pe/wp-content/uploads/2019/01/1-La-Observaci%C3%B3n-y-el-Diario-de-campo-07-01-19.pdf>



Mazzuco, A., Krassmann, AReategui, E. y Salcedo, R. (2021). A systematic review of augmented reality in chemistry education. *Review of Education*, .1-26.

Recuperado de: <https://bera-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/rev3.3325>

Merino, C., Pino, S., Meyer, E., Garrido, J y Gallardo, F. (2014). Realidad Aumentada para el diseño de secuencias de enseñanza-aprendizaje en química. *Didáctica de la Química*, 26 (2), 94-99. Recuperado de:

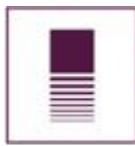
<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0187893X15000051?token=9B376473D01DE561C2785A8676FFB44D2814A7C1F1727EF38E44671C607BC199AC7EFB382386AF39A397FA92996BADB9&originRegion=us-east-1&originCreation=20230120033430>

Ministerio de Educación del Ecuador, 2014, Física-Química, 6-208, Quito. SM ECUAEDICIONES.

Montecé, F., Verdesoto, A., Montecé C. y Caicedo, C. (2017). Impacto de la realidad aumentada en la educación del siglo XXI, *European Scientific Journal*. 13 (25), 127- 137. Recuperado de: <https://core.ac.uk/reader/236416300>

Muños, J. & Valdes, D. (2020). Aplicación de realidad aumentada para la elaboración de experimentos de química como herramienta de apoyo en la enseñanza de sus reacciones. *Ucundinamarca*, 1-13. Recuperado de:

<https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/2920/ARTICULO-APLICACION%20DE%20REALIDAD%20AUMENTADA%20PARA%20LA%20ELABORACION%20DE%20EXPERIMENTOS%20DE%20QUIMICA.pdf?sequence=2&isAllowed=y>



- Navarro, D. (2013). El proceso de observación: El caso de la práctica supervisada en inglés en la Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica, *InterSede*, 14 (28), 54-69. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/666/66629446004.pdf>
- Obando, L. (1993). El diario de campo. *Revista Trabajo Social*, 18 (39), 308-319. Recuperado de: <https://www.binasss.sa.cr/revistas/ts/v18n391993/art1.pdf>
- Revelo, O., Collazo, C y Jiménez, J. (2018). El trabajo colaborativo como estrategia didáctica para la enseñanza/aprendizaje de la programación: una revisión sistemática de literatura. *TecnoLógicas*, 21 (41), 115-134. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/teclo/v21n41/v21n41a08.pdf>
- Ríos, L. y Iza, Y. (2007). Gases ideales: diagramas termodinámicos, *Scientia et Technica*, 1 (35), 449-454. Recuperado de: <https://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/5477>
- Rodríguez, R. (2017). Fundamentos de Química General: Disoluciones, propiedades coligativas y gases ideales, 1-123. Recuperado de: https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/4271/1/Fundamentos%20de%20Quimica%20General_Disoluciones%2C%20propiedades%20coligativas%20y%20gases%20ideales.pdf
- Roldán, M. (2016). Aprendizaje basado en proyectos. Un modelo innovador para incentivar el aprendizaje de la Química. Recuperado de: <http://upnlib.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/1078/TO-19913.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ruiz, D., (2011), Realidad Aumentada, educación y museo. *Icono*, 14 (2), 212-226. Recuperado de: <https://icono14.net/ojs/index.php/icono14/article/view/24/42>
- Sampieri, R y Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativas, cualitativas y mixtas. *McGRAW-HILL INTERAMERICANA*



EDITORES, 1-714. Recuperado de:

http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/SampieriLasRutas.pdf

Sobrado, L. (2005). El diagnóstico educativo en contextos sociales y profesionales.

Revistas de Investigación Educativa, 23 (1), 85-112. Recuperado de:

<https://www.redalyc.org/pdf/2833/283321951006.pdf>

Vidal, M., Gavilondo, XRodríguez, A. y Cuéllar, A. (2015). Aprendizaje móvil.

