



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

## Carrera de:

Educación en Ciencias Experimentales

Herramientas digitales como estrategia metodológica para la enseñanza-aprendizaje de funciones binarias hidrogenadas en segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Herlinda Toral

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

Autoras:

Glenda Carolina Castillo Garnica

Evelyn Cristina Gómez Saca

CI:

0350096426

0106695414

Tutora:

PhD. Zulay Marina Niño Ruiz

CI:

1757560303

Cotutor:

PhD. Wilmer Orlando López González

CI:

0962305777

**Azogues – Ecuador**

**Abril, 2022**



### **Dedicatoria**

A Judith, mi abuelita, quien ha sido mi guía emocional y espiritual en esta trayectoria estudiantil; a mis hermanas, Guadalupe, Johanna y Salomé, que en todo momento son mi fortaleza, apoyándome en las decisiones que hasta ahora he tomado, a Geneva, mi sobrina, por darme la motivación diaria, a mis padres, Prisila y Hony, que con su amor y esfuerzo me han ayudado a cumplir este sueño, y a Nina, mi fiel compañera.

Glenda Castillo



### **Dedicatoria**

A Dios por darme una familia que confía en mis capacidades y siempre están para ayudarme. A mi padre Luis Gómez por ser el motor principal en cada uno de mis sueños, por creer en mí y brindarme apoyo incondicional a pesar de la distancia. A mi madre Mariana Saca por ser el pilar fundamental en mi vida e impulsarme cada día a crecer de manera personal. A mi hermano Henry Gómez, ya que gracias a su apoyo académico y emocional pude obtener un triunfo más. Al MVZ Alfredo Orellana por sus eruditas enseñanzas y apoyo en el transcurso de la realización de esta tesis. Finalmente, de manera especial a Sasy por ser mi compañía en cada noche de desvelo. Gracias a todos ellos que recorrer todo este trayecto a mi lado, ya que con su presencia crecí de manera profesional y ayudaron a ser de mí una persona llena de valores.

Cristina Gómez



### **Agradecimiento**

A nuestra tutora, PhD Zulay Niño por la paciencia, dedicación y tiempo invertido en el desarrollo de este trabajo, a nuestros amigos, Kelly, Paul y Evelyn, por apoyarnos en los momentos más difíciles y a la Secretaria de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (Senescyt), entidad del gobierno ecuatoriano, por el apoyo económico durante todo nuestro transcurso de formación universitaria.

Las autoras



## Resumen

Este trabajo tiene como objetivo determinar la influencia de una estrategia metodológica basada en herramientas digitales para la enseñanza-aprendizaje de funciones binarias hidrogenadas en química, en estudiantes del segundo de bachillerato con especialidad en contabilidad paralelo A sección matutina de la Unidad Educativa Herlinda Toral. Al introducir una ideología y autorreflexión crítica, se encaja al proyecto un paradigma sociocrítico con un enfoque mixto al recolectar datos cuantitativos y cualitativos, así como se introduce un diseño experimental aplicable al ser el investigador quien maneja una variable que no está comprobada, bajo condiciones controladas. Para el estudio, se seleccionó de manera intencional una muestra de 29 estudiantes. Los instrumentos utilizados fueron la observación participante, encuesta, pretest y postest y encuesta de satisfacción, los cuales responden a la variable dependiente que es la enseñanza-aprendizaje y a la independiente que son las herramientas digitales. Para el desarrollo de la estrategia metodológica se utilizaron las siguientes herramientas digitales: software y sitio web canva, aplicación suite química, web/app quizizz y, plataformas cerebriti.com y classroom. Tras su aplicación en el aula de clase, el 96,5% de estudiantes indicaron que mejoró su aprendizaje pasando de un promedio general del 1,5/10 en el pretest a 9,6/10 en el postest. Del mismo modo, el 93,1% de alumnos calificaron al contenido enseñado como planificado y organizado, lo que ayudó a demostrar que la propuesta de intervención tuvo una influencia positiva en la enseñanza aprendizaje.

## Palabras Claves

Enseñanza-aprendizaje, herramientas digitales, función binaria hidrogenada, estudiantes.



### **Abstract**

The objective of this work is to determine the influence of a methodological strategy based on digital tools for hydrogenated binary functions in chemistry teaching and learning, by means of in students of the second year of high school with specialty in accounting parallel A morning section of the Herlinda Toral High School. By introducing an ideology and critical self-reflection, a socio-critical paradigm with a mixed approach to collecting quantitative and qualitative data, as well as an experimental design applicable to the researcher who handles a variable that is not tested, under controlled conditions, is introduced to the project. For the study, a sample of 29 students was purposively selected. The instruments used were participant observation, analytical survey, pretest and posttest and satisfaction survey, which respond to the dependent variable which is teaching-learning and the independent variable which is digital tools. The following digital tools were used to develop the methodological strategy: canva software and website, chemistry suite application, quizizz web/app, cerebriti.com and classroom platforms. After its application in the classroom, 96.5% of students indicated that their learning improved from an overall average of 1.5/10 in the pretest to 9.6/10 in the posttest. Similarly, 93.1% of students rated the content taught as planned and organized, which helped to demonstrate that the proposed intervention had a positive influence on teaching and learning.

### **Key Words**

Teaching-learning, digital tools, hydrogenated binary function, students



## Tabla de Contenidos

<b>Dedicatoria.....</b>	<b>2</b>
<b>Dedicatoria.....</b>	<b>3</b>
<b>Agradecimiento .....</b>	<b>4</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>1</b>
<b>Palabras Claves .....</b>	<b>1</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>2</b>
<b>Key Words.....</b>	<b>2</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>9</b>
<b>Identificación de la situación o problema a investigar .....</b>	<b>10</b>
<b>Interrogante de investigación.....</b>	<b>11</b>
<b>JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>11</b>
<b>OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>13</b>
<b>Objetivo general .....</b>	<b>13</b>
<b>Objetivos específicos .....</b>	<b>13</b>
<b>CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>14</b>
<b>Antecedentes de la investigación.....</b>	<b>14</b>
<b>Bases teóricas.....</b>	<b>16</b>



<i>La química</i> .....	16
<i>Compuestos binarios</i> .....	18
<i>La enseñanza-aprendizaje de la química y su abordaje dentro del Ministerio de Educación del Ecuador</i> .....	21
<i>Herramientas digitales como estrategia metodológica para la enseñanza-aprendizaje de la química</i> .....	23
<b>Bases legales</b> .....	<b>24</b>
<i>Constitución de la República del Ecuador (2008)</i> .....	24
<i>Ley Orgánica de Educación Intercultural</i> .....	25
<i>Código de la niñez y adolescencia</i> .....	25
<i>Currículo Nacional de Educación</i> .....	26
<i>Matriz de destrezas con criterios de desempeño</i> .....	26
<b>CAPÍTULO 2: MARCO METODOLÓGICO</b> .....	<b>28</b>
<b>Paradigma y enfoque</b> .....	<b>28</b>
<b>Tipo de investigación</b> .....	<b>29</b>
<b>Población y muestra</b> .....	<b>29</b>
<b>Operacionalización del objeto de estudio</b> .....	<b>30</b>
<b>Métodos, técnicas e instrumentos de investigación</b> .....	<b>33</b>
<i>Observación participante</i> .....	33
<i>Entrevista estructurada</i> .....	33
<i>Encuesta</i> .....	34
<i>Pretest y Postest</i> .....	34
<b>Validación de instrumentos de recolección de datos</b> .....	<b>35</b>





