



# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN**

## **Carrera de:**

Educación en Ciencias Experimentales

Alternativa didáctica con empleo de animaciones para contribuir al aprendizaje de  
“los enlaces químicos” en 2do BGU, Unidad Educativa “Luis Cordero”

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

Autores

Adriana Michelle Mendoza Revilla

CI: 0107061269

Francisco Agustín Peralta Rojas

CI: 0106810641

Tutor:

PhD. Wilmer Orlando López Gonzalez

CI: 0962305777

**Azogues - Ecuador**

**Abril, 2022**

## Resumen

En este proyecto se analiza el impacto de una alternativa didáctica con el empleo de animaciones para contribuir con el aprendizaje de los enlaces químicos. La Química es una ciencia experimental y existe la necesidad de su asimilación integral. (Taber, 2019) En las prácticas preprofesionales en la Unidad Educativa “Luis Cordero” se evidencia las deficiencias de construcción del aprendizaje y asimilación de conocimientos de enlaces químicos de los estudiantes de segundo de BGU. Consecuentemente, se plantea una interrogante de investigación: ¿Cómo contribuir con el aprendizaje de los enlaces químicos? Se destacan algunos aportes teóricos Aduriz (2012) y Raviolo (2019) comentan que las teorías químicas necesitan ser representadas con modelos y analogías que faciliten su comprensión. Posteriormente, se desarrolla una alternativa didáctica con la implementación de animaciones como modelos dentro de un eje de experimentación, reflexión, conceptualización y aplicación. La metodología de investigación es de carácter positivista con un enfoque pre experimental, se establece un grupo de control y se aplica pretest y postest. Las herramientas de recopilación de información se basan en métodos cualitativos y cuantitativos. La muestra son 38 estudiantes de segundo de BGU de la Unidad Educativa “Luis Cordero”. A través del análisis cuantitativo y la triangulación cualitativa, se determina que existe una mejora significativa en el aprendizaje de los enlaces químicos a partir de la aplicación de la alternativa didáctica con empleo de animaciones.

**Palabras clave:** Animaciones, modelos, analogías, constructivismo, y enlaces químicos.

### Abstract

This project analyzes the impact of a didactic alternative with the use of animations to contribute to the learning of chemical bonds. Chemistry is an experimental science and there is a need for its integral assimilation. (Taber, 2019) In the pre-professional practices in the "Luis Cordero" Educational Unit, the deficiencies in the construction of learning and assimilation of knowledge of chemical bonds of the second year students of BGU are evidenced. Consequently, a research question is posed: How to contribute to the learning of chemical bonds? Some theoretical contributions are highlighted Aduriz (2012) and Raviolo (2019) comment that chemical theories need to be represented with models and analogies that facilitate their understanding. Subsequently, a didactic alternative is developed with the implementation of animations as models within an axis of experimentation, reflection, conceptualization and application. The research methodology is of a positivist nature with a pre-experimental approach, a control group is established and pretest and post-test are applied. The data collection tools are based on qualitative and quantitative methods. The sample is made up of 38 second year BGU students of the "Luis Cordero" Educational Unit. Through quantitative analysis and qualitative triangulation, it is determined that there is a significant improvement in the learning of chemical bonds from the application of the didactic alternative with the use of animations.

**Keywords:** Conceptual abstraction, chemical models, constructivism, chemical bonds and animations.

## Índice de contenidos

<b>Resumen</b> .....	2
<b>Abstract</b> .....	3
<b>Introducción</b> .....	7
<b>Objetivos</b> .....	10
Objetivo General: .....	10
Objetivos Específicos:.....	10
<b>Capítulo 1</b> .....	11
<b>Marco Teórico referencial</b> .....	11
1.1 Antecedentes .....	11
1.2 Bases Teóricas.....	13
<i>1.2.1 Teoría Sociocultural</i> .....	13
<i>1.2.3 Herramientas multimedia en el aprendizaje de la química.</i> .....	15
<i>1.2.4 Animaciones en la enseñanza de la química</i> .....	16
<i>1.2.5 Fundamentos teóricos de los enlaces químicos.</i> .....	16
1.3 Bases Legales .....	17
1.4 Reflexiones.....	18
<b>Capítulo 2</b> .....	19
<b>Marco Metodológico</b> .....	19
2.1 Paradigma y enfoque .....	19
2.2 Tipo de investigación .....	19
2.3 Población.....	20
2.4 Muestra.....	20
2.5 Operacionalización de la Variable .....	22
2.6 Métodos, técnicas e instrumentos de investigación. ....	29
2.7 Resultados del diagnóstico .....	29
<i>2.7.1 Encuesta</i> .....	29
<i>2.7.2 Pretest</i> .....	31
2.8 Análisis y Discusión Del Diagnóstico.....	32
<b>2.9 Triangulación de datos del diagnóstico</b> .....	34

2.9 Cronograma de actividades .....	40
<b>Capítulo 3</b> .....	44
<b>Propuesta de intervención: Alternativa didáctica con empleo de animaciones</b> .....	44
3.1 Diseño de la propuesta .....	44
3.2 Resultados del postest .....	54
3.2.1 Análisis y comparación de resultados obtenidos en el pretest y postest .....	55
3.3 Análisis estadísticos de los datos cuantitativos obtenidos en el pretest y postest .....	56
<b>3.3.1 Prueba “t” de Students</b> .....	56
3.3.4 Medidas de tendencia central .....	58
3.3.5 Medidas de dispersión.....	60
3.4 Resultados del análisis de datos cualitativos.....	61
<i>Encuesta</i> .....	61
3.5 Triangulación de la propuesta .....	64
<b>4 Conclusiones</b> .....	67
<b>5 Recomendación</b> .....	68
<b>6 Bibliografía</b> .....	69
<b>7 Anexos</b> .....	72
7.1 Recursos didácticos .....	72
7.2 Encuesta .....	72
7.3 Pretest y postest.....	76
7.4 Diario de campo .....	79
7.5 Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional ...	85
7.6 Cláusula de Propiedad Intelectual .....	87
7.7 Certificado del Tutor .....	89

### Índice de figuras

<b>Figura 1</b> Frecuencia de participación en clase por los estudiantes .....	30
<b>Figura 2</b> Importancia del uso de recursos digitales en el aprendizaje de la Química .....	30
<b>Figura 3</b> Uso de plataformas digitales para el aprendizaje de la Química durante las horas de clase.....	31

<b>Figura 4</b> Notas obtenidas en el pretest .....	32
<b>Figura 5</b> Resultados obtenidos en el postest .....	54
<b>Figura 6</b> Comparación de las notas obtenidas por cada estudiante en el pretest y postest. .	55
<b>Figura 7</b> Contraste de los resultados obtenidos en el pretest vs los obtenidos en el postest ..	56
<b>Figura 8</b> Medias del pretest y postest.....	59
<b>Figura 9</b> Gráfico de dispersión entre el pretest y postest .....	61
<b>Figura 10</b> Uso de animaciones ayuda en el aprendizaje de los enlaces químicos. ....	62
<b>Figura 11</b> Experiencia durante las clases de enlaces químicos con el uso de animaciones....	62
<b>Figura 12</b> El uso de animaciones facilita el aprendizaje.....	63

### Índice de tablas

<b>Tabla 1</b> Operacionalización de la Variable .....	22
<b>Tabla 2</b> Triangulación del diagnóstico .....	34
<b>Tabla 3</b> Cronograma de actividades.....	40
<b>Tabla 4</b> Cuadro de planificación .....	45
<b>Tabla 5</b> Organizador gráfico de la propuesta .....	47
<b>Tabla 6</b> Prueba "t" de student.....	57
<b>Tabla 7</b> Tabla de medidas de tendencia central para el pretest y postest .....	59
<b>Tabla 8</b> Medidas de dispersión para el pretest y postest .....	60
<b>Tabla 9</b> Triangulación de la propuesta.....	64

## Introducción

La Química es una ciencia y lo que caracteriza a la ciencia es la relación entre la teoría y la experiencia empírica. Frecuentemente se determina a la Química como una asignatura práctica. La forma en la que se retroalimenta el marco teórico de la asignatura es lo que convierte a este trabajo práctico en una actividad científica. Esta teoría se basa en varios conceptos que los químicos han desarrollado para explicar lo que se ha experimentado en el laboratorio. A partir de estas ideas, es importante que la correcta educación de la Química se base en el aprendizaje de estos conceptos a través de un plan de estudio basado en la experimentación e investigación dentro del aula y en el laboratorio. (Taber, 2019)

Desde bachillerato se presenta a los estudiantes una amplia gama de conceptos químicos. Se les pide que dominen estos conceptos que son fundamentales para la comprensión total de la Química. Por lo tanto, la correcta asimilación de estos conceptos es una preocupación fundamental en la educación química. El proceso de aprendizaje de la Química, como en otros cursos de ciencias, contiene algunas dificultades relacionadas con conceptos abstractos y el proceso de convertirlos en un aprendizaje concreto. El estudio de la Química se presenta en niveles macroscópicos, microscópicos y simbólicos. Los eventos químicos a nivel macroscópico son fenómenos observables, por ejemplo, la quema de un papel. Los eventos químicos a nivel microscópico se explican por movimientos e interacciones de átomos y moléculas. El nivel simbólico se explica mediante ecuaciones, números y fórmulas.

Es evidente la importancia del correcto aprendizaje de la parte simbólica de la Química. Y es necesario que esta parte simbólica sea absorbida con las estrategias correctas que eviten la memorización por parte del estudiante. Este conocimiento correctamente asimilado facilita la comprensión del mundo microscópico y macroscópico. Según Daşdemir, et al. (2008), los estudiantes en bachillerato tienen dificultades para entender la Química a nivel microscópico en comparación con los niveles macroscópicos y simbólico. Esto es debido a las características abstractas de estos eventos microscópicos. La falta de aplicación de metodologías que utilicen recursos audiovisuales dificulta que los estudiantes puedan comprender correctamente estos procesos. El uso de tecnologías contribuye al proceso de

aprendizaje de la Química a nivel microscópico, ya que aumentan el número de actividades dirigidas a las partes más sensoriales de los estudiantes.

Es importante considerar la tecnología como una herramienta que ayuda a los estudiantes a aprender sobre la Química y que les permita recrear soluciones en sus mentes de manera eficaz. Es importante mencionar una herramienta particular como lo es el uso de animaciones, este recurso tiene la capacidad de representar los movimientos y procesos dinámicos implícitos en varios conceptos químicos. Según estudios realizados por Yaseen (2018), los estudiantes mejoraron su comprensión de los estados de la materia a través de la aplicación de animaciones en el proceso de aprendizaje.

En el Currículo Ecuatoriano de Niveles de Educación Obligatoria MINEDUC (2016) se establecen una serie de objetivos educativos encaminados a formar estudiantes con conocimientos, habilidades y actitudes. Dentro de este marco, se busca desarrollar el pensamiento científico en los estudiantes. Para el estudio y aprendizaje de la Química, se establece que debe existir una relación entre la teoría y la práctica. Sin embargo, las instituciones educativas del Ecuador plantean la enseñanza de la Química principalmente a nivel simbólico y con el uso predominante de la memoria, esta es una de las causas que obstaculizan el aprendizaje significativo de la Química.

Ahora, en base a las observaciones realizadas durante las prácticas preprofesionales en la Unidad Educativa “Luis Cordero”, se evidencia la falta de comprensión de conceptos químicos que ocurren a nivel microscópico como los enlaces químicos. Es importante resaltar que el correcto aprendizaje de los enlaces químicos permitirá a los estudiantes comprender mejor la interacción que existe entre átomos, y es un concepto fundamental para el correcto aprendizaje de todas las propiedades atómicas. Se evidencia además la ausencia de aplicación de instrumentos audiovisuales para el aprendizaje de la Química a nivel microscópico. A partir de todo lo anteriormente mencionado se presenta la siguiente interrogante de investigación.

**¿Cómo contribuir con el aprendizaje de los enlaces químicos en el 2do de BGU de la Unidad Educativa “Luis Cordero”?**



## Justificación

La Química es una ciencia teórica y experimental, sin embargo, la parte experimental es omitida durante la enseñanza. Por lo cual, resulta importante implementar métodos de aprendizaje experimentales, que permitan una correcta comprensión y asimilación de los contenidos en el aprendizaje de enlaces químicos. Al combinar los contenidos teóricos con una enseñanza experimental (a través de herramientas tecnológicas y medios audiovisuales) mejora notablemente el proceso de aprendizaje en los estudiantes, generando un aprendizaje significativo. (Molinero & Chávez, 2019)

Al analizar las deficiencias del aprendizaje de los enlaces químicos, es indiscutible que los estudiantes no podrán entender las propiedades químicas de casi cualquier sustancia o material y como estos dependen de los enlaces químicos que lo componen. Tampoco podrán desarrollar conocimientos más complejos. Las concepciones erróneas e incompletas de los enlaces químicos impiden la generación de conocimiento significativo. Esta deficiencia de aprendizaje impacta negativamente en el progreso de pensamiento crítico. Además, impide la asimilación de fenómenos químicos y la interpretación de la ciencia a través de una visión holística.

Debido a la naturaleza abstracta de la ciencia Química, se presenta la necesidad de implementar métodos de enseñanza que permitan modelar y crear analogías para facilitar la asimilación de los sucesos químicos que se dan a nivel microscópico. Es por esto que resulta evidente la necesidad de implementar tecnologías, que contribuyan con el proceso de aprendizaje de los enlaces químicos, ya que su correcta asimilación permite alcanzar conocimientos más complejos. Por todo esto, en la presente investigación se propone una alternativa didáctica con el uso de animaciones para contribuir al aprendizaje de los enlaces químicos. Los beneficiarios directos de este proyecto son los estudiantes de segundo de bachillerato de la Unidad Educativa “Luis Cordero” ya que los estudiantes desarrollan un pensamiento científico.

## Objetivos

### Objetivo General:

- Analizar el efecto de la aplicación de una alternativa didáctica con el uso de animaciones para contribuir al aprendizaje de los enlaces químicos en estudiantes de segundo de B.G.U de la Unidad Educativa “Luis Cordero”

### Objetivos Específicos:

- Sistematizar teóricamente los efectos e importancia del uso de animaciones en el proceso de aprendizaje de los enlaces químicos.
- Diagnosticar la necesidad del uso de animaciones que contribuyan al aprendizaje de los enlaces químicos en los estudiantes de segundo de B.G.U de la Unidad Educativa “Luis Cordero”.
- Diseñar una alternativa didáctica con el uso de animaciones que contribuya al aprendizaje del concepto de enlace químico en estudiantes del segundo de B.G.U de la Unidad Educativa “Luis Cordero”
- Evaluar la aplicación del uso de animaciones para contribuir al aprendizaje de los enlaces químicos en estudiantes del segundo año del BGU de la Unidad Educativa “Luis Cordero”.

## Capítulo 1

### Marco Teórico referencial

#### 1.1 Antecedentes

Se presenta el estudio realizado por Spiteri (2011), titulado “Estudio de la efectividad de las animaciones utilizadas en las clases de química en la escuela secundaria”, este es una investigación presentada para un Máster de Ciencia en Química. El problema que se plantea en el trabajo de investigación es que muchos estudiantes poseen conceptos erróneos en la ciencia Química. Los estudiantes aportan a la enseñanza con concepciones preexistentes sobre los fenómenos científicos. Estas concepciones erróneas a veces pueden interferir en el correcto aprendizaje de la ciencia. Los estudiantes interpretan un nuevo conocimiento desde su propia percepción de sus conocimientos previos y creencias existentes. El reto de los docentes es reconocer estos aprendizajes preconcebidos de manera errónea y ayudarlos a encaminar correctamente su aprendizaje futuro. Una forma de disminuir la intimidación de la ciencia Química es utilizando la ayuda de la tecnología.

La metodología de investigación aplicada por Spiteri (2011) incluyó la creación de animaciones que se integraron en conferencias ya existentes. Los temas involucran, tipos de reacciones químicas, materia y estructura atómica. Primero se comenzó con la entrega de una encuesta para poder evaluar conocimientos previos. Posteriormente se desarrolló una conferencia sobre un tema con una animación incorporada, este recurso audiovisual se explicó detalladamente. Adicionalmente se utilizó el laboratorio virtual y tradicional. Al final se aplicó una encuesta posterior para evaluar la retención de conocimientos y las interpretaciones de las animaciones anteriormente usadas. Estas encuestas para evaluar conocimientos previos y conocimientos asimilados se utilizaron en un período de dos trimestres. Los laboratorios de animación ofrecen una experiencia de aprendizaje activa. El aprendizaje a través de animaciones hechas por computadora puede favorecer la comprensión de fenómenos inalcanzables para nuestros sentidos.

En este estudio se presenta como método de evaluación de conocimientos el uso de un pretest y posttest, junto con el uso de conferencias y laboratorios virtuales. Se utilizará una estrategia metodológica parecida ya que es útil para evaluar las concepciones previas y los conocimientos asimilados por los estudiantes a lo largo de la aplicación de la propuesta.

También se presenta la investigación realizada por Yaseen (2016), titulada: “Animaciones generadas por los estudiantes y la enseñanza y el aprendizaje de la Química”. Dentro de este estudio se determinan las dificultades de aprendizaje significativo de la Química de los estudiantes de bachillerato. En esta investigación se aplicó una metodología de intervención pedagógica de representación y creación. Se basó en un proceso activo de aprendizaje que incluye fases de: Entrenamiento en el software, creación de material didáctico audiovisual como las animaciones y al final una discusión reflexiva dentro de clases. Las animaciones se crean para ilustrar y explicar conceptos científicos, y se compararon las animaciones y explicaciones con sus compañeros y con expertos.

El proceso de creación y uso de las animaciones afecta positivamente el aprendizaje significativo de los estudiantes. Su utilidad pedagógica se respalda en los beneficios que ofrece esta metodología con respecto al desarrollo del razonamiento analógico. También se destaca la importancia de las interacciones entre los estudiantes y docentes. Estas interacciones permiten discutir y consolidar conceptos de Química.

El antecedente recién descrito brinda un aporte metodológico a esta investigación debido al uso de la intervención pedagógica de representación. Esta metodología será útil al momento de generar un proceso activo de aprendizaje. Permitirán a los estudiantes involucrarse con el uso de animaciones para interpretar y explicar fenómenos químicos a nivel microscópico.

Otro antecedente importante es el trabajo de Naomi & Chigozie (2017), con su proyecto de investigación titulado “Efecto de la animación por computadora en el rendimiento académico de química de Estudiantes de secundaria en el estado de Anambra, Nigeria”. En el estudio se manifiesta que el aprendizaje de la Química es deficiente en la mayoría de instituciones educativas en Nigeria, ya que la gran mayoría de escuelas no cuentan con laboratorios equipados para mejorar el aprendizaje de la Química. En este contexto educativo se evidencia la falta de ánimo de los estudiantes hacia el estudio de la Química. Al final de la descripción de la problemática se plantea si el uso de animación por computadora puede mejorar el aprovechamiento académico de los estudiantes en Química.

No se utilizó ninguna técnica de muestreo porque se utilizó una clase ya conformada. Con base en los hallazgos del estudio, se concluyó que los estudiantes a los que se les

enseñaron conceptos de Química a través del uso de animaciones, obtuvieron calificaciones más altas que los estudiantes a los que se les enseñó con un método tradicional. Naomi & Chigozie (2017)

Esta investigación proporciona un aporte metodológico debido a que se realiza un estudio con un grupo de estudiantes previamente determinado, y se aplica un pretest y postest. Estos instrumentos se utilizan para la recolección de información y evaluar la efectividad de la estrategia usada. Esta es una técnica de recolección de información que se puede adaptar y aplicar en el desarrollo de esta investigación para evaluar el efecto de llevar a cabo una planificación didáctica digital a partir del uso de animaciones, para contribuir en el desarrollo del aprendizaje de enlaces químicos en un curso de estudiantes de 2do de BGU.

## **1.2 Bases Teóricas**

### ***1.2.1 Teoría Sociocultural***

Esta investigación se basa en el enfoque social constructivista del aprendizaje, el cual está influenciado por la teoría sociocultural de Vygotsky (1978). En base a la teoría constructivista, el aprendizaje es una construcción activa realizada por parte de los estudiantes, el nuevo conocimiento se construye sobre conocimientos previos. Los estudiantes añaden nuevas observaciones y experiencias a su conocimiento ya existente. Los estudiantes usan su conocimiento de manera activa para construir nuevos conocimientos del mundo. (Yaseen, 2016).

Cuando se aplican conceptos bases del constructivismo dentro de entornos sociales, este se denomina constructivismo social. En el constructivismo social los individuos interaccionan dentro de un grupo con el objetivo de construir conocimiento para otros. A partir de eso se crea una cultura para resolver tareas a través de conocimientos compartidos. Es importante recalcar que el contexto en el que se desarrollen juega un papel fundamental en el desarrollo cognitivo de un individuo. Además, las personas crean significados durante sus interacciones entre ellos y el medio ambiente. (Vygotsky, 1978)

Otro aspecto a considerar dentro de la teoría sociocultural es la zona de desarrollo próximo, en el que la adquisición de conocimientos ocurre en un ambiente de aprendizaje de apoyo. Existe una distancia entre las competencias reales de los estudiantes y su nivel de desarrollo potencial. Las competencias reales son caracterizadas por los problemas que los

estudiantes pueden resolver de manera autónoma, y el nivel de desarrollo potencial es caracterizada por problemas que los estudiantes pueden resolver con el apoyo y guía de un individuo más capaz. Según Yaseen (2016) las características principales de la zona de desarrollo próximo son la asistencia y experiencia en un nivel que los estudiantes puedan experimentar y aprender. Los estudiantes poseen una comprensión existente y necesitan ayuda para alcanzar un siguiente nivel.

Desde la perspectiva del constructivismo social, las herramientas tecnológicas consiguen cumplir un papel destacado en el aprendizaje de la Ciencia. La propuesta del constructivismo social es que el desarrollo del aprendizaje no se posiciona como una serie de obtención pasiva de conocimiento sino como un proceso activo, y también se posiciona como una actividad social y no una actividad individual.

### ***1.2.2 Aprendizaje de la ciencia Química***

En diferentes áreas de la ciencia es común encontrar diferentes definiciones de "modelos". Se trata de representaciones teóricas de la realidad que no se pueden comprender con nuestros sentidos limitados, estos modelos han sido desarrollados para facilitar el estudio de fenómenos complejos. En este contexto, los modelos no se limitan a reflejar la realidad con precisión, sino que también pueden crearse de formas llamativas e innovadoras que permitan la expresión de ideas abstractas y conceptos teóricos. En Química, los modelos existentes se crean utilizando teorías establecidas que permiten a los químicos conocer los conceptos que necesitan representación. Estos modelos son una analogía de fenómenos que pueden describirse teóricamente con los detalles necesarios para una correcta comprensión. (Aduriz, 2012)

No cabe duda de las dificultades actuales para aprender varios conceptos químicos. Según Furió, et al (2012), los modelos y conceptos químicos deben entenderse correctamente a escala microscópica y macroscópica. Primero, el conocimiento químico debe relacionarse desde un punto de vista macroscópico. Esto es necesario para que los estudiantes absorban ciertas referencias. Una vez que se ha absorbido el conocimiento químico relacionado con la asignatura, los estudiantes deben poder establecer propiedades atómicas que expliquen microscópicamente fenómenos químicos previamente observados. A partir de la aplicación

de esta metodología los estudiantes podrán construir su conocimiento similar como ha sucedido a lo largo de la historia de la ciencia.

Los modelos, analogías y metáforas siempre se utilizan en la educación química. Según Raviolo (2019), los docentes muchas veces desconocen el uso de estos recursos y se presentan de forma intuitiva ante la pregunta de un alumno o cuando reconocen una falta de comprensión. Es evidente que su uso no está bien planificado y no incluye consideraciones pedagógicas. Es importante utilizar analogías y modelos preparados para evitar la improvisación.

El uso de modelos y analogías junto con el uso de herramientas multimedia es una estrategia didáctica que posibilita a los estudiantes comprender fenómenos complejos en Química a nivel microscópico. Es importante que este proceso educativo se lleve a cabo como una transformación activa del conocimiento, incluyendo las correspondientes guías educativas, experimentos y la creación de hipótesis discutidas entre compañeros.

### ***1.2.3 Herramientas multimedia en el aprendizaje de la química.***

La multimedia proporciona varios canales de comunicación para tratar las diferencias entre estudiantes y mostrar el contenido a enseñar a través de formas que incluyen gráficos, fotografías, videos, programas interactivos, y animaciones. Los distintos materiales didácticos multimedia tienen sus propios propósitos. Si se aplican de manera adecuada, pueden contribuir en la construcción del aprendizaje de los estudiantes. (Lou, et al. 2012).

Mayer (2001) propuso unos principios de diseño multimedia que incluyen segmentación, personalización, diferencia individual, coherencia y contigüidad. Estos principios establecen que los docentes deben enfocar la información en vez de incluir más información en los distintos materiales de aprendizaje. También es importante considerar dividir los materiales multimedia y presentar las partes deseadas. Es necesario eliminar la información redundante y repetitiva, y utilizar materiales didácticos adecuados. Así los estudiantes pueden mejorar su proceso de aprendizaje.

Los principios de diseño multimedia se pueden aplicar en el aprendizaje de la Química. Al enseñar Química los profesores deben enfatizar los experimentos y las teorías.

El uso de experimentos juega un rol importante dentro del aprendizaje, además sirven como una herramienta para combinar la práctica y la teoría. En base a este contexto es importante que los experimentos se centren en los objetivos de aprendizaje y el desarrollo de habilidades de pensamiento científico, y el conocimiento sobre el diseño experimental. Según Lou, et al (2012) la integración de herramientas multimedia, como las animaciones, puede tener efectos positivos en el aprendizaje y en la correcta asimilación de conocimientos.

#### ***1.2.4 Animaciones en la enseñanza de la química***

Según Raviolo (2010) las animaciones facilitan la comprensión de la Química a través de visualizaciones de procesos microscópicos que suceden a nivel molecular dentro esta ciencia. Con estas animaciones se puede lograr que los estudiantes conecten de forma más efectiva a las representaciones macroscópicas, simbólicas y microscópicas de los fenómenos químicos. Este mismo autor recalca la importancia en reconocer que no resulta imprescindible que los estudiantes descubran todo en el laboratorio. Esto debido a que las animaciones ofrecen planos en dimensiones que ayudan a comprender y contextualizar procesos que no pueden ser observados a simple vista y ofrecen mucha más información que una imagen estática.

Ahora, el uso de animaciones son un recurso útil para el aprendizaje de la Química ya que éstas pueden llegar a incrementar el dinamismo de las clases y la percepción de los estudiantes a las mismas. Además las animaciones pueden llegar a mejorar y completar el proceso de aprendizaje, incluso puede lograr una mejor efectividad de otras técnicas de enseñanza al combinarlas con animaciones (Luneta y Hofstein, 1980).

#### ***1.2.5 Fundamentos teóricos de los enlaces químicos.***

Los enlaces químicos son las interacciones que describen los enlaces de moléculas, iones, cristales y átomos de otras especies estables que forman sustancias en el mundo cotidiano. A medida que los átomos se acercan entre sí, sus núcleos y electrones interactúan y se colocan en el espacio de modo que su energía total sea menor que la de cualquier otra disposición. Si la energía total de un grupo de átomos es menor que la suma de las energías de los átomos que lo componen, se unen y la reducción de energía se convierte en energía de enlace (Atkins, 2021).



Sin embargo, mientras que los químicos necesitan la mecánica cuántica para tener una comprensión detallada y cuantitativa de la formación de enlaces, gran parte de la comprensión práctica de los enlaces se expresa en modelos simples e intuitivos. Estos modelos tratan los enlaces principalmente como dos tipos: iónicos y covalentes. El tipo de enlace que es más probable que ocurra entre dos átomos se predice con base en la posición de los elementos en la tabla periódica, y las propiedades del material así formado están relacionadas con el tipo de enlace.

### 1.3 Bases Legales

La educación es un derecho constitucional que todas las personas poseen y a la cual todos deben tener acceso gratuito y seguro. De esta manera los estudiantes tienen derechos y obligaciones dentro del marco educativo, en la “*Constitución de la República del Ecuador*” (2008), se establecen una serie de derechos que deben tener los estudiantes. Entre estos derechos, en los artículos del 343 al 347 el estado se responsabiliza de precautelar una educación de calidad y calidez a todos los estudiantes. En la cual dispongan de todos los equipamientos necesarios para el desarrollo de su educación, además de esto deben existir las tecnologías necesarias para que el proceso de aprendizaje sea óptimo y sobre todo eficaz (Asamblea Nacional Constituyente, 2008).

Siguiendo a esto, en el objetivo OG.CN.6., del Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria, se establece la importancia del uso de la tecnología como un recurso o herramienta para el cumplimiento y desarrollo de los resultados esperados en el aprendizaje de la Química (MINEDUC, 2016).

La Asamblea Nacional (2015), en la Ley Orgánica de Educación Intercultural, en su artículo 2 literal u, artículo 3 literal a, b, d, f. Establece que la educación debe ser de calidad, con enfoque en la innovación en la cual se fomente la creatividad y curiosidad por el aprendizaje de las ciencias, recibiendo una formación integral y científica. Además, se recalca la importancia de que los estudiantes sean los protagonistas de su educación, interviniendo de manera activa en la asimilación de conocimientos y procesos de evaluación y coevaluación.

#### **1.4 Reflexiones**

Hasta este punto de la redacción del proyecto de titulación y tras haber realizado un análisis de toda la información recopilada acorde a la temática que abarca este documento. Se puede concluir que el uso de animaciones es una propuesta acertada para su desarrollo dentro de un contexto de construcción del aprendizaje. Ya que la información recopilada respalda que el uso de recursos digitales, en específico el uso de animaciones incide de forma positiva en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, ya que pueden llegar a mejorar la comprensión de los procesos microscópicos que suceden a nivel la Química molecular.

## Capítulo 2

### Marco Metodológico

En este capítulo se presentan las características de la metodología de la presente investigación. Debido a su carácter descriptivo se debe destacar que es una investigación pre experimental. Las técnicas de recolección de información se basan en métodos cualitativos y cuantitativos. Esta metodología cualitativa y cuantitativa se presta al uso de diseños flexibles, especialmente adecuados para realizar investigaciones educativas.

#### 2.1 Paradigma y enfoque

La presente investigación sigue los lineamientos de un paradigma positivista ya que permite establecer hipótesis que sean medibles a través de instrumentos de recolección de datos, los mismos que están reflejados dentro de los procesos de operalización de variables. Este paradigma basa sus fundamentos en principios que establecen que todo lo que no se pueda medir no puede ser creíble, es por esto que dentro de ese paradigma se establece el uso de análisis estadísticos para la verificabilidad de los datos obtenidos. (Palella & Martins, 2012)

Si bien el paradigma positivista se basa en un análisis de datos cuantitativos, el enfoque de esta investigación es mixto. Puesto que, la muestra seleccionada responde no solo responde a instrumentos cuantitativos, sino cualitativos también ya que permiten analizar las acciones y actitudes de los estudiantes a lo largo del estudio de investigación (Palella & Martins, 2012). Permitiendo tener una visión más amplia de todos los acontecimientos sucedidos dentro del proceso de investigación.

#### 2.2 Tipo de investigación

Este proyecto se determina como un estudio pre experimental debido a que se tiene un solo grupo de participantes, al cual se le aplica un pretest como referencia inicial del nivel de conocimientos que tiene el grupo en ese momento y un posttest que muestre la evolución del grupo luego de la aplicación de un estímulo (Hernández, et al, 2010). En el caso de este proyecto sería la aplicación de animaciones para el aprendizaje de los enlaces químicos.

Las técnicas de recopilación de información de este estudio se basan en métodos cualitativos y cuantitativos. Se incluye el diseño cualitativo ya que la investigación es de naturaleza descriptiva pues permite el planteamiento de hipótesis, además del análisis e interpretación de los datos obtenidos. Esta naturaleza permite tener un control sobre el progreso del grupo control durante la investigación (Palella & Martins, 2012). En este caso ayuda a tener un control y una visión más amplia sobre el avance de los estudiantes, antes, durante y después de la aplicación de la alternativa didáctica con el uso de animaciones y establecer si existe una mejora en el dominio de conocimientos de enlaces químicos.

Esta metodología cualitativa y cuantitativa es particularmente útil para el uso de diseños flexibles, adecuados para realizar investigaciones descriptivas. Al elegir este diseño, el trabajo de campo y el proceso de recopilación de datos pueden informar cualquier cambio de diseño y el planteamiento de preguntas de investigación finales.

### **2.3 Población**

En el presente proyecto de investigación enfocado en el aprendizaje de los enlaces químicos con el uso de animaciones. La población considerada para el estudio, son todos los estudiantes de los paralelos de segundo de bachillerato de la Unidad Educativa “Luis Cordero”. El total de los inscritos en el segundo de bachillerato de la Unidad Educativa “Luis Cordero” en el periodo lectivo 2021-2022, da un total de 225 estudiantes como población total. Se ha considerado a dichos estudiantes como población ya que presentan dificultades asociadas al concepto de enlace químico, siendo un tema fundamental para la comprensión y el aprendizaje temas futuros a estudiar sobre la química integral y que además comprende una unidad temática del segundo año de bachillerato. Por este motivo, son los participantes ideales para aplicar la propuesta y lograr obtener un aprendizaje profundo y significativo en estos estudiantes.

### **2.4 Muestra**

La muestra para esta investigación es de tipo intencional, dado que este tipo de muestreo da paso a seleccionar cualidades específicas en sujetos de una población variada, que en este caso son estudiantes del segundo año del bachillerato seleccionados y clasificados en un paralelo determinado, de acuerdo a lineamientos internos de la institución educativa (Otzen, T & Manterola, C. 2019) y cumplen con criterios tales como: Ser estudiantes de

bachillerato general unificado y estudiantes del segundo año de bachillerato, dicho esto el grupo de participantes para esta investigación está conformado por 38 estudiantes, los mismos que pertenecen al segundo de bachillerato “C” de la Unidad Educativa “Luis Cordero”.

Además, según el Neus Canal (2006) en su estudio de técnicas de muestreo establece que este tipo de muestra ocurre cuando el investigador selecciona a los individuos de estudio por conveniencia o de forma intencional, acorde a la relación que puedan tener dichos individuos con el investigador. En el caso de este proyecto de investigación, los estudiantes seleccionados son los mismos con los cuales se ha venido trabajando durante las prácticas pre-profesionales, lo que los vuelve idóneos para formar parte de la investigación.

## 2.5 Operacionalización de la Variable

En la siguiente tabla se indica las variables que ayudan a definir y guiar el presente proyecto de investigación, las mismas que a través de la operalización se logra que sean medibles y útiles para el proyecto ya mencionado. Esta tabla sirve como guía para la elaboración de distintas herramientas para la recopilación de información, aportando validez y confiabilidad a los resultados obtenidos.

**Tabla 1**

*Operacionalización de la Variable*

Variable dependiente	Dimensión	Indicador	Escala de medición	Método	Técnicas e instrumentos
	Construcción del aprendizaje	Experimentación	Siempre	Observación	Diarios de campo  Cuestionario
			Casi siempre		
			Usualmente		
			Casi nunca	Encuesta	
			Nunca		
				Siempre	

Aprendizaje de los enlaces químicos	Reflexión participativa	Casi siempre		
		Usualmente		
		Casi nunca		
		Nunca		
	Investigación participativa	Siempre		
		Casi siempre		
		Usualmente		
		Casi nunca		
		Nunca		
		Retroalimentación		

	Consolidación y aplicación de los conocimientos		Casi siempre	Observación  Prestes y postest	Cuestionario
			Usualmente		
			Casi nunca		
			Nunca		
		Conceptualización	Excelente		
			Bueno		
			Regular		
			Malo		
			Muy Malo		
		Sistematización de los conocimientos	Excelente		
			Bueno		



			Regular		
			Malo		
			Muy Malo		
		Identificación y resolución de ejercicios	Excelente		
			Bueno		
			Regular		
			Malo		
			Muy malo		
<b>Variable independiente</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Método</b>	<b>Técnicas e instrumentos</b>
	Animaciones		Excelente		Diarios de Campo

Uso de recursos tecnológicos		Identificación	Bueno	Observación Encuesta	Cuestionario
			Regular		
			Malo		
			Muy Malo		
		Diseño	Excelente		
			Bueno		
			Regular		
			Malo		
		Implementación	Muy malo		
			Excelente		
			Bueno		

			Regular			
			Malo			
			Muy malo			
	Plataformas de presentación de contenido	Adecuación		Excelente	Observación Encuesta	Diarios de campo Cuestionario
				Bueno		
				Regular		
				Malo		
				Muy malo		
		Claridad		Siempre		
	Casi siempre					
Usualmente						

			Casi nunca		
			Nunca		
		Continuidad	Excelente		
			Bueno		
			Regular		
			Malo		
			Muy malo		

*Nota:* Esta tabla muestra cómo se ha definido cada variable, sus dimensiones e indicadores, además de la forma en la que se obtendrá y medirá la misma.

## **2.6 Métodos, técnicas e instrumentos de investigación.**

En el presente proyecto se hace uso de diferentes técnicas tradicionales de investigación cualitativa, como: observación a los estudiantes y la aplicación de una encuesta. Estos se combinan con métodos cuantitativos que refieren al uso de un diseño de pretest y postest con un grupo preestablecido, luego del pretest se aplica una alternativa didáctica con el uso de animaciones con el fin de aportar de forma significativa en el proceso de aprendizaje de los enlaces químicos en el segundo año de bachillerato.

Con el pretest y postest se pretende comparar el antes y después para verificar la efectividad de la aplicación de la propuesta. Es importante describir las similitudes de las estructuras de los test, característica necesaria para poder evaluar la efectividad de la estrategia ejecutada. La combinación de varios métodos es valiosa porque proporciona una confirmación mutua del problema de estudio y, por lo tanto, mejora la estructura y la validez interna y externa del estudio. La triangulación es importante porque no existe una forma única de capturar todas las características cambiantes del mundo de la investigación social. (Tawana, 2009)

## **2.7 Resultados del diagnóstico**

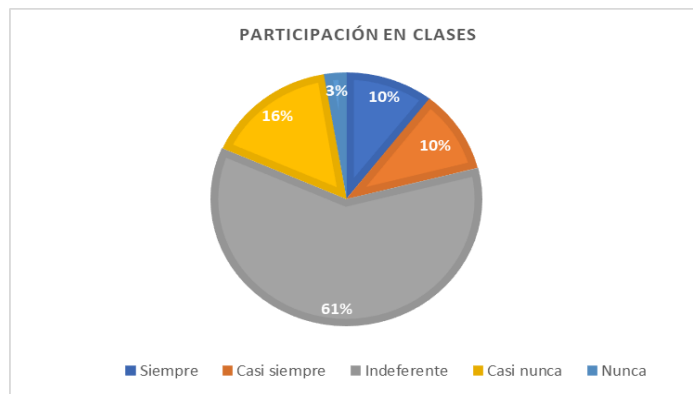
Como parte inicial en el desarrollo del presente proyecto de titulación, se ha procedido a aplicar una encuesta (7.2 Encuesta) a los estudiantes con el fin de conocer su percepción al uso e importancia de plataformas digitales para su aprendizaje, en este caso para el aprendizaje de la Química.

### **2.7.1 Encuesta**

En la figura 1 se observa que el 60.5% de los estudiantes participa de forma usual durante las horas de clase, el 15,8% casi nunca participa en clase, mientras que 10.5% participa siempre o casi siempre respectivamente durante las horas de clase, finalmente se tiene un 2.7% de estudiantes no participa nunca en clases. Esta falta de participación puede deberse a que los estudiantes no comprenden los temas tratados durante las horas de clase, lo que luego provoca deficiencias en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

**Figura 1**

Frecuencia de participación en clase por los estudiantes

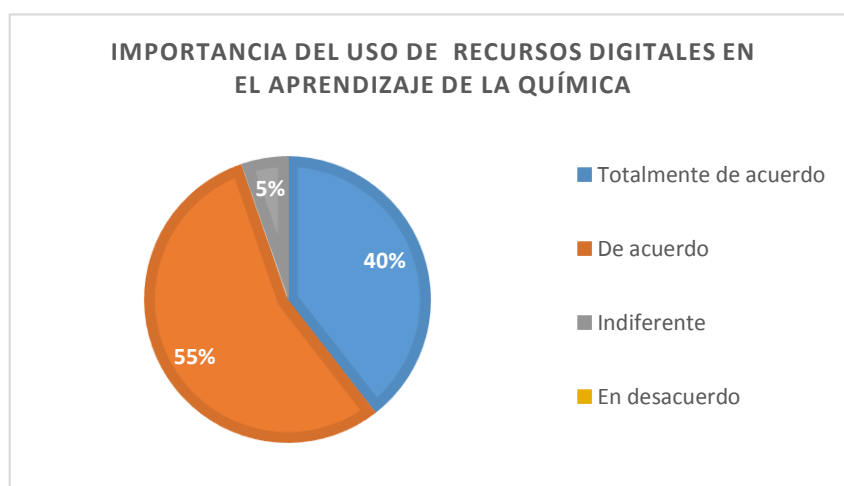


(Mendoza y Peralta, 2022)

En la figura 2 se puede observar que el 55,3% y el 39,5% respectivamente están de acuerdo y totalmente de acuerdo con el enunciado. Es decir 94,8% de los estudiantes consideran importante el uso de plataformas digitales en la educación. Mientras que un 5,5% de los estudiantes se encuentra indiferente ante el uso de dichas plataformas digitales en la educación. Esta pregunta evidencia una gran afinidad por parte de los estudiantes hacia el uso de recursos digitales para su educación. Ya que son precisamente ellos quienes se encuentran más conectados y actualizados a la tecnología, por lo que usarla para su educación puede traer beneficios positivos en su aprendizaje.

**Figura 2**

Importancia del uso de recursos digitales en el aprendizaje de la Química

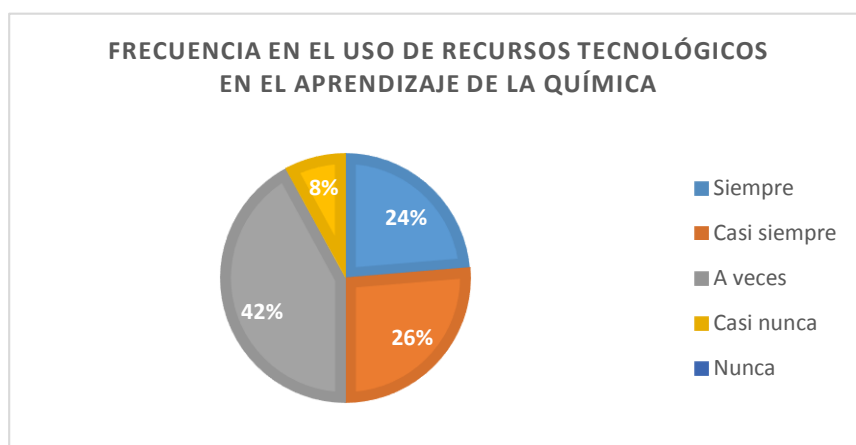


(Mendoza y Peralta, 2022)

En la figura 3 se puede observar que el uso de plataformas digitales en el aprendizaje de la Química no es frecuente, ya que el 42% establece que a veces se hace uso de plataformas digitales en las horas de clase. Mientras que un 26% y un 24% respectivamente consideran que casi siempre se hace uso de dichas plataformas, mientras con un 8% establece que casi nunca se hace uso de plataformas digitales en el aprendizaje de la química. Ahora, una baja frecuencia en el uso de recursos tecnológicos para el aprendizaje puede resultar poco beneficioso para los estudiantes, ya que se pierde el dinamismo de las clases e incluso puede inducir una baja atención y asimilación en los contenidos que se imparten.

**Figura 3**

*Uso de plataformas digitales para el aprendizaje de la Química durante las horas de clase*



(Mendoza y Peralta, 2022)

### 2.7.2 Pretest

En la figura 4 se puede observar a través de un análisis cuantitativo al pretest aplicado a los estudiantes (7.3 Pretest y postest), el nivel de conocimientos que tienen los estudiantes sobre el tema de enlaces químicos, en el momento que ha sido aplicado el pretest. De la misma forma, con el gráfico se puede ver claramente que la nota máxima obtenida es 10 y la nota mínima es 0, ahora la nota que más se repite entre los estudiantes es 6 siendo este el promedio de notas obtenidas por el curso. Con esto se puede evidenciar y afianzar la problemática del proyecto, ya que de forma general los estudiantes tienen un conocimiento regular sobre los enlaces químicos. Por lo que se evidencia que sus bases en el aprendizaje de la Química básica no son sólidas y esto puede traer problemas en la adquisición de nuevos

conocimientos químicos basados en esta temática y futuras temáticas para el aprendizaje integral de la Química.

#### Figura 4

Notas obtenidas en el pretest



(Mendoza y Peralta, 2022)

### 2.8 Análisis y Discusión Del Diagnóstico

Para determinar las distintas variables que caracterizan al problema es importante presentar las conclusiones más importantes de los diarios de campo, encuesta y pretest. Es fundamental mencionar que la dinámica de aprendizaje no fomenta las capacidades investigativas de los estudiantes, ya que se centra en la memoria y el aprendizaje únicamente de la parte simbólica de la Química. No se relaciona esta parte simbólica con la realidad macroscópica y microscópica, consecuentemente se puede evidenciar la falta de analogías y modelos que permitan entender de manera integral la Química y en especial los enlaces químicos. Se determina que es una metodología tradicional, que no genera reflexión y aprendizaje significativo, esto provoca un impacto negativo sobre el aprendizaje de los enlaces químicos, la falta de ejemplos significativos y la efectiva modelación y uso de analogías no fomentan el aprendizaje profundo. Además de un claro déficit en los conocimientos teóricos de enlaces químicos en los estudiantes, con una falta de uso y aplicación de recursos tecnológicos digitales en el proceso de aprendizaje.



Adicionalmente, al revisar documentos institucionales, se puede evidenciar la presencia de epistemológica constructivista dentro del diseño curricular anual. Se manifiesta la importancia de fomentar el desarrollo de habilidades y aplicaciones prácticas, todo esto en armonía con el desarrollo de conocimientos. Sin embargo, este diseño curricular y su falta de aplicación, responde a la generalizada realidad de las unidades educativas en la región. Esto es fundamental para entender la situación problemática presentada en el aprendizaje de la Química en el aula.

## 2.9 Triangulación de datos del diagnóstico

En la siguiente tabla se ha tomado en cuenta todos los instrumentos utilizados en el diagnóstico con sus respectivos resultados, tomando en cuenta cada variable planteada en la tabla 1 de operacionalización. Esto se ha realizado con el fin de tener un análisis general de todos los resultados obtenidos en el diagnóstico y su correlación con las variables planteadas.

**Tabla 2**

*Triangulación de datos*

<i>Categorías</i>		<i>Instrumentos</i>			<i>Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria, Nivel Bachillerato-Química</i>	<i>Triangulación Del diagnóstico</i>
<i>Variable Dependiente</i>	<i>Dimensiones</i>	<i>Encuesta</i>	<i>Diarios de campo</i>	<i>Pretest</i>		

<p><i>Aprendizaje de los enlaces químicos</i></p>	<p><b>-Construcción del aprendizaje</b></p> <p><b>-Dominio y asimilación de los conocimientos</b></p>	<p>Tras el análisis de los resultados de la encuesta se puede constatar que no existe una correcta asimilación y correlación de los contenidos por parte de los estudiantes. Esto puede deberse a distintas razones como la falta de uso de recursos tecnológicos y experimentación para un completo desarrollo en el aprendizaje de los estudiantes. Además de esto se evidencia una baja participación de</p>	<p>Con el análisis y recolección de datos diarios en los diarios de campo (7.4 Diario de campo), durante las prácticas preprofesionales, se ha podido evidenciar que existe un bajo nivel en el dominio de conocimientos en los estudiantes, puesto a que existe una baja participación en clases. Esto muestra que no existe un correcto proceso de aprendizaje, ya que no se logra asimilar los conocimientos de forma eficaz, adicional a esto los contenidos expuestos no logran relacionarse bien unos con otros. Provocando una falta de comprensión de los mismos puesto a que no existe coherencia en el desarrollo de su aprendizaje.</p>	<p>Con el análisis del pretest se ha podido evidenciar que existe una deficiencia en el dominio de contenidos relacionados con enlaces químicos por parte de los estudiantes. Ya que los resultados obtenidos muestran un bajo nivel de conocimiento en todo el curso, siendo que el promedio de notas general es de 5.</p>	<p>El Currículo rige los lineamientos, objetivos y perfiles de salida que deben tener los estudiantes al momento de culminar sus estudios. En este documento podemos encontrar un apartado llamado: “<i>Matriz de destrezas con criterios de desempeño de la asignatura de Química en Bachillerato General Unificado</i>”. En</p>	<p>Analizando los resultados de estos tres instrumentos en conjunto con el currículo se puede concluir que <b>No existe una fase de construcción del aprendizaje ni asimilación y dominio de los enlaces químicos</b></p>
---	---	---	--	---	---	---

los estudiantes durante las horas de clase, lo cual se puede relacionar que no existe un dominio de los conocimientos presentados durante las horas de clases.

Mostrando que los estudiantes tienen muy pocos o casi nada de conocimientos en el tema de enlaces químicos

esta matriz se pueden encontrar destrezas imprescindibles y deseables que deben desarrollarse en los estudiantes durante su periodo de estudio. Dentro de los criterios de desempeño imprescindibles existen varios donde se establece que se deben utilizar diversas metodologías y métodos para el aprendizaje. De forma que los estudiantes

					<p>encuentren la metodología o método que mejor se adapte a él y logre entender, asimilar y comprender correctamente los contenidos. Logrando cumplir de esta manera los criterios ya antes mencionados que resultan un proceso de aprendizaje eficaz.</p>	
--	--	--	--	--	--	--

<i>Variable independiente</i>	<b>Dimensiones</b>	<b>Encuesta</b>	<b>Diarios de campo</b>	<i>Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria, Nivel Bachillerato-Química</i>	<i>Triangulación Del diagnóstico</i>
-------------------------------	--------------------	-----------------	-------------------------	--	--------------------------------------

<p><i>Uso de recursos tecnológicos</i></p>	<p><b>-Animaciones</b></p> <p><b>-Uso eficaz de plataformas para la presentación de contenidos</b></p>	<p>Luego de la aplicación de la encuesta y de su respectivo análisis se ha podido evidenciar un evidente uso deficiente de recursos tecnológicos para el aprendizaje de los estudiantes. Adicionalmente a esto, se ha identificado la necesidad que tiene el uso de recursos tecnológicos dentro del aprendizaje de los estudiantes, para complementar los contenidos vistos dentro de las clases a través de la experimentación.</p>	<p>Durante las participaciones activas en las prácticas preprofesionales y la recolección de datos, se ha podido evidenciar que el uso de recursos tecnológicos para el aprendizaje es escaso. Ya que, durante las clases con modalidad virtual, se utilizó únicamente la plataforma de reuniones de nombre “zoom” junto con la pizarra digital que ofrece la misma aplicación. Esto causa que las clases sean poco dinámicas y no exista una correcta asimilación y comprensión de los contenidos</p>	<p>Dentro de los objetivos generales del currículo para el estudio de la química, especialmente en el objetivo OG.CN.6 se encuentra establecida la importancia que tiene el uso de la tecnología y recursos tecnológicos dentro de la enseñanza de los estudiantes, para completar su aprendizaje y lograr un correcto proceso de aprendizaje</p>	<p>Analizando la información recolectada se evidencia la relevancia que tiene empleo de recursos tecnológicos como herramienta de aprendizaje. Sin embargo, se observa un Uso deficiente de plataformas de presentación de contenido</p>
--	--	---	--	---	--

**2.9 Cronograma de actividades**

En la siguiente tabla se detalla las actividades realizadas cronológicamente durante el desarrollo de la tesis, se escribe cada paso realizado de forma general, así como el tiempo que ha llevado realizar diferentes acciones hasta el momento de culminación en la elaboración de la tesis escrita.

**Tabla 3**

*Cronograma de actividades para el noveno ciclo*

Actividades	Mes																								
	Sep.	Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero				Marzo			
	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	
Diagnóstico del problema de investigación en la Unidad Educativa "Luis Cordero"																									









## Capítulo 3

### Propuesta de intervención: Alternativa didáctica con empleo de animaciones

#### 3.1 Diseño de la propuesta

La alternativa didáctica consiste en el uso complementario de animaciones para mejorar el proceso de aprendizaje básico de los enlaces químicos. El uso de esta herramienta tecnológica se basa en principios epistemológicos del constructivismo cognitivo y social. Su uso y justificación deriva de la naturaleza del aprendizaje de la Ciencia Química la cual está basada en abstracción, y el uso de modelos y analogías que faciliten la asimilación de conocimientos sobre fenómenos que ocurren a nivel microscópico.

Para el aprendizaje de la Química es necesario establecer una secuenciación de contenidos en la que se integre teoría y experimentación, ya que estas son complementarias y su integración permite un mejor aprendizaje. Se planea la ejecución de dos sesiones de estudio que involucran una actividad de trabajo colaborativo de reflexión y consolidación de conocimientos. Esta actividad está enfocada en que los estudiantes puedan responder una serie de preguntas que les permitirán generar un aprendizaje significativo sobre los enlaces covalentes e iónicos. Luego de dos sesiones de 40 minutos cada una, se aplica un test final para evaluar los conocimientos de los estudiantes sobre los enlaces químicos y determinar la eficacia de la alternativa didáctica.

El estudiante será capaz de asimilar el conocimiento a partir de la observación, reflexión pausada e investigación grupal, sin la predominancia de la memoria, y enfocándose en la resolución de problemas y generación de conocimiento a partir del planteamiento de preguntas introductorias de investigación, dejando así de lado la pedagogía basada en respuestas y generando un aprendizaje significativo sobre los enlaces químicos.

En la siguiente tabla se muestra la planificación utilizada para llevar a cabo la alternativa didáctica dentro de la instrucción, en la misma se detallan los objetivos a cumplirse, lo que se debe aprender y la forma en la que evaluara cada proceso descrito.

**Tabla 4**

*Cuadro de planificación*

Datos informativos: Unidad Educativa “Luis Cordero”							
<b>Nombre del docente:</b>	Adriana Michelle Mendoza Revilla Francisco Agustín Peralta Rojas	<b>Área:</b>	Química	<b>Grado:</b>	Segundo de bachillerato	<b>Paralelo:</b>	C
<b>Título de la planificación:</b>		Enlaces químicos		<b>N° de sesiones totales</b>	2	<b>Duración:</b>	40 minutos (cada sesión)
<b>Objetivos específicos de la unidad:</b>	- Identificar la importancia que tiene el estudio de los enlaces químicos y todo lo que está dentro del mismo, como base fundamental para el aprendizaje de la química integral						
<b>Criterios de evaluación</b>	CE.CN. Q.5.4. Argumenta con fundamento científico que los átomos se unen debido a diferentes tipos de enlaces y fuerzas intermoleculares y que tienen la capacidad de relacionarse de acuerdo a sus propiedades al ceder o ganar electrones (MINEDUC, 2016)						
<b>¿Qué se aprende? (Según lo establecido en el currículo)</b>	<b>Epistemología y presentación de contenido</b>	Evaluación				<b>Técnicas e instrumentos para la construcción del aprendizaje, consolidación y aplicación de conocimientos</b>	
		<b>Recursos o medios empleados</b>	<b>Formas de organización</b>	<b>Indicadores de logro</b>			

<p><b>CN.5.1.9.</b> Observar y clasificar el tipo de enlaces químicos y su fuerza partiendo del análisis de la relación existente entre la capacidad de transferir y compartir electrones y la configuración electrónica, con base en los valores de la electronegatividad (MINEDUC, 2016).</p> <p><b>CN.5.1.10.</b> Identificar las propiedades físicas de compuestos iónicos y covalentes desde el análisis de su estructura y el tipo de enlace que une a los átomos, así como de la comparación de las propiedades de sustancias comúnmente conocidas (MINEDUC, 2016).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Constructivismo cognitivo y social</li> <li>-Modelos y analogías</li> <li>-Secuencia deductiva de los contenidos</li> <li>-Correlación con otras materias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Plataforma Zoom</li> <li>-Dispositivo tecnológico</li> <li>-Recursos tecnológicos: Diapositivas y animaciones.</li> <li>-Google forms</li> <li>-Enlace acceso de recursos: <a href="#">7.1 Recursos didácticos</a></li> </ul>	<p>Individual y grupal</p>	<p>-Identificar la forma en la que se unen los elementos y a través de qué tipo de enlace se unen, relacionando también la manera en la que influye la capacidad de donar, compartir y recibir electrones de cada elemento, en los enlaces que los unen.</p> <p><b>Ref. CN.Q.5.1.9</b></p> <p>-Identificar de qué manera se forman un enlace iónico y covalente, sus propiedades, estructura y diferencias.</p> <p><b>Ref. CN.Q.5.1.10</b></p>	<p><b>Técnica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-One minute paper.</li> <li>-Aula invertida.</li> <li>-Retroalimentación.</li> <li>-Experimentación.</li> <li>-Reflexión e investigación participativa.</li> </ul> <p><b>Instrumentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Preguntas exploratorias</li> <li>-Diapositivas</li> <li>-Animaciones</li> <li>-Postest</li> </ul>
--	--	---	----------------------------	--	--

En la tabla 5 se describen todas las actividades y acciones que se deben realizar para llevar a cabo la alternativa didáctica dentro del aula de clases, además se describen la forma en la que se valida y evalúa cada proceso o paso realizado durante la aplicación de la alternativa didáctica.

**Tabla 5**

*Organizador gráfico de la propuesta*

<b>Jerarquía de Objetivos</b>	<b>Resumen descriptivo</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Fuentes de verificación</b>	<b>Recomendaciones</b>
<b>Fin:</b> Contribuir al aprendizaje de los enlaces químicos en 2do de BGU	A través de la implementación de la alternativa didáctica basada en animaciones, se podrá contribuir al aprendizaje de estudiantes sobre los enlaces químicos, se busca que los estudiantes adquieran las bases suficientes para adquirir conocimientos cada vez más complejos y así asistir a un aprendizaje integral de las ciencias.	-Nivel de participación de los estudiantes dentro de las actividades del proyecto -Adquisición de los conocimientos -Capacidad de síntesis de los conocimientos. -Aplicación de conocimientos. -Relación interdisciplinar de conocimientos. -Correcto uso de herramientas digitales.	-Entrevistas realizadas tanto a docentes como a estudiantes -Encuestas realizadas a los estudiantes -Diarios de campo: Observación participativa -Evaluación continua a través de la presentación y resolución de problemas	-Correcto manejo del tiempo -Disposición sin interrupciones del hardware y software necesario. -Pertinente administración de las intervenciones de los estudiantes.

<p><b>Resultado 1</b> Primer acercamiento al tema de enlaces químicos. El estudiante adquiere una experiencia significativa y la usa en una reflexión grupal.</p>	<p>Con la implementación de modelos y analogías dentro de las explicaciones teóricas, los estudiantes tendrán experiencias significativas que podrán usar en una reflexión grupal Preguntas clave: ¿Cómo...?, ¿Por qué?</p>	<p>-Nivel de participación de los estudiantes en cada etapa.</p>	<p>-Observación participativa -Encuestas- Desarrollo de preguntas reflexivas que requieren el intercambio grupal de información</p>	<p>-Uso de relaciones interdisciplinarias contextualizadas en el desarrollo próximo de los estudiantes.</p>
---	---	--	---	---



<p><b>Acciones para el Resultado No. 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Preguntas introductorias</li> <li>-Disposición de material audiovisual para la generación de las experiencias.</li> <li>- Planteamiento de preguntas de introductorias y de reflexión</li> <li>-Disposición de material bibliográfico para guiar la reflexión de conocimientos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Se presentan preguntas introductorias que generarán interés sobre los enlaces químicos. Ejm: ¿Cómo se une y ordena toda la materia que nos conforma?</li> <li>-Posteriormente se presenta de forma deductiva la unión de materia, desde lo observable (macroscópico) a lo no observable (microscópico) y se enfoca el tema en la unión de átomos y sus características básicas.</li> <li>-A partir del planteamiento de preguntas reflexivas se generan grupos de reflexión que respondan las preguntas planteadas.</li> <li>-Al final se planea una discusión en el que cada grupo de estudiantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Nivel de participación de los estudiantes en las distintas etapas</li> <li>-Uso de información interdisciplinar y uso impacto en el aprendizaje.</li> </ul>		
--	---	---	--	--

	plantea su reflexión.			
--	-----------------------	--	--	--

<p><b>Resultado 2</b> Consolidación de conocimientos con una fase de conceptualización y aplicación.</p>	<p>A partir de la aproximación realizada se contribuye a la fase de conceptualización con explicaciones asistidas de animaciones sobre los distintos tipos de enlaces químicos. Y se finaliza con una presentación y desarrollo grupal de un problema y se plantea preguntas que asisten al desarrollo del mismo. Preguntas clave: ¿Qué...? ¿Qué pasaría si...?</p>	<p>-Nivel de comprensión de los conocimientos comparándolos con lo establecido por la ciencia -Integración de los conocimientos -Nivel de profundización -Grado de síntesis de los conocimientos asimilados -Aplicación correcta de los conocimientos</p>	<p>Evaluación de la aplicación de conocimientos</p>	<p>-Es importante realizar las correcciones necesarias pertinentes para no favorecer la asimilación incorrecta del funcionamiento de los enlaces químicos.</p>
--	---	---	---	--

<p><b>Acciones para el Resultado No. 2</b></p> <p>-Presentación formal de tipos de enlaces químicos y sus características.</p> <p>- Sistematización de todos los conocimientos asimilados.</p> <p>-Presentación de un problema y preguntas para su desarrollo grupal.</p>	<p>-Se plantea una pregunta guía introductoria. Ejm: ¿Qué tipo de enlaces químicos existen? Se presenta una explicación específica y amplia de los distintos tipos de enlaces químicos (covalente, iónico, polar) con el uso de animaciones embebidas que asistan las explicaciones realizadas.</p> <p>-Posteriormente se plantea un caso cuya solución requiere de la aplicación de conocimientos sobre enlaces químicos. Su desarrollo es grupal y se plantearán preguntas reflexivas que guíen el desarrollo de la solución. Se entrega material</p>			
---	---	--	--	--

	<p>bibliográfico para facilitar el acceso a la información</p> <p>-Al final se realiza una discusión en la que se presentan los resultados de cada grupo de estudiantes.</p>			
--	--	--	--	--

*Nota: Organizador gráfico que presenta el marco lógico del desarrollo de la propuesta.*

### 3.2 Resultados del postest

En la figura 5 se puede observar un notable aumento en las notas obtenidas por los estudiantes durante el postest, luego de la aplicación de la propuesta. Ya que, se observa un aumento en el rango de notas, pasando de tener un rango de 0 a 10 a uno de 7 a 10, donde la mayoría de los estudiantes obtuvieron 10, resultando en un promedio de 8,82, lo cual es equivalente muy bueno. Con esto se logra evidenciar de forma cuantitativa y gráfica la eficiencia de la propuesta y el nivel de conocimientos químicos que fueron asimilados por los estudiantes.

#### Figura 5

*Resultados obtenidos en el postest*



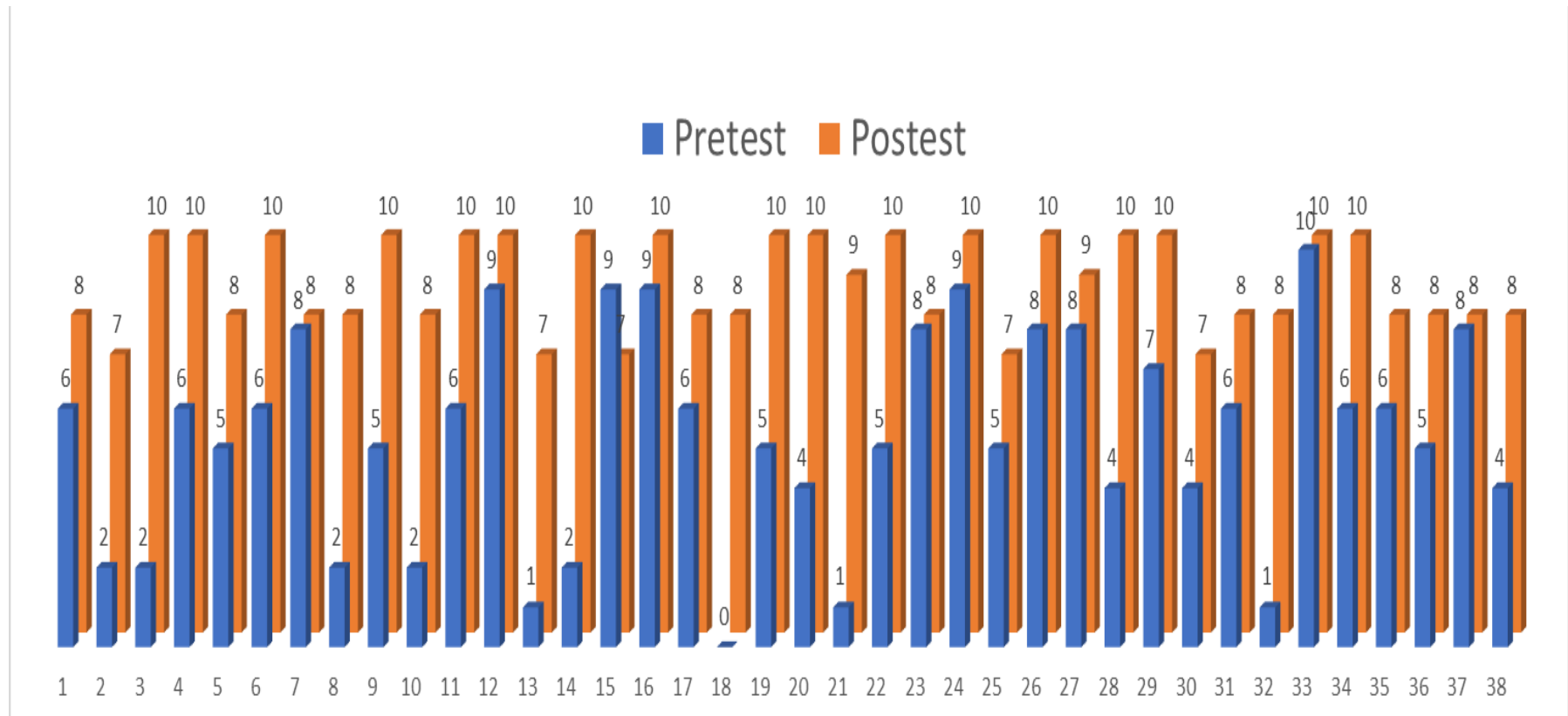
(Mendoza y Peralta, 2022)

En la figura 6 se observa en detalle las notas obtenidas por cada estudiante durante el pretest y postest, además con el gráfico de barras se puede ver de forma clara cómo cada estudiante ha evolucionado y ha ido subiendo sus notas. Notando un evidente antes y después, luego de la aplicación de la propuesta en la cual se puede ver que todos los estudiantes han subido su nota de manera significativa. Con lo cual se puede evidenciar gráficamente la eficiencia de la propuesta, ya que hay un claro y evidente cambio cuantitativo en la calificación de los estudiantes, que puede demostrar en mejor dominio en los conocimientos sobre enlaces químicos de los estudiantes

### 3.2.1 Análisis y comparación de resultados obtenidos en el pretest y postest

**Figura 6**

*Comparación de las notas obtenidas por cada estudiante en el pretest y postest.*

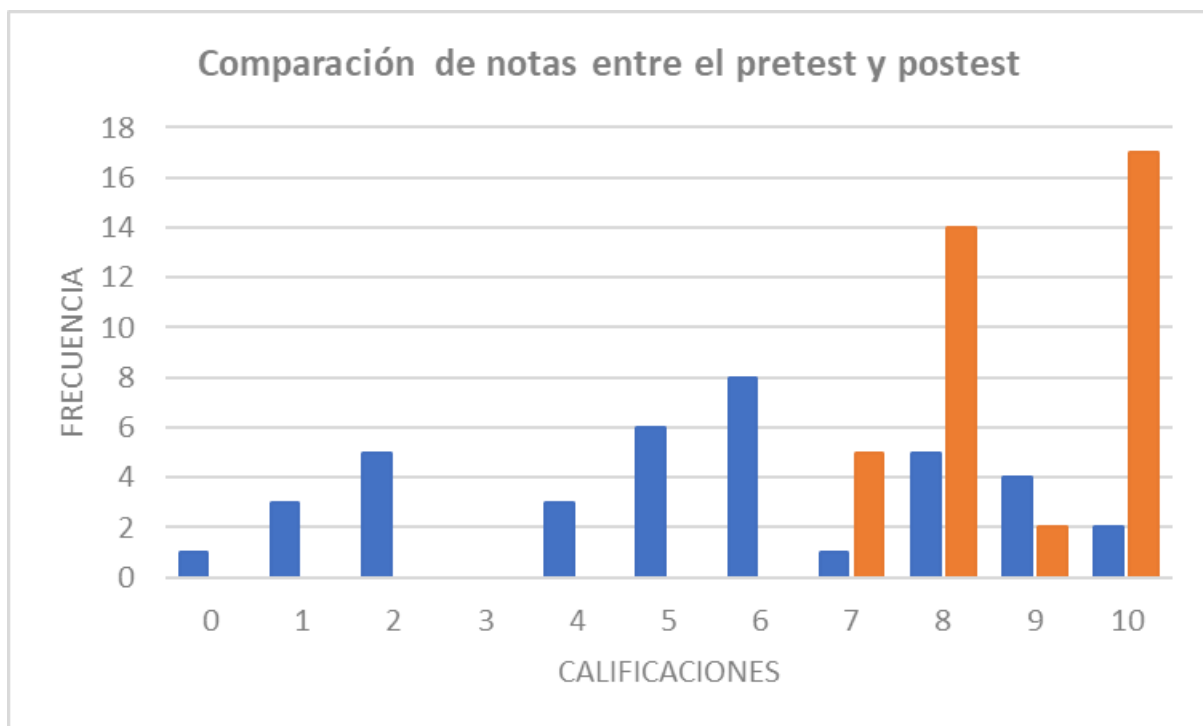


(Mendoza y Peralta, 2022)

En la figura 7 se puede observar de manera más clara como los resultados del postest son superiores a los obtenidos inicialmente en el pretest. Analizando el gráfico más detenidamente, se puede ver como las notas del pretest se encuentran mucho más variadas y dispersas que en el postest. Además, es observable el hecho de que los resultados del postest son considerablemente mayores a los del pretest, sumándole a esto que existe una mayor uniformidad en las notas obtenidas. A través de las cuales se puede concluir que hubo cambios notables en los conocimientos asimilados por los estudiantes luego de la aplicación de la propuesta.

**Figura 7**

*Contraste de los resultados obtenidos en el pretest vs los obtenidos en el postest*



(Mendoza y Peralta, 2022)

### 3.3 Análisis estadísticos de los datos cuantitativos obtenidos en el pretest y postest

#### 3.3.1 Prueba “t” de Students



La prueba “t” de student es una estrategia que forma parte de la estadística deductiva, usada comúnmente para establecer una diferencia entre las medias, varianzas u otras medidas de dos o más grupos. Esto a través de una recopilación de datos recogidos en medidas de tendencia central y de dispersión. Soto & Wilson (2013)

Dentro de esto existen dos tipos de prueba t de student para muestras dependientes e independientes respectivamente. Estas tienen disimilitud en la forma en que se recogieron las muestras, las que pueden ser distintas o iguales (Sánchez, 2020). Para este estudio en particular se hace uso de la prueba t student para muestras dependientes, ya que los datos recogidos corresponden a una sola muestra, por medio de un pretest y postest. El análisis de los datos se los realiza como se muestra en la tabla 6, para una mejor comprensión de los datos obtenidos.

**Tabla 6**

*Prueba t de student*

<b>Prueba t para medias de dos muestras emparejadas</b>		
	<i>Pretest</i>	<i>Postest</i>
<b>Media</b>	5,263157895	8,81578947
<b>Varianza</b>	7,172119488	1,34352774
<b>Observaciones</b>	38	38
<b>Coefficiente de correlación de Pearson</b>	0,268531485	
<b>Diferencia hipotética de las medias</b>	0	
<b>Grados de libertad</b>	37	
<b>Estadístico t</b>	-8,368430953	

<b>Valor P(T&lt;=t) una cola</b>	2,32333 x -10 < 0,05 p	
<b>Valor crítico de t (una cola)</b>	1,68709362	
<b>P(T&lt;=t) dos colas</b>	4,64665x -10 < 0,05 p	
<b>Valor crítico de t (dos colas)</b>	2,026192463	

Nota: En esta tabla se observa una recopilación de datos obtenidos a través del estudio del factor t de student, que ayudan a mostrar la eficacia de la propuesta desde un punto de vista matemático.

Cómo ya se ha mencionado previamente, el estudio de esta prueba ayuda a identificar la diferencia entre las medias de dos o más muestras. Para este estudio se ha usado esta prueba con el fin de identificar la existencia de una diferencia entre la media del pretest y postest, de una muestra de 38 estudiantes. Para esto se ha hecho el planteamiento de dos hipótesis: la hipótesis nula que establece las medias son iguales ( $H_0: \mu_1 = \mu_2$ ) y una hipótesis alterna en la cual se establece que sus medias no son iguales ( $H_a: \mu_1 \neq \mu_2$ ).

Con los datos obtenidos en la tabla 6 se concluye que al ser el valor P menor al Valor crítico t, se rechaza la hipótesis nula, es decir que las medias del pretest y postest no son iguales. Dando como resultado la aceptación de la hipótesis alterna en la cual se comprueba que efectivamente existe una diferencia entre las medias del pretest y postest. Además, con el valor estadístico “t” negativo se concluye que el pretest tiene resultados inferiores a los obtenidos en el postest. Evidenciando de esta manera que los resultados obtenidos el postest luego de la aplicación de la propuesta son superiores a los obtenidos en el pretest previa a la aplicación de la propuesta.

### 3.3.4 Medidas de tendencia central

En la tabla 7 se muestran las diferencias resultantes de medidas de tendencia central a través de las calificaciones obtenidas en el pretest y postest. Como se puede observar en la ilustración 8 y en la misma tabla, las diferencias entre el pretest y postest son evidentes y

significativas. En términos generales se observa un aumento de más de 3 puntos en el promedio de notas obtenidas del pretest al postest, además la calificación más común obtenida por los estudiantes pasó de ser 5 una nota calificada como mala a 10 una nota calificada como excelente o sobresaliente.

**Tabla 7**

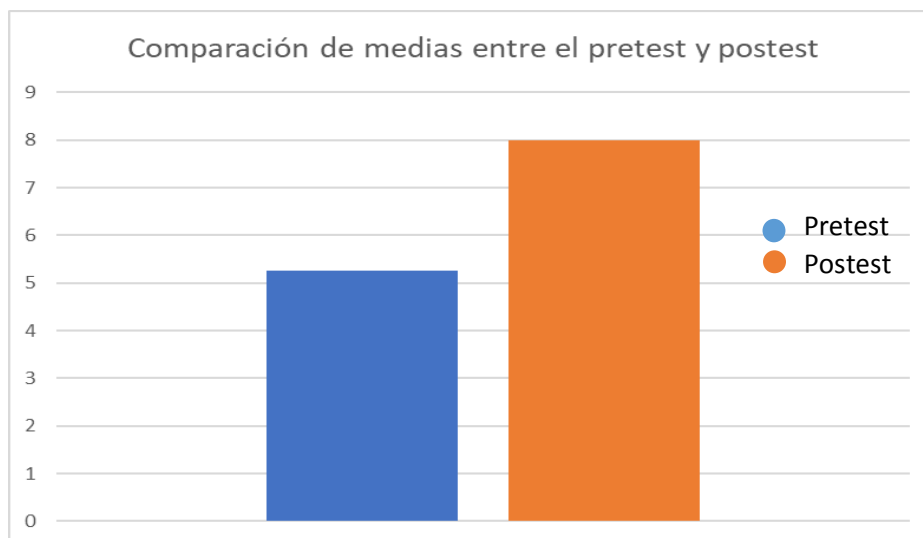
*Tabla de medidas de tendencia central para el pretest y postest*

Medidas de tendencia central	Pretest	Postest
<b>Media</b>	5,26	8,82
<b>Mediana</b>	5,5	8,5
<b>Moda</b>	5	10

Nota: En esta tabla se analizan y comparan las medidas de tendencia central del pretest y postest, obtenidas de las calificaciones resultantes de los estudiantes.

**Figura 8**

*Medias del pretest y postest*



(Mendoza y Peralta, 2022)

### 3.3.5 Medidas de dispersión

En la tabla 8 podemos observar los datos de dispersión obtenidos de los resultados del pretest y postest. Como bien su nombre lo indican estos datos nos muestran qué tan dispersos se encuentran los datos del pretest y postest entre sí, para ver de esta forma que tan eficaz fue la propuesta viéndose a través de estos datos. En la teoría estadística se indica que mientras mayor sea su desviación estándar más dispersos están los datos unos con otros, por lo que en este punto se espera obtener una desviación estándar menor en el postest que el pretest, lo que indicaría una uniformidad en los resultados de los estudiantes luego de la propuesta, que se liga directamente a un mayor dominio del tema de enlaces químicos en los estudiantes luego de la propuesta.

**Tabla 8**

*Medidas de dispersión para el pretest y postest*

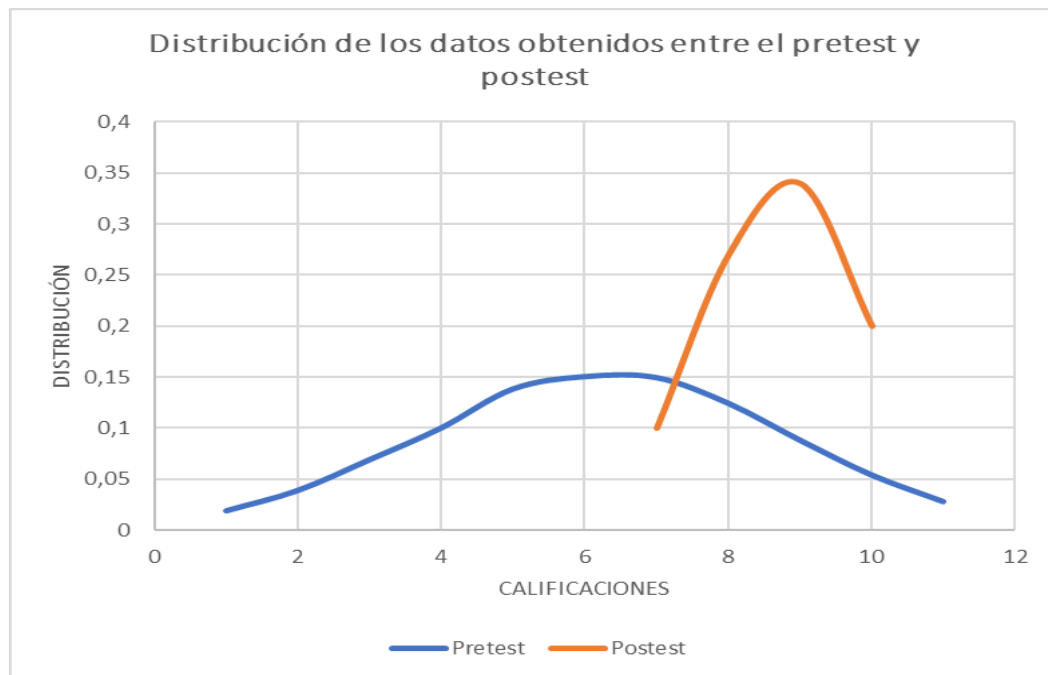
Medidas de dispersión	Pretest	Postest
<b>Varianza</b>	7,17	1,34
<b>Desviación estándar</b>	2,67	1,16

Nota: En la siguiente tabla se analizan y comparan las medidas de dispersión obtenidas en el pretest y postest, a partir de las calificaciones resultantes por parte de los estudiantes.

Ahora bien, es importante saber entre qué valores se encuentra dispersos dichos datos y recordando los datos obtenidos en la tabla 7 se sabe que los del pretest están dispersos entre los valores de 0 a 10, concentrándose en el 5 que es el promedio del pretest, por lo cual de forma gráfica se espera la curva del pretest sea amplia e irregular, lo cual es observable en el gráfico. Para el postest se tienen valores dispersos entre el 7 y 10, notándose a simple vista que existe una menor dispersión de los datos, siendo este mucho más altos a los obtenidos en el pretest, por lo cual se espera un curva más cerrada y uniforme para el postest, como se puede observar en la figura 9. De esta manera se puede concluir que la propuesta ha resultado beneficiosa para los estudiantes, ya que se demuestra que existe una mayor asimilación de conocimientos de enlaces químicos.

**Figura 9**

*Gráfico de dispersión entre el pretest y posttest*



(Mendoza y Peralta, 2022)

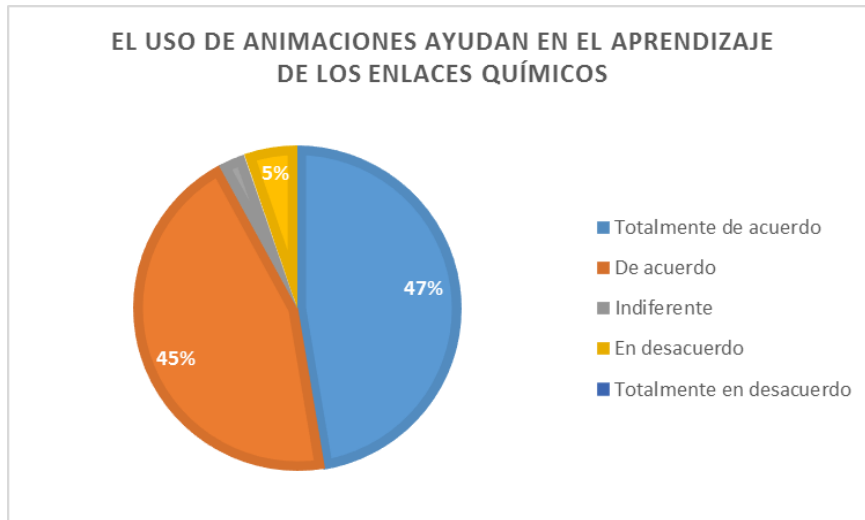
### 3.4 Resultados del análisis de datos cualitativos

#### *Encuesta*

En la figura 10 se observa que el 92% de los estudiantes consideran que las animaciones les ayudaron a mejorar el aprendizaje de los enlaces químicos, mientras que el 5% considera que no le ayudaron y 3% se muestra indiferente. Se puede analizar que la gran mayoría de los estudiantes considera que el uso de animaciones durante las clases de enlaces químicos fue beneficioso para su aprendizaje. Mejorando de esta forma el dominio del tema, al haber logrado una mejor asimilación y consolidación de los conocimientos adquiridos durante el tiempo de aplicación de la propuesta.

**Figura 10**

*Uso de animaciones ayuda en el aprendizaje de los enlaces químicos.*

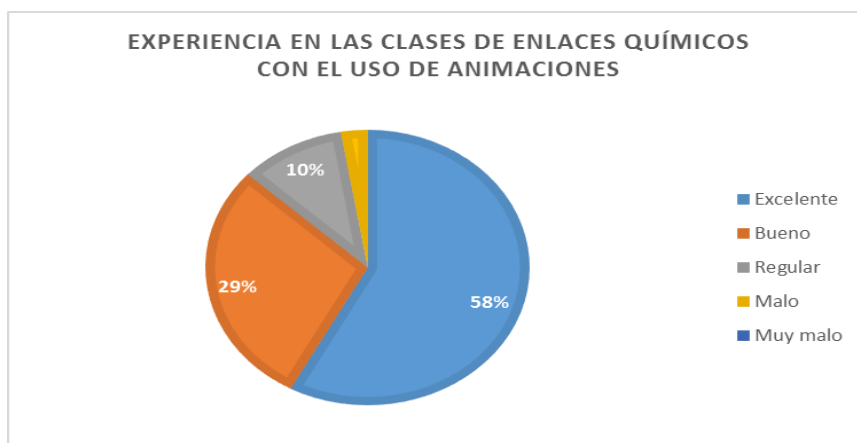


(Mendoza y Peralta, 2022)

En la figura 11 se puede observar que el 87% de los estudiantes tuvieron una experiencia grata durante las clases de enlaces químicos con el uso de animaciones, demostrando de esta manera que les agrado el dinamismo de las clases y el recurso empleado. También existen un 13% de estudiantes que no tuvieron una experiencia tan grata durante las clases, Sin embargo, no fue una experiencia sumamente mala por lo que se considera que con uso continuo de animaciones se podría mejorar ese porcentaje.

**Figura 11**

*Experiencia durante las clases de enlaces químicos con el uso de animaciones*

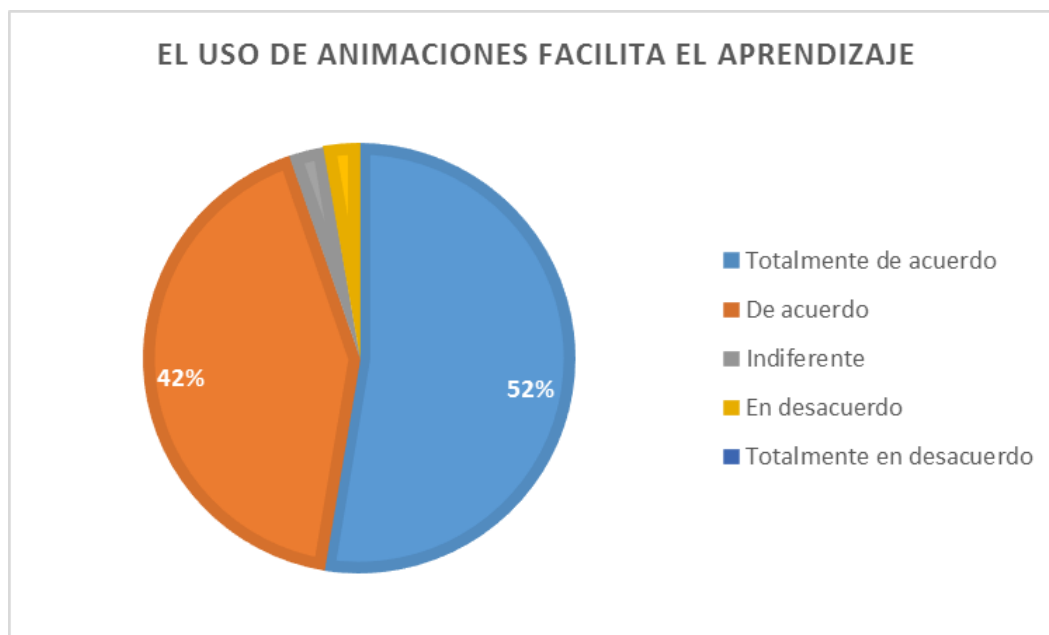


(Mendoza y Peralta, 2022)

En la ilustración 11 se puede observar que el 94% de los estudiantes consideran que el uso de animaciones ha facilitado su proceso de aprendizaje. Evidenciando de esta manera el impacto positivo y beneficioso que ha tenido la aplicación de la alternativa didáctica en los estudiantes. Además, existe un 6% de estudiantes que consideran que el uso de animaciones no ha facilitado su aprendizaje de forma significativa. Sin embargo, no consideran que este uso ha sido totalmente inútil, por lo que se considera que un uso prolongado de las animaciones podría mejorar su aprendizaje.

### Figura 12

*El uso de animaciones facilita el aprendizaje*



(Mendoza y Peralta, 2022)

### 3.5 Triangulación de la propuesta

En la siguiente tabla se ha recopilado todos los instrumentos usadas para la evaluación y validez de la alternativa didáctica aplicada dentro del aula de clases. De cada instrumento se ha obtenido sus respectivos resultados acorde a las variables planteadas en la tabla 1, con esto logra analizar de forma mucho más clara, concreta y evidente la eficacia que ha tenido la aplicación de la propuesta dentro del aula de clases.

**Tabla 9**

*Triangulación de la propuesta*

Categorías		Instrumentos			Triangulación
Variable	Dimensiones	Diarios de campo	Encuesta	Postest	



<p><b>Aprendizaje de los enlaces químicos</b></p>	<p>-Construcción del aprendizaje -Dominio y asimilación de los conocimientos</p>	<p>Con la continua observación luego de la aplicación de la alternativa didáctica con el uso de animaciones se ha podido evidenciar una mejora en la correlación de los contenidos. Permitiendo también una evidente mejora en el proceso de aprendizaje de los contenidos.</p>	<p>Con el análisis de la encuesta se ha evidenciado una mejora en la asimilación de los contenidos, en especial los relacionados con enlaces químicos</p>	<p>Al analizar todos los datos obtenidos se ha evidenciado una notable evolución en el dominio de contenidos de enlaces químicos, resultando un aumento significativo en la media de calificaciones con más de 3 puntos arriba a la media obtenida en el pretest previa a la aplicación de la alternativa didáctica.</p>	<p>Analizando todos estos instrumentos se puede concluir que la alternativa didáctica con el uso de animaciones ha resultado beneficiosa para el proceso de aprendizaje de los enlaces químicos.</p>
---	--	---	---	--	--

Variable independiente	Indicadores	Encuesta	Diarios de campo	Triangulación
<p><b>Uso de recursos tecnológicos</b></p>	<p>-Animaciones -Plataformas para la presentación de contenidos</p>	<p>El análisis de la encuesta muestra la aceptación positiva que ha tenido el empleo de herramientas tecnológicas en el aprendizaje de los estudiantes. Ya que se evidencia una mejora significativa en la asimilación y dominio de contenidos en especial los relacionados con enlaces químicos.</p>	<p>Se evidencia la mejora en la implementación de recursos tecnológicos impactando de forma positiva en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Además de un uso más ocasional de recursos tecnológicos luego de la aplicación de la alternativa didáctica con el uso de animaciones.</p>	<p>Con el análisis de los instrumentos aplicados se puede concluir que la implementación de recursos tecnológicos ha tenido efectos positivos dentro del aprendizaje de los estudiantes. Se evidencia que esta implementación ha ayudado a mejorar el dominio y asimilación de contenidos aprendidos por los estudiantes, facilitando su aprendizaje al tener una mayor afinidad al uso de estos recursos</p>

## 4 Conclusiones

Según la epistemología constructivista, el aprendizaje se posiciona como un proceso activo y una actividad social. Este enfoque de construcción del aprendizaje junto con el uso de modelos y animaciones, es una alternativa didáctica que posibilita a los estudiantes la asimilación de los fenómenos complejos en Química a nivel microscópico como lo son los enlaces químicos. Estos modelos tratan los enlaces principalmente como dos tipos: iónicos y covalentes, las propiedades del material así formado están relacionadas con el tipo de enlace.

En el análisis diagnóstico se determina que no existe una fase de experimentación, y reflexión e investigación participativa, además la conceptualización y sistematización de conocimientos es deficiente, y las herramientas de presentación de contenido carecen de un correcto diseño, implementación y claridad. En base a estos resultados es evidente la necesidad del uso de una alternativa didáctica con el uso de animaciones para contribuir con el aprendizaje de los enlaces químicos.

Para contribuir con el aprendizaje de los enlaces químicos, se desarrolla una alternativa didáctica con bases en el constructivismo cognitivo y social. El enfoque reside en la implementación de animaciones como modelos y analogías y la presentación deductiva (Macroscópico a microscópico) del contenido. Adicionalmente, como eje del diseño se establece una fase de experimentación, reflexión e investigación participativa y otra de conceptualización y sistematización con la identificación y solución de problemas.

Por medio del proceso de análisis cuantitativo y la triangulación cualitativa, se establece que la diferencia de medias entre pretest y postest es significativa por lo que se determina que la aplicación de la alternativa didáctica con el empleo de animaciones ha tenido un impacto positivo en el la construcción del aprendizaje y el dominio y asimilación de los enlaces químicos en los estudiantes del segundo año del BGU de la Unidad Educativa “Luis Cordero”.

## 5 Recomendación

Es necesario extender los resultados con una replicación del proceso de investigación a mayor escala con diferentes grupos para determinar su impacto real. Adicionalmente es recomendable prestar atención a los indicadores de investigación y retroalimentación participativa por parte de los estudiantes, ya que su éxito y eficacia dentro de la construcción del aprendizaje está determinada por experiencias y habilidades previas de investigación y trabajo grupal.

## 6 Bibliografía

- Acuña, M. B. (2010). *Cómo se elabora un proyecto de investigación*. Caracas: Servicio Editorial
- Adúriz, A. (2012). Algunas características clave de los modelos científicos relevantes para la educación química. *Scielo-Educación química*, 23(02), 248-256.  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-893X2012000600002&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2012000600002&lng=es&tlng=es).
- Asamblea Nacional Constituyente. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Obtenido de MINEDUC: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/08/Constitucion.pdf>
- Asamblea Nacional Constituyente. (2015). *Ley Orgánica de Educación Intercultural*. Obtenido de MINEDUC: [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Ley\\_Organica\\_de\\_Educacion\\_Intercultural\\_LOE\\_I\\_codificado.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Ley_Organica_de_Educacion_Intercultural_LOE_I_codificado.pdf)
- Atkins, P. W. (2021). *Chemical Bond*. Obtenido de Britannica: <https://www.britannica.com/science/chemical-bonding>
- Canal, N. (2006). *Técnicas de muestreo. Sesgos más frecuentes*. Obtenido de [Archivo PDF]: <https://www.revistaseden.org/files/9-CAP%209.pdf>
- Chávez, U. Molinero, C. (2019). Herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes de educación superior. *Scielo-Revista Iberoamericana para la investigación y desarrollo Educativo*, 10(19). <https://doi.org/10.23913/ride.v10i19.494>
- DAŞDEMİR, İ., DOYMUŞ, K., ŞİMŞEK, Ü., & KARAOĞOP, A. (Agosto de 2008). The Effects of Animation Technique on Teaching of Acids and Bases Topics. *TURKISH SCIENCE EDUCATION*, págs. 60-69. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED565007.pdf>.
- Eliadou, A. 2014. Responding to student diversity: A study of the experiences of “foreign-speaking” students in secondary schools in Cyprus. Obtenido de: [https://www.research.manchester.ac.uk/portal/files/54553898/FULL\\_TEXT.PDF](https://www.research.manchester.ac.uk/portal/files/54553898/FULL_TEXT.PDF)
- Furió-Más, C., Furió-Gómez, C., & Solbes-Matarredona, J. (2012). Profundizando en la educación científica: aspectos epistemológicos y metodológicos a tener en cuenta en la enseñanza. *EDUCAR*, 44, 37-57.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=155023661004>.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández, C., & Bautista, M. d. (2010). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hi.

- A. y Luneta, V. (1980) El role of the laboratory in science teaching: research implications. NARST symposium, Boston, Massachusetts
- Ikwuka, O. I. (2017). Effect of Computer Animation on Chemistry Academic Achievement of Secondary School Students in Anambra State, Nigeria. *Journal of Emerging Trends in Educational Research and Policy Studies*, págs. 98-102.  
[https://www.researchgate.net/publication/327350923\\_Effect\\_of\\_Computer\\_Animation\\_on\\_Chemistry\\_Academic\\_Achievement\\_of\\_Secondary\\_School\\_Students\\_in\\_Anambra\\_State\\_Nigeria](https://www.researchgate.net/publication/327350923_Effect_of_Computer_Animation_on_Chemistry_Academic_Achievement_of_Secondary_School_Students_in_Anambra_State_Nigeria).
- Ikwuka, O., & Samuel, N. (2017). Effect of Computer Animation on Chemistry Academic Achievement of Secondary School Students in Anambra State, Nigeria. *Journal of emerging trends in educational research and policy studies*, 98-102.
- Lev S, V. (1978). *Mente en la sociedad: desarrollo de procesos psicológicos superiores*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Lou, S.-J., Lin, H.-C., Shih, R. -C., & Tseng, K.-H. (Abril de 2012). MEJORANDO LA EFICACIA DE LA QUÍMICA ORGÁNICA Y EXPERIMENTOS A TRAVÉS DE MULTIMEDIA ENSEÑANDO MATERIALES PARA JUNIOR HIGH ESTUDIANTES ESCOLARES. *TOJET: La revista turca en línea de educación TCETecnología*, págs. 135-141.  
[https://www.researchgate.net/publication/286196449\\_Improving\\_the\\_effectiveness\\_of\\_organic\\_chemistry\\_experiments\\_through\\_multimedia\\_teaching\\_materials\\_for\\_junior\\_high\\_school\\_students](https://www.researchgate.net/publication/286196449_Improving_the_effectiveness_of_organic_chemistry_experiments_through_multimedia_teaching_materials_for_junior_high_school_students).
- Manterola, T. O. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *Scielo*, 35(1) 227-232
- Mayer, R. (2002). Multimedia learning. *Psychology of learning and motivation*, 41(1), 85-139. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(02\)80005-6](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(02)80005-6).
- McLeod, S. SimplyPsychology. (11 de julio de 2019). Bruner - Teoría del aprendizaje en la educación. <https://www.simplypsychology.org/bruner.html>
- Ministerio de Educación. (2016). *CURRÍCULO DE LOS NIVELES DE EDUCACIÓN*. Obtenido de MINEDUC: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/Curriculov2.pdf>
- Parella, S., & Martins, F. (2012). *Metodología de la investigación cuantitativa*. Caracas: FEDUPEL.
- Piaget, J. (1969). *Psicología y pedagogía*. Barcelona: Ariel.
- Raviolo, A. (2009). Modelos, analogías y metáforas en la enseñanza de la química. *Scielo-Educación química*, 20(1), 55-60.



[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-893X2009000100005&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2009000100005&lng=es&tlng=es).

- RAVIOLO A. (2010) “Simulaciones en la enseñanza de la química”. Conferencia VI Jornadas Internacionales y IX Jornadas Nacionales de Enseñanza Universitaria de la Química. Santa Fe, 9-11 de junio, 2010.
- Richard E, M. (2009). *Multimedia Learning, Second edition*. Santa Bárbara: Cambridge University Press.
- Sánchez, J. (2020). *La prueba t de Student*. Obtenido de Ciencia y cerebro: <https://cienciaycerebro.com/t-de-student/>
- Soto, C. M., & Willson, V. (2013). Comparación de variables de distribución t: una aplicación en la diferencia de grupos para la validez de constructo. *Redalyc*, 19(2), 243-249 <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68629471010>.
- Spitery, E. (2011). *Study of the effectiveness of animations used in high school chemistry classes*. Obtenido de Tesis de Maestría y Tesis Doctorales: <https://commons.emich.edu/theses/315>
- Stebbins, Robert. (2001). exploratory research in the social sciences: what is exploration? *Exploratory Research in the Social Sciences*. 2-18.
- Taber, K. (2019). Experimental research into teaching innovations: responding to methodological and ethical challenges. *Studies in Science Education*, 55(1), 69-119. DOI: 10.1080/03057267.2019.1658058.
- Tawana, L. 2009. Identifying Relevant Factors in Implementing a Chemistry Curriculum in Botswana. Obtenido de: <https://core.ac.uk/download/pdf/39666088.pdf><https://core.ac.uk/download/pdf/39666088.pdf>
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in the society: The development of higher psychological process*. Harvad University: Press.
- Yaseen, Z. (2016). *Student-generated animations and the teaching and learning of chemistry*. Obtenido de Faculty of Arts and Social Sciences University of Technology Sydney: [Archive PDF]. <https://opus.lib.uts.edu.au/bitstream/10453/44196/6/02whole.pdf>
- Yassen, Z. (2018). Usando animaciones generadas por los estudiantes: el desafío de los modelos químicos dinámicos en estados de la materia y la invisibilidad de las partículas. *Investigación y práctica en educación química*, 1166-1185. <https://doi.org/10.1039/C8RP00136G>. 10(19)

**7 Anexos**

**7.1 Recursos didácticos**

<https://drive.google.com/drive/folders/1S9zXgJosGei84kTeIIOncpdnJMQ-DvCp?usp=sharing>

**7.2 Encuesta**

**Encuesta aplicada a los alumnos de Segundo de Bachillerato “”de la Unidad Educativa  
Luis Cordero**

Esta encuesta tiene como objetivo, conocer la forma en la que los estudiantes perciben y su aprendizaje en el área de la Química y las estrategias usadas por el docente. Así como los conocimientos y trabajo desarrollado durante las clases por los estudiantes.

Autorización: Esta encuesta está aprobada y autorizada por la Unidad Educativa y fue creada con fines netamente educativos, la misma será desarrollada de manera anónima y la información recolectada será usada para la realización de nuestro proyecto de grado.

Instrucciones: Estimados estudiantes, leer las preguntas con atención y completarlas con total sinceridad. Marcar con una (X) según corresponda.

Sexo: M \_\_\_\_ F \_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_

**1. ¿Con que frecuencia participa o interviene en clase?**

Siempre	Casi Siempre	Usualmente	Casi nunca	Nunca

**2. ¿Qué tan importante considera usted que es aprender química?**

Muy Importante	Importante	Indiferente	Poco Importante	Nada Importante



--	--	--	--	--

**3. ¿Considera importante el uso de herramientas y plataformas digitales para la enseñanza de la química?**

Muy Importante	Importante	Indiferente	Poco Importante	Nada Importante

**4. ¿Considera usted que el uso de herramientas y plataformas digitales en la Química, facilita el aprendizaje de la misma y ayuda a una mejor comprensión del tema visto?**

Sí	No	Tal vez

**5. Desde su experiencia como estudiante, ¿qué tan sencillo le resulta el uso de plataformas y herramientas digitales para su aprendizaje de la Química?**



**UNAE**  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Muy sencillo	Sencillo	Indiferente	Poco Sencillo	Nada Sencillo

**6. ¿La comunicación docente- estudiantes se da de una manera fácil?**

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

**7. ¿Con qué frecuencia se realizan actividades a través de plataformas virtuales?**

Siempre	Casi Siempre	Usualmente	Casi nunca	Nunca

**8. ¿Considera que el docente hace uso adecuado de todos los recursos y herramientas digitales disponibles para el desarrollo de su aprendizaje?**

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

--	--	--	--	--

**9. ¿Con que frecuencia hace uso de herramientas digitales para el desarrollo de tareas de química?**

Siempre	Casi Siempre	Usualmente	Casi nunca	Nunca

**10. ¿Qué tan seguido se usan recursos tecnológicos digitales durante el desarrollo del aprendizaje de Química?**

Siempre	Casi Siempre	Usualmente	Casi nunca	Nunca

**11. ¿Qué tan seguido se realizan actividades prácticas virtuales en herramientas digitales como PHET, para complementar los contenidos teóricos aprendidos durante las clases de química?**

Siempre	Casi Siempre	Usualmente	Casi nunca	Nunca

### 7.3.1 Pretest y posttest

Los resultados del test no serán revelados al público, serán de uso netamente académico para el desarrollo de nuestro proyecto de grado. La libre aplicación de este test se encuentra aprobado por la Unidad Educativa Luis Cordero.

**Nota:** Este test no tendrá valor dentro las notas académicas de los estudiantes, sin embargo, es necesario identificar a cada estudiante para medir el progreso de cada uno. Dicho esto, se identificarán con el número de lista, el cual pondrán en ambos test que serán aplicados en dos momentos distintos.

**Número de lista:**

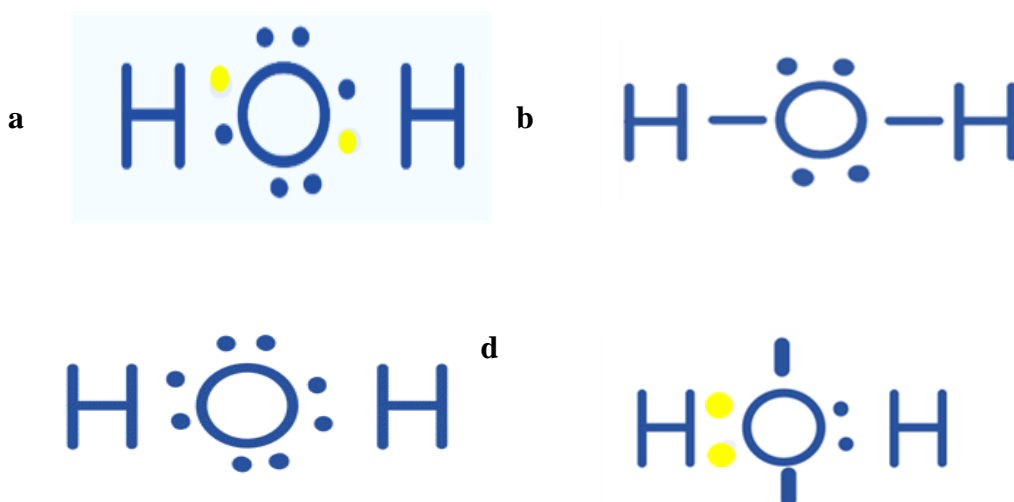
**Género:**

**Edad:**

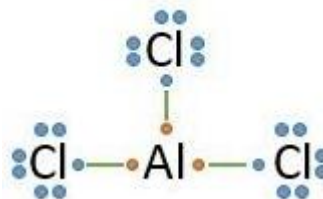
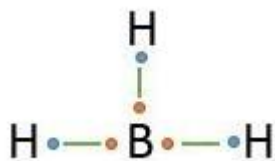
1. La fuerza que mantiene unidos a los átomos se conoce como:

- a. energía de ionización
- b. electronegatividad
- c. afinidad electrónica
- d. enlace químico**

2. Escoja la o las representaciones correctas de los enlaces par el H<sub>2</sub>O según Lewis, sabiendo que los puntos amarillos corresponden al H y los azules al O.



3. Señale cuál de los siguientes compuestos si cumple con la ley del octeto



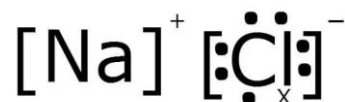
4. Elija la opción correcta

Cuál de las siguientes imágenes representa un enlace iónico



5. Elija la opción correcta

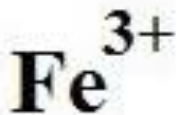
Cuál de las siguientes imágenes representa un enlace covalente



6. Seleccione cuál de los siguientes opciones, contiene ejemplos de iones

- $\text{Cu}^{+2}$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}^{-2}$
- $(\text{SO}_3)^{-2}$ ,  $\text{Be}^{+2}$ ,  $\text{OH}^-$ ,  $\text{Na}^+$
- $\text{CO}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{HNO}_3$

7. Señale las imágenes que representan ejemplos de aniones



8. Señale cuál de los siguientes elementos forman enlaces metálicos



**4 Diario de campo**

**Ciclo:** Octavo

**Carrera:** Educación en Ciencias Experimentales

**Paralelo:** 1

**1.- DATOS INFORMATIVOS:**

**Escuela:** Unidad Educativa Luis Cordero

**Lugar:** Cuenca

**Nivel/Subnivel:** Segundo de Bachillerato de Bachillerato

**Pareja Pedagógica Académica:** Adriana Mendoza y Francisco Peralta

**Fecha de práctica:** 14/10/21

**Nro. de practica:** 19

**Semana:** 4

**Día:** Jueves

**Tutor académico:** Elizeth Mayrene Flores Hinostroza

**Tutor profesional:** Esthela Amendaño

**Docente de Investigación:**

**Núcleo problemático:** Investigación y Diseño como estrategias de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias de la Vida en el Bachillerato

**Eje integrador:** ¿Qué valores, funciones y perfil del docente?

**Tiempo total invertido:** 6h

**Objetivos:**

Investigar, diseñar, aplicar y evaluar recursos y estrategias educativas para la adaptación, flexibilización e integralidad de experiencias de aprendizaje, en función de las necesidades y potencialidades derivadas de las situaciones, casos y/o problemáticas de la institución educativa, como expresión de la aplicación de conocimientos, habilidades, valores, actitudes y emociones específicos alcanzados y en formación, y que forman parte de las competencias que caracterizan su futuro desempeño profesional docente en este subsistema educativo.

**1. Dentro del aula**

**Hora de inicio:** 7:00

**Hora de salida:** 11:00

**-Competencias y actividades desarrolladas por el docente**

Clases	Química
<b>Contenidos impartidos</b>	Cálculos estequiométricos (mol-gramo) Repaso
<b>Actividades desarrolladas</b>	Explicación de ejercicios a través de una pizarra digital
<b>Habilidades pedagógicas del docente</b>	Trabajo individual
<b>Recursos usados durante las horas de clase</b>	Pizarra digital
<b>Comunicación docente</b>	Clara y correcta

**-Rúbrica para los estudiantes**

Indicadores	Muy bueno	Bueno	Regular	Observaciones.
<b>Asistencia</b>	X			
<b>Participación e interacción de los estudiantes durante la clase</b>	X			
<b>Trabajo colaborativo</b>		X		
<b>Cumplimiento de deberes y actividades dadas por el docente</b>	X			



**-Actividades realizadas por la pareja pedagógica**

<b>Clases</b>	<b>Química</b>
<b>Competencias</b>	<b>No se desarrolló una clase este día</b>
<b>Actividades realizadas</b>	Observación Revisar asistencia Revisar que los estudiantes tengan sus cámaras prendidas Tomar capturas de la clase y pasar al grupo Explicación de ejercicios a los estudiantes Control de las actitudes de los estudiantes durante el cuestionario
<b>Estrategias didácticas</b>	No se desarrolló una clase este día
<b>Actividades y actitudes observadas por los estudiantes</b>	Los estudiantes observan la clase y responden a las preguntas que hace la docente Los estudiantes resuelven el cuestionario en silencio

**2. Fuera del aula**

**Hora de inicio:**

**Hora de fin:**

<b>Actividades realizadas</b>	Desarrollo de las planificaciones a partir de las revisiones realizadas
<b>Fuentes bibliográficas consultadas</b>	Fuentes bibliográficas variadas

**3. Observaciones**

Ninguna.

**4. Sumatoria de horas**

<b>Dentro de clase</b>	<b>4</b>
<b>Fuera de clase</b>	<b>2</b>
<b>Total</b>	<b>6</b>

**5. Firmas**



---

Estudiante  
Adriana Michelle Mendoza Revilla



---

Estudiante  
Francisco Agustín Peralta Rojas

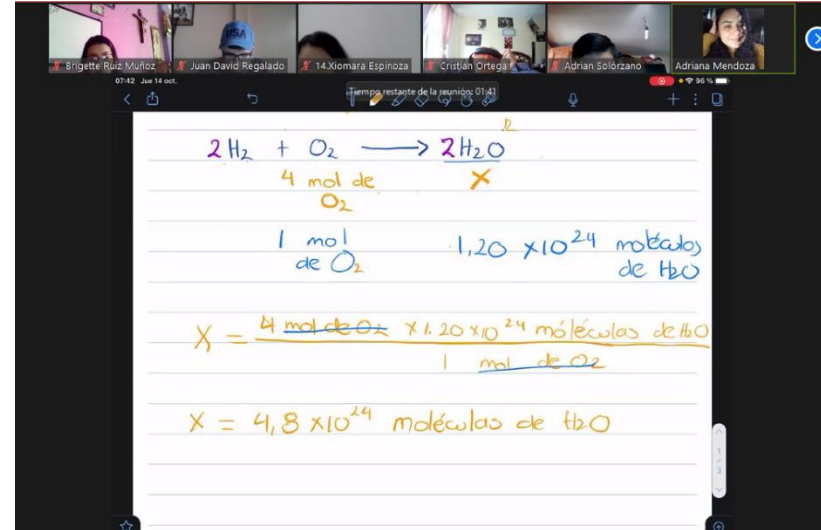
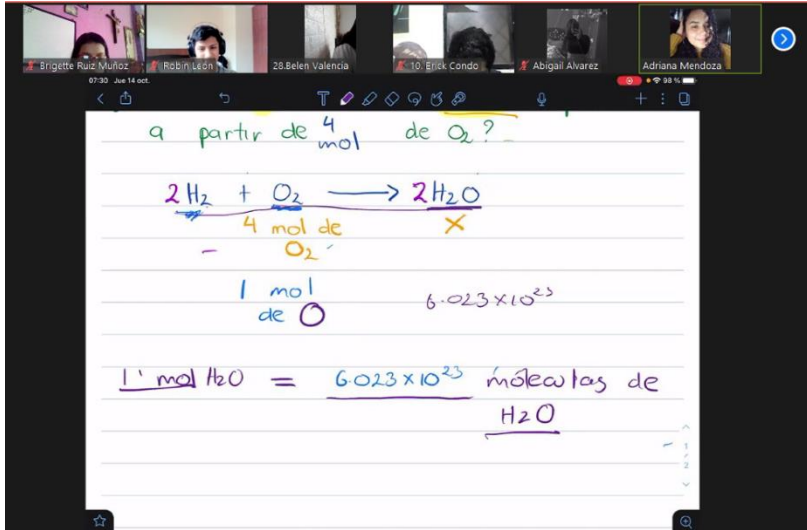


---

Tutor profesional  
Licenciada Esthela Amendaño

---

Tutor académico  
Elizeth Flores, Ph.D





UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN

**CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA  
PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL**

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Yo Adriana Michelle Mendoza Revilla, en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial "Alternativa didáctica con empleo de animaciones para contribuir al aprendizaje de "los enlaces químicos" en 2do BGU, Unidad Educativa "Luis Cordero", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN 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 estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación UNAE para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, 18 de abril de 2022



Adriana Michelle Mendoza Revilla  
C.I: 0107061269



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN

**CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA  
PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL**

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

---

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Yo Francisco Agustín Peralta Rojas, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial "Alternativa didáctica con empleo de animaciones para contribuir al aprendizaje de "los enlaces químicos" en 2do BGU, Unidad Educativa "Luis Cordero", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN 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 estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación UNAE para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, 18 de abril de 2022



---

Francisco Agustín Peralta Rojas  
C.I: 0106810641



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN

## CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

---

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Yo, Adriana Michelle Mendoza Revilla, autora del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial "Alternativa didáctica con empleo de animaciones para contribuir al aprendizaje de "los enlaces químicos" en 2do BGU, Unidad Educativa "Luis Cordero", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Azogues, 18 de abril de 2022

---

Adriana Michelle Mendoza Revilla  
C.I: 0107061269



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN

## CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

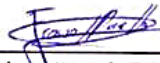
Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

---

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Yo, Francisco Agustín Peralta Rojas, autor del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial "Alternativa didáctica con empleo de animaciones para contribuir al aprendizaje de "los enlaces químicos" en 2do BGU, Unidad Educativa "Luis Cordero", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Azogues, 18 de abril de 2022



---

Francisco Agustín Peralta Rojas  
C.I: 0106810641





## CERTIFICADO DEL TUTOR

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

---

### **Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales**

Wilmer Orlando López González, tutor del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial denominado "Alternativa didáctica con empleo de animaciones para contribuir al aprendizaje de "los enlaces químicos" en 2do BGU, Unidad Educativa "Luis Cordero" perteneciente a los estudiantes Adriana Michelle Mendoza Revilla con C.I. 0107061269, Francisco Agustín Peralta Rojas con C.I. 0106810641. Dan fe de haber guiado y aprobado el Trabajo de Integración Curricular. También informamos que el trabajo fue revisado con la herramienta de prevención de plagio donde reportó el 7 % de coincidencia en fuentes de internet, apeándose a la normativa académica vigente de la Universidad

Azogues, 16 de mayo de 2022



---

Wilmer Orlando López González  
C.I: 0962305777