Educación Médica Superior, 29 (3), 669-679. Recuperado de:

<http://scielo.sld.cu/pdf/ems/v29n3/ems24315.pdf>

West, M. y Vosloo, S. (2013). Directrices de la UNESCO para las políticas de

aprendizaje móvil. UNESCO. Recuperado de:

<https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=SI5mdDVX1ZQC&oi=fnd&pg=PA6&dq=unesco+aprendizaje+movil&ots=e8Jn0ymOQ&sig=rzkkYvY3CT1->

[lcKVXdvLmQEJ_k#v=onepage&q=unesco%20aprendizaje%20movil&f=false](https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=SI5mdDVX1ZQC&oi=fnd&pg=PA6&dq=unesco+aprendizaje+movil&ots=e8Jn0ymOQ&sig=rzkkYvY3CT1-lcKVXdvLmQEJ_k#v=onepage&q=unesco%20aprendizaje%20movil&f=false)

ANEXOS

Anexo 1: Diarios de campo, en el cual se anota lo observado por la pareja pedagógica



DIARIO DE CAMPO

Colegio: UNIDAD EDUCATIVA

Lugar: Universidad Nacional de Educadores

Nivel/Subnivel. Bachillerato:

Pareja Pedagógica: Jessica Chuqui y Gabriela Loja

Hora de inicio:

Hora final:

Fecha de práctica: martes 18 al viernes 21 de octubre

Nro. de práctica: 6-10

Tutor académico: PhD. Arelys García Chávez

Tutor profesional: Dra. Gladys Miguitama

Núcleo problémico: ¿Qué valores, funciones y perfil del docente?

Eje integrador: Investigación y Diseño como estrategias de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias de la Vida en el Bachillerato.

Relatoría de las actividades desarrolladas.

FECHA	ACTIVIDADES REALIZADAS	HORA DE INICIO	HORA DE FINALIZACIÓN	TOTAL HORAS
Lunes. 17/10/2021	El día lunes se dio inicio a las practicas pre-profesionales, en donde se presentaron los directivos del plantel, luego cada pareja pedagógica conoció a su respectivo tutor profesional para ser presentados ante los estudiantes del plantel, en nuestro caso como pareja pedagógica trabajaremos con la asignatura de química, pero la docente Gladys Miguitama se encontraba en la clase de biología, en donde pudimos observar la manera de impartir su clase en el laboratorio.	8:00	12:00	4:00
Martes. 18/10/2022	En este día como no teníamos nuestra asignatura asignada procedimos a dar lectura al plan curricular es así que en la Institución Educativa se dará uso a metodologías innovadoras centradas para la enseñanza de los estudiantes, tomando en cuenta sus necesidades, talentos y habilidades, garantizando así el derecho de las personas a una educación innovadora de calidad y calidez. Cada área funcional del establecimiento cumple con determinadas competencias y medidas de desempeño cumpliendo con el reglamento estipulado en la LOEI.	8:00	12:00	4:00
Miércoles. 19/10/2022	En este día las primeras horas de clase fueron utilizadas para recolectar información sobre la Unidad Educativa en donde nos acercamos a los directivos para que nos ayuden con esta actividad, las cuales fueron respondidas satisfactoriamente las cuales	8:00	12:00	4h00



**DIARIO DE CAMPO
HORAS EXTRAS**

FECHA	ACTIVIDADES REALIZADAS	TOTAL HORAS
Martes, 18/10/2022	La Lcda. Gladys nos envió unos ejercicios sobre los números de valencias y nombres de reactivos y productos, el cual se elabora la evaluación para los estudiantes las cuales serían tomadas el día viernes también nos pidió que realicemos el desarrollo de las mismas, también se realizó la resolución de los ejercicios que se tomaron en la evaluación.	2h:00
Sábado 22/10/2022	Revisión de deberes y pruebas tomadas a los estudiantes de 2do de bachillerato paralelo "A" y las calificaciones obtenidas fueron subidas al sistema del plantel.	2h30

Firma de tutor profesional

Firma de estudiantes practicantes

Anexo 2: Encuesta de la Realidad Aumentada en la educación

Link: https://docs.google.com/forms/d/13lwOI-ivlB-O9wFIDhU6koBCnIwmPrF2DoOinS_0ayk/edit



Anexo 3: Test de Diagnóstico aplicada a los estudiantes de 2do Año de Bachillerato.

UNAE

TEST DE DIAGNÓSTICO

Unidad Educativa "Manuel J. Calle "

Objetivo: Analizar los conocimientos previos que tienen los estudiantes con respecto a la Unidad 4 con el tema leyes de los gases ideales en el área de Química en 2do BGU A.

Confidencialidad: La información obtenida es completamente confidencial con fines académicos ya que ayudará a plantear una propuesta innovadora y viable que contribuya a la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.

Autorización: Este test de diagnóstico cuenta con la respectiva aprobación por la docente de Química 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 sus conocimientos resuelva el siguiente Test de Diagnóstico.

1. Elija la opción correcta.

¿Qué es presión?

- a) Es una magnitud representada con el símbolo p , designa una proyección de fuerza ejercida de manera perpendicular sobre una superficie.
- b) Cualquier acción esfuerzo o influencia.
- c) Es un cambio de posición a lo largo del tiempo, respecto de un sistema de referencia.
- d) Ninguna de las anteriores.

¿Qué es presión de gas?

- a) Es el volumen de agua y aire que atraviesa una superficie en un tiempo determinado.
- b) Es la fuerza con la que sale el gas de un recipiente se podría definir observando la intensidad con la que sale las moléculas.
- c) Es la fuerza que ejercen sus moléculas sobre las paredes del recipiente que lo contienen.
- d) Ninguna de las anteriores.

¿Qué es volumen?

- a) Es la magnitud física que expresa la cantidad de materia de un cuerpo.
- b) La masa de una muestra es la medida de la cantidad de materia que contiene, es la cantidad de espacio que ocupa.
- c) Es la magnitud escalar que indica la cantidad de masa por unidades de m^3 en una sustancia.
- d) Ninguna de las anteriores.

¿Qué es temperatura?

- a) Es una magnitud que se refiere a las nociones no comunes de calor o frío.
- b) Es energía térmica que se transfiere de un sistema más caliente a un sistema más frío que están en contacto.



- c) Es una medida de la energía cinética promedio de los átomos o moléculas en el sistema.
- d) Ninguna de las anteriores

2. Elegir la opción en cuanto a conversiones de temperatura y cálculos de moles.

❖ Cómo debemos determinar cuánto equivale 35 grados Celsius a Kelvin.

- a) 308° K.
- b) 300° K
- c) 310° K
- d) Ninguna de las anteriores.

❖ Convertir -15° C a °F.

- a) 10° F.
- b) 8° F
- c) 5° F
- d) Ninguna de las anteriores.

❖ Calcula los moles de 200 gramos de F_2O

- a) 3,70 mol
- b) 3,55 mol
- c) 5,7 mol
- d) Ninguna de las anteriores.



Anexo4: Pre-test aplicada a los estudiantes de 2do Año de bachillerato paralelo

A

		UNIDAD EDUCATIVA "MANUEL J. CALLE"		AÑO LECTIVO	
		INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN PARCIAL		2022-2023	
ÁREA: CCNN			ASIGNATURA:		
AÑO EGB:	AÑO BGU: 2do	PARALELO: A	QUIMESTRE: PRIMERO		
DOCENTE: LIC. GLADYS MIGUITAMA ÑIGUEZ		JORNADA: MATUTINA			
ESTUDIANTE: <u>Domenica Alcivar</u>		FECHA: -05-2023			
<p>Indicaciones para los estudiantes: Si el estudiante asiste a la evaluación y en el instrumento de evaluación no consta el nombre se registrará la nota de cero. Lea atentamente cada pregunta antes de responder Marcar una sola respuesta con esfero. No usar corrector En caso de haya más de una respuesta o estén rectificadas, se adjudicará la nota de cero. En caso de deshonestidad académica (copia) se aplicará la ley.</p>					
Actividades					Oportunidades
<p>1.) Señale la repuesta correcta en las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué es temperatura? <ul style="list-style-type: none"> a) Es un estado de la materia y sus partículas en movimiento son inversamente proporcional. X b) Es una magnitud que identifica cual es el estado de la masa según el movimiento de las partículas. En cuanto mayor es la velocidad de las partículas menor es la temperatura. 0/6 c) Cuanto mayor es la velocidad de las partículas mayor es la temperatura y viceversa. d) Ninguna de las anteriores. • ¿Qué es volumen? <ul style="list-style-type: none"> a) Es el espacio ocupado por un cuerpo, se puede medir de manera cuantitativa en cualquiera de las muchas dimensiones. X b) Es un cuerpo que cuenta con las siguientes medidas de largo y ancho. c) Es un cuerpo solido que tiene forma singular y se puede medir de muchas formas. d) Ninguna de las anteriores. • ¿Qué es presión de gas? <ul style="list-style-type: none"> a) Es la fuerza que ejercen sus moléculas sobre las paredes del recipiente que lo contiene. X b) Es una magnitud que mide la fuerza en dirección perpendicular por unidad. c) Es una magnitud escalar que mide la fuerza de las partículas. cuando hacen presión. d) Ninguna de las anteriores <p>2.) Resuelva y señale la respuesta correcta a los siguientes ejercicios correspondientes a la ley de gases ideales.</p> <p>1) Un gas a una temperatura constante ocupa un volumen de 600cm³ a una presión de 760mm de Hg ¿Cuál será el volumen si la presión recibida aumenta a 1500 mm de Hg?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 304 cm³ b) 55 cm³ X c) 302 cm³ d) Ninguna de las anteriores 					

2
10

Celebramos los 95 años de creación.

 UNIDAD EDUCATIVA "MANUEL J. CALLE" INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN PARCIAL		AÑO LECTIVO 2022-2023
2) Si tiene un gas a una presión constante de 560mm de Hg, el gas que ocupa un volumen de 23cm ³ a una temperatura que está en 69°C. ¿Qué volumen ocupara el gas a una temperatura de 13°C? a) 2 atmosferas. b) 2.63 atmosferas. c) 3.5 atmosferas. d) Ninguna de las anteriores.		$\frac{1}{3}$
3) Un gas produce una presión de 4atm a la temperatura de 47°C ¿Qué presión produce a la temperatura de 127°C? a) 15 atm b) 5.atm c) 7 atm d) Ninguna de las anteriores.		\times
Total 20/20		
ELABORADO POR:	VALIDADO POR:	APROBADO POR:
Docentes:	Coordinador de la CTP de	Vicerrector:
LIC. GLADYS MIGUITAMA	LIC. EDGAR PARRA	DRA GINA VERDUGO
Fecha: -05-2023	Fecha: -05-2023	Fecha: -05-2023

Descripción: Post-test desarrollado por un estudiante de 2do Año de Bachillerato.

Anexo 5: Aplicación de la prueba de diagnóstico



Anexo 6: Clase magistral de la ley de los gases



Anexo 7: Se aplica el pre-test a los estudiantes de 2do Año de Bachillerato paralelo A



Anexo 8: Se socializa a los estudiantes sobre la Realidad Aumentada



Anexo 9: Implementación de la Realidad Aumentada



Anexo 10: Formato del cubo Merge



Anexo 11: Retroalimentación en el cubo Merge



Anexo 12: Aplicación del Post-test a los estudiantes de 2do Año de Bachillerato paralelo A





Anexo 13: Post-test aplicado a los estudiantes de 2do de Bachillerato paralelo

A

UNIDAD EDUCATIVA "MANUEL J. CALLE"			AÑO LECTIVO 2022-2023	
INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN PARCIAL				
ÁREA: CCNN			ASIGNATURA:	
AÑO EGB:	AÑO BGU: 2do	PARALELO: A	QUIMESTRE: PRIMERO	
DOCENTE: LIC. GLADYS MIGUITAMA IÑIGUEZ			JORNADA: MATUTINA	
ESTUDIANTE: <i>Marcos Lopez</i>			FECHA: 09-06-2023	
Indicaciones para los estudiantes: Si el estudiante asiste a la evaluación y en el instrumento de evaluación no consta el nombre se registrará la nota de cero. Lea atentamente cada pregunta antes de responder <i>15/15 = 10</i> Marcar una sola respuesta con esfero. No usar corrector En caso de haya más de una respuesta o estén rectificadas, se adjudicará la nota de cero. En caso de deshonestidad académica (copia) se aplicará la ley.				
Actividades			Oportunidades	
1.) Señale la repuesta correcta en las siguientes preguntas:				
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué es temperatura? a) <input checked="" type="radio"/> Cuanto mayor es la velocidad de las partículas mayor es la temperatura y viceversa. <i>2</i> b) Es una magnitud que identifica cual es el estado de la masa según el movimiento de las partículas. En cuanto mayor es la velocidad de las partículas menor es la temperatura. c) Es un estado de la materia y sus partículas en movimiento son inversamente proporcional. d) Ninguna de las anteriores. • ¿Qué es volumen? a) Es un cuerpo que cuenta con las siguientes medidas de largo y ancho. <i>2</i> b) <input checked="" type="radio"/> Es el espacio ocupado por un cuerpo, se puede medir de manera cuantitativa en cualquiera de las muchas dimensiones. c) Es un cuerpo solido que tiene forma singular y se puede medir de muchas formas. d) Ninguna de las anteriores. • ¿Qué es presión de gas? a) Es una magnitud escalar que mide la fuerza de las partículas, cuando hacen presión. <i>2</i> b) <input checked="" type="radio"/> Es la fuerza que ejercen sus moléculas sobre las paredes del recipiente que lo contiene. c) Es una magnitud que mide la fuerza en dirección perpendicular por unidad. d) Ninguna de las anteriores 				
2.) Resuelva y señale la respuesta correcta a los siguientes ejercicios correspondientes a la ley de gases ideales.				
1) Una masa de oxigeno ocupa un volumen de 50cm³ a una temperatura de 18°C y una presión de 640mmHg ¿Qué volumen ocupa a una temperatura de 24 °C si la presión recibida permanece constante?				
<ul style="list-style-type: none"> a) 25.5 cm³ b) 55 cm³ c) <input checked="" type="radio"/> 51.03 cm³ d) Ninguna de las anteriores 				
<i>Ley de Charles</i>			<i>Ley de Charles</i> $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$	

Celebramos los 95 años de creación.



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

$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ $V_1 = 50 \text{ cm}^3$ $T_1 = 18^\circ\text{C} = 291^\circ\text{K}$ $V_2 = ?$ $T_2 = 24^\circ\text{C} = 297^\circ\text{K}$ $V_2 = \frac{50 \text{ cm}^3 \cdot 297^\circ\text{K}}{291^\circ\text{K}}$ $V_2 = 51.03 \text{ cm}^3 //$ <p>3</p> <p>2) Calcular el volumen de un gas a una temperatura constante al recibir una presión de 5atm, si el volumen es de 3.4 litros a una presión de 2.5 atmosferas.</p> <p>a) 2 atmosferas. b) 2.63 atmosferas. c) 3.5 atmosferas. (d) Ninguna de las anteriores. ✓</p> <p>Leq de Boyle</p> $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$ $P_1 = 5 \text{ atm}$ $P_2 = 2.5 \text{ atm}$ $V_1 = ? //$ $V_2 = 3.4 \text{ L}$ $V_1 = \frac{P_2 \cdot V_2}{P_1}$ $V_1 = \frac{2.5 \text{ atm} \cdot 3.4 \text{ L}}{5 \text{ atm}} = V_1 = 1.7 \text{ L}$ <p>3) Una masa dada de gas en un recipiente recibe una presión de 7 atm, su temperatura es de 57°C y ocupa u volumen de 300cm³. Si el volumen de gas permanece constante y su temperatura aumenta a 95°C, ¿Cuál será la presión absoluta?</p> <p>a) 10 atm b) 5.5 atm c) 7.606 atm (d) Ninguna de las anteriores.</p> <p>Leq de Lussac</p> $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$ $P_1 = 7 \text{ atm}$ $P_2 = ? //$ $T_1 = 57^\circ\text{C}$ $T_2 = 95^\circ\text{C}$ $57^\circ\text{C} + 273 = 330^\circ\text{K} ; 95^\circ\text{C} + 273 = 368^\circ\text{K}$ $P_2 = \frac{P_1 \cdot T_2}{T_1}$ $P_2 = \frac{7 \text{ atm} \cdot 368^\circ\text{K}}{330^\circ\text{K}}$ $P_2 = 7.80 \text{ atm} //$ <p>3</p>	<p>$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$</p> <p>3</p> <p>$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$</p> <p>3</p>	
Total 15/15		
ELABORADO POR:	VALIDADO POR:	APROBADO POR:
Docentes:	Coordinador de la CTP de	Vicerrector:
LIC. GLADYS MIGUITAMA	LIC. EDGAR PARRA	DRA GINA VERDUGO
Fecha: : 09-06-2023	Fecha: 09-06-2023	Fecha: 09-06-2023

Celebramos los 95 años de creación.

Descripción: Post-test desarrollado por un estudiante de 2do Año de Bachillerato.



Anexo 14: Test de satisfacción aplicado a los estudiantes de 2do de Bachillerato paralelo A.

Link: <https://docs.google.com/forms/d/1hwD8nfcTY1bBH68CooUrdYXKenfTSdCnD9H8Oa7ZxMY/edit>



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, *Patricia Gabriela Loja Chicaiza* portador de la cedula de ciudadanía nro. *0106507908*, estudiante de la carrera de Educación en Ciencias Experimentales 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 aprendizaje de la ley de gases en la Química en 2do año de Bachillerato* 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 aprendizaje de la ley de gases en la Química en 2do año de Bachillerato* 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, 27 de noviembre de 2023

Patricia Gabriela Loja Chicaiza
C.V.: 0106507908



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, *Jessica Viviana Chuqui Navas* portador de la cedula de ciudadanía nro. *0302583976*, estudiante de la carrera de Educación en Ciencias Experimentales 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 aprendizaje de la ley de gases en la Química en 2do año de Bachillerato* 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 aprendizaje de la ley de gases en la Química en 2do año de Bachillerato* 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, 27 de noviembre de 2023

Jessica Viviana Chuqui Navas
C.I.: 0302583976



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

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Elizeth Mayrene Flores Hinostroza, tutora y Luis Miguel Quishpe Quishpe, cotutor del Trabajo de Integración Curricular denominado “Realidad Aumentada para el aprendizaje de la ley de gases en la Química en 2do año de Bachillerato” perteneciente a los estudiantes: Jessica Viviana Chuqui Navas con C.I. 0302583976, Patricia Gabriela Loja Chicaiza con C.I. 0106507908 damos fe de haber guiado y aprobado el Trabajo de Integración Curricular. También informamos que el trabajo fue revisado con la herramienta de prevención de plagio donde reportó el 7 % de coincidencia en fuentes de internet, apegándose a la normativa académica vigente de la Universidad Nacional de Educación.

Azogues, 27 de noviembre de 2023



Firmado electrónicamente por:
**JOSE ENRIQUE
MARTINEZ SERRA**

Dr. José Enrique Martínez Serra, C.I.: 1758589889
Director de la carrera Educación en Ciencias Experimentales
En sustitución de la tutora que ya no pertenece a la UNAE
Dra. Elizeth Mayrene Flores Hinostroza, C.I: 1759316316



Firmado electrónicamente por:
**LUIS MIGUEL QUISHPE
QUISHPE**

MSc. Luis Miguel Quishpe Quishpe
C.I: 1500843048