<b>CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO</b>	<b>36</b>
.....	
<i>Principales resultados mediante el análisis documental (PEI, PCI, PUD)</i> .....	36
<i>Principales resultados mediante la entrevista al docente</i> .....	38
<i>Principales resultados mediante la encuesta a los estudiantes</i> .....	38
<i>Principales resultados mediante la prueba de contenido pretest</i> .....	41
<i>Principales resultados mediante la triangulación metodológica</i> .....	43
<b>CAPÍTULO 4: PROPUESTA DE INTERVENCIÓN</b> .....	<b>46</b>
<b>Diseño de la propuesta</b> .....	<b>46</b>
<b>Implementación de la propuesta</b> .....	<b>49</b>
<i>Clase 1. Aplicación del pretest y una encuesta a los estudiantes</i> .....	49
<i>Clase 2. Hidruros metálicos y compuestos especiales o hidruros no metálicos</i> .....	50
<i>Clase 3. Ácidos hidrácidos</i> .....	51
<i>Clase 4. Aplicación de la evaluación postest.</i> .....	52
<i>Resultados obtenidos mediante la implementación realizada</i> .....	53
<i>Principales resultados mediante la observación a clases</i> .....	55
<i>Principales resultados mediante la entrevista al docente</i> .....	56
<i>Principales resultados mediante la encuesta de satisfacción a los estudiantes</i> .....	57
<i>Principales resultados mediante la prueba de contenido postest</i> .....	58
<i>Principales resultados mediante la triangulación metodológica</i> .....	60
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>64</b>
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>66</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>67</b>



**UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN**

**ANEXOS..... 77**



### Índice de Ilustraciones

<b>ILUSTRACIÓN 1. FORMACIÓN DE UN COMPUESTO ÁCIDO HIDRÁCIDO.....</b>	<b>19</b>
<b>ILUSTRACIÓN 2. FORMACIÓN DE UN COMPUESTO HIDRURO.....</b>	<b>20</b>
<b>ILUSTRACIÓN 3. PORCENTAJE DE EXACTITUD DE LA EVALUACIÓN ÁCIDO HIDRÁCIDO.....</b>	<b>55</b>
<b>ILUSTRACIÓN 4. GRÁFICA COMPRATIVA DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL PRETEST Y POSTEST .....</b>	<b>62</b>

### Índice de Tablas

<b>TABLA 1. COMPUESTOS ESPECIALES Y SUS NOMBRES PROPIOS .....</b>	<b>21</b>
<b>TABLA 2. MATRIZ DE LA OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE DEL PROYECTO .....</b>	<b>31</b>
<b>TABLA 3. MATRIZ DE LA OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE DEL PROYECTO .....</b>	<b>32</b>
<b>TABLA 4. ANÁLISIS DOCUMENTAL DEL PEI, PCI Y PUD DE LA INSTITUCIÓN.....</b>	<b>37</b>
<b>TABLA 5. PROBLEMAS COMUNES EN EL RECONOCIMIENTO DE COMPUESTOS BINARIOS HIDROGENADOS.....</b>	<b>39</b>
<b>TABLA 6. MÉTODOS DESEADOS PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA.....</b>	<b>40</b>
<b>TABLA 7. HERRAMIENTAS DIGITALES RECOMENDADAS PARA DESARROLLAR UNA CLASE .....</b>	<b>41</b>
<b>TABLA 8. RESULTADOS DEL PRETEST APLICADO A LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO DE BACHILLERATO SOBRE FUNCIONES BINARIAS HIDROGENADAS .....</b>	<b>42</b>
<b>TABLA 9. HERRAMIENTAS DIGITALES EMPLEADAS EN LA ESTRATEGIA METODOLÓGICA.....</b>	<b>47</b>
<b>TABLA 10. DESARROLLO DE LA ESTRATEGIA METODOLÓGICA .....</b>	<b>48</b>
<b>TABLA 11. RESULTADOS OBTENIDOS SOBRE LA EVALUACIÓN DE ELEMENTOS Y SUS VALENCIAS CON LA PLATAFORMA CEREBRITI.COM .....</b>	<b>53</b>
<b>TABLA 12. RESPUESTAS OBTENIDAS DE LA EVALUACIÓN SOBRE FUNCIÓN HIDRURO EN LA PLATAFORMA CEREBRITI.COM .....</b>	<b>54</b>
<b>TABLA 13. RESPUESTAS OBTENIDAS DE LA EVALUACIÓN FUNCIÓN ÁCIDO HIDRÁCIDO CON LA WEB/APP QUIZZZ .....</b>	<b>54</b>



<b>TABLA 14. RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE SATISFACCIÓN SOBRE LA ESTRATEGIA METODOLÓGICA EMPLEADA .....</b>	<b>57</b>
<b>TABLA 15. RESULTADOS DEL POSTEST APLICADO A LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO DE BACHILLERATO SOBRE FUNCIONES BINARIAS HIDROGENADAS .....</b>	<b>58</b>



## Introducción

Las herramientas digitales muestran varios retos en la educación, puesto que los espacios donde se va a educar pueden ser virtuales o físicas, y la didáctica en los procesos de enseñanza-aprendizaje se aborda de distintas maneras, lo que los hace llamativos. La revolución digital, brinda la posibilidad de crear nuevos espacios educativos, en la que el individuo se relacione directamente con su entorno y estos comprenden: páginas web, aplicaciones, educación a distancia, video juego, plataformas, entre otros, a ser usados en cualquier momento, según la necesidad del estudiante (Melendro, 2009).

El progreso de anexión de las Tics en unidades educativas, presenta complicaciones debido a la falta de recursos tecnológicos y la falta de preparación del profesorado, por ende, para integrar herramientas digitales debe existir una transformación que involucre todas las dimensiones inmersas al proceso educativo. Las modificaciones en la estructura y contenidos educativos facilitarán el éxito de las innovaciones pedagógicas que se quieren implementar, ya que los estudiantes requieren otro modelo de enseñanza, en el que el docente interactúe con sus alumnos, haciendo de su clase más dinámica (Area et al., 2008).

A pesar de las adversidades, la educación empieza a cambiar notablemente, y en estos últimos años ha sido más evidente el uso de herramientas tecnológicas, puesto que enseñar y aprender se lo realiza de distinta forma (Cadelo, 2020). Tal es el caso de la educación en química, que busca favorecer el desarrollo de habilidades intelectuales a través de ambientes virtuales, que, junto con textos, audios, vídeos, entre otros, se enriquezca el proceso de aprendizaje de los estudiantes. La química al combinarse con la tecnología, facilitan la comprensión de temas difíciles, ya que



ofrece varias formas de enseñar, para que los estudiantes trabajen usando la web (Urzúa et al., 2020).

Estos cambios se deberían aplicar dentro del sistema educativo nacional bajo reglamentos establecidos. En este caso, se tomará como base al reglamento del régimen académico de la UNAE vigente, el cual estipula que se deben realizar investigaciones que incluyan didácticas de las materias curriculares y que la práctica pedagógica integre el empleo de recursos relacionados con las TAC (Tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento), estudio de los agentes que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje y cuestiones relativas entre la didáctica y los contenidos disciplinares desde el punto de vista epistemológico y de transposición didáctica (UNAE, 2022).

### **Identificación de la situación o problema a investigar**

El uso de materiales digitales en el ámbito educativo, contribuye a la eficiencia y productividad en el aula a más de aumentar el interés en los estudiantes. La mayoría del contenido que es diseñado y creado con herramientas digitales puede reutilizarse en varias horas de clase, por ende, brinda flexibilidad y capacidad de adaptación a distintos ritmos de enseñanza-aprendizaje. También, al implementar vídeos, galerías, ejercicios, animaciones, entre otros, se complementan y refuerzan los conocimientos.

A pesar de ello, esto no se ve reflejado en los estudiantes del segundo de bachillerato paralelo “A” sección matutina con especialidad en Contabilidad de la Unidad Educativa Herlinda Toral, en el que, a partir de encuestas y test aplicados a los estudiantes, análisis de diarios de campo, entrevista a la docente y evaluación diagnóstico aplicada a los alumnos por la docente, se pudo comprobar que existe un limitado uso de herramientas digitales para el desarrollo de las clases,



lo que evidenció un déficit en la enseñanza-aprendizaje de las funciones binarias hidrogenadas en el área de Química, al ser un tema tratado en años anteriores.

Con la aplicación de los instrumentos de recolección de datos se obtuvo que los estudiantes tenían un alto grado de desconocimiento sobre el tema, por ende, las calificaciones se encontraron en una media de 1,46/10. Esto se debía a que no diferenciaban e identificaban los compuestos y sus nomenclaturas, tenían miedo a equivocarse, entre otros factores que impedían la comprensión del tema y su rendimiento se veía afectado.

Por otra parte, se pudo conocer por medio de la docente que al iniciar el periodo lectivo los estudiantes tenían un déficit de conocimientos en base a compuestos químicos, desde los más sencillos como son las funciones binarias hidrogenadas hasta los más complejos como son los compuestos ternarios. Además, el repentino cambio hacia la modalidad virtual dificultaba manejar y aprovechar las herramientas digitales para impartir las clases.

De acuerdo a lo descrito anteriormente se plantea la siguiente pregunta de investigación:

### **Interrogante de investigación**

¿Cómo contribuir a la enseñanza-aprendizaje de funciones binarias hidrogenadas en estudiantes del segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Herlinda Toral?

### **Justificación**

Introducir herramientas digitales como estrategia metodológica en el bachillerato, fortalece el proceso de enseñanza-aprendizaje en la formación de compuestos químicos, con el fin de fortificar las competencias y habilidades de los estudiantes, para guiarlos a través de los laberintos de la asignatura. Es fundamental que los escolares aprendan un lenguaje químico con



un orden ascendente en cuanto al grado de dificultad, y logren relacionar lo aprendido con temas posteriores (Cabrera, 2020; Maila et al., 2020; Rodríguez et al., 2017).

Inclusive, las leyes del país, como: Constitución del Ecuador, LOEI y Currículo Nacional de Educación, han destacado que su incorporación permite, a los aprendices a desarrollar habilidades de pensamiento crítico y de indagación, fomentan la curiosidad, exigen un aprendizaje permanente, en el que los estudiantes adquieran conocimientos y puedan amplificarlos a lo largo de su vida ( Ministerio de educación, 2016; Asamblea Nacional, 2011, 2008).

De tal manera, en esta investigación se diseña una estrategia metodológica que haga uso de herramientas digitales que aporte al proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura y formulación de compuestos binarios hidrogenados, con el propósito de que los estudiantes del segundo año de BGU paralelo A sección matutina con especialidad en contabilidad de la Unidad Educativa Herlinda Toral alcancen los objetivos establecidos en el Currículo Nacional de Educación.

Las herramientas digitales a usarse son: la web/app quizziz, software y sitio web canva, aplicación suite química, plataforma classroom y plataforma cerebriti.com, puesto que son herramientas fáciles de utilizarse en cualquier contexto educativo.





## Objetivo General y Objetivos Específicos

### Objetivo general

Determinar la influencia de una estrategia metodológica, basada en herramientas digitales para la enseñanza-aprendizaje de funciones binarias hidrogenadas en química, en estudiantes del segundo de bachillerato especialidad en contabilidad paralelo A sección matutina de la Unidad Educativa Herlinda Toral.

### Objetivos específicos

- Indagar la estrategia metodológica empleada en el enseñanza- aprendizaje de la química en estudiantes del segundo de Bachillerato General Unificado.
- Identificar la influencia que tiene el uso de herramientas digitales como estrategia metodológica en el aprendizaje de la química.
- Diseñar una estrategia metodológica con herramientas digitales para fortalecer la enseñanza-aprendizaje de funciones binarias hidrogenadas en el segundo de bachillerato.
- Evaluar la estrategia metodológica empleada en la enseñanza-aprendizaje de funciones binarias hidrogenadas en el segundo de bachillerato.



## Capítulo 1: Marco Teórico

En este capítulo se van a detallar investigaciones que se han llevado a cabo acerca del uso de herramientas digitales como estrategia metodológica en la educación. Estas investigaciones servirán para conocer sobre métodos que ya han sido aplicados en otras ocasiones y cuál fue el resultado que obtuvieron. Al mismo tiempo, servirán como modelo para abordar sobre el tema: herramientas digitales como estrategia metodológica para la enseñanza-aprendizaje de funciones binarias hidrogenadas en segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Herlinda Toral, y conocer cuáles han sido las aproximaciones que otros autores o investigadores tuvieron sobre el objeto de estudio planteado.

### **Antecedentes de la investigación**

Según García (2016) con su trabajo de grado titulado: los dispositivos móviles como estrategia complementaria a la enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica, tuvo como objetivo de investigación implementar aplicaciones de dispositivos móviles en esta temática para estudiantes de grado 10° de la institución educativa el INEM Baldomero Sanín Cano de Manizales en Colombia. Este trabajo se desarrolló desde un enfoque cuantitativo con un diseño cuasiexperimental, en el que se aplicaron un pretest y postest a dos grados con un total de 44 estudiantes, uno experimental con 26 en el que se aplicó la estrategia y otro de control con 18 en el que se utilizó un método tradicional, con la finalidad de identificar los obstáculos encontrados y si estos pudieron ser superados.

Tras esto se realizó una confrontación y análisis de resultados obtenidos en cada grupo mediante gráficos y tablas comparativas, con lo que se pudo concluir que la implantación de dispositivos móviles es una alternativa óptima como estrategia complementaria al mejorar procesos de



construcción de conocimientos. De tal modo, este proyecto nos muestra que, al aprovechar escenarios proporcionados por las TIC, los estudiantes aumentan su participación, la creatividad, el pensamiento crítico y el aprovechamiento del tiempo libre, así como beneficia al docente al encontrar nuevas formas de interacción y amenizar una clase (García, 2016).

En el 2017, Simanca, Abuchar, Blanco y Carreño, en su trabajo titulado: implementación de herramientas tecnológicas en los procesos de enseñanza aprendizaje de los triángulos, tuvo como objetivo identificar y conocer los triángulos de acuerdo a sus características, clasificación elementos y aplicaciones de una manera didáctica, llamativa e interactiva para los estudiantes de grado séptimo jornada matutina de la IED Carlos Pizarro León Gómez de la ciudad de Bogotá. Se presentó el software “el mundo de los triángulos” como una estrategia de aprendizaje, en el que se expuso elementos de investigación cuasiexperimental y comparativos, con los que se aplicaron un pretest y postest a 82 estudiantes, 43 varones y 39 mujeres entre 11 y 13 años, en dos grupos uno experimental y otro de control.

Durante la aplicación, el grupo experimental al hacer uso del software tuvo un avance significativo al pasar de una media de 33,1% a un 42%, a diferencia del grupo control, que, al utilizar una cartilla parecida al software, obtuvo un avance menos significativo con únicamente un 3,5%. De igual manera, se realizó un análisis FODA del cual se obtuvo que el grupo experimental adquirió grandes fortalezas. Es así, que este proyecto mediante el uso de las TIC como herramienta tecnológica, hizo a los estudiantes protagonistas de su propio aprendizaje con un acercamiento diferente a lo cotidiano, generando curiosidad y altos niveles de motivación y concentración en la resolución de problemas relacionados con los triángulos (Simanca et al., 2017).



Finalmente, Nogales (2018) en un trabajo titulado: entornos virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química General, tuvo como objetivo determinar la influencia de los entornos virtuales en los primeros años BGU de la Unidad Educativa Municipal “Oswaldo Lombeyda”, periodo 2017-2018. Se exhibió a los entornos virtuales de aprendizaje (EVA), en especial al uso del aula virtual como una herramienta digital que favorezca al refuerzo académico en los estudiantes, utilizando un enfoque cuantitativo, con una modalidad de investigación cuasi experimental.

La población fue de dos cursos, uno experimental con 31 estudiantes y otro de control con 33, a quienes se aplicaron pretest, posttest, encuestas y cuestionarios. A través del cuasi experimento se delimitó que el grupo experimental obtuvo un promedio de 17,78, superior al grupo control que tenía 9,48 gracias a la integración del entorno virtual de aprendizaje, demostrando de esta manera que su aplicación ayuda a mejorar los resultados obtenidos en el proceso de enseñanza aprendizaje (Nogales, 2018).

### **Bases teóricas**

En esta sección, se mencionarán fuentes teóricas que corroboren los temas que se abordarán dentro de este proyecto de investigación. Se partirá de conceptos generales de la química hasta los más específicos, haciendo énfasis en el tema de funciones binarias hidrogenadas, de igual forma, se tratará sobre la importancia que conlleva el uso de herramientas digitales en la educación.

### ***La química y su importancia***

La química se reconoce como una ciencia que estudia la estructura, propiedades, transformaciones y composición de la materia, al igual que las leyes que rigen dichos cambios y



transformaciones (Cumandá & Mera, 2010). Además, permite entender, conocer y transformar el ambiente que rodea a los seres humanos y aporta beneficios de alto valor. Martínez (2018) manifiesta que la química también estudia la composición, su relación con la energía y examina las interacciones que se producen en la materia.

Con el paso de los años Boyle defendía la relevancia de la experimentación como algo fundamental para lograr un mayor conocimiento y dejar de lado antiguas conclusiones. Este científico puso fin a la alquimia y dio lugar a la química como una nueva ciencia, y para quienes trabajaban en ella, se denominaron químicos (Castro & Morales, 2021; Silva, 2020; Asimov, 2003).

Tras ello, se definieron a los elementos, que eran sustancias simples primarias que componían el universo. Estos elementos fueron examinados para verificar su simplicidad y si una sustancia podía descomponerse en otra más sencilla. Asimismo, dos elementos podían unirse intrínsecamente para dar lugar a una tercera sustancia denominada compuesto, y en ese caso, este último debía descomponerse en los dos elementos originales (Oliva et al., 2021).

La química siempre se ha enseñado como una ciencia, y es de aquí donde surge la química inorgánica. Este ámbito se dedica al estudio de las estructuras, propiedades y reactividad de los compuestos inorgánicos, y utiliza la tabla periódica como base para su comprensión ya que es de allí, de donde se toma toda la información básica para el estudio detallado de los elementos químicos y la capacidad que posee para reaccionar. Aquí, se incluyen a todas las mezclas químicas excepto a las que tienen enlaces carbono-carbono (Pérez et al., 2019; Reyna, 2019; Yubaille, 2018).



### ***Compuestos binarios***

Los compuestos binarios son uno de los elementos más importantes dentro de la química, muy comunes y fáciles de encontrar, puesto que están o forman parte de nuestra vida cotidiana. Estos compuestos son utilizados para labores y acciones especiales, entre ellos existen sustancias esenciales para los ecosistemas, por ejemplo: las sales, los óxidos, algunos gases de utilidad biológica e industrial y el amoníaco que puede usarse para purificar suministros de agua (Bembibre, 2010).

En el área de la química, los compuestos binarios se caracterizan por contener átomos de elementos químicos distintos. Además, son conocidos por ser más complejos, puesto que suman diferentes elementos químicos que se transforman en un compuesto nuevo e incluye características de los dos anteriores. La preparación o las rutas sintéticas son métodos para formar los compuestos binarios en el que dos elementos se combinarán por medio de un reactor y así poder interactuar (Bolívar, 2020).

**Compuestos binarios hidrogenados.** Dentro de los compuestos binarios hidrogenados existen tres categorías que se clasifican en: ácido hidrácido, compuestos especiales e hidruros (Solís, 2014).

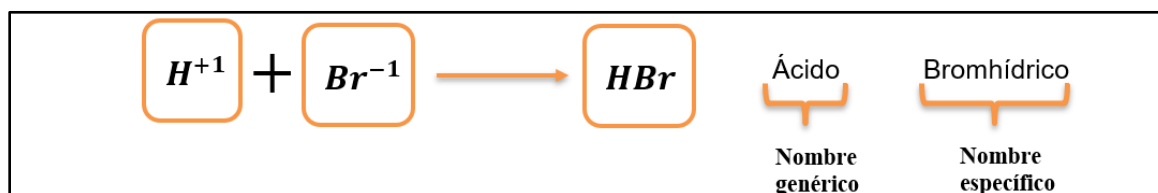
**Acido hidrácido.** Estos compuestos forman parte de nuestra vida diaria al ser utilizados en varios ámbitos, por ejemplo: en las industrias para crear productos de limpieza, higiene personal y cosméticos. Asimismo, se utiliza en la industria química, metalúrgica, farmacéutica, textil y alimentación (Maila et al., 2020).

Se componen por la unión del hidrógeno con un no metal y para formarlo se debe tomar en cuenta que el átomo de hidrógeno, al perder un electrón consigue la valencia +1 y el no metal

siempre trabaja con valencia negativa. Por consiguiente, para nombrar estos compuestos se utiliza la nomenclatura tradicional, la cual se utiliza comúnmente dentro de la asignatura, para ello, se requiere del nombre genérico que es ácido, seguido del nombre específico dado por el nombre del no metal con la terminación hídrico. En la fórmula química se escribe primero el elemento hidrógeno y luego el elemento no metálico, tal y como se aprecia en la ilustración 1 (Maila et al., 2020).

### Ilustración 1

*Formación de un compuesto ácido hidrácido.*



Nota (Burns, 2011)

Esta nomenclatura se utiliza en temas como por ejemplo el método redox, entre otros, por tal motivo, las nomenclaturas sistemática y stock no se abordan con frecuencia, sin embargo, es importante recalcar que para nombrarlas se inicia con el nombre del no metal con la terminación ideo, seguido del genitivo de, más el hidrógeno (Carrillo & Chamorro, 2018; Porras et al., 2017).

**Hidruro metálico.** Los hidruros metálicos son compuestos químicos que, al combinar el hidrógeno +1 con cualquier otro elemento de la tabla periódica, se forma una nueva composición que se conoce con el nombre de hidruro y en consecuencia es un componente común en muchos elementos y se puede encontrar en varios lugares tales como: alimentos, ropa, plástico, entre otros (Briseño, 2021).

Comúnmente, los hidruros son compuestos estequiométricos que poseen características metálicas y una de ellas es la conductividad, a más de tener gran velocidad de difusión el hidrógeno a

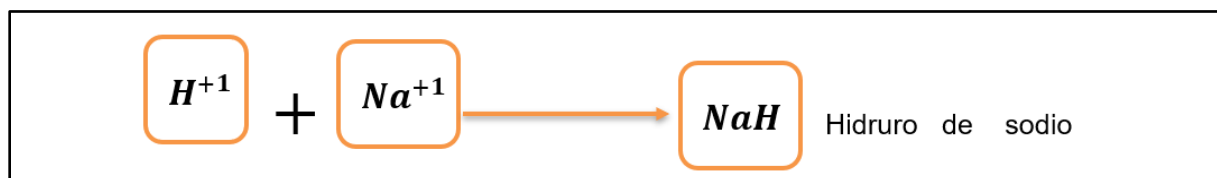


través de un sólido cuando se encuentra a temperaturas altas. Todos son térmicamente inestables y pueden explotar al tener contacto con la humedad o el aire (Briseño, 2021).

Para formar un hidruro se combina un elemento metálico con el gas hidrógeno. Cuando se nombra se debe considerar el nombre genérico que es hidruro, seguido del nombre específico que dependerá del metal más la terminación ico si la valencia es mayor y oso para la valencia menor, en el caso de la nomenclatura tradicional. Además, si el elemento posee una sola valencia se hará uso de la terminación ico o el genitivo de, seguido del nombre del metal, como se aprecia en la ilustración 2 (Burns, 2011).

### Ilustración 2

*Formación de un compuesto hidruro*



Nota: (Burns, 2011)

Para la nomenclatura sistemática, se utiliza el nombre genérico hidruro, seguido de los prefijos mono, di, tri, tetra, ..., que indican el número de hidrógenos que existen en el compuesto, el genitivo de y por último el nombre del metal. En el caso de la nomenclatura stock, se nombra con las palabras hidruro de, y el nombre del metal precedido de la valencia en números romanos entre paréntesis (Peterson, 2020).

***Hidruros no metálicos o compuestos especiales.*** Son compuestos unidos por enlaces covalentes poco polares y no ofrecen propiedades ácidas. Se forman a partir de la unión de un hidrógeno que no tienen carácter ácido con los nitrogenoides (elementos del grupo 15), o con los carbonoides (elementos del grupo 14) y se los denomina con sus nombres propios. Mientras





desciende por los grupos 14 y 15, el átomo central crece y la molécula se torna más pesada e inestable (Bolívar, 2020; Carrillo & Chamorro, 2018).

Los nitrogenoides o familia del nitrógeno, con características de ser gaseosos, inestables, incoloros, tóxicos y a temperaturas altas son muy reactivos. Los elementos que forman estos compuestos son: fósforo, arsénico y antimonio y para nombrarlos se utilizan sus nombre propios, tal y como se observa en la tabla 1 (Bolívar, 2020; Carrillo & Chamorro, 2018).

Por otro lado, los Carbonoides constituyen la familia del carbono y los elementos que forman estos compuestos son: carbono, silicio y germanio. Al igual que los nitrogenoides, estos también poseen nombres propios que se observan en la siguiente tabla 1 (Bolívar, 2020).

**Tabla 1**

*Compuestos especiales y sus nombres propios*

Nitrogenoides		Carbonoides	
NH <sub>3</sub>	Amoniacó	CH <sub>4</sub>	Metano
PH <sub>3</sub>	Fosfina	SiH <sub>4</sub>	Silano
AsH <sub>3</sub>	Arsina	GeH <sub>4</sub>	Germano
SbH <sub>3</sub>	Estibina		

Nota. Esta tabla contiene la formación de especiales de los carbonoides y nitrogenoides, con sus respectivos nombres propios (Carrillo & Chamorro, 2018).

### ***La enseñanza-aprendizaje de la química y su abordaje dentro del Ministerio de Educación del Ecuador***

El proceso de enseñanza aprendizaje (PEA) contribuyen a la formación del alumno, utilizando varios instrumentos y procedimientos llamados medios de enseñanza que se encargan de transmitir conocimientos sobre una asignatura y son guiados por el docente. Esto dependerá



de los objetivos planteados, el método de enseñanza a utilizarse y su modo de empleo (Cadena, 2022).

Anteriormente, la educación se ha caracterizado por ser convencional, formal y sistemática, en la que los criterios eran iguales para todos los estudiantes, al estar establecidos y decididos. Sin embargo, hoy en día existen políticas y prácticas educativas que se enfocan en el alumno, su individualidad, el ámbito que los rodea y en aspectos sociales, para crear estrategias que les facilite adaptarse a la realidad (Rendón, 2013).

En los últimos años, se han planteado nuevas metodologías y estrategias de enseñanza en virtud de manejar las fortalezas, debilidades y amenazas del aprendizaje de los estudiantes. Para ello, el docente se ha involucrado en entornos virtuales, se ha apropiado de ellos y logrado transmitir sus conocimientos, de manera que juntos, el aprendiz y docente, se encuentran en espacios ininterrumpidos desde una dimensión comunicativa para enfrentar a un mundo globalizado (Rocancio et al., 2017).

Esto sucede con la química, en la que las clases generalmente han sido memorizar, repetir y cansadas para el estudiante, haciéndola como una ciencia difícil de aprender. Por tal motivo, hoy en día el docente se ha propuesto innovar sus métodos de enseñanza al involucrarse con las herramientas que brinda la nueva era tecnológica (Gutierrez & Barajas, 2019).

Según el Ministerio de Educación, (2019), la materia de química se aborda de acuerdo a los libros que otorga el ministerio de educación que se divide en 6 unidades principales. En cada unidad se busca despertar la curiosidad de los estudiantes, ya que se presenta información sobre la química en la vida diaria, noticias cortas e interesantes, links a páginas web y películas.



Además, varias instituciones educativas hacen uso de la tecnología y cuentan con laboratorios donde se pueden realizar pequeños experimentos explicativos de ciertos temas y dan paso a que el estudiante relacione la teoría con la práctica, generando un aprendizaje significativo (Ministerio de Educación del Ecuador, 2019).

### ***Herramientas digitales como estrategia metodológica para la enseñanza-aprendizaje de la química***

Las herramientas digitales y la sociedad, están sumergidos en una nueva era que permite relacionarse con el medio de manera eficiente, facilita acceder a información presente alrededor del mundo y posibilita desenvolverse en ámbitos de investigación y preparación en cualquier nivel educativo, ampliando los conocimientos de manera inmediata (Luna & Luna, 2019).

En el ámbito educativo, las herramientas digitales crean ambientes de enseñanza-aprendizaje favorables en el desarrollo cognitivo, creativo y divertido de los estudiantes. Ofrece alternativas sobre dinámicas o aplicaciones que pueden utilizarse durante las horas de clase para desenvolver su capacidad lógica y de entendimiento, lo que faculta un aprendizaje tangencial. Por otro lado, el docente se convierte en un guía durante todo el proceso de aprendizaje del alumno, haciéndolo protagonista de un entorno interactivo (Santamaría, 2022; Zhagüi, 2022).

Asimismo, se presentan una amplia variedad de recursos, tales como: softwares interactivos, plataformas, aplicaciones, web app, blogs educativos, wikis, foros, vídeos, entre otros, que son ilimitados y eficaces (Rodríguez et al., 2017). Estos contribuyen a llevar hábitos de estudio autorregulados con los que el estudiante abarque temas de su interés (Vinueza & Simbaña, 2017).



De este modo, se especifica que el uso de simulaciones digitales en la química, han promovido la comprensión de conceptos como: termoquímica, equilibrio ácido base y electrolitos en disolución, así como han permitido mejorar el rendimiento académico. Es imprescindible que la capacitación docente vaya junto a este avance, de manera que exploren la era digital y le den un manejo adecuado (Brovelli et al., 2018; Martínez et al., 2018; Nogales, 2018; Vadillo, 2015).

### **Bases legales**

En este apartado se van a detallar las leyes establecidas en el Ecuador que tratan sobre la educación del país, que se vinculan a la problemática de nuestra investigación, así como una breve descripción de la razón por la que se escogió cada una.

#### ***Constitución de la República del Ecuador (2008)***

En esta ley, se muestra que la educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia. Será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar. Muestra que la formación es indispensable para el conocimiento, el ejercicio de los derechos y la construcción de un país soberano, y constituye un eje estratégico para el desarrollo nacional (Asamblea Nacional, 2008, Artículo 27, p. 33).

Así mismo, se menciona que dentro de las responsabilidades del estado está: “Incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la



enseñanza con las actividades productivas o sociales” (Asamblea Nacional, 2008, Artículo 347, literal 8, p. 161)

Estos artículos de la Constitución del Ecuador mencionados con anterioridad, son importantes en esta investigación puesto que el estado será el encargado de proporcionar una educación innovadora, incluyente y diversa, al integrar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes metodologías didácticas y dinámicas a través de la incorporación de tecnologías. Gracias a las tecnologías se integrarán herramientas digitales que beneficien a los estudiantes en el desarrollo de competencias en un área de estudio, así como de capacidades para desenvolverse y, se promoverá un sentido crítico individual y comunitario en ellos.

#### ***Ley Orgánica de Educación Intercultural***

En esta ley, se enfatiza el derecho al acceso, pertinencia y calidad de la educación para toda población y que exista un aprendizaje permanente a lo largo de su vida e incluye obligaciones tales como: la alfabetización digital, el uso de tecnologías de la información y comunicación por parte del Estado (Asamblea Nacional, 2011, título I, Artículo 2, p. 8-9).

#### ***Código de la niñez y adolescencia***

En este código se garantiza que los niños, niñas y adolescentes cuenten con: docentes, materiales didácticos, laboratorios, instalaciones y recursos adecuados para que gocen de un ambiente favorable para el aprendizaje. De modo idéntico, propicia el uso de diferentes medios y fuentes de comunicación con limitaciones al igual que, permite impartir información adecuada, veraz y pluralista (Congreso Nacional, 2002. Artículo 37, literal 4, Artículo 45, p. 5).



### *Currículo Nacional de Educación*

Se abarcarán objetivos generales de los niveles de educación obligatoria del bachillerato general unificado, con respecto a las ciencias naturales-química (Ministerio de Educación del Ecuador, 2019).

**OG.CN.1.** Desarrollar habilidades de pensamiento científico con el fin de lograr flexibilidad intelectual, espíritu indagador y pensamiento crítico; demostrar curiosidad por explorar el medio que les rodea y valorar la naturaleza como resultado de la comprensión de las interacciones entre los seres vivos y el ambiente físico (Ministerio de Educación del Ecuador, 2019, p. 162).

**OG.CN.6.** Usar las (TIC) como herramientas para la búsqueda crítica de información, el análisis y la comunicación de sus experiencias y conclusiones sobre los fenómenos y hechos naturales y sociales (Ministerio de Educación del Ecuador, 2019, p. 304).

Estos objetivos se conectan con la investigación al mencionar la importancia que tiene el uso de las TIC como una herramienta en el sistema educativo, ya que permitirá desarrollar habilidades de pensamiento crítico y de indagación (Ministerio de Educación del Ecuador, 2019).

### *Matriz de destrezas con criterios de desempeño*

Tal como los apartados anteriores, este se acoplará a la asignatura de química para el nivel de bachillerato general unificado, bloque curricular 2 con el tema: la química y su lenguaje, dentro de los básicos deseables (Ministerio de Educación del Ecuador, 2019).

**CN.Q.5.2.1.** Analizar y clasificar los compuestos químicos binarios que tienen posibilidad de formarse entre dos elementos de acuerdo a su ubicación en la tabla periódica, su



estructura electrónica y sus posibles grados de oxidación para deducir las fórmulas que los representan (Ministerio de Educación del Ecuador, 2019, p. 319).

Dentro de estos bloques existen objetivos básicos imprescindibles que deben ser impartidos de manera obligatoria y los básicos deseables quienes pueden o no darse dentro de la asignatura, sin embargo, se aprecia que el objetivo correspondiente a los compuestos químicos binarios se encuentra entre los básicos deseables, dándole poca importancia al tema. Por ello, este objetivo se vincula directamente con esta investigación, la cual pone gran énfasis al aprendizaje de los compuestos químicos binarios al ser la base principal para aprender los compuestos químicos siguientes; quienes contienen un grado de dificultad elevado, de manera que, esto no se puede apreciar en los objetivos curriculares del área de Química (Ministerio de Educación del Ecuador, 2019).



## Capítulo 2: Marco Metodológico

En este capítulo se va a detallar el diseño de la investigación, mismo que permitirá definir los instrumentos, técnicas y herramientas necesarios para realizar la recolección de datos e información. En la metodología se diagnostica la problemática que presentan los estudiantes del segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Herlinda Toral, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de compuestos binarios hidrogenados, con el fin de dar posibles soluciones mediante el uso de herramientas digitales fáciles de acceder.

### Paradigma y enfoque

Flores (2004) indica que “un paradigma es un conjunto de creencias sobre la realidad” (p.37), o como lo mencionan Palella y Martins (2012) es un conocimiento que se da de manera objetiva, es decir, es un modelo usado para validar la forma en la que la realidad es vista, haciendo uso de un lenguaje y una manera específica de percibir las cosas. También, presenta varias intervenciones en el ámbito educativo, y recalca que no existe un solo paradigma que hable de educación, puesto que existen distintas visiones de la realidad (Aguerrondo, 2017).

Por ello, en esta investigación se encaja un paradigma sociocrítico, puesto que introduce la ideología y la autorreflexión crítica en procesos de enseñanza-aprendizaje. Además, su consideración principal es construir entes sabios, con disposición de participar y transformar la sociedad, basándose en sus capacidades y orientaciones. En este caso, se busca incrementar el conocimiento de los escolares con respecto a los compuestos binarios hidrogenados en Química, iniciando desde la identificación del problema que impide su comprensión y por medio de capacitaciones interactivas alcanzar el objetivo (Alvarado & García, 2008).





Además, contiene un enfoque mixto al incluir conjuntos sistemáticos, empíricos y críticos, que se apoyan en la recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos. Tiene la capacidad de combinarse y mantener su estructura principal, de modo que al utilizar en este trabajo instrumentos como: la observación, entrevista, pretest, posttest y encuestas para reunir información, estos puedan ser observados e integrados para brindar efectos positivos (Fernández & Baptista, 2014)

### **Tipo de investigación**

En este trabajo de investigación se aplicó un diseño experimental, ya que el investigador es quien maneja una variable que todavía no está comprobada bajo condiciones controladas y al ser un estudio experimental aplicable, se obtendrán beneficios para el desarrollo de cualquier ciencia, en este caso, el objetivo será mejorar la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes en el área de Química del tema: formación de compuestos binarios hidrogenados mediante el uso de herramientas digitales (Gabriel et al., 2017).

De esta manera, se busca que el aprendizaje perdure en el tiempo y fortalezca su práctica estudiantil a lo largo de su trayectoria. Como lo menciona Arias (1997) el diseño experimental es el “proceso que consiste en someter a un objeto o grupo de individuos a determinadas condiciones o estímulos (variable independiente), para observar el efecto que se producen (variable dependiente)” (Palella & Martins, 2012 p.86).

### **Población y muestra**

La población de estudio son los estudiantes del segundo de Bachillerato paralelo “A” con especialidad en Contabilidad de la sección matutina Unidad Educativa “Herlinda Toral”, de la cual se tomó una muestra de 29 estudiantes y una docente, quien daba la cátedra. La selección



del grupo se da de manera intencional, ya que los grupos se encontraban formados con antelación y fue este el curso asignado por las autoridades de la institución dentro de las prácticas preprofesionales realizadas en el noveno semestre de la carrera (Garza & Gonzáles, 2018)

### **Operacionalización del objeto de estudio**

Las variables son elementos que pueden ser clasificados en distintas clases según sus características, pueden ser cuantificadas y medidas dependiendo de las particularidades que el investigador necesite. Al ser un objeto que acoge diferentes valores en un momento determinado es asequible a tener cambios, o también puede tratarse de características que sean observables para el investigador. Es importante recalcar que una variable puede ser operacionaliza, ya que muestra un cierto grado de abstracción que no es factible en una investigación (Albert, 2007). De acuerdo al propósito de esta investigación, las variables de la investigación son dependientes e independientes. La variable independiente es la causa supuesta de la variable dependiente, el supuesto efecto que se produce y es aquella que dentro de una relación establecida no depende de ninguna otra. Esta variable se considera como predictora o que el investigador puede manipular y corresponde a la propiedad observada o modificada por el investigador con la intención de producir ciertos efectos y conocer su relación con la variable dependiente (Villasís & Miranda 2016; Albert, 2007).

Por eso, dentro de esta investigación la variable independiente pertenece a las herramientas tecnológicas a superponer como instructivo en el desarrollo de las clases, que se aprecia en la table 3, y la variable dependiente identificada es la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, tal como se observa en la tabla 2.



**Tabla 2**

*Matriz de la operacionalización de la variable dependiente del proyecto*

<b>Variable</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>
<p><b>Enseñanza-aprendizaje</b></p> <p>Este proceso aporta en la formación del estudiante, de manera que maneja fortalezas, debilidades y amenazas de su aprendizaje, utilizando varios instrumentos y procedimientos llamados medios de enseñanza; los cuales se encargan de transmitir conocimientos sobre una asignatura y son guiados por el docente (Torres &amp; Domínguez, 2012).</p>	Enseñanza comunicativa	<p>Construcción de conocimientos</p> <p>Generar participación</p>
	Enseñanza objetiva	Vincular conceptos
	Aprendizaje significativo	<p>Realiza un recuento de información previa y la integra con la nueva</p> <p>Comprensión clara del tema.</p> <p>Alcanza el objetivo de clase.</p>
	Aprendizaje observacional	<p>El estudiante imita conductas de estudio de sus compañeros</p> <p>Memoriza y repite exactamente lo leído; conceptos</p>
	Aprendizaje memorístico	Indagan fuera del aula sobre la temática
	Aprendizaje tangencial	Conecta varias ideas y crea una sola
	Aprendizaje activo	<p>Participa de manera activa de la clase</p> <p>El estudiante practica con sus compañeros</p> <p>Muestra buenos resultados de aprendizaje</p> <p>Controla lo aprendido para que sea duradero</p>

Nota. Esta tabla contiene las dimensiones correspondientes a la variable dependiente del proyecto, así como los indicadores que abarca cada una (Sáez, 2018).

**Tabla 3**

*Matriz de la operacionalización de la variable independiente del proyecto*

<b>VARIABLE</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>
Estrategia metodológica a través del uso de herramientas digitales  El uso de herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje ofrece a las estudiantes alternativas sobre dinámicas y aplicaciones a usarse durante las clases, que ayudan a desarrollar su capacidad de entendimiento y lógica, así como también, fomentan un aprendizaje significativo y activo (Gómez & Macedo, 2012).	Aprendizaje multimedia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiante muestra interés por la herramienta didáctica.</li> <li>• Se logra en el estudiante un estímulo visual.</li> </ul>
	E- learning y aprendizaje aumentado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiante se adapta a la herramienta digital.</li> <li>• El estudiante se muestra interesado por las aplicaciones, web app, plataformas, textos y audio</li> <li>• Logra cubrir necesidades de aprendizaje en los estudiantes.</li> </ul>
	Enseñanza mejorada por la tecnología (Technology Enhance Teaching)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyan la enseñanza del docente.</li> <li>• Apoya en las actividades de enseñanza.</li> </ul>

Nota. Esta tabla contiene las dimensiones correspondientes al a variable independiente del proyecto, así como los indicadores que abarca cada una (Carvalho et al., 2020).



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

Para la recolección de datos e instrumentos de investigación se utilizaron los siguientes recursos:

### ***Observación participante***

Esta incluye al investigador en el grupo o fenómeno del cual se va a obtener información, por ende, le da la capacidad de realizar actividades durante el periodo requerido para estudiar y recabar los datos necesarios de los integrantes. Al poder interactuar con los estudiantes durante las horas de clases de química, se recolecta información de interés y la indagación se vuelve un soporte principal, ya que posee datos reales del contexto (Jociles, 2018).

### ***Entrevista estructurada***

Es una técnica utilizada para recolectar datos o información cualitativa del sujeto de estudio mediante una interacción oral con el investigador, la cual decide el tipo de información a recolectar y en base a ello se realiza un guion de preguntas fijas y con secuencia que se mantendrán al momento de ser aplicada, de manera que, la opinión del sujeto estudiado esté limitada (Folgueiras, 2016; Troncoso & Amaya, 2017).

Asimismo, durante la aplicación de la entrevista a la docente del segundo de bachillerato se cumplirán los siguientes lineamientos con respecto al tema de formulación de compuestos binarios hidrogenados: seguir siempre el orden de las preguntas, respetar su formulación y no añadir ninguna nueva, no se deben comentar ni evaluar respuesta, así como tampoco manifestar sorpresa a ciertas actitudes que presente el entrevistado, procurar que el desarrollo de la conversación sea fluida, y por último, no perder la dirección durante la aplicación de la entrevista (Feria et al., 2020).



### ***Encuesta***

La encuesta es una técnica de investigación destinada a la obtención de datos de una o varias personas, mide el conocimiento y la comprensión de conceptos. Indaga sobre el motivo de una situación mencionada, la estudia y analiza con el fin de encontrar una solución, donde se busca conocer las causas que dificultan el aprendizaje de funciones binarias hidrogenadas en los estudiantes para generar una solución (Muñiz et al., 2018; Bover et al., 2016 & López & Fachelli, 2015).

De igual modo, la solución al problema será desarrollado mediante una estrategia metodológica aplicada a los aprendices, la cual será valorada por medio de una encuesta de satisfacción. Este proceso reflejará si los resultados alcanzados, avances en sus metas educativas a corto, mediano y largo plazo y aportes hacia su capacidad intelectual, han sido efecto de la implementación (Andrey et al., 2020).

### ***Pretest y Postest***

A través del pretest o prueba pilotaje se logrará medir el conocimiento que tienen los estudiantes sobre el tema de estudio, previo a la implementación de la estrategia metodológica, por otro lado, con el postest se conocerán los resultados obtenidos o el nivel que han alcanzado sobre el tema de funciones binarias hidrogenadas (Rodríguez et al., 2017; Santana, 2015).

Estos instrumentos serán calificados de acuerdo al instructivo para la evaluación estudiantil otorgado por el Ministerio de Educación (2020), quienes desarrollaron una rúbrica de evaluación con una escala de criterios y valoraciones relacionadas a los indicadores de evaluación. La escala contiene cinco niveles distribuidos según la calificación obtenida, con un rango de 0 para quien no realice ninguna actividad; de 1 hasta 3, para quienes presenten vacíos en la temática; de 4



hasta 6 para aquellos que demuestran un desarrollo aceptable; de 7 hasta 9, para los que muestren apropiación de lo estudiado en su totalidad y, por último, el 10 como calificación máxima para quienes demuestren un desempeño superior a lo esperado.

### **Validación de instrumentos de recolección de datos**

Los instrumentos que se utilizaron para la recolección de información en la investigación fueron revisados, corregidos y validados por tres profesionales expertos: Dr. Pablo Cisneros de la Universidad Regional Amazónica IKIAM, Q. Gabriela Loza MEd de la Universidad Regional Amazónica IKIAM y PhD. Wilmer López de la Universidad Nacional de Educación.

Para la validación de estos instrumentos se aplicó el modelo realizado por Hernández (2002) y Predrosa et al (2013), en el que se obtuvo un promedio de validez de 0,96/1 para la encuesta, entrevista estructurada y encuesta de satisfacción y en el pretest y postest se obtuvo 0,94/1 (ver anexo 1). Estos valores indican que los modelos de cuestionarios y test, se encuentran bajo los lineamientos de pertinencia y relación con los objetivos tanto general como específicos de la investigación con un rango de validez y concordancia excelente.

Además, los instrumentos permiten recolectar de forma, sistemática y ordenada la información, con la subsecuente toma de decisiones en las competencias adquiridas por los estudiantes en el proceso enseñanza-aprendizaje de las funciones binarias hidrogenadas.



### **Capítulo 3: Análisis y discusión de los resultados del diagnóstico**

En esta área, se presentarán los resultados obtenidos de los instrumentos aplicados en los estudiantes del segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Herlinda Toral, para diagnosticar la problemática con respecto al tema de funciones binarias hidrogenadas, paralelamente, se realizará una discusión con datos relevantes de la información recaudada.

#### ***Principales resultados mediante el análisis documental (PEI, PCI, PUD)***

Mediante la comparación de documentos institucionales, se buscará resaltar el uso y la importancia de las herramientas digitales en la unidad educativa. Este cotejo se aprecia en la tabla 4, en el que se destacan los aspectos más relevantes para la investigación.



**Tabla 4***Análisis documental del PEI, PCI y PUD de la institución*

<b>Proyecto educativo institucional</b>	<b>Plan curricular institucional</b>	<b>Plan de unidad curricular</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Señala que docentes, estudiantes y la comunidad local hacen uso de las tecnologías de la información, para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje y como medio de intercambio de conocimiento.</li> <li>- Indica que del 76% al 100% de los miembros de la comunidad educativa operan el sistema integral de tecnologías.</li> <li>- No cumple al 100% de equipamiento específico de laboratorios de química, física, biología.</li> <li>- Cuenta con laboratorios de computación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Propone a las TIC como un apoyo sustancial para mejorar capacidades e incentivar la curiosidad intelectual de los estudiantes.</li> <li>- Incentiva al uso de las TIC como respaldo en procesos científicos: químicos, biológicos, ecológicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plantean temas de repaso referente a la formación de compuestos binarios y ternarios.</li> <li>- Proponen el uso de videos interactivos para el desarrollo de las clases.</li> <li>- Presentan simuladores oli y laboratorios en línea que ayudan a comprender la formación de compuestos.</li> </ul>

Nota. Se detallan aspectos relevantes para la propuesta de intervención, analizados en la documentación institucional de la Unidad Educativa Herlinda Toral.



### ***Principales resultados mediante la entrevista al docente***

Mediante la entrevista estructurada aplicada a la docente (Anexo 2) se logró conocer la valoración que tenía sobre los estudiantes con respecto al aprendizaje-enseñanza de la química, haciendo énfasis en la función binaria hidrogenada. Este instrumento consta de 8 preguntas que se solventarán en los párrafos siguientes.

Manifestó que los estudiantes participaban únicamente cuando se realizaban preguntas directas hacia cada uno mas no cuando se preguntaba en general, y que existía un mínimo porcentaje que no asistían constantemente a las clases, asimismo, para identificar los conocimientos previos que tenían con respecto al tema de funciones binarias hidrogenadas, se les aplicó una evaluación diagnóstica, en la que aproximadamente un 80% tuvo un rendimiento inferior a 7. Debido a esto, la educadora se inclinó por colocar el tema dentro de la planificación parcial de la unidad cero o de repaso.

Menciona también, que el tema: formación de compuestos químicos, son indispensables para entender temas posteriores dentro de la química, así como la importancia de aprender los binarios hidrogenados, al ser los más básicos imprescindibles para aprender los compuestos siguientes. Con respecto al uso de herramientas digitales, mencionó que no las utilizaba debido a la falta de capacitación y tiempo dentro de las clases.

### ***Principales resultados mediante la encuesta a los estudiantes***

En este apartado, se encuentran los principales resultados que se obtuvieron de la encuesta aplicada a la muestra de 29 estudiantes, la cual tuvo como finalidad conocer los criterios que presentaban con respecto a las clases de química que se estaban impartiendo por



parte de la docente, y así conocer los principales problemas en el área. Esta encuesta consta de 11 preguntas de opción múltiple (Anexo 3).

En la pregunta 1, con referencia a la asistencia de los estudiantes a las horas de clase, se obtuvo que el 100% ingresaban siempre, siguiente a ella, para la 2, con base a la participación de los mismo durante las horas de clase, se consiguió que un 52% si hacían consultas de dudas que se generaban, así como un 48% que no realizaban esta actividad por las siguientes razones: miedo a equivocarse, vergüenza de sus compañeros y falta de confianza.

Dentro de la pregunta 3, se concretó que un 55% comprendían con claridad los temas tratados, en cambio, el 45% restantes indicaron lo contrario. En la pregunta 4, se aclaró que un 36% de la muestra se basaban en temas vistos con anterioridad para mejorar su comprensión en la formación e identificación de compuestos químicos. Por otra parte, en la pregunta 5 se buscó conocer los problemas que presentaban los alumnos en el aprendizaje de funciones binarias hidrogenadas, mismos que se muestran en la tabla 5.

**Tabla 5**

*Problemas comunes en el reconocimiento de compuestos binarios hidrogenados*

<b>Problemas identificados</b>	<b>Número de estudiantes que seleccionaron</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Identificación de compuestos	22	75,9
Diferenciación de las nomenclaturas utilizadas para nombrar los compuestos	17	58,6
Diferenciación de los compuestos	18	62,1
Identificación de la nomenclatura que se utiliza comúnmente	12	41,4

Nota. Esta tabla muestra el número de estudiantes que seleccionaron una o varias dificultades del tema y el porcentaje al que pertenece con respecto a la muestra de 29 aprendices.



Con base en la pregunta 6, un 48% afirmaron que el método utilizado por la docente para enseñar química es de fácil comprensión, por su parte, la pregunta 7 mostró que únicamente un 18% solicitaba tutorías de los temas que no entendían. En base a la pregunta 8, se pretendía averiguar el método de enseñanza-aprendizaje que les gustaría que se utilice en la clase, por lo que se obtuvieron los resultados indicados en la tabla 6.

**Tabla 6**

*Métodos deseados para la enseñanza-aprendizaje de la química*

<b>Método</b>	<b>Número de estudiantes que seleccionaron</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Herramientas digitales	29	100
Pizarrón	12	41,4
Libros de texto	0	0
Teoría	3	10

Nota. La tabla muestra el número de estudiantes que seleccionaron uno o varios métodos deseados para las clases y el porcentaje al que pertenece con respecto a la muestra de 29 aprendices.

De la misma forma, a partir de la pregunta 9 se supo que solo 27% reforzaban fuera del aula los temas tratados y con la pregunta 10 se logró discernir que al 100% le gustaría tener clases dinámicas a través de las herramientas digitales ya que son benéficos en: facilidad para comprender y reforzar temas, genera clases animadas, llama la atención y mejorar la práctica. Por último, mediante la pregunta 11 se pudo averiguar el número de estudiantes que optarían por las herramientas mencionadas en la tabla 7.

**Tabla 7**

*Herramientas digitales recomendadas para desarrollar una clase*

<b>Herramienta digital</b>	<b>Número de estudiantes que seleccionaron</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Páginas web	19	66
Aplicaciones	22	75,9
Plataformas digitales	27	93
Blogs	2	6,9

Nota. La tabla muestra el número de estudiantes que seleccionaron una o varias herramientas deseadas para las clases y el porcentaje al que pertenece con respecto a la muestra de 29 aprendices.

***Principales resultados mediante la prueba de contenido pretest***

Una vez identificado el problema que tenían los estudiantes en la asignatura de química, se procedió a aplicar una evaluación pretest (Anexo 4) para obtener información de cuanto conocen sobre las funciones binarias hidrogenadas. Este instrumento está constituido por nueve preguntas y sus resultados se encuentran detallados en la tabla 8.

**Tabla 8**

*Resultados del pretest aplicado a los estudiantes de segundo de bachillerato sobre funciones binarias hidrogenadas*

Pregunta	Opciones correctas e incorrectas con sus respuestas acertadas en %			
	Correctas	%	Incorrectas	%
1 ¿Qué es un compuesto binario?	Compuestos formados por elementos	17,2	Compuestos formados por dos funciones	82,8
2. Nomenclaturas para nombrar compuestos binarios hidrogenados	Nomenclatura stock, tradicional, sistemática	6,9	Nomenclatura stock, tradicional, general	93,1
3. Nomenclatura utilizada comúnmente para nombrar un compuesto binario hidrogenado	Nomenclatura tradicional	13,8	Nomenclatura stock	86,2
4. ¿Cómo se forma un ácido hidrácido?	Unión del hidrógeno con un no metal únicamente Halógenos, S, Se y Te.	27,6	Unión del hidrógeno con un no metal únicamente Nitrogeniodes.	72,4
5 ¿Cómo se forman los compuestos especiales?	Por la unión de los elementos del grupo del Carbono y del Nitrógeno con el Hidrógeno.	27,6	Por la unión de los elementos del grupo del Nitrógeno con el Hidrógeno.	72,4
6. ¿Cómo se forma un hidruro?	Unión del hidrógeno con un metal.	82,8	Unión del hidrógeno con un no metal	17,2
	a) ácido fluorhídrico	31	a) ácido de fluor	69
	b) ácido yodhídrico		b) ácido de yodo	

7. Compuestos con su respectiva nomenclