



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
EDUCACIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Carrera de:

Educación en Ciencias Experimentales

La realidad aumentada para el aprendizaje de compuestos oxigenados de la Química Orgánica en los 3ros de BGU

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

Autor:

Edgar Fernando Andrade Flor

CI: 0106871882

Autor:

Karol Elizabeth Padilla Calle

CI: 0302603840

Tutor:

PhD. Elizeth Mayrene Flores Hinostroza

CI: 1759316316

Cotutor:

Mtr. Cristian Javier Urbina Velasco

CI: 1003506159

Azogues - Ecuador

Agosto, 2023

Resumen:

En los dos últimos años la educación en el Ecuador ha tenido varios cambios como fue la utilización del currículo priorizado el mismo que no aborda todos los contenidos necesarios para comprender la química orgánica, esto al regresar a la presencialidad se hizo notorio el déficit de estos conocimientos previos, ya que se presentaron dificultades para comprender los temas que se abordan en el aula. Lo que provocó que los estudiantes tengan bajas calificaciones y dificultades para dominar los temas de la química orgánica. Es por esto que se busca una solución para mejorar el aprendizaje de los estudiantes y se plantea este proyecto de investigación que tiene como objetivo el analizar el uso de la realidad aumentada para el aprendizaje de los compuestos oxigenados de la química orgánica en los estudiantes de Tercero BGU de la Unidad Educativa Manuel J. Calle. Se trabaja con 118 estudiantes que se dividen en tres paralelos que son A, B y C, con un tipo de investigación experimental, teniendo un paradigma sociocrítico y un enfoque mixto.

Durante las practicas pre-profesionales se trabaja con la implementación de la realidad aumentada la cual se divide en 4 fases que son: planificación, implementación, evaluación y análisis de resultados, en los temas que comprenden los compuestos oxigenados tienen una duración total de 11 semanas, se aplicó un pretest y postest a los estudiantes, lo que posteriormente dio como resultado favorable al momento de analizarlo, lo que evidencio que la propuesta cumple con el objetivo de mejorar el aprendizaje de los estudiantes, como resultado el dominio en la nomenclatura, formulación, reacciones químicas, propiedades físicas y química. De esta manera los estudiantes conocen las utilidades y composiciones de cada compuesto oxigenado junto a su grupo funcional, mejorando las calificaciones en la unidad didáctica de los compuestos oxigenados lo que refleja que el manejo de la realidad aumentada fue de gran ayuda para los estudiantes.

Palabras claves: Aprendizaje, Realidad Aumentada, Compuestos Oxigenados

Abstract:

In the last two years education in Ecuador has had several changes such as the use of the prioritized curriculum which does not address all the necessary content to understand organic chemistry, this when returning to the classroom became notorious deficit of this prior knowledge, as there were difficulties in understanding the topics covered in the classroom. This caused students to have low grades and difficulties to master the topics of organic chemistry. This is why a solution is sought to improve the learning of students and this research project aims to analyze the use of augmented reality for the learning of oxygenated compounds of organic chemistry in the students of Third BGU of the Manuel J. Calle Educational Unit. We work with 118 students who are divided into three parallels which are A, B and C, with a type of experimental research, having a socio-critical paradigm and a mixed approach.

During the pre-professional practices we work with the implementation of augmented reality which is divided into 4 phases that are: planning, implementation, evaluation and analysis of results, in the topics that comprise the oxygenated compounds have a total duration of 11 weeks, a pretest and posttest was applied to students, which later gave as a favorable result at the time of analysis, which showed that the proposal meets the objective of improving the learning of students, as a result the domain in nomenclature, formulation, chemical reactions, physical and chemical properties. In this way, students know the utilities and compositions of each oxygenated compound together with its functional group. Likewise, the students improved their grades in the didactic unit on oxygenated compounds, which reflects that the use of augmented reality was of great help to the students.

Keywords: Learning, Augmented Reality, Oxygenated Compounds

Índice del Trabajo

INTRODUCCIÓN	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	2
OBJETIVO GENERAL	2
OBJETIVO ESPECIFICO	2
JUSTIFICACIÓN	3
1. MARCO TEÓRICO	4
1.1. ANTECEDENTES	4
1.2. BASES TEÓRICAS	6
1.3. BASES LEGALES	12
1.4. BASES CURRICULARES	13
2. MARCO METODOLÓGICO	16
2.1. PARADIGMA Y ENFOQUE	16
2.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	16
2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA	17
2.4. OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE	18
2.5. MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	21
2.6. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	21
2.6.1. <i>Test de conocimientos previos</i>	22
2.6.1.1. Tercero A	22
2.6.1.2. Tercero B	23
2.6.1.3. Tercero C	24
2.6.2. <i>Encuestas realizadas a los estudiantes de los Terceros BGU</i>	25
2.6.3. <i>Guía de observación</i>	27
2.6.4. <i>Análisis de resultados del Pretest</i>	28
2.6.4.1. Tercero A	28
2.6.4.2. Tercero B	30
2.6.4.3. Tercero C	32
2.7. PRINCIPALES REGULARIDADES	34
2.7.1. <i>Encuesta a los estudiantes:</i>	34
2.7.2. <i>Guía de observación:</i>	35
2.7.3. <i>Test de conocimientos previos a los estudiantes:</i>	35

2.7.4. <i>Entrevista a la docente:</i>	35
2.8. TRIANGULACIÓN DE RESULTADOS	36
2.9. CONCLUSIONES SOBRE EL DIAGNOSTICO	38
3. REALIDAD AUMENTADA COMO PROPUESTA	39
3.1. PROPUESTA Y SUS FASES	39
3.2. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	41
3.3. ACCIONES DE CADA FASE DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN EDUCATIVA	42
3.3.1. <i>Fase de planificación</i>	42
3.3.2. <i>Fase de implementación</i>	44
3.3.3. <i>Fase de evaluación</i>	45
3.3.4. <i>Fase de análisis y socialización de los resultados</i>	46
4. IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA.....	47
4.1. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA	47
4.1.1. <i>Sesión 1 y 2 - Clases con realidad aumentada sobre los compuestos de Éteres</i>	47
4.1.2. <i>Sesión 3 y 4 – Clases con realidad aumentada sobre los compuestos de Alcoholes</i>	48
4.1.3. <i>Sesión 5 y 6 - Clases con realidad aumentada sobre los compuestos de Cetonas</i>	49
4.1.4. <i>Sesión 7 y 8 - Clases con realidad aumentada sobre los compuestos de Ácidos carboxílicos</i>	49
4.1.5. <i>Sesión 9 y 10 - Clases con realidad aumentada sobre los compuestos de Ésteres</i>	50
4.1.6. <i>Sesión 11 y 12 - Clases con realidad aumentada sobre los compuestos de Aldehídos</i>	51
4.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL POSTEST	52
4.2.1. <i>Tercero A</i>	52
4.2.2. <i>Tercero B</i>	54
4.2.3. <i>Tercero C</i>	57
4.3. PRINCIPALES REGULARIDADES DEL POSTEST	59
4.4. TRIANGULACIÓN DE RESULTADOS EN LA ETAPA DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EDUCATIVA	61
4.5. ANÁLISIS DE RESULTADOS ENTRE EL PRETEST Y POSTEST.....	63
4.5.1. <i>Tercero A</i>	63
4.5.2. <i>Tercero B</i>	64
4.5.3. <i>Tercero C</i>	65
4.6. CONCLUSIONES	67
4.7. RECOMENDACIONES.....	69
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70
ANEXOS	73



ANEXO 1.....	73
ANEXO 2.....	74
ANEXO 3.....	76
ANEXO 4.....	79
ANEXO 5.....	80
ANEXO 6.....	83

Índice de Tablas

TABLA 1. ESCALAS CUALITATIVA Y CUANTITATIVA	6
TABLA 2. OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE.....	18
TABLA 3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....	21
TABLA 4. RESPUESTAS DEL PRETEST – TERCERO A.....	28
TABLA 5. RESPUESTAS DEL PRETEST – TERCERO B.....	30
TABLA 6. RESPUESTAS DEL PRETEST – TERCERO C.....	32
TABLA 7. TRIANGULACIÓN DE RESULTADOS	36
TABLA 8. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	41
TABLA 9. ACTIVIDADES DE LA FASE DE PLANIFICACIÓN	42
TABLA 10. ACTIVIDADES DE LA FASE DE IMPLEMENTACIÓN.....	44
TABLA 11. ACTIVIDADES DE LA FASE DE EVALUACIÓN	45
TABLA 12. ACTIVIDADES DE LA FASE DE ANÁLISIS Y SOCIALIZACIÓN DE LOS RESULTADOS ..	46
TABLA 13. RESULTADOS DEL POSTEST – TERCERO A	52
TABLA 14. RESULTADOS DEL POSTEST – TERCERO B.....	54
TABLA 15. RESULTADOS DEL POSTEST – TERCERO C.....	57
TABLA 16. TRIANGULACIÓN DE RESULTADOS EN LA IMPLEMENTACIÓN.....	61

Índice de Figuras

FIGURA 1.	FÓRMULA DEL ALCOHOL	8
FIGURA 2.	FÓRMULA GENERAL DE LAS CETONAS.....	8
FIGURA 3.	FORMULA DE ÉTERES	9
FIGURA 4.	FÓRMULA GENERAL DE LOS ALDEHÍDOS	10
FIGURA 5.	FÓRMULA GENERAL DE LOS ESTERES	10
FIGURA 6.	FORMULA GENERAL DE LOS ÁCIDOS CARBOXÍLICOS	11
FIGURA 7.	RESULTADO DEL TEST DE CONOCIMIENTOS PREVIOS – TERCERO A.....	22
FIGURA 8.	RESULTADO DEL TEST DE CONOCIMIENTOS PREVIOS – TERCERO B.....	23
FIGURA 9.	RESULTADOS DEL TEST DE CONOCIMIENTOS PREVIOS – TERCERO C.....	24
FIGURA 10.	PREGUNTA 1 DE LA ENCUESTA	25
FIGURA 11.	PREGUNTA 2 DE LA ENCUESTA	26
FIGURA 12.	PREGUNTA 3 DE LA ENCUESTA	27
FIGURA 13.	RESPUESTAS DEL PRETEST – TERCERO A.....	29
FIGURA 14.	RESPUESTAS DEL PRETEST – TERCERO B	31
FIGURA 15.	RESPUESTAS DEL PRETEST – TERCERO C	33
FIGURA 16.	FASES DE LA PROPUESTA	40
FIGURA 17.	REALIDAD AUMENTADA Y 3D CON ÉTERES	47
FIGURA 18.	REALIDAD AUMENTADA Y 3D CON ALCOHOLES	48
FIGURA 19.	REALIDAD AUMENTADA Y 3D CON CETONAS	49
FIGURA 20.	REALIDAD AUMENTADA Y 3D CON ÁCIDOS CARBOXÍLICO	50
FIGURA 21.	REALIDAD AUMENTADA Y 3D CON ÉSTERES	51
FIGURA 22.	REALIDAD AUMENTADA Y 3D CON ALDEHÍDOS	52
FIGURA 23.	RESULTADOS DEL POSTEST – TERCERO A	53
FIGURA 24.	RESULTADOS DEL POSTEST – TERCERO B.....	55
FIGURA 25.	RESULTADOS DEL POSTEST – TERCERO C.....	58
FIGURA 26.	RESULTADOS DEL PRETEST Y POSTES – TERCERO A	63
FIGURA 27.	RESULTADOS DEL PRETEST Y POSTES – TERCERO B.....	64
FIGURA 28.	RESULTADOS DEL PRETEST Y POSTES – TERCERO C.....	65

Introducción

Planteamiento del problema

El aprendizaje de la química orgánica a nivel mundial es complejo para los estudiantes, lo que provoca que los conocimientos dados en las horas de clases no despierten el interés en el estudiantado y por consiguiente existen vacíos en estos contenidos. Los factores que llegan a causar un efecto en el proceso de aprendizaje de la química son la metodología empleada para dar a comprender los diferentes conceptos de la química. En el Ecuador el Ministerio de Educación tras enfrentarse a un cambio dentro en la forma del ¿Cómo enseñar? durante la pandemia se decide crear un currículo priorizado donde los conocimientos que abarca son limitados a diferencia de los que hoy se necesitan para poder comprender de manera clara el temario de química, por lo que los estudiantes han mostrado la falta de comprensión en temas que se tienen que dominar en años anteriores, es por ello que los vacíos encontrados en estos contenidos provoca una problemática en el área de la química, ya que los estudiantes no tienen interés en profundizar más sobre estos temas.

Durante las prácticas pre-profesionales que realizamos en la Unidad Educativa Manuel J. Calle en los 3ros BGU, se ha evidenciado que como resultado del nuevo currículo priorizado los estudiantes presentan un déficit de conocimientos por la falta de contenidos abordados en la misma, por lo cual, al momento de regresar a clases presenciales se convierte en algo muy notorio la dificultad que tienen para comprender los temas que se presentan en la asignatura de química orgánica. Además esto se pudo observar ya que la docente tiene que realizar nivelaciones para que los estudiantes puedan comprender los temas de química que tenían que dominar en el segundo de bachillerato, lo que se convierte en una problemática dentro de la institución educativa, es por esto que se busca una forma innovadora en la cual

los estudiantes participen de manera activa y les despierte el interés, mediante las clases con realidad aumentada se profundiza de manera más dinámica los conocimientos que anteriormente fueron dados de forma teórica dentro del aula, de esta manera ir despejando dudas y comprendiendo cómo se va estructurando la química orgánica para que entiendan la importancia de estudiarla.

Pregunta de investigación

¿Cómo contribuir en el mejoramiento del aprendizaje de los compuestos oxigenados de la química orgánica en los 3ros BGU de la Unidad Educativa Manuel J. Calle?

Objetivo General

Analizar el uso de realidad aumentada para el aprendizaje de compuestos oxigenados de la química orgánica en los 3ros de BGU de la Unidad Educativa Manuel J. Calle.

Objetivo Especifico

- Sintetizar los referentes bibliográficos del aprendizaje de los compuestos oxigenados de la química orgánica.
- Diagnosticar el nivel de aprendizaje de los conocimientos previos sobre los compuestos oxigenados de la química orgánica en los 3ros BGU de la UE Manuel J. Calle.
- Diseñar la propuesta con realidad aumentada para el aprendizaje de compuestos oxigenados de la química orgánica en los 3ros de BGU de UE Manuel J. Calle.
- Evaluar la ejecución de la propuesta con realidad aumentada para el aprendizaje de compuestos oxigenados de la química orgánica en los 3ros de BGU de UE Manuel J. Calle.

Justificación

Es de gran importancia el desarrollo de nuestra propuesta ya que como se mencionó anteriormente el aprendizaje de la química se presenta con gran dificultad para los estudiantes, esto con lleva que no tengan interés en estudiar los contenidos y lo que a su vez provoca las bajas calificaciones de los estudiantes en esta materia. En el Ecuador el estudio de la química orgánica tiene grandes dificultades, los estudiantes tienen bajas calificaciones y dificultades para dominar estos contenidos lo que lleva a los docentes buscar diversas estrategias que puedan solventar esta problemática. Los avances en la tecnología tienen un gran crecimiento a lo largo de la historia por lo que su utilización en la educación es inevitable. Es por esto que el uso de las realidades extendidas en los últimos tiempos ha ido ganando espacio en la educación por lo que se presenta como una solución para esta problemática, de esta manera se busca despertar el interés del estudiante por el aprendizaje la química orgánica.

El aprendizaje con realidad aumentada tiene grandes aportes para la comprensión de la química orgánica, ya que por medio de esta herramienta los estudiantes tienen la posibilidad de reforzar sus conocimientos haciendo uso de la experimentación visual. De tal manera que los estudiantes complementan sus conocimientos teóricos y habilidades prácticas por medio de la realidad aumentada.

Con la implementación de la realidad aumentada para el aprendizaje de los compuestos oxigenados los beneficiarios directos son los 118 estudiantes que pertenecen a los 3ros bachilleratos, los beneficiarios indirectos es el docente, los padres de familia y los directivos de la Unidad Educativa Manuel J. Calle. Es por esto que la realidad aumentada ayuda a despertar el interés y favorece a la comprensión de los compuestos oxigenados de la química de los Terceros de BGU.

1. Marco Teórico

1.1. Antecedentes

Según Barcia y Cobeña (2023) en su investigación llamada La realidad aumentada en el proceso de enseñanza aprendizaje, para la mejorar la motivación en los estudiantes, el objetivo de investigación es el diseñar metodologías para el aprendizaje y enseñanza por medio de la realidad aumentada cuya investigación se llevó a cabo en la institución educativa de Carlos Julio Arosemena Tola del cantón Tosagua, Manabí, Ecuador, trabaja con una población de 231 estudiantes y 228 padres de familia, la cual se tuvo una muestra de 50 estudiantes y 50 padres de familia pertenecientes a la Unidad Educativa anteriormente nombrada en el objetivo, esta investigación aporta con una propuesta metodológica que brinda un apoyo al docente, al momento de impartir las clases como un recurso didáctico que motiva a los estudiantes a tener mayor participación en el proceso de enseñanza-aprendizaje y demuestra la necesidad que se tiene sobre la utilización de la realidad aumentada dentro de la educación.

Como lo menciona Ruiz (2020) en su trabajo Realidad aumentada y aprendizaje en la química orgánica cuyo objetivo de investigación es evaluar la utilización de la realidad aumentada para el aprendizaje y enseñanza de la química, este trabajo tiene una población de 118 estudiantes de la universidad de la Salle Bajío, campus Américas en León, Guanajuato, México. Desarrollo de proyectos con realidad aumentada en los estudiantes de bachillerato tiene grandes beneficios en la mejora de condiciones para el aprendizaje dentro de la química, ya que les brinda la oportunidad de identificar los diferentes temas que se dan a lo largo del curso, además es importante incluir las tecnologías emergentes de la realidad aumentada ya que brinda a los estudiantes un adecuado desarrollo de habilidades y competencias educativas que son esenciales en la enseñanza de las ciencias experimentales. “La química tiene grandes ventajas ya que ha mejorado la manera de comprender la identificación de la formulación

y nomenclatura de los diferentes compuestos estudiados en el área de la química orgánica” (Ruiz, 2020, p.115).

Como lo menciona Martínez (2019) en su proyecto de investigación Realidad aumentada en la enseñanza de la química de coordinación y estructura de sólidos, cuyo objetivo de investigación es realizar modelos tridimensionales en los cuales se emplean la realidad aumentada para la enseñanza de la química en la Universidad de Oriente. Este trabajo de investigación contribuye a nuestro proyecto de investigación ya que menciona que la realidad aumentada es una herramienta tecnológica nueva la cual está estrechamente relacionada con la realidad virtual, la cual brinda la oportunidad de contar con una gran cantidad de contenidos educativos que ayudan en gran medida a la mejora del aprendizaje y enseñanza. “La realidad aumentada dentro de la educación es una herramienta nueva que se ha llegado a emplear en las instituciones educativas brindando una gran variedad de posibilidades con la cual a lo largo de su implementación se potencian para la mejora en el aprendizaje y enseñanza” (Martínez et al, 2019, p.11).6

Según el trabajo de Hernández et al., (2021) en su trabajo llamado Aplicación de Realidad Aumentada para Laboratorios de Química, el objetivo de esta investigación se enfocó en dar a conocer como es el trabajo de simular y crear experiencias por medio de la (RA) en la enseñanza y aprendizaje de la química. En este proyecto de investigación se trabajó con 92 estudiantes, 42 de ingeniería civil mecánica y 50 de ingeniería civil mecatrónica. Este trabajo tiene un aporte metodológico a la investigación como prueba que se tiene que obtener buenos resultados al aplicar realidad aumentada en el aprendizaje de los temas de química, que ayudó a los estudiantes a entender y profundizar de una manera más dinámica los contenidos de la química con proyectos con realidad aumentada en los estudiantes del bachillerato en el aprendizaje de la química orgánica.

1.2. Bases Teóricas

Aprendizaje

Ramírez (2018) menciona que el aprendizaje en el siglo XXI ha tenido que ir sufriendo cambios esto debido a la necesidad de ir generando una formación más autónoma y autorreflexiva, estos cambios de igual manera se ven obligados a generarse por los avances en las TIC (Las tecnologías de la información y las comunicaciones). “En la actualidad los procesos educativos presentan diferentes cambios estos causados por la complejidad en la enseñanza y aprendizaje que se van modificando por los enfoques y paradigmas que los estudiantes están presentes en la formación que se requiere sea más autónoma y coherente” (Ramírez, 2018, P.61).

Según el SNE (Sistema Nacional de Educación) en su instructivo para la aplicación de la evaluación estudiantil muestra una escala cualitativa y la escala cuantitativa la misma sugiere niveles en los cuales mide el aprendizaje que los estudiantes han adquirido durante las clases impartidas, la misma sirve para el análisis de datos de esta propuesta de intervención educativa realizada en la Unidad Educativa Manuel J. Calle en los tres paralelos del Tercer año de BGU, la misma que consiste en:

Tabla 1. Escalas cualitativa y cuantitativa

Escala Cualitativa	Escala Cuantitativa
Supera los aprendizajes requeridos.	10
Domina los aprendizajes requeridos.	9
Alcanza los aprendizajes requeridos.	7-8
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos.	5-6
No alcanza los aprendizajes requeridos.	≤4

Fuente. Instructivo para la aplicación de la evaluación estudiantil

Química orgánica

Ruiz (2020) menciona que la química es una ciencia compleja ya que viene ligada con una estructura con definiciones y conceptos que complementan su comprensión de sus diferentes temas. “El estudio de la química es considerado una ciencia compleja esto debido a que se encuentra entrelazada a las diferentes representaciones de varias estructuras con la cual se comprenden las definiciones y conceptos que son esenciales para el estudio de esta ciencia” (Ruiz, 2020, p.109)

Los compuestos oxigenados están dentro de las familias de los compuestos orgánicos como lo menciona Castillo (2019) los cuales son alcoholes, cetonas, éteres, aldehídos, ésteres y ácidos carboxílicos. Estas presentan diferentes propiedades físicas y químicas las cuales dan respuesta a diversos sistemas en donde son partícipes. “Dentro de la química se tiene una rama como la química orgánica la cual es la encargada del estudio de los compuestos que están en mayor medida formados por el hidrógeno y carbono en los compuestos orgánicos que están presentes en la naturaleza y en varios sistemas como los compuestos oxigenados” (Castillo,2019, p.6).

Alcoholes

Los alcoholes son originarios de los alcanos, ya que se sustituye un átomo de hidrógeno por un OH, este se encuentra en cualquier carbono como ser en un primario, secundario o terciario. Para nombrarlos según la IUPAC (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada) menciona que a la terminación de los alcanos se agrega la terminación ol.

Figura 1. Fórmula del alcohol

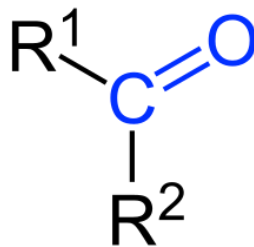


propan-1-ol

Cetona

Las cetonas son compuestos en los que un átomo de carbono forma un enlace doble con un átomo de oxígeno y dos enlaces simples con grupos alquilo. Para el nombre IUPAC (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada) de una cetona, el nuevo extremo del alcano correspondiente se reemplaza por un solo extremo, que es necesario, para indicar la posición del grupo carbonilo en el nombre básico del alcano.

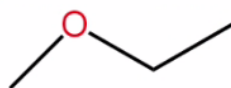
Figura 2. Fórmula general de las cetonas



Éteres

Se piensa en el éter como un derivado del alcohol en el que el hidrógeno del grupo alcohol (-OH) se elimina y se reemplaza por un grupo alquilo, dejando un átomo de oxígeno unido a dos átomos de carbono; por tanto, el grupo funcional característico del éter es -O- (el grupo éter). Se piensa en el éter como un derivado del alcohol en el que el hidrógeno del grupo alcohol (-OH) se elimina y se reemplaza por un grupo alquilo, dejando un átomo de oxígeno unido a dos átomos de carbono; por tanto, el grupo funcional característico del éter es -O- (el grupo éter).

Figura 3. Formula de Éteres

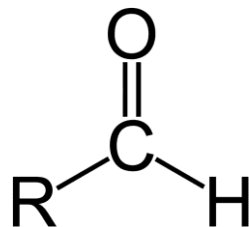


methoxyethane

Aldehídos

Los aldehídos están formados por un grupo carbonilo unido al oxígeno con un doble enlace, manteniendo el carbono una hibridación de sp^2 en un carbono primario. En el caso del nombre IUPAC (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada) del aldehído, el término ano del alcano correspondiente se reemplaza por un término ano. Dado que el grupo aldehído se encuentra en un extremo de la cadena alquílica, no es necesario localizarlo.

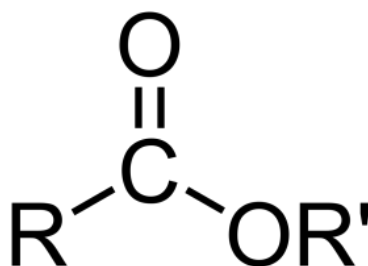
Figura 4. Fórmula general de los aldehídos



Ésteres

Los ésteres se consideran derivados de los ácidos carboxílicos en los que el átomo de hidrógeno unido al átomo de oxígeno se ha eliminado y reemplazado por un grupo alquilo. La nomenclatura del éster se basa en el nombre del alcano, pero con la terminación cambiada a ato o oato, seguida del nombre del grupo alquilo sustituido con hidrógeno.

Figura 5. Fórmula general de los esteres

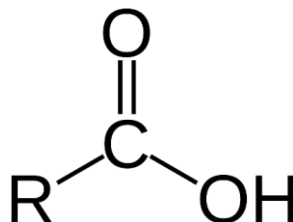


Ácidos carboxílicos

Los ácidos carboxílicos se consideran derivados de los aldehídos, en los que se ha eliminado el átomo de hidrógeno del carbono del grupo aldehído y se ha reemplazado con un grupo -OH. Según la

IUPAC (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada), en la nomenclatura de los ácidos carboxílicos, la palabra ácido va precedida del nombre primario del alcano y termina en oico.

Figura 6. Formula general de los ácidos carboxílicos



El uso de la realidad aumentada

En el artículo de investigación de Bezares et al (2020) menciona sobre el manejo de la realidad aumentada para el aprendizaje en las aulas de clases y las ventajas que esta tiene al ser utilizada para la educación. Los beneficiarios de implementar la realidad aumentada para el aprendizaje en las aulas de clases son los docentes y los estudiantes ya que facilita y mejora la comprensión de los temas tratados teóricamente por lo que se combinan con la parte práctica de utilizar la realidad aumentada “La realidad aumentada tiene varias características singulares que se representan un sinnúmero de recursos que tiene que ir alternando e implementando dentro del ambiente de aprendizaje ya que brinda la posibilidad de trabajar con elementos visuales que tienen ayudar a comprender el aprendizaje” (Bezares et al, 2020, p.2).

El uso de las realidades extendidas tiene grandes beneficios para los estudiantes por lo que brinda la posibilidad de combinar la realidad física de los elementos estudiados con la realidad que se construye por medio de la tecnología lo que facilita el estudio y despierte el interés de los estudiantes por conocer

más sobre los temas tratados durante las horas de clases “Todas estas tecnologías combinan la realidad física de nuestro entorno real con la realidad construida por tecnologías, aunque con diferentes niveles de integración y de conexión de una y otra” (Prendes y Cerdán, 2021, p.37)

1.3. Bases Legales

Los siguientes artículos de la Constitución del Ecuador del (2008) mencionan que:

Como lo menciona el Art. 343 de la constitución de la República del Ecuador del (2008) el sistema nacional de educación tiene como objetivo el desarrollo de potencializar las diferentes capacidades en donde se posibiliten el aprendizaje de manera dinámica, eficaz, flexible y eficiente. El Art. 350 de la constitución del República del Ecuador del (2008) menciona que el sistema nacional de educación tiene como finalidad el desarrollo de la formación académica, científica y tecnológica. A través de la innovación y la construcción de soluciones ante las problemáticas que tiene el país.

A continuación, en los artículos de la LOEI de la República del Ecuador (2011) mencionan que:

El Art 2,3 literal h de la LOEI de la República del Ecuador (2011) menciona que el estado tiene que garantizar una educación de calidad, calidez y actualizada durante todo el tiempo y proceso que requiera el sistema de educación para la formación profesional. Promoviendo de igual manera que exista las condiciones adecuadas para un mayor logro en la educación. El Art. 4 de la LOEI de la República del Ecuador (2011) menciona que la educación es un derecho fundamental que está garantizado por el estado.

Los artículos mencionados aportan al proyecto de investigación porque mencionan que en el ecuador se brinda una educación con formación académica, científica y tecnológica. Además, que la educación en el ecuador tiene como finalidad una formación académica, científica y tecnológica. Lo que

se toma en cuenta en el desarrollo del proyecto de investigación que en el Ecuador la educación es un derecho fundamental y los estudiantes tienen derecho a una educación de calidad, calidez y actualizada. Por lo que los artículos mencionados nos ayudan a fundamentar el uso de la realidad aumentada para el aprendizaje de los compuestos oxigenados.

1.4. Bases Curriculares

En base a los objetivos de la asignatura de química como lo menciona el currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales (2020).

En el objetivo "O.CN.Q.5.8" menciona que los estudiantes tienen la capacidad de obtener diferentes compuestos orgánicos e inorgánicos con responsabilidad y ética. En el objetivo "O.CN.Q.5" menciona que los estudiantes tienen que evaluar y sintetizar las diferentes características sobre las estructuras de los compuestos químicos de esta manera contribuirá a una cultura científica.

Los objetivos planteados aportarán en el desarrollo de nuestra propuesta ya que da a conocer los conocimientos que los estudiantes tienen que llegar a tener al momento de finalizar los bloques curriculares, es por esto que los objetivos planteados ayudarán a la planificación de las clases con los temas de la unidad de los compuestos oxigenados en donde se va a desarrollar nuestra propuesta para la mejora del aprendizaje de la química orgánica. Lo que beneficiará directamente a los estudiantes de los terceros de BGU, por lo que mejora la comprensión y presentan un dominio de los temas que corresponden en esta unidad.

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO DE LA ASIGNATURA DE QUÍMICA DEL CURRÍCULO PRIORIZADO CON ÉNFASIS EN COMPETENCIAS COMUNICACIONALES, MATEMÁTICAS, DIGITALES Y SOCIOEMOCIONALES (2020).

En base a las destrezas con criterio de desempeño de la asignatura de química como lo menciona el currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales (2020):

En la destreza “CN.Q.5.1.16” menciona que los estudiantes tienen relacionar la estructura del átomo con la formación de los enlaces carbono-carbono con ayuda de los modelos moleculares. En la destreza “CN.Q.5.1.20” menciona que los estudiantes podrán clasificar y examinar los alcanos, alquenos y alquinos, con sus propiedades físicas y químicas. Las destrezas con criterio de desempeño señaladas anteriormente favorecerán para planificar el desarrollo de las clases en donde se puedan cumplir con las destrezas que los estudiantes tienen que dominar al concluir las mismas.

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA DE QUÍMICA DEL CURRÍCULO ECUATORIANO

En base a los objetivos de la asignatura de química del currículo ecuatoriano (2020):

En el objetivo “O.CN.Q.5.2” menciona que tendrán la posibilidad de comprender y demostrar teorías, leyes relacionadas con la química siendo la curiosidad un elemento fundamental para cumplir con el objetivo. En el objetivo “O.CN.Q.5.4” menciona que los estudiantes tienen que interactuar por medio de la indagación y la curiosidad para reconocer los factores que dan origen a la materia.

En el objetivo “O.CN.Q.5.8” menciona que los estudiantes tienen que alcanzar la síntesis de diferentes compuestos orgánicos e inorgánicos de manera responsable y ética. Los objetivos mencionados anteriormente ayudarán a favorecer el aprendizaje de los estudiantes que tienen que llegar a dominar con la culminación de la unidad, es por esto que las clases planificadas se enfocarán en el desarrollo de los objetivos planteados en el currículo ecuatoriano.

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO DE LA ASIGNATURA DE QUÍMICA DEL CURRÍCULO ECUATORIANO.

En base a las destrezas con criterio de desempeño de la asignatura de química del currículo ecuatoriano (2016) Las siguientes destrezas con criterio de desempeño mencionadas a continuación menciona:

En la destreza “CN.Q.5.1.9” menciona que los estudiantes durante la ejecución del currículo tienen que clasificar los tipos de enlaces químicos y su capacidad de transferir y compartir electrones. En la destreza “CN.Q.5.2.9” menciona que los estudiantes tienen que experimentar las diferentes leyes de la transformación y conservación de la materia con la cual se da origen a la formación de los compuestos químicos. Las destrezas con criterio de desempeño mencionadas anteriormente serán los indicadores que aportará reconocer si los estudiantes tienen éxito al momento de finalizar la unidad de los compuestos oxigenados ya que tendrán que dominar las destrezas dichas anteriormente.

2. Marco Metodológico

2.1. Paradigma y Enfoque

El paradigma de nuestra investigación es el socio crítico ya que brinda la posibilidad de identificar el cambio que nuestra propuesta de investigación tiene que generar, de igual manera es autorreflexiva durante el proceso de investigación. Como lo menciona Ayala (2020) el paradigma socio crítico tiene varias características la cual es social que no solo se restringe a que sea empírica ni tampoco que sea solo interpretativa, sino al contrario que el resultado sea el análisis de ambos factores, ya que el conocimiento tiene su origen desde las interpretaciones y las investigaciones participativas dentro de las comunidades.

El proyecto de investigación tiene un enfoque mixto ya que brinda las herramientas necesarias para la recolección de datos como es una etapa cualitativa y una segunda etapa cuantitativa que complementan los datos necesarios para la investigación así menciona Hernández y Mendoza (2018) los enfoques mixtos son más completos y superiores a los enfoques con métodos individuales, además responden las preguntas e interrogantes que otros paradigmas no responden con la misma claridad y precisión, aunque hay que tomar en cuenta las preguntas que el investigador quiere plantear con la información recogida, utilizando los métodos mixtos, en donde se realizan la integración y discusión en conjunto para lograr de esta manera un análisis más profundo y con mayor entendimiento del estudio que se está realizando.

2.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación experimental permite obtener información más precisa y brinda la posibilidad de comprobar la hipótesis de investigación como lo menciona Hernández y Mendoza (2018) es una técnica que se enfoca en realizar varias series de experimentos en los cuales se generan cambios

en las variables de un proceso.” Es decir, los diseños experimentales se utilizan cuando el investigador pretende establecer el posible efecto de una causa que se manipula” (Hernández y Mendoza, 2018, p.152).

2.3. Población y Muestra

Las prácticas preprofesionales se realizan en la Unidad Educativa Manuel J. Calle en donde se trabaja con una población de 118 estudiantes que pertenecen a los Terceros años de Bachillerato General Unificado los mismos se divide en tres paralelos que son A, B y C. Los promedios generales en la química orgánica son bajos y existe un gran déficit en los temas tratados, es por esto que se decide trabajar con todos los Terceros de BGU como muestra para este proyecto de intervención educativa. De esta manera se identifica los resultados de implementar la realidad aumentada en el aprendizaje de los compuestos oxigenados.

2.4. Operacionalización de la variable

Tabla 2. Operacionalización de la variable

VARIABLES	Tipo de variables	Definición	Dimensión	Indicadores	Técnicas e instrumentos
Aprendizaje de compuestos oxigenados	Dependiente	Conocimientos adquiridos por los estudiantes sobre compuestos oxigenados que están formados por átomos de carbono, hidrogeno y oxígeno. Ruiz (2020)	Grupos funcionales	Diferenciar cada grupo: <ul style="list-style-type: none"> • Éteres • Alcoholes • Cetonas • Aldehídos • Ésteres • Ácidos carboxílicos 	Observación <ul style="list-style-type: none"> • Diarios de campo. Revisión de documentos (Calificaciones) <ul style="list-style-type: none"> • Registro de calificaciones Encuesta Pretest y Postest
			Nomenclatura	<ul style="list-style-type: none"> • Escribir de manera correcta el nombre de los compuestos 	Observación <ul style="list-style-type: none"> • Diarios de campo. Revisión de documentos (Calificaciones)

				con su correspondiente terminación.	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de calificaciones <p>Encuesta</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pretest y Posttest • Test de conocimientos previos
					Observación
					<ul style="list-style-type: none"> • Diarios de campo.
			Formulación	<ul style="list-style-type: none"> • Colocar la fórmula correcta y diferenciar los grupos funcionales. 	<p>Revisión de documentos (Calificaciones)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Registro de calificaciones <p>Encuesta</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pretest y Posttest • Test de conocimientos previos
Realidad aumentada en los	Independiente	La realidad aumentada es una visión donde se mezcla la vida real y	Realidad aumentada	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de la realidad aumentada. 	<p>Entrevista</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guía de entrevista

**compuestos
oxigenados**

virtual a través de un dispositivo tecnológico con temática de compuestos oxigenados. (Rigueros, 2017)

- Disponibilidad para la utilización de la herramienta tecnológica.

Encuesta

- Formulario de Google

Observación

- Diarios de campo.

Implementación de la realidad aumentada en las clases de compuestos oxigenados

- Conocimientos adquiridos de los compuestos oxigenados por medio de la utilización de la realidad aumentada.
- Prácticas con realidad aumentada

Observación

- Diarios de campo.

Encuesta

- Pretest y Postest

Revisión de documentos

- Planificación

Entrevista:

- Guía de entrevista

2.5. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de información

En esta investigación se usan varios instrumentos que permite recolectar la información necesaria para realizar un correcto diagnóstico sobre el contexto que lo rodea, para la recolección de datos de forma cualitativa se usa algunos instrumentos como es la observación áulica, la revisión de documentos, entrevistas y cuestionarios. Por otra parte, para la cuantitativa se realiza test los estudiantes para la recolección de datos.

Tabla 3. Técnicas e Instrumentos

Técnicas	Instrumentos
Observación áulica / otros contextos	Diarios de campo
Análisis de documentos (Calificaciones)	Registro de calificaciones
Entrevista	Guía de entrevista
Encuesta	Formulario de Google Test de conocimientos previos Pretest y Postest

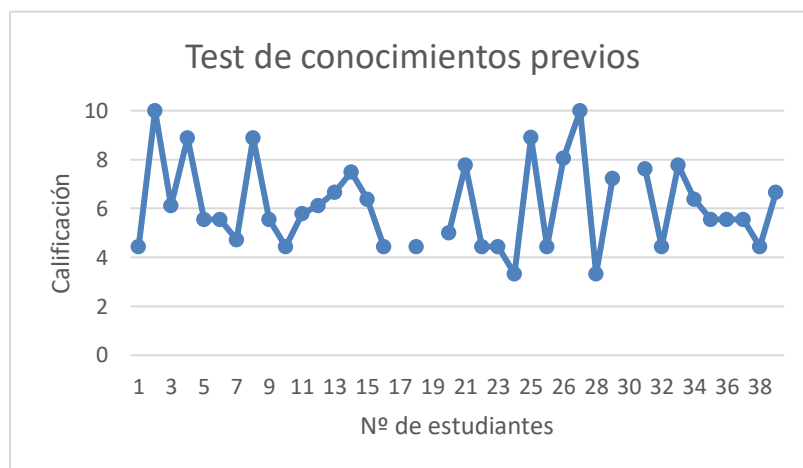
2.6. Análisis y discusión de resultados

En los resultados obtenidos en las observaciones y cuestionarios realizados en los Terceros de BGU de la Unidad Educativa Manuel J. Calle se analiza que los estudiantes tienen bajas calificaciones en los temas relacionados con los alcanos, alquenos y alquinos los cuales son necesarios para comprender los compuestos oxigenados. Estos resultados reflejan que las metodologías empleadas y las didácticas realizadas no despiertan el interés del estudiante por aprender sobre la química orgánica, es por esto que la comprensión de los contenidos y el rendimiento académico por parte de los estudiantes de los Terceros de BGU de la institución educativa son bajos.

2.6.1. Test de conocimientos previos

2.6.1.1. Tercero A

Figura 7. Resultado del Test de conocimientos previos – Tercero A

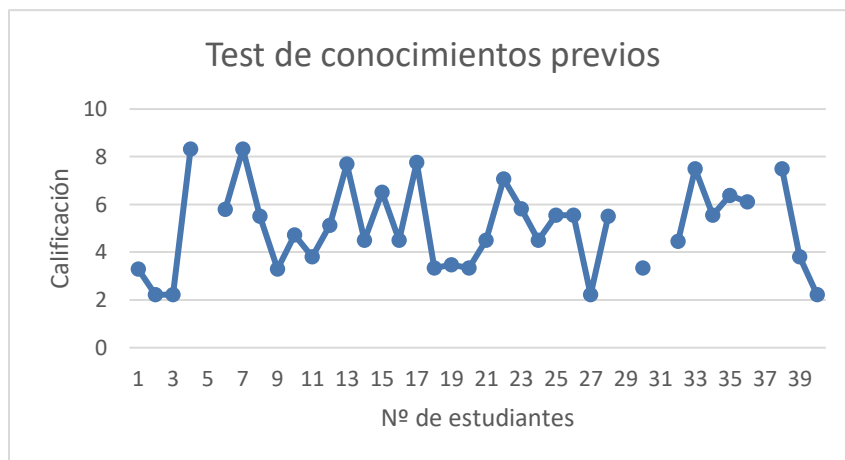


Promedio del test de conocimientos previos al Tercero de BGU paralelo A: 5,77

En el test realizado en el Tercero de BGU del paralelo “A” se evidencia que los estudiantes tienen dificultades al momento de formular y nombrar los compuestos de los alcanos, alquenos y alquinos. Lo que se ve reflejado en las bajas calificaciones obtenidas por los estudiantes del Tercero de BGU paralelo “A” por lo que el promedio general del curso es de 5,77. Lo que da a conocer que los estudiantes no dominan el tema tratado y necesitan un refuerzo para comprender estos temas esenciales, para continuar con los contenidos siguientes que son encadenados con la formulación y nomenclatura de los alcanos, alquenos y alquinos.

2.6.1.2. Tercero B

Figura 8. Resultado del test de conocimientos previos – Tercero b

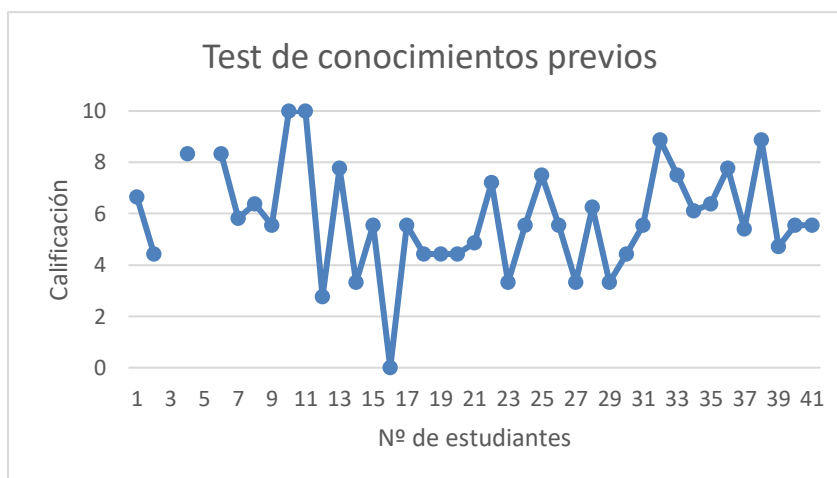


Promedio del test de conocimientos previos al Tercero BGU paralelo B: 5,71

En el test realizado en el Tercero paralelo “B” del BGU se evidencia que los estudiantes tienen las mismas dificultades que el paralelo “A” al momento de formular y nombrar los compuestos de los alcanos, alquenos y alquinos. Lo que se ve reflejado en las bajas calificaciones obtenidas por los estudiantes del Tercero de BGU paralelo “B” por lo que el promedio general del curso es de 5,71. Esto confirma que los estudiantes no dominan el tema tratado y necesitan una estrategia metodológica diferente para comprender estos temas esenciales, para continuar con los contenidos siguientes que son encadenados con la formulación y nomenclatura de los alcanos, alquenos y alquinos.

2.6.1.3. Tercero C

Figura 9. Resultados del Test de conocimientos previos – Tercero C



Promedio del test de conocimientos previos al Tercero de BGU paralelo C: 4,53

En el test realizado en el Tercero paralelo “C” de BGU se evidencia al igual que a los estudiantes del Tercero de los paralelos “A” y “B” tienen las mismas dificultades al momento de formular, identificar y nombrar los compuestos de los alcanos, alquenos y alquinos. Esto se ve reflejado en las bajas calificaciones de los estudiantes por lo que el promedio general del curso es de 4,53. Con esto se confirma que las estrategias metodológicas empleadas no están funcionando para todos los estudiantes, ya que la gran mayoría no dominan el tema tratado que como se mencionó anteriormente son necesarios para comprender los contenidos que continúan en la planificación del currículo.

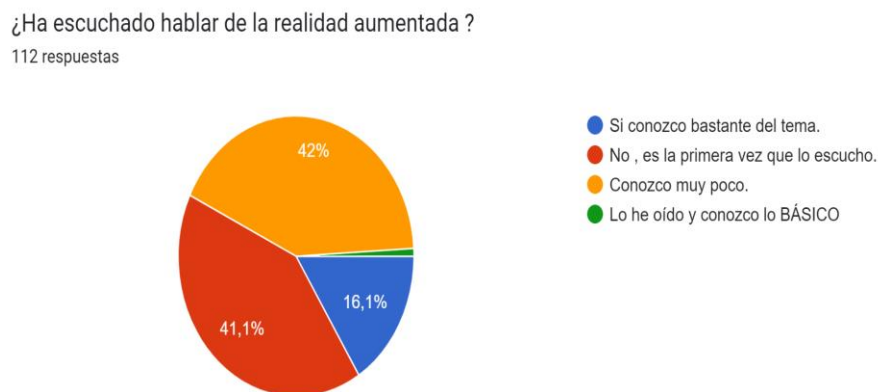
De manera general los resultados que brindan los test de conocimientos previos que se realizó a los estudiantes del 3ro de bachillerato sobre los alquenos, alquinos y alcanos. Dan a conocer que los estudiantes han presentado varias dificultades para comprender estos temas lo que ha provocado bajas calificaciones. Esto de igual manera da a conocer que los estudiantes tienen dificultades en las bases

necesarias para comprender los compuestos oxigenados lo que provoca que existan vacíos en estos contenidos sobre este tema. Lo que refleja que la comprensión de los temas de la química orgánica se les complica a los estudiantes entenderlos lo que dificulta el interés por explorar y conocer más sobre estos temas que son necesarios que los estudiantes dominen.

En las entrevistas realizadas a la docente de química de la Unidad Educativa Manuel J. Calle los resultados que arrojaron fueron que los contenidos del currículo del Ecuador a diferencia del currículo priorizado son más complejos y contiene los temas con mayor profundidad. Esto provoca que existan vacíos en diferentes contenidos que los estudiantes hoy en día tienen que dominar y no las dificultades que se están presentando en las clases de química en la institución educativa. Uno de los temas que más dificultad han presentado los estudiantes son la formulación de los alcanos, alquinos y alquenos lo que provoca una mayor dificultad para comprender los compuestos oxigenados.

2.6.2. Encuestas realizadas a los estudiantes de los Terceros BGU

Figura 10. Pregunta 1 de la encuesta



Los resultados indica que los estudiantes en su gran mayoría comentan que tienen poco conocimiento sobre la realidad aumentada. El poco conocimiento que tienen los estudiantes sobre la realidad aumentada ayuda para conocer que los estudiantes necesitan de una orientación previa para que le den un buen uso a esta herramienta tecnológica cuando sea implementada para el aprendizaje de los compuestos oxigenados. Al ser una nueva herramienta y desconocida por los estudiantes ellos tienen la posibilidad de aprender y explorar sobre la realidad aumentada, las visualizaciones de los compuestos oxigenados por medio de esta herramienta tecnológica despiertan los estudiantes la curiosidad lo que ayuda para mejorar la concentración en el aprendizaje de los estudiantes.

Figura 11. Pregunta 2 de la encuesta



Los resultados dan a conocer que los estudiantes no han utilizado la realidad aumentada dentro de las horas de clases. Con esto se conoce que la realidad aumentada es una herramienta innovadora para los estudiantes en donde su implementación llamará la atención con esta nueva metodología de aprendizaje. La implementación de la realidad aumentada para el aprendizaje de los compuestos oxigenados fomentara en los estudiantes la creatividad y el interés por conocer más sobre el tema que se va a tratar durante esas horas de clases.

Figura 12. Pregunta 3 de la encuesta



Los resultados reflejan que la mayoría de los estudiantes no tienen acceso al internet lo cual se tiene en cuenta para emplear la propuesta con realidad aumentada con esta problemática. La falta de acceso a internet por la gran mayoría de los estudiantes ayuda para diseñar prácticas con realidad aumentada en donde el acceso a internet no sea un problema. En las encuestas realizadas a los estudiantes del Tercero de BGU de la unidad educativa Manuel J. Calle, los resultados recogidos dan a conocer que se utilizan con poca frecuencia la práctica para el aprendizaje de la química. De igual manera los resultados obtenidos reflejan que los estudiantes desean utilizar la realidad aumentada para el aprendizaje de la química. Para implementar la realidad aumentada vamos a tomar en cuenta los resultados obtenidos en la encuesta ya que un gran porcentaje de estudiantes no cuenta con acceso a internet dentro de la unidad educativa.

2.6.3. Guía de observación

En las observaciones áulicas realizadas en las horas de química en los Terceros de bachillerato de la Unidad Educativa Manuel J. Calle, se evidencia que los estudiantes no prestan atención en las horas de clases, además que existe dificultad para comprender los temas de la formulación de los alcanos,

alquinos y alquenos. Los estudiantes tienen poco interés en comprender los temas de química orgánica. Esta problemática se ve reflejada en los temas de los compuestos oxigenados ya que los estudiantes tienen dificultades en la formulación y nomenclatura de los compuestos.

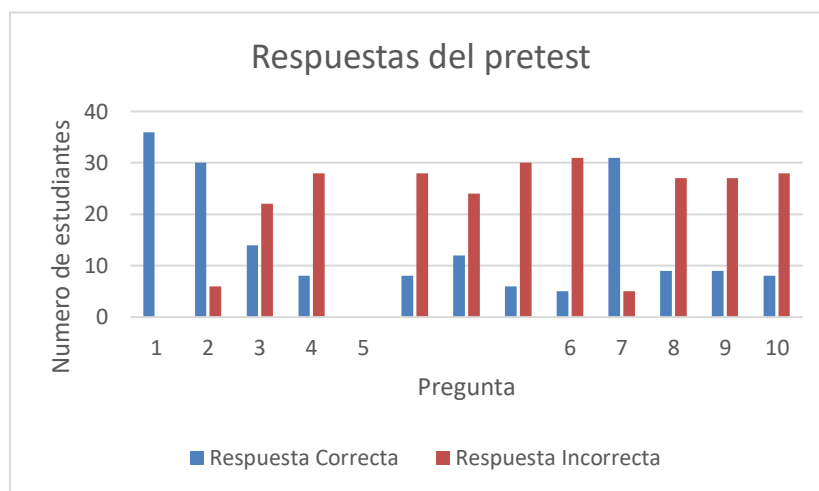
2.6.4. Análisis de resultados del Pretest

2.6.4.1. Tercero A

Tabla 4. Respuestas del pretest – Tercero A

	Pregunta	Respuesta	
		Correcta	Incorrecta
1	¿Qué son los compuestos oxigenados?	36	0
2	Identifique los compuestos oxigenados de enlaces sencillos:	30	6
3	La fórmula química del hexanol es: Nombre el siguiente compuesto	14	22
4	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CHO} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	8	28
Escribir la estructura de los siguientes compuestos:			
5	2-metil -2-pentanol	8	28
	Butil-metil-éter.	12	24
	Dipentil-eter.	6	30
6	Completa las siguientes reacciones y nombra todos los compuestos que intervienen	5	31
7	El metanol está formado por:	31	5
8	¿Cómo nombramos los alcoholes?	9	27
9	1,3-butandiol	9	27
10	2-buten-1-ol	8	28

Figura 13. Respuestas del pretest – Tercero A



En los resultados obtenidos en el pretest realizado a los estudiantes del Tercero “A” indican que los estudiantes en la pregunta 1 los 36 estudiantes responden correctamente y conocen que son los compuestos oxigenados. En la pregunta 2 los estudiantes tienen que identificar los compuestos oxigenados de enlaces sencillos en donde la mayoría de los estudiantes responden correctamente la pregunta. En la pregunta número 3 los estudiantes tienen que formular el hexanol lo que solo 14 estudiantes pueden responder correctamente, tienen dificultades en la formulación de los compuestos. Con la pregunta número 4 solo 8 estudiantes nombran el compuesto indicado en el pretest.

En la pregunta número 5 en los 3 ítems la mayoría de los estudiantes no responden correctamente los ejercicios, los estudiantes tienen dificultades para resolver los ejercicios y formular los compuestos. En la pregunta número 6 tienen que completar las reacciones y nombrar los compuestos lo que solo 5 estudiantes realizan correctamente, lo que indica que la gran mayoría de estudiantes tienen dificultades para nombrar y completar las reacciones. En la pregunta número 7 los estudiantes tienen identificar de que está formado el metanol de los cuales 31 estudiantes responden correctamente.

Con la pregunta número 8 los estudiantes tienen que describir como identificar un alcohol de lo cual 9 estudiantes responden correctamente, la mayoría de los estudiantes tienen dificultades para identificar un alcohol. La pregunta número 9 los estudiantes tienen que formular el compuesto dado en la cual solo 9 estudiantes responden correctamente, los estudiantes tienen dificultades en la formulación de compuestos oxigenados. En la pregunta número 10 los estudiantes tienen que formular el compuesto dado en la cual solo 8 estudiantes responden correctamente, los estudiantes tienen dificultades en la formulación de compuestos oxigenados.

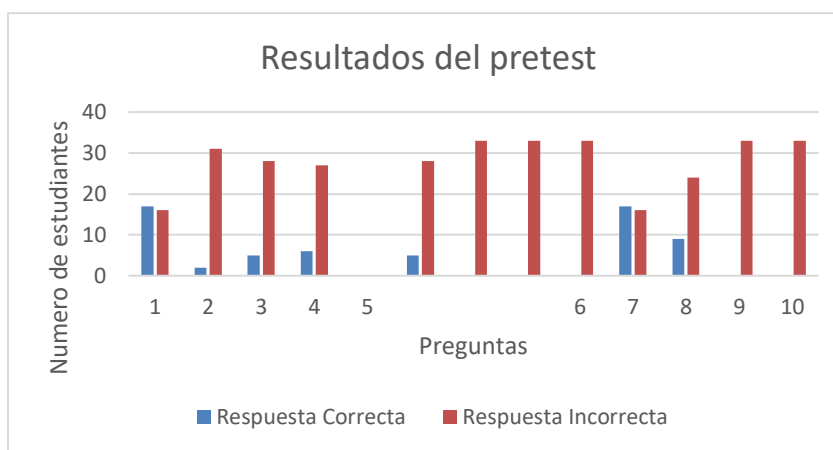
2.6.4.2. Tercero B

Tabla 5. Respuestas del pretest – Tercero B

	Pregunta	Respuesta	
		Correcta	Incorrecta
1	¿Qué son los compuestos oxigenados?	17	16
2	Identifique los compuestos oxigenados de enlaces sencillos:	2	31
3	La fórmula química del hexanol es: Nombre el siguiente compuesto	5	28
4	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C-CHO} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	6	27
	Escribir la estructura de los siguientes compuestos:		
5	2-metil -2-pentanol	5	28
	Butil-metil-éter.	0	33
	Dipentil-eter.	0	33
6	Completa las siguientes reacciones y nombra todos los compuestos que intervienen	0	33
7	El metanol está formado por:	17	16
8	¿Cómo nombramos los alcoholes?	9	24

9	1,3-butandiol	0	33
10	2-buten-1-ol	0	33

Figura 14. Respuestas del pretest – Tercero B



En los resultados obtenidos en el pretest realizado a los estudiantes del Tercero paralelo B de BGU de la Unidad Educativa Manuel J. Calle indican que los estudiantes en la pregunta 1 los 17 estudiantes responden correctamente y conocen que son los compuestos oxigenados. En la pregunta 2 los estudiantes tienen que identificar los compuestos oxigenados de enlaces sencillos en donde solo 2 estudiantes responden correctamente la pregunta. En la pregunta número 3 los estudiantes tienen que formular el hexanol lo que solo 5 estudiantes responden correctamente, los estudiantes tienen dificultades en la formulación de los compuestos. En la siguiente pregunta que viene hacer la numero 4 solo 6 estudiantes nombraron el compuesto indicado en el pretest lo que refleja que tienen dificultades con la nomenclatura de los compuestos oxigenados.

En la pregunta número 5 en los 3 ítems la mayoría de los estudiantes no responden correctamente, los estudiantes tienen dificultades para resolver los ejercicios y formular los compuestos. En la pregunta número 6 los estudiantes tienen que completar las reacciones y nombrar los compuestos lo que ningún estudiante respondió correctamente la pregunta, lo que indica que la gran mayoría de

estudiantes tienen dificultades para nombrar y completar las reacciones. En la pregunta número 7 los estudiantes tienen que identificar de qué está formado el metanol de los cuales 17 estudiantes responden correctamente.

Con la pregunta número 8 los estudiantes tienen que describir como identificar un alcohol de lo cual 9 estudiantes responden correctamente, la mayoría de los estudiantes tienen dificultades para identificar los alcoholes. En la pregunta número 9 los estudiantes tienen que formular el compuesto dado en la cual ningún estudiante respondió correctamente y no realizan el ejercicio, los estudiantes tienen dificultades en la formulación de compuestos oxigenados. En la pregunta número 10 los estudiantes tienen que formular el compuesto dado en la cual ningún estudiante pudo responder correctamente, lo que da a conocer que los estudiantes tienen dificultades en la formulación de compuestos oxigenados.

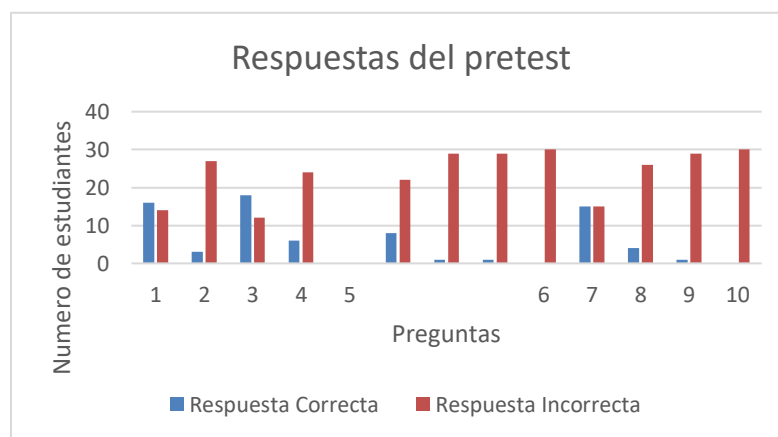
2.6.4.3. Tercero C

Tabla 6. Respuestas del pretest – Tercero C

	Pregunta	Respuesta	
		Correcta	Incorrecta
1	¿Qué son los compuestos oxigenados?	16	14
2	Identifique los compuestos oxigenados de enlaces sencillos:	3	27
3	La fórmula química del hexanol es: Nombre el siguiente compuesto	18	12
4	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CHO} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	6	24
Escribir la estructura de los siguientes compuestos:			
5	2-metil -2-pentanol	8	22
	Butil-metil-éter.	1	29
	Dipentil-eter.	1	29

6	Completa las siguientes reacciones y nombra todos los compuestos que intervienen	0	30
7	El metanol está formado por:	15	15
8	¿Cómo nombramos los alcoholes?	4	26
9	1,3-butandiol	1	29
10	2-buten-1-ol	0	30

Figura 15. Respuestas del pretest – Tercero C



En los resultados obtenidos en el pretest realizado a los estudiantes del Tercero C de BGU de la Unidad Educativa Manuel J. Calle, indican que los estudiantes en la pregunta 1 los 16 estudiantes responden correctamente y conocen que son los compuestos oxigenados. En la pregunta 2 los estudiantes tienen que identificar los compuestos oxigenados de enlaces sencillos en donde solo 3 estudiantes responden correctamente la pregunta. En la pregunta número 3 los estudiantes tienen que formular el hexanol lo que solo 18 estudiantes responden correctamente, lo que da a conocer que tienen dificultades en la formulación de los compuestos. Con la pregunta número 4 solo 6 estudiantes nombraron el compuesto indicado en el pretest lo que refleja que tienen dificultades con la nomenclatura de los compuestos oxigenados.

En la pregunta número 5 en los 3 ítems la mayoría de los estudiantes no responden correctamente los ejercicios, los estudiantes tienen dificultades para resolver los ejercicios y formular los compuestos. En la pregunta número 6 los estudiantes tienen que completar las reacciones y nombrar los compuestos lo que ningún estudiante respondió correctamente la pregunta, lo que indica que la gran mayoría de estudiantes tienen dificultades para nombrar y completar las reacciones. En la pregunta número 7 los estudiantes tienen que identificar de que está formado el metanol de los cuales 15 estudiantes responden correctamente.

Con la pregunta número 8 los estudiantes tienen que describir como identificar un alcohol de lo cual 4 estudiantes responden correctamente, la mayoría de los estudiantes tienen dificultades para identificar los alcoholes. En la pregunta número 9 los estudiantes tienen que formular el compuesto dado en la cual solo un estudiante responde correctamente, los estudiantes tienen dificultades en la formulación de compuestos oxigenados. En la pregunta número 10 los estudiantes tienen que formular el compuesto dado en la cual ningún estudiante pudo responder correctamente, los estudiantes tienen dificultades en la formulación de compuestos oxigenados.

2.7. Principales regularidades

2.7.1. Encuesta a los estudiantes:

- Poca utilización de los laboratorios de química.
- Desean utilizar otras metodologías para el aprendizaje de la química.
- Tienen dificultades en comprender la química orgánica.
- Tienen curiosidad por conocer más sobre la realidad aumentada.

2.7.2. Guía de observación:

- Existe desinterés por el aprendizaje de la química orgánica.
- Tienen dificultades en comprender los temas de alcanos, alquinos y alquenos.
- No prestan atención en las horas de clases de química.

2.7.3. Test de conocimientos previos a los estudiantes:

- Pocos conocimientos sobre los alcanos, alquinos y alquenos.
- Bajas calificaciones en el test de conocimientos sobre los alcanos, alquinos y alquenos.

2.7.4. Entrevista a la docente:

- Los estudiantes tienen poco interés por aprender la química orgánica.
- Existe bajo rendimiento académico de los estudiantes en química.
- Existe dificultad en comprender la formulación de los alcanos, alquinos y alquenos.
- Los estudiantes tienen dificultad en los compuestos oxigenados si no comprenden la formulación de los alcanos, alquinos y alquenos.

2.8. Triangulación de resultados

Tabla 7. Triangulación de resultados

Indicadores	Principales regularidades del test de conocimientos y encuesta a los estudiantes.	Principales regularidades de la entrevista a la docente.	Principales regularidades de la observación áulica	Revisión Bibliográfica
Aprendizaje de los alcanos, alquenos y alquinos.	<p>Los estudiantes tienen dificultades para formular los alcanos, alquenos y alquinos.</p> <p>Los estudiantes tienen dificultades para comprender las diferentes temáticas de la química orgánica.</p>	<p>Existe bajo rendimiento académico de los estudiantes en química.</p> <p>Los estudiantes tienen vacíos en conocimientos previos en química que dificultan el aprendizaje.</p> <p>Los estudiantes tienen dificultad en los compuestos oxigenados si no comprenden la formulación de los alcanos, alquinos y alquenos.</p>	<p>Tienen dificultades en comprender los temas de alcanos, alquinos y alquenos.</p> <p>Los estudiantes no dominan la formulación y la nomenclatura de los alcanos, alquenos y alquinos.</p>	<p>Las dificultades presentadas en la comprensión de la formulación de los alcanos, alquenos y alquinos tienen similitud con lo que mencionan Ordaz y Britt (2018) El aprendizaje de la química se presenta como una ciencia compleja para los estudiantes esto por las dificultades que tienen al comprender los diferentes conceptos, definiciones y formulaciones como en los compuestos oxigenados que requieren del dominio de conocimientos previos.</p>

Uso de herramientas tecnológicas.	<p>Los estudiantes tienen pocos conocimientos sobre la formulación de los alcanos, alquinos y alquenos. Desean utilizar otras metodologías para el aprendizaje de la química.</p> <p>Los estudiantes tienen interés por utilizar la realidad aumentada para el aprendizaje de la química.</p>	<p>Los estudiantes tienen poco interés por comprender los temas de química orgánica.</p> <p>Los estudiantes no prestan atención en las horas de clases.</p>	<p>Las estrategias metodológicas empleadas no despiertan el interés de los estudiantes en las clases de química.</p> <p>Los estudiantes tienen dificultad para comprender los temas de química por medio de las estrategias metodológicas empleadas.</p>	<p>El interés presentado por los estudiantes de los 3ros de BGU por la realidad aumentada coincide con lo que dicen Barcia y Cobeña (2023) la realidad aumentada en el aprendizaje de la química despierta el interés de los estudiantes por investigar y comprender más sobre el tema tratado. Esto a su vez refleja que mejora el aprendizaje de los contenidos dados por medio de esta herramienta tecnológica.</p>
-----------------------------------	---	---	--	--

2.9. Conclusiones sobre el diagnóstico

Dentro de las horas de clases se evidencia que los alumnos no prestan atención a los temas de química orgánica. Las estrategias metodológicas aplicadas en los terceros de bachillerato no despiertan el interés del estudiante y dificultan el aprendizaje de la química orgánica. Además, los estudiantes tienen dificultad para comprender la formulación de los alcanos, alquinos y alquenos, esto tiene consecuencias negativas ya que dificulta que los estudiantes comprendan los compuestos oxigenados.

La implementación del currículo priorizado provoca que existan vacíos en los temas que los estudiantes tienen que dominar y esto a su vez causa que los conocimientos posteriores que van encadenados puedan ser comprendidos. Este vacío de conocimientos causa que exista una brecha en los estudiantes con los temas previos que tienen que dominar para que tengan una buena comprensión en la química orgánica como los compuestos oxigenados.

El poco interés que los estudiantes presentan en las horas de química dificulta que exista un aprendizaje significativo en los contenidos que se dan durante la hora de clase, lo que provoca que la problemática de comprender los temas de química orgánica continuara agrandando y la comprensión de los temas como los compuestos oxigenados se presentan en los estudiantes con mayor dificultad por la falta del dominio de los conocimiento previos necesarios para entender el tema que será tratado posteriormente en la química orgánica. Es por esto que se plantea implementar una estrategia didáctica que ayude a comprender los compuestos oxigenados, ya que al ser una unidad de gran importancia los estudiantes tienen que dominar el tema. La implementación de la realidad aumentada despierta el interés del estudiante para que sea aplicada para el aprendizaje de la química orgánica, de igual manera quieren conocer más sobre la realidad aumentada.

3. Realidad aumentada como propuesta

3.1. Propuesta y sus fases

Esta propuesta de intervención educativa tiene como fin contribuir una mejora del aprendizaje de los compuestos oxigenados en los estudiantes de tercer año de educación general unificada de la Unidad Educativa Manuel J. Calle con la utilización de la realidad aumentada, generando una experiencia donde los estudiantes vean de manera más gráfica y creativa el cómo se construye cada uno de los grupos que conforma los compuestos oxigenados, el estudiante tiene una posibilidad de experimentar dentro de su clase teóricas y prácticas.

Para esta intervención educativa consta de cuatro fases las mismas que ayudan a tener una mejor organización al momento de implementar la propuesta y que se describen a continuación:

Fase de planificación: en esta fase se enfoca en la problemática y el objeto de estudio, basándose en las destrezas y criterios que se tiene que cumplir. Las actividades que se realizan son la revisión de APP de realidad aumentada que sean gratuitas y contribuya a una mejor experiencia para el estudiante, se comienza con las clases introductorias sobre los compuestos oxigenados y para finalizar se elabora, evalúa y analiza los resultados del pretest.

Fase de implementación: se comienza con la propuesta de intervención dentro del aula con la implementación de la realidad aumentada esta consta de seis sesiones cada una está enfocada a uno de los grupos que conforman la unidad de compuestos oxigenados ayudando al estudiante a poder experimentar de manera más didáctica el cómo están formados los mismos.

Fase de evaluación: se evalúan los conocimientos que los alumnos adquieren durante la implementación de la realidad aumentada en las clases, que contara de una semana en donde se elabora,

evalúa y analiza los resultados del postest. De igual manera se toma en cuenta el registro de calificaciones sobre las actividades enviadas a los estudiantes a casa y realizadas durante las clases.

Fase de análisis de resultados y socialización: se realiza el análisis de los resultados obtenidos durante las fases de planificación y evolución. De esta manera se va comparando las calificaciones de los estudiantes en el pretest y postest, se elabora la triangulación de los resultados para evidenciar si la propuesta de intervención educativa ayuda a la mejora del aprendizaje.

A continuación, se muestra la gráfica resumiendo las fases del diseño de la propuesta:

Figura 16. Fases de la propuesta



3.2. Cronograma de actividades

En el cronograma presentado se muestra la propuesta de trabajo que se tiene para cumplir con los objetivos planteados dentro de la intervención educativa, este consta de 11 semanas y se reparte por las fases planteadas anteriormente, dado que en la fase de planificación se ocupa las dos primeras semanas, en la fase de implementación consta de seis semanas, en la fase de evaluación consta de una semana y finalmente la fase de análisis de resultados y socialización de dos semanas.

Tabla 8. Cronograma de actividades

Cronograma de actividades											
Actividades	Semanas										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Fase de planificación											
Revisión y análisis de app de realidad aumentada											
Clases de introducción sobre compuestos oxigenados											
Diseño de la propuesta con realidad aumentada											
Elaboración de pretest											
Evaluación con el pretest											
Análisis de resultados del pretest											
Fase de implementación											
Sesión 1, 2 - Clases con realidad aumentada sobre los compuestos de Éteres											
Sesión 3, 4 – Clases con realidad aumentada sobre los compuestos de Alcoholes											

Sesión 5, 6 - Clases con realidad aumentada sobre compuestos de Cetonas															
Sesión 7, 8 - Clases con realidad aumentada sobre los Ácidos carboxílicos															
Sesión 9, 10 - Clases con realidad aumentada sobre los compuestos Esteres															
Sesión 11, 12 - Clases con realidad aumentada sobre los compuestos Aldehídos															
Fase de evaluación															
Elaboración del postest															
Evaluación del postest															
Análisis de los resultados del postest															
Fase de Análisis de resultados y socialización															
Comparación de resultados entre el pretest y postest															
Revisión de documentos (Calificaciones)															
Triangulación de resultados															

3.3. Acciones de cada fase del proyecto de intervención educativa

3.3.1. Fase de planificación

En esta fase constará de dos semanas donde se realizará las siguientes actividades.

Tabla 9. Actividades de la fase de planificación

Actividades	Descripción
-------------	-------------

Desarrollo de las clases sobre los compuestos oxigenados	<p>Se realiza durante 8 sesiones en cada paralelo de los 3 BGU las mismas tiene una duración de 80 minutos y las clases se darán de forma tradicional, el contenido que se aborda será de cada uno de los compuestos.</p> <ul style="list-style-type: none">• Definición• Nomenclatura• Propiedades físicas y químicas• Reacciones químicas• Utilidades
Diseño de la propuesta de intervención con realidad aumentada	<p>Durante las 2 semanas se realiza las planificaciones teniendo en cuenta las deficiencias que tienen los estudiantes con el test de conocimientos previos que refleja el cómo los estudiantes conocen las bases de la química orgánica como son la definición, formulación y nomenclatura básica. Esto a su vez se considera los resultados obtenidos en el pretest y se agrega el plus de la utilización de la realidad aumentada, la app de formulación y grafica en 3D.</p>
Búsqueda de App de realidad aumentada	<p>Se realiza la búsqueda de aplicaciones que sean de manera gratuita y que se puedan utilizar en toda clase de celular, las mismas tienen un enfoque a la química orgánica, con la cual los estudiantes tienen que escribir y formular los compuestos orgánicos, también tienen una manera interactiva de ver la estructura de los compuestos.</p>

Elaboración, evaluación y análisis del pretest

En la última sesión se realiza con cada paralelo el pretest tiene una duración de 40 minutos para realizar el cual consta de 10 preguntas de las cuales 4 serán opción múltiple que se refieren a la definición, nomenclatura y propiedades físicas, las otras 6 responden a la formulación, nomenclatura, reacciones químicas y utilidades.

Al analizar los resultados obtenidos se toma en cuenta en donde exista más dificultades para los estudiantes y esto ayuda al momento de implementar la propuesta de intervención.

3.3.2. Fase de implementación

Consta de seis semanas y se pone en marcha la implementación de la propuesta de intervención educativa en los 3 BGU de la Unidad Educativa Manuel J. Calle y se describe a continuación.

Tabla 10. Actividades de la fase de implementación

Actividades	Descripción
Clases con realidad aumentada	<p>Durante las 6 semanas se da en 12 sesión que se dividen 2 sesiones por semana a cada paralelo este tiene una duración de 80 minutos, en los que se utiliza la aplicación de realidad aumentada llamada hibridación del carbono la misma que favorece a identificar mediante la gráfica la manera que esta formulada, analizando los enlaces que se forman y la aplicación de 3D KingDraw Chemical esta permite escribir la cadena carbonada y poder transformar en 3D, en donde los estudiantes tienen que deslizarla y observar cómo se estructura, entendiendo cuales son los</p>

componentes que forman parte, los mismos están enfocados en cada tema como será:

- Éteres
- Alcoholes
- Cetonas
- Aldehídos
- Ésteres
- Ácidos carboxílicos

De las mismas se tiene en cuenta los indicadores antes nombrados, también se tiene algunas actividades como tareas para la casa y lecciones de 10 minutos durante algunas sesiones.

3.3.3. Fase de evaluación

Para esta fase se tendrá en cuenta una semana para el repaso del material para la elaboración del postest.

Tabla 11. Actividades de la fase de evaluación

Actividades	Descripción
Elaboración, evaluación y análisis de los resultados del postest	Se elabora el postest con la finalidad de evaluar los conocimientos que han adquirido los estudiantes con la implementación de la propuesta de intervención educativa, al igual que el pretest tendrá 10 preguntas de las cuales se dividirán en 4 de opción múltiple

respondiendo a los mismos indicadores y las 6 tienen que desarrollar, se realizara durante una sesión con una duración de 40 minutos.

3.3.4. Fase de análisis y socialización de los resultados

Es la última fase de la propuesta y se da en dos semanas donde se analiza y concluye con los resultados.

Tabla 12. Actividades de la fase de análisis y socialización de los resultados

Actividades	Descripción
Comparación de resultado entre pretest y postest	Se reflexiona sobre los resultados que se obtiene en el pretest y postest para poder evidenciar si la propuesta de intervención dio buenos resultados o los estudiantes siguen con problemas con la comprensión del tema de los compuestos oxigenados y ver si se mantienen los mismos déficits con respecto a los conocimientos de la química orgánica en los estudiantes de 3 BGU de la Unidad Educativa Manuel J. Calle.
Revisión de documentos (Calificaciones)	Se analiza sobre las calificaciones obtenidas en las tareas realizadas dentro del aula y los que se envían a la casa, esto con la finalidad de poder evidenciar si hay mejora con las actividades.
Triangulación de resultados	Se compara de forma profunda los resultados que se tienen con las bases teóricas, antecedentes, bases legales y curriculares. Para poder responder el objetivo general que se ha planteado para esta propuesta de

intervención con realidad aumentada en los 3 BGU de
la Unidad Educativa Manuel J. Calle.

4. Implementación y evaluación de la propuesta

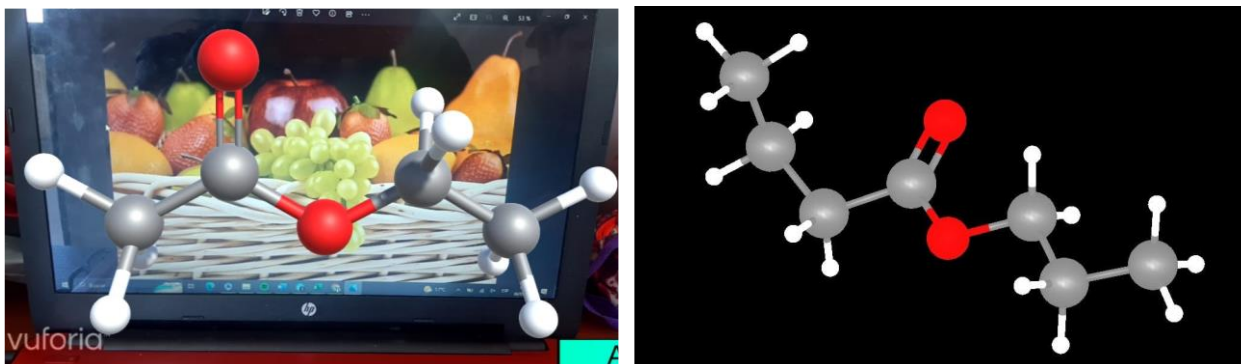
4.1. Implementación de la propuesta

La implementación de la propuesta implica una serie de pasos que permite convertir las ideas en resultados tangibles. Durante el curso exploramos diferentes enfoques y rumbos para la planificación, ejecución y seguimiento de la misma. En cada fase de la implementación se lleva a cabo el uso de la realidad aumentada con los temas de compuestos oxigenados dentro de la química orgánica en cada uno de los paralelos de los Terceros de bachillerato.

4.1.1. Sesión 1 y 2 - Clases con realidad aumentada sobre los compuestos de Éteres

En la primera sesión con los alumnos se repasa la definición de los éteres y la formulación, para ello se les presenta la aplicación de realidad aumentada donde identifican como se compone y que se necesita para ello, para esto cada estudiante indica las posiciones de las cadenas en la molécula presentada, identificando e interpretando la gráfica del compuesto, en la segunda sesión mediante la app escriben los compuestos y para relacionarlo con lo visto en la realidad aumentada se grafica en 3D.

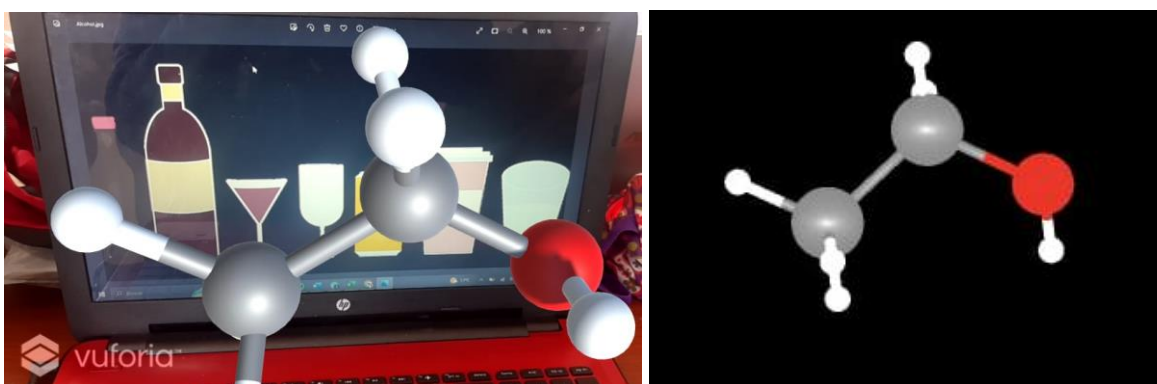
Figura 17. Realidad aumentada y 3D con Éteres



4.1.2. Sesión 3 y 4 – Clases con realidad aumentada sobre los compuestos de Alcoholes

Durante la siguiente semana en la primera sesión se presentó la gráfica de los alcoholes donde identifican el grupo funcional formado por el OH el mismo que lo caracteriza, de igual manera la relación de la nomenclatura desde la parte básica de las cadenas carbonadas siendo que comprenden los alcanos, alquenos y alquinos, completando con la terminación correspondiente al grupo que es -ol.

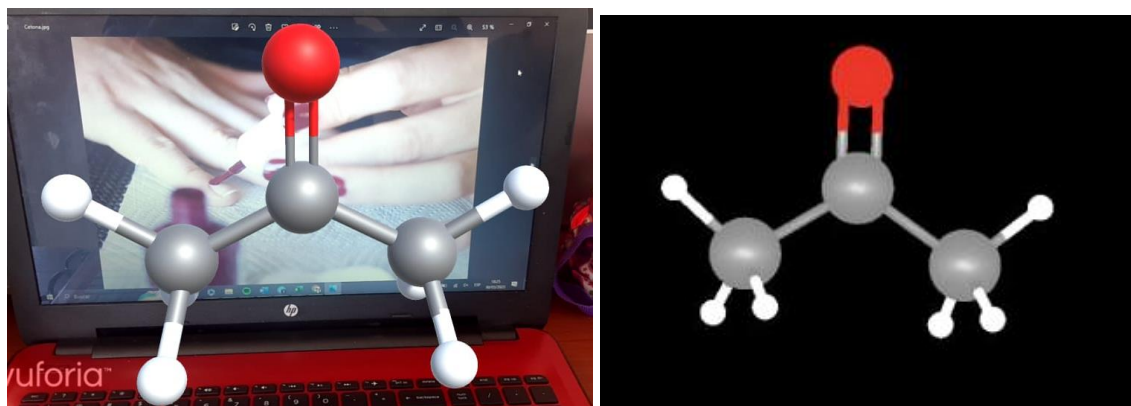
Figura 18. Realidad aumentada y 3D con Alcoholes



4.1.3. Sesión 5 y 6 - Clases con realidad aumentada sobre los compuestos de Cetonas

Se parte desde la definición del grupo de las cetonas y conjuntamente con la aplicación se comprende la composición de los mismo se relaciona con productos que se utiliza en la vida diaria, se continua con la nomenclatura y entendiendo la terminación correspondiente -ona, en la siguiente sesión se utiliza la ampliación en 3D donde los alumnos formularon algunos ejemplos sobre cetonas que utilizan en la vida diaria, por último se realiza un repaso sobre las definición y nomenclatura, y una actividad complementaria en casa con la formulación de 5 ejemplos que se usa en la vida diaria.

Figura 19. Realidad aumentada y 3D con Cetonas

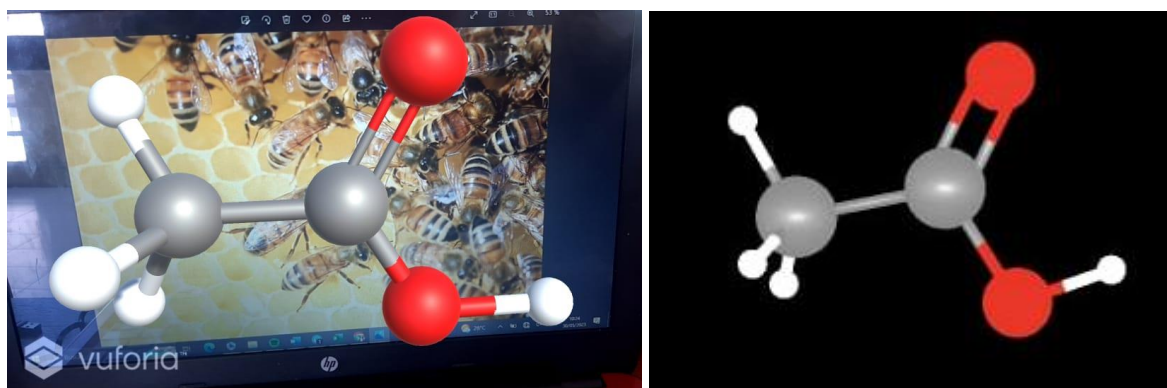


4.1.4. Sesión 7 y 8 - Clases con realidad aumentada sobre los compuestos de Ácidos carboxílicos

En la séptima sesión se comienza con la definición y las utilidades que tienen en la vida diaria, se usa la aplicación de realidad aumentada hibridación de carbono y los alumnos identifican la posición de los oxígenos dentro de la cadena carbonada, se continua con la nomenclatura entendiendo la

terminación con la que se utiliza, luego se maneja la aplicación King Draw en donde se grafica 5 ejemplos y se observan en 3D entendiendo de mejor manera como se compone la cadena.

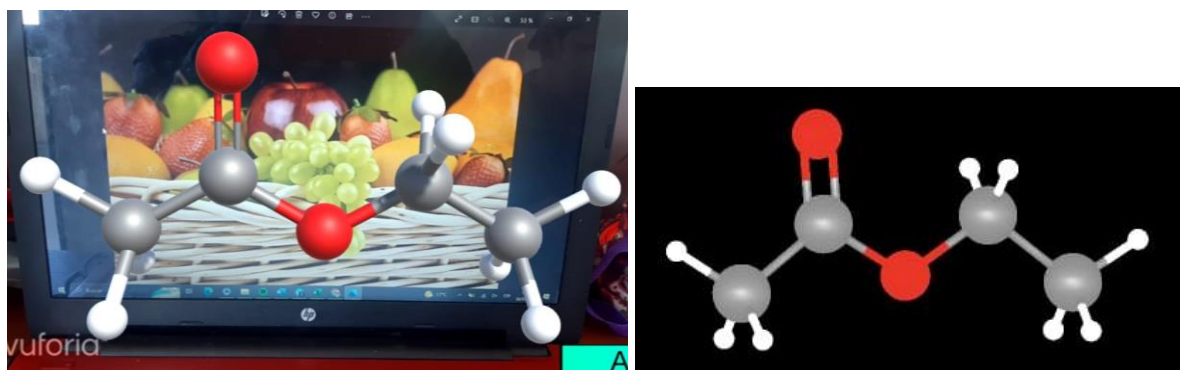
Figura 20. Realidad aumentada y 3D con Ácidos carboxílico



4.1.5. Sesión 9 y 10 - Clases con realidad aumentada sobre los compuestos de Ésteres

Durante la sesión 9 a los estudiantes se les presenta la imagen y se pide la descripción de lo que se observa, a continuación, asociamos lo que se mira con lo que consumimos en la vida diaria, con la aplicación de realidad aumentada observamos una formula básica, donde identificamos los grupos funcionales y se comienza con la nomenclatura entendiendo las terminaciones correspondientes, en la siguiente sesión se trabaja con la aplicación de 3D en donde se realiza 5 formulaciones.

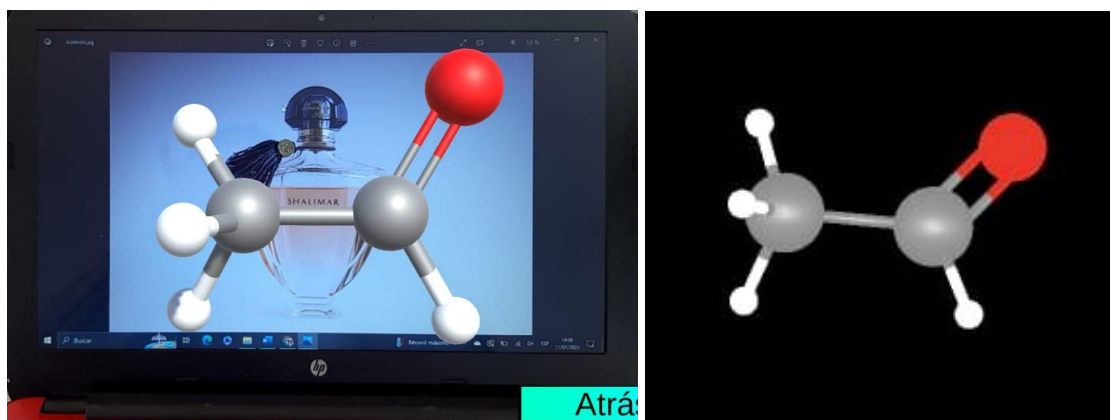
Figura 21. Realidad aumentada y 3D con Ésteres



4.1.6. Sesión 11 y 12 - Clases con realidad aumentada sobre los compuestos de Aldehídos

Durante la sesión 11 al igual que las actividades anteriores se partió desde la definición y presentación de la imagen a los alumnos, se describe la imagen y como se utiliza en la vida diaria, con la aplicación de realidad aumentada se observa la fórmula y se identifica el grupo funcional al que pertenece, partiendo de eso se comienza con la nomenclatura. La siguiente sesión se trabaja con ejemplos de compuestos que se usan en la vida diaria y con la aplicación de 3D se grafica cada fórmula de las mismas.

Figura 22. Realidad aumentada y 3D con Aldehídos



4.2. Análisis de resultados del postest

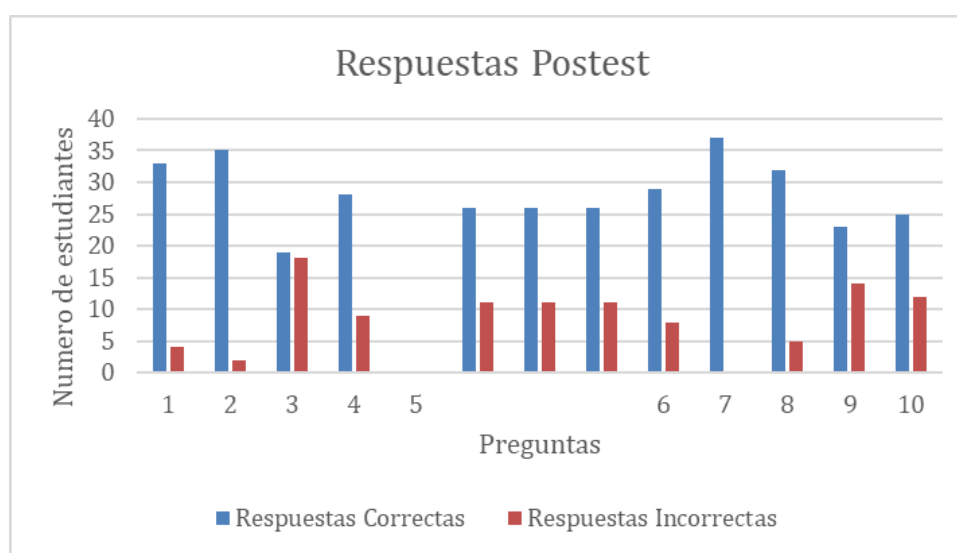
4.2.1. Tercero A

Tabla 13. Resultados del postest – Tercero A

	Preguntas	Respuestas	
		Correctas	Incorrectas
1	Los compuestos oxigenados son todos aquellos que incorporan oxígeno bien sea de manera covalente o iónica:	33	4
2	Identifique los compuestos oxigenados de enlaces sencillos:	35	2
3	Escribir la formula química etanol:	19	18
4	Nombre el siguiente compuesto	28	9
	Escribir la estructura de los siguientes compuestos en la aplicación KingDraw:		
5	2-etil -2-heptanol	26	11
	heptil-metil-éter.	26	11
	Dibutil-éter.	26	11

6	Escriba de un alcohol la nomenclatura, formula molecular, para que sirva y graficar en KingDraw	29	8
7	El Butanol está formado por:	37	0
8	¿Cómo nombramos las cetonas?	32	5
9	Escriba la formula Molecular y nombre del siguiente compuesto	23	14
10	Complete la gráfica y escriba el nombre del siguiente compuesto.	25	12

Figura 23. Resultados del postest – Tercero A



En la pregunta número 1 del postest que se realiza a los estudiantes del tercero de BGU del paralelo A 33 estudiantes responden correctamente la pregunta y solo 4 incorrectamente lo que da a conocer que los estudiantes comprenden que son los compuestos oxigenados. En la pregunta número 2 hay 35 estudiantes que responden correctamente la pregunta y 2 estudiantes incorrectamente con esto podemos conocer que la mayoría de los estudiantes identifican los compuestos oxigenados de enlaces sencillos. Con la pregunta número 3 los estudiantes tienen que escribir la formula química del etanol en donde 19 estudiantes responden correctamente. En la pregunta número 4 los estudiantes nombraron un compuesto el cual 15 estudiantes responden correctamente.

Con la pregunta número 5 los estudiantes tienen que escribir la estructura de un compuesto oxigenado utilizando la aplicación King Draw en la cual 26 estudiantes responden correctamente la pregunta, los estudiantes manejan sin problema la aplicación e identifican la estructura de los compuestos oxigenados. En la pregunta número 6 los estudiantes tienen que escribir una cetona la nomenclatura, fórmula molecular, para que sirve y graficar en KingDraw, en la cual 29 estudiantes responden correctamente y 8 estudiantes incorrectamente. Con la pregunta número 7 los estudiantes tienen que identificar cuál es la fórmula del butanol en la cual 37 estudiantes responden correctamente.

En la pregunta número 8 los estudiantes tienen que nombrar una cetona en donde 30 estudiantes responden correctamente y 8 estudiantes incorrectamente. La pregunta número 9 los estudiantes tienen que escribir la fórmula molecular y nombrar un compuesto oxigenado en la cual 23 estudiantes responden correctamente y 14 estudiantes incorrectamente lo que da a conocer que saben identificar los compuestos oxigenados y nombrarlos. En la pregunta número 10 los estudiantes tienen que graficar y nombrar el compuesto en la cual 25 estudiantes responden correctamente lo que significa que los estudiantes tienen un dominio de la aplicación e identifican de mejor manera las estructuras de los compuestos oxigenados.

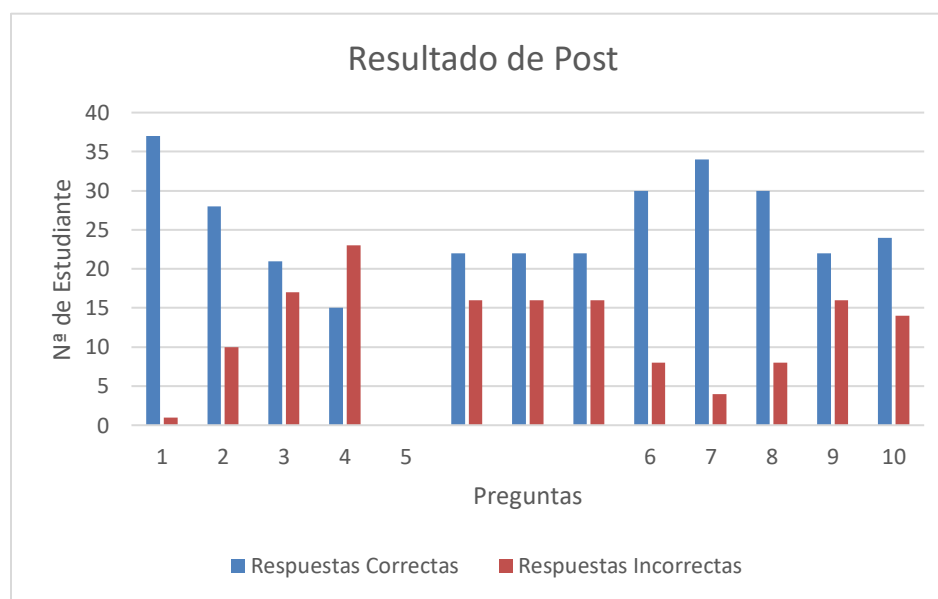
4.2.2. Tercero B

Tabla 14. Resultados del postest – Tercero B

	Preguntas	Respuestas	
		Correctas	Incorrectas
1	Los compuestos oxigenados son todos aquellos que incorporan oxígeno bien sea de manera covalente o iónica:	37	1
2	Identifique los compuestos oxigenados de enlaces sencillos:	28	10

3	Escribir la fórmula química etanol:	21	17
4	Nombre el siguiente compuesto	15	23
5	Escribir la estructura de los siguientes compuestos en la aplicación KingDraw:		
	2-etil -2-heptanol	22	16
	heptil-metil-éter.	22	16
	Dibutil-éter.	22	16
6	Escriba de una cetona la nomenclatura, fórmula molecular, para que sirva y graficar en KingDraw	30	8
7	El Butanol está formado por:	34	4
8	¿Cómo nombramos las cetonas?	30	8
9	Escriba la fórmula Molecular y nombre del siguiente compuesto	22	16
10	Complete la gráfica y escriba el nombre del siguiente compuesto.	24	14

Figura 24. Resultados del postest – Tercero B



En los resultados obtenidos en el postest que se realiza a los terceros de BGU del paralelo B de la unidad educativa Manuel J. Calle en la pregunta número 1 hubo un total de 37 estudiantes que

responden correctamente la pregunta y solo 1 incorrectamente lo que da a conocer que la gran mayoría de estudiantes comprende que son los compuestos oxigenados. En la pregunta número 2 los estudiantes tienen que identificar los compuestos oxigenados de enlaces sencillo en la cual 28 estudiantes que responden correctamente la pregunta y 2 estudiantes incorrectamente con esto podemos conocer que la mayoría de los estudiantes identifican los compuestos oxigenados de enlaces sencillos.

Con la pregunta número 3 los estudiantes tienen que escribir la fórmula química del etanol en donde 21 estudiantes responden correctamente. En la siguiente pregunta número 4 los estudiantes nombraron un compuesto el cual 15 estudiantes responden correctamente. Con la pregunta número 5 los estudiantes tienen que escribir la estructura de un compuesto oxigenado utilizando la aplicación King Draw en la cual 22 estudiantes responden correctamente la pregunta, los estudiantes manejan sin problema la aplicación e identifican la estructura de los compuestos oxigenados. En la pregunta número 6 los estudiantes tienen que escribir de una cetona la nomenclatura, fórmula molecular, para que sirva y graficar en KingDraw en la cual 30 estudiantes responden correctamente y 8 estudiantes incorrectamente. Con la pregunta número 7 los estudiantes tienen que identificar cuál es la fórmula del butanol en la cual 34 estudiantes responden correctamente.

En la pregunta número 8 los estudiantes tienen que nombrar una cetona en la que 30 estudiantes responden correctamente y 8 estudiantes incorrectamente. La pregunta número 9 los estudiantes tienen que escribir la fórmula molecular y nombrar un compuesto oxigenado en la cual 23 estudiantes responden correctamente y 15 estudiantes incorrectamente lo que da a conocer que saben identificar los compuestos oxigenados y nombrarlos. En la pregunta número 10 los estudiantes tienen que graficar y nombrar el compuesto en la cual 24 estudiantes responden correctamente lo que significa que los

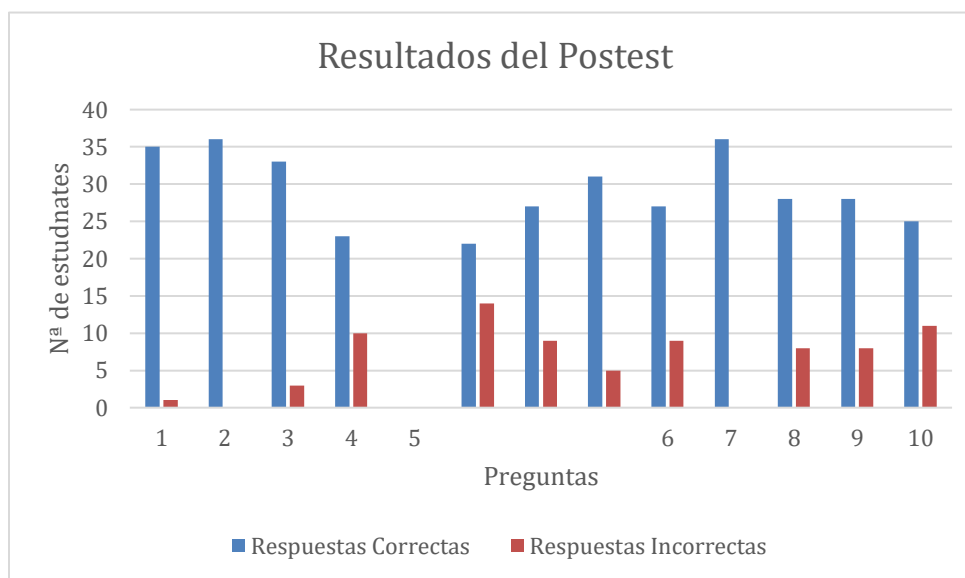
estudiantes tienen un dominio de la aplicación e identifican de mejor manera las estructuras de los compuestos oxigenados.

4.2.3. Tercero C

Tabla 15. Resultados del postest – Tercero C

	Preguntas	Respuestas	
		Correctas	Incorrectas
1	Los compuestos oxigenados son todos aquellos que incorporan oxígeno bien sea de manera covalente o iónica:	35	1
2	Identifique los compuestos oxigenados de enlaces sencillos:	36	0
3	Escribir la fórmula química etanol:	33	3
4	Nombre el siguiente compuesto	23	10
5	Escribir la estructura de los siguientes compuestos en la aplicación KingDraw:		
	2-etil -2-heptanol	22	14
	heptil-metil-éter.	27	9
	Dibutil-éter.	31	5
6	Escriba de una cetona la nomenclatura, fórmula molecular, para que sirva y graficar en KingDraw	27	9
7	El Butanol está formado por:	36	0
8	¿Cómo nombramos las cetonas?	28	8
9	Escriba la fórmula Molecular y nombre del siguiente compuesto	28	8
10	Complete la gráfica y escriba el nombre del siguiente compuesto.	25	11

Figura 25. Resultados del postest – Tercero C



En la pregunta número 1 del postest que se realiza a los estudiantes del tercero de BGU del paralelo “C” 35 estudiantes responden correctamente la pregunta y solo 1 incorrectamente lo que da a conocer que la gran mayoría de estudiantes comprende que son los compuestos oxigenados. En la pregunta número 2 los estudiantes tienen que identificar los compuestos oxigenados de enlaces sencillo, en la cual 36 estudiantes que responden correctamente con esto podemos conocer que la mayoría de los estudiantes identifican los compuestos oxigenados de enlaces sencillos. Con la pregunta número 3 los estudiantes tienen que escribir la fórmula química del etanol, en donde 33 estudiantes responden correctamente. En la pregunta número 4 los estudiantes nombraron un compuesto el cual 24 estudiantes responden correctamente.

Con la pregunta número 5 los estudiantes tienen que escribir la estructura de un compuesto oxigenado utilizando la aplicación King Draw en la cual 22 estudiantes responden correctamente la pregunta, los estudiantes tienen que manejar sin problema la aplicación e identifican la estructura de los compuestos oxigenados. En la pregunta número 6 los estudiantes tienen que escribir de una cetona la

nomenclatura, fórmula molecular, para que sirva y graficar en KingDraw en la cual 26 estudiantes responden correctamente y 10 estudiantes incorrectamente. Con la pregunta número 7 los estudiantes tienen que identificar cuál es la fórmula del butanol en la cual 36 estudiantes responden correctamente.

En la pregunta número 8 los estudiantes tienen que nombrar una cetona en donde 28 estudiantes responden correctamente y 8 estudiantes incorrectamente. La pregunta número 9 los estudiantes tienen que escribir la fórmula molecular y nombrar un compuesto oxigenado en la cual 28 estudiantes responden correctamente y 8 estudiantes incorrectamente lo que da a conocer que saben identificar los compuestos oxigenados y nombrarlos. En la pregunta número 10 los estudiantes tienen que graficar y nombrar el compuesto en la cual 25 estudiantes responden correctamente lo que significa que los estudiantes tienen un dominio de la aplicación e identifican de mejor manera las estructuras de los compuestos oxigenados.

4.3. Principales regularidades del postest

El postest realizado en los terceros de BGU de la Unidad Educativa del Manuel J. Calle dio como resultado una clara idea de los contenidos y destrezas que los estudiantes obtienen con la implementación de la realidad aumentada. Los estudiantes tienen mejores calificaciones en los temas de los compuestos oxigenados lo que da a conocer una mejora en la comprensión de los contenidos con la utilización de la realidad aumentada. De igual manera los estudiantes identifican la nomenclatura y la estructura de los compuestos.

Existe una diferencia marcada en los resultados obtenidos entre el pretest y el postest realizado a los estudiantes de los terceros de BGU, en donde en el pretest realizado los estudiantes no comprenden ni identifican los compuestos oxigenados, por su parte en el postest realizado a los estudiantes ya

presentan un dominio en la identificación y nomenclatura de los compuestos oxigenados. Esto se comprueba en los resultados obtenidos en el pretest y en el postest de los estudiantes.

Promedio de Tercero A 7,50 **Promedio de Tercero B** 6,41 **Promedio de Tercero C** 7,93

En las observaciones áulicas que se realizó en los terceros de BGU de la Unidad Educativa Manuel J. Calle se pudo evidenciar que los estudiantes presentaron cambios positivos después de implementar la realidad aumentada en las clases de los compuestos oxigenados, ya que los estudiantes tienen mayor interés en el estudio de la química orgánica y prestan atención a las horas de clases. De igual manera se evidencio que los estudiantes tienen un mejor dominio en la identificación, formulación y nomenclatura de los compuestos oxigenados.

4.4. Triangulación de resultados en la etapa de la implementación de la propuesta de intervención educativa

Tabla 16. Triangulación de resultados en la implementación

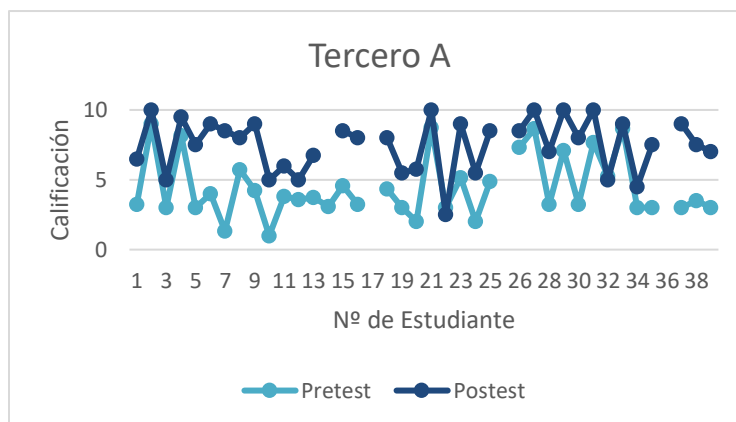
Indicadores	Principales regularidades del postest realizado a los estudiantes de los terceros de BGU	Principales regularidades de la entrevista realizada a la docente.	Principales regularidades de la observación áulica.	Revisión bibliográfica
Aprendizaje de los compuestos oxigenados.	<p>Los estudiantes de los terceros de BGU identifican la nomenclatura y la estructura de los compuestos oxigenados.</p> <p>Los estudiantes tienen mejores calificaciones en los temas de los compuestos oxigenados.</p> <p>Los estudiantes tienen un dominio en la formulación de los compuestos oxigenados.</p>	<p>La docente mencionó que el aprendizaje de los compuestos oxigenados es un tema complejo para los estudiantes ya que tienen que dominar la formulación, nomenclatura y la identificación de los diferentes compuestos.</p>	<p>En la observación áulica se pudo evidenciar que los estudiantes comprenden la identificación, nomenclatura y formulación de los compuestos oxigenados.</p>	<p>Como menciona Castillo (2019) el aprendizaje de los compuestos oxigenados es un tema complejo ya que abarca un gran contenido como son la formulación de diversos compuestos: alcoholes, aldehídos, cetonas, esterres, éteres y ácidos carboxílicos.</p>

<p>Uso de herramientas tecnológicas.</p>	<p>Los estudiantes tienen un dominio y se les facilita utilizar las aplicaciones con realidad aumentada durante las clases de la química orgánica.</p> <p>Los estudiantes realizan formulación química de los compuestos oxigenados por medio de la realidad aumentada.</p>	<p>La realidad aumentada menciona la docente fue de gran ayuda para los estudiantes ya que despertó el interés y mejoro la comprensión de los compuestos oxigenados, ya que los estudiantes tienen facilidad con la manipulación de la herramienta tecnológica y la pueden dominar sin complicaciones.</p>	<p>En la observación áulica se pudo evidenciar que los estudiantes durante la implementación de la realidad aumentada los estudiantes tienen entusiasmo en el aprendizaje de los compuestos oxigenados.</p>	<p>La realidad aumentada es un recurso que ha ido ganando espacio en el ámbito educativo como dice Sánchez (2017) la realidad aumentada es un recurso tecnológico que si se le aplica de buena manera se presenta como una solución para convertir los contenidos de la química orgánica en temas más divertidos y factible de comprender por medio de clases personalizadas con la realidad aumentada.</p>
---	---	--	---	---

4.5. Análisis de resultados entre el pretest y postest

4.5.1. Tercero A

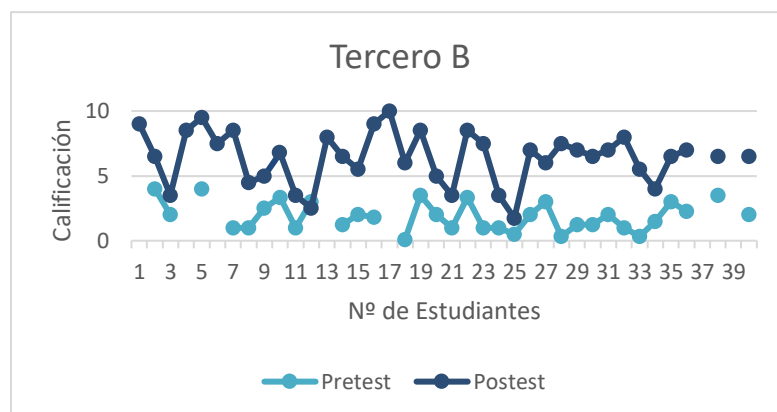
Figura 26. Resultados del pretest y postest – Tercero A



Durante la comparación de los resultados obtenidos en el pretest y postest en el tercero de BGU paralelo A, se evidencia que la mayoría de los estudiantes mejoraron las calificaciones notablemente en el postest, ya que en el pretest realizado los estudiantes no dominan ni identifican la formulación y la nomenclatura de los compuestos oxigenados, esto por el contrario pasa en el postest en donde los resultados dan a conocer que los estudiantes dominan estos conocimientos. Es por esto que la implementación de la realidad aumentada para el aprendizaje de los compuestos oxigenados fue de gran ayuda para que los estudiantes puedan comprender y dominar la identificación, nomenclatura y formulación de los compuestos oxigenados.

4.5.2. Tercero B

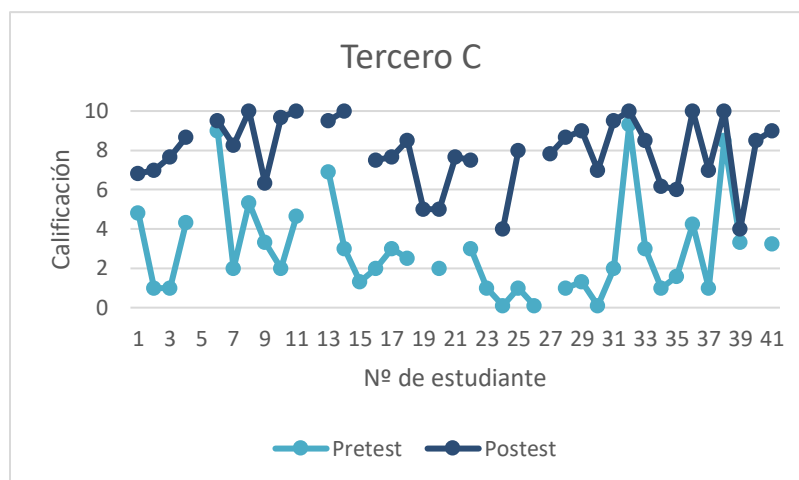
Figura 27. Resultados del pretest y postes – Tercero B



Durante la comparación de los resultados obtenidos en el pretest y postest en el tercero de BGU paralelo B, al igual que en el paralelo “A” la gran mayoría de los estudiantes mejoraron las calificaciones en el postest, ya que en el pretest realizado los resultados evidencian que los estudiantes tienen bajas calificaciones, no dominan ni identifican la formulación y la nomenclatura de los compuestos oxigenados, esto por el contrario pasa en el postest en donde los resultados dan a conocer que los estudiantes dominan estos conocimientos. Es por esto que la implementación de la realidad aumentada para el aprendizaje de los compuestos oxigenados fue de gran ayuda para que los estudiantes comprendan y dominen la identificación, nomenclatura y formulación de los compuestos oxigenados.

4.5.3. Tercero C

Figura 28. Resultados del pretest y postes – Tercero C



Durante la comparación de los resultados obtenidos en el pretest y postest en el tercero de BGU paralelo C, al igual que en el paralelo “A” y “B” la gran mayoría de los estudiantes mejoraron las calificaciones en el postest, ya que en el pretest realizado los resultados evidencian que los estudiantes tienen bajas calificaciones, no dominan ni identifican la formulación y la nomenclatura de los compuestos oxigenados, esto por el contrario pasa en el postest en donde los resultados dan a conocer que los estudiantes dominan estos conocimientos. Es por esto que se rectifica que la implementación de la realidad aumentada para el aprendizaje de los compuestos oxigenados es de gran ayuda para que los estudiantes puedan comprender y dominar la identificación, nomenclatura y formulación de los compuestos oxigenados. Con estos resultados obtenidos la utilización de la realidad aumentada es una herramienta que tiene que ser aplicada para el estudio de los compuestos oxigenados en la química orgánica, ya que despierta el interés de los estudiantes y presenta una mejora en la comprensión de los temas.

De manera general se puede observar que los resultados obtenidos tanto en el pretest como en el posttest los estudiantes presentaron una mejora en las calificaciones después de implementar la realidad aumentada para el aprendizaje de los compuestos oxigenados, lo que refleja que los estudiantes tienen un dominio de los temas dados durante la unidad de los compuestos oxigenados. Esto a su vez da a conocer que los estudiantes manejan sin problema las herramientas tecnológicas empleadas para el estudio de la química orgánica en este bloque curricular, de igual manera los estudiantes presentan un mayor interés por los contenidos dados con la utilización de la realidad aumentada lo que despertó la atención de los estudiantes durante las horas de clases, esto por el contrario se observa con las clases tradicionales que los estudiantes reciben ya que presentan desinterés y poco entusiasmo por el aprendizaje de la química orgánica, lo que dificulta que los estudiantes investiguen y exploren más estos temas que son de gran importancia para el aprendizaje de la química orgánica.

4.6. Conclusiones

Este proyecto de investigación tiene como finalidad el uso de la realidad aumentada para el aprendizaje de los compuestos oxigenados en la química orgánica, por lo que la aplicación de la misma está ligada con las destrezas, los objetivos y contenidos que los estudiantes tienen que alcanzar al finalizar la unidad didáctica de los compuestos oxigenados. Por lo que los estudiantes necesitan un dominio en la identificación, nomenclatura y formulación de los compuestos oxigenados.

Durante el proyecto de investigación se logró sintetizar los referentes bibliográficos relacionados con el aprendizaje de los compuestos oxigenados, los que dan a conocer que el estudio de los mismos se presenta con dificultad para los estudiantes, ya que necesitan de un dominio previo de la formulación y la nomenclatura de los compuestos bases de la química orgánica. Además, los estudiantes presentan desinterés al momento de estudiarla dado que se les hace pesado el estudio de la química, por lo que no tienen iniciativa para investigar y explorar más sobre el tema que se va dando durante la clase de los compuestos oxigenados. Es por ello que se requiere una solución para esta problemática que tiende a agrandarse dentro de la química.

Para realizar el diagnóstico del nivel de aprendizaje que los estudiantes tienen con respecto a los conocimientos previos en la temática de los compuestos oxigenados en la química orgánica fue de gran importancia el desarrollo de los indicadores presentados en la (tabla 2) de la operacionalización de variables que indican los dominios que los estudiantes necesitan tener para comprender los compuestos oxigenados. Los cuales fueron medidos por medio del pretest realizado a los estudiantes en donde los estudiantes del tercero “A” tuvieron un promedio 4,45. Los estudiantes del tercero “B” un promedio de 1,90 y los estudiantes del tercero “C” un promedio de 2,95. Estos resultados obtenidos en el pretest realizado a los estudiantes dan a conocer que no dominan la nomenclatura, identificación y formulación

de los compuestos básicos de la química orgánica lo que dificulta la comprensión de los compuestos oxigenados.

Para el diseño de la propuesta con la realidad aumentada en los terceros de BGU de la Unidad Educativa Manuel J. Calle se llevó a cabo en diferentes etapas como la fase de planificación, implementación, evaluación y el análisis de resultados. Estas etapas se cumplen de manera cronológica en donde los diferentes contenidos y destrezas que los estudiantes tienen que dominar se vayan cumpliendo durante la implementación de la propuesta. Es de gran importancia las diferentes etapas descriptas ya que favorecen el aprendizaje de los estudiantes, de esta manera ir dándole un seguimiento a la implementación de la realidad aumentada.

Durante la fase de evaluación de la propuesta se tomó en cuenta los indicadores que fueron evaluados por medio del pretest y el postest que se realizó a los estudiantes de los terceros de BGU en donde se vio una diferencia marcada en los resultados, ya que los estudiantes del tercero “A” pasaron de un pretest de 4,45 a un postest de 7,50 los estudiantes del tercero “B” pasaron de un pretest de 1,90 y un postest de 6,41 y los estudiantes del tercero “C” pasaron de un pretest de 2,95 a un postest de 7,93. De esta manera se identifica un mayor interés y una mejor comprensión en los temas de compuestos oxigenados con la implementación de la realidad aumentada.

Finalmente, una vez mencionado todo esto en la investigación, se sintetiza, diagnostica, diseña y evalúa la propuesta de investigación con el uso de la realidad aumentada para el aprendizaje de los compuestos oxigenados en la química orgánica. En donde los beneficiarios directos de esta propuesta fueron los estudiantes de los terceros de BGU de la Unidad Educativa Manuel J. Calle, con lo que cumple con los cronogramas establecidos y los contenidos que los estudiantes tienen que dominar una vez concluido el tema de los compuestos oxigenados.

4.7. Recomendaciones

A continuación, se mencionan las recomendaciones que los autores de este proyecto de investigación proponen:

- Diseñar clases con realidad aumentada para el aprendizaje con temas de química orgánica e inorgánica.
- En la institución educativa se tiene que planificar capacitaciones sobre el uso de la tecnología en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las diferentes asignaturas como la física, química, matemática y biología.
- Replicar el uso de la realidad aumentada para el aprendizaje de las diferentes asignaturas en el bachillerato de la institución educativa.

Referencias Bibliográficas

- Ayala, M. (2020). *Paradigma sociocrítico: características, métodos, representantes*. Lifeder, pp1-6. Retrieved from <https://www.lifeder.com/paradigma-socio-critico/>
- Bezares, F; Toledo, G; Aguilar, F y Martínez, E. (2020). *Aplicación de realidad aumentada centrada en el niño como recurso en un ambiente virtual de aprendizaje Apertura (Guadalajara, Jal.)*, vol. 12, núm. 1, pp. 88-105. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/journal/688/68863614006/html/>
- Castillo, A. (2019). *Estructura y propiedades de compuestos orgánicos oxigenados y su incidencia en el eje agropecuario-ambiental*. Sello Editorial UNAD. 1-32. Recuperado de: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/notas/article/view/3496/3725>
- Castillo, A., Marina, R., y González, M. (2013). *El aprendizaje significativo de la química: condiciones para lograrlo*. *Omnia*, 11-24. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73728678002>
- Constitución de la República del Ecuador [Const] Art 343, 344, 349, 350, 347, 298. https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf
- Galagovsky, L. R., (2007). *Enseñar química vs. Aprender química: una ecuación que no está balanceada*. *Química Viva*, 6(Sup), 0. Recuperado de: [Redalyc. Enseñar química vs. Aprender química: una ecuación que no está balanceada](#)
- Geissman, T. (1973). *Principios de química orgánica* (2.^a ed.). <https://books.google.com.ec/books?id=msYg6IgmFU8C&lpg=PA1&ots=cDfZDMeZzH&dq=principios%20de%20la%20qu%C3%ADmica%20org%C3%A1nica%20&lr&hl>

[=es&pg=PA2#v=onepage&q=principios%20de%20la%20qu%C3%ADmica%20org%C3%A1nica&f=false](#)

- Hernández, D., Botear, E., Cataldo, F. y Zaragoza, E. (2021). *Aplicación de Realidad Aumentada para Laboratorios de Química. Educación Química*, 32(3).
<https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2021.3.68129>
- Ley Orgánica de Educación Intercultural [LOEI] Art 4, 2, 3, 19.
https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Ley_Organica_de_Educacion_Intercultural_LOEI_codificado.pdf
- López, A., y Tamayo, O. (2012). *Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales* (1.^a ed., Vol. 8). Universidad de Caldas. Recuperado de:
<https://www.redalyc.org/pdf/1341/134129256008.pdf>
- Martínez., et al (2019). *Realidad aumentada en la enseñanza de la química de coordinación y estructura de sólidos*. Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos, Cuba. 1-11. Recuperado de:
<https://www.redalyc.org/journal/4780/478060100008/478060100008.pdf>
- Ministerio de Educación, Currículo (2019). *Bachillerato General Unificado 2016*. Ecuador: Gobierno de Ecuador.
- MINEDUC. (2019). *Currículo de ciencias naturales*. Ecuador: Sin Edit.
- Ordaz, G y Britt, M. (2018). *Los caminos hacia una enseñanza no tradicional de la química. Actualidades Investigativas en Educación*, pp. 1-20. Recuperado de:
<https://www.redalyc.org/journal/447/44758022022/44758022022.pdf>

- Prendes, C., (2015). *Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas*. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, p.187-203. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36832959008>
- Ramírez, M., (2018). *Encadenamiento mediado por aprendizaje basado en proyectos ecoeficientes*. Sophia, 14(2), 60-72. <https://doi.org/10.18634/sophiaj.14v.2i.788>
- Rigueros, C. (2017). *La realidad aumentada: Lo que debemos conocer*. En *TÍA (Tecnología, Investigación y Academia)* (Vol. 5, Números 2, pp. 257-261).
- Ruiz, S, (2020). *Realidad aumentada y aprendizaje en la química orgánica*. Universidad De La Salle Bajío, México.106-117. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/journal/688/68863614007/>
- Sampieri, R. y Mendoza, C. (2018). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: LAS RUTAS CUANTITATIVA, CUALITATIVA Y MIXTA*. McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C. V, 1-753. Recuperado de: <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Hern%C3%A1ndez%20Sampieri%202018.pdf>
- Tejada, C., Chica, C. y Villabona, Á. (2013). *Enseñanza de la química basada en la formación por etapas de acciones mentales*. Revista Virtual Universidad Católica del Norte, p.143-157. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194225730011>

Anexos

Anexo 1

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Objetivo: Registrar información proporcionada por la docente

Realizado por: Karol Elizabeth Padilla Calle y Edgar Fernando Andrade Flor

Entrevista Docente

1. Considera que los estudiantes tienen bases con respecto a sus conocimientos para llegar a entender bien la química orgánica.
2. Considera que el currículo priorizado que se utilizó en los últimos dos años ha tenido en cuenta las bases imprescindibles de química.
3. Cree ud que dentro de los temas que aborda el currículo priorizado del 2020 al 2022 tiene vacíos.
4. Considera que con el currículo que hoy se trabaja aborda más temas.
5. Ud conoce sobre la realidad aumentada
6. Considera que esta tecnología puede ser incluida dentro de los laboratorios.
7. Considera que esto pueda ayudar a los estudiantes a profundizar los temas.
8. Le parece algo innovador la utilización de la tecnología como es la realidad virtual y realidad aumentada.

Anexo 2

Encuesta de química para los 3 BGU

Objetivo: Identificar la utilización de los laboratorios de química y la disponibilidad de usar herramientas tecnológicas.

Indicadores:

Utilización de aplicaciones con realidad aumentada.

Utilización de los laboratorios de química.

Química 3 BGU

1. ¿Conoce usted los materiales de laboratorio con los que cuenta en la institución educativa Manuel J. Calle?

- Si, conozco los materiales de laboratorio con los que cuenta la institución.
- No, desconozco los materiales de laboratorio.

2. ¿Ha realizado usted trabajos en el laboratorio?

- sí, siempre hemos manejado el laboratorio
- Casi siempre
- En ocasiones
- Casi nunca
- Nunca

3. ¿Le gustaría realizar trabajos de laboratorio?

- Si, me gustaría
- No, no me gustaría

4. ¿Has escuchado hablar de la realidad aumentada?

- Si conozco bastante del tema.
- No, es la primera vez que lo escucho.
- Conozco muy poco.

5. ¿Ha utilizado antes realidad aumentada dentro de las clases?

- SI
- No

6. ¿Le interesaría utilizar realidad aumentada dentro de clases de química?

- SI
- No

7. Cuenta con la disponibilidad de un celular

- Sí
- No

8. Cuenta con acceso a internet dentro de la institución

- Sí
- No

Anexo 3

Test de conocimientos previos

Objetivo: Analizar los conocimientos adquiridos por los estudiantes sobre la formulación de los grupos funcionales.

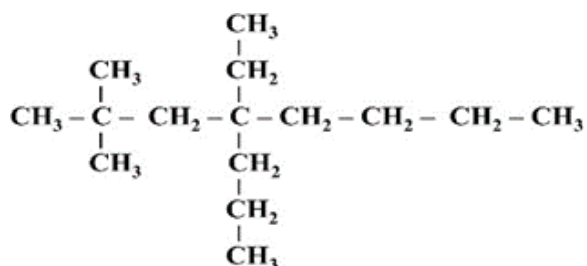
Indicadores:

- Evaluar los conocimientos previos para comprender los compuestos oxigenados.
- Nombrar los compuestos químicos.
- Analizar la formulación de los compuestos químicos.

1. ¿Con qué otro nombre podemos nombrar a las "ramificaciones" de una estructura?

- Ramas
- Radicales
- Ramificaciones

2. Nombrar el siguiente compuesto



3. ¿Qué es un hidrocarburo?

- Es un compuesto químico
- Son compuestos orgánicos conformados únicamente por átomos de carbono e hidrógeno.
- Son compuestos orgánicos de Bario y Oxígeno

4. ¿Qué tipo de enlace tienen los alquenos?

- Enlace doble
- Enlace triple
- Enlace simple

5. Realizar mediante fórmula semidesarrollada

- 3 propil - 1,4 hexadieno

- 1,3,5 hexatrieno

6. Obtener 3,6 dietil - 7 metil – 1,4 nonadieno a partir de un alquino

7. Escriba 4 radicales con su fórmula semidesarrollada y el nombre

8. ¿Cuál es la fórmula general para cualquier alqueno?

- C_nH_{2n-2}

- C_nH_{2n}

- C_nH_{2n+2}

9. El carbono uno en los alquenos y alquinos es el que se encuentra

- Más cerca del doble o triple enlace

- Más cerca de la primera ramificación

- Más ramificado

Anexo 4

TÍTULO: Diario de campo

OBJETIVO: Analizar las observaciones participativas realizadas dentro de la institución educativa.



Colegio: UNIDAD EDUCATIVA MANUEL J CALLE

Lugar: Manuel J. calle

Nivel/Subnivel. Bachillerato: 3 de BGU

Pareja Pedagógica: Karol Padilla y Edgar Andrade

Hora de inicio: 8:00 am

Hora final: 12:00am

Fecha de práctica:

Nro. de práctica:

Tutor académico: PhD.

Tutor profesional: LIC. GLADYS MIGUITAMA

Firma Tutor profesional

Firma de los practicantes

Anexo 5

Título: Pretest

OBJETIVO: Analizar los conocimientos adquiridos por los estudiantes por medio de estrategias metodológicas tradicionales.

Actividades	Oportunidades
<p>1. ¿Qué son los compuestos oxigenados?</p> <p>a) Contiene carbono, formando enlaces carbono-carbono y carbono-hidrógeno</p> <p>b) Son biomoléculas que contienen nitrógeno y oxígeno, ya sea macromoléculas o productos de desecho.</p> <p>c) Son todos aquellos que incorporan oxígeno bien sea de manera covalente o iónica.</p> <p>d) Son aquellos que no contienen oxígeno en alguno de sus grupos funcionales.</p> <p>2. Identifique los compuestos oxigenados de enlaces sencillos:</p> <p>a) Anhídridos, Fenoles, Esteres.</p> <p>b) Éteres, Cetonas, Fenoles.</p>	

c) Alcoholes, Aldehídos, Éteres.

d) Alcoholes, Fenoles, Éteres

3. La fórmula química del hexano es:

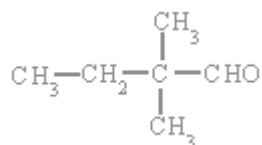
a) $C_5H_{10}OH$

b) $C_6H_{12}OH$

c) $C_6H_{11}OH$

d) $C_6H_{13}OH$

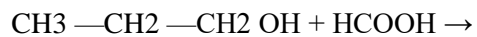
4. Nombre el siguiente compuesto



5. Escribir la estructura de los siguientes compuestos:

- 2-metil -2-pentanol
- Butilo-metil-éter.
- Dipentil-eter.

6. Completa las siguientes reacciones y nombra todos los compuestos que intervienen.



7. El metanol está formado por:

- A. 4 carbonos
- B. 1 carbono
- C. 4 hidrógenos
- D. 1 hidrogeno

8. ¿Cómo nombramos los alcoholes?

9. Formula:

- 1,3-butandiol

10. Formula:

- 2-buten-1-ol

Anexo 6

Trabajo con realidad aumentada con el Tercero BGU paralelo A



- Trabajo con realidad aumentada con el Tercero BGU paralelo B





- Trabajo con realidad aumentada con el Tercero BGU paralelo C.





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, *Edgar Fernando Andrade Flor*, portador de la cedula de ciudadanía nro. *0106871882*, estudiante de la carrera de Educación en Ciencias Experimentales en el marco establecido en el artículo 13, literal b) del Reglamento de Titulación de las Carreras de Grado de la Universidad Nacional de Educación, declaro:

Que, todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en el trabajo de Integración curricular denominada *La realidad aumentada para el aprendizaje de compuestos oxigenados de la Química Orgánica en los 3ros de BGU* 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 *La realidad aumentada para el aprendizaje de compuestos oxigenados de la Química Orgánica en los 3ros de BGU* en el repositorio institucional y la entrega de este al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor, como lo establece el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

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

Azogues, 21 de agosto de 2023


Edgar Fernando Andrade Flor
C.I.: 0106871882



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, *Karol Elizabeth Padilla Calle*, portador de la cedula de ciudadanía nro. *0302603840*, estudiante de la carrera de Educación en Ciencias Experimentales en el marco establecido en el artículo 13, literal b) del Reglamento de Titulación de las Carreras de Grado de la Universidad Nacional de Educación, declaro:

Que, todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en el trabajo de Integración curricular denominada *La realidad aumentada para el aprendizaje de compuestos oxigenados de la Química Orgánica en los 3ros de BGU* 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 *La realidad aumentada para el aprendizaje de compuestos oxigenados de la Química Orgánica en los 3ros de BGU* en el repositorio institucional y la entrega de este al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor, como lo establece el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

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

Azogues, 21 de agosto de 2023

Karol Elizabeth Padilla Calle
C.I.: *0302603840*



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
EDUCACIÓN

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

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

PhD. Elizeth Mayrene Flores Hinostraza tutor y Mtr. Cristian Javier Urbina Velasco , cotutor del Trabajo de Integración Curricular denominado “La realidad aumentada para el aprendizaje de compuestos oxigenados de la Química Orgánica en los 3ros de BGU” perteneciente a los estudiantes: Karol Elizabeth Padilla Calle con C.I. 0302603840, Edgar Fernando Andrade Flor con C.I. 0106871882. 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 10 % de coincidencia en fuentes de internet, apegándose a la normativa académica vigente de la Universidad Nacional de Educación.

Azogues, 21 de agosto de 2023

PhD. Elizeth Mayrene Flores Hinostraza C.I:
1759316316

Mtr. Cristian Javier Urbina Velasco C.I:
1003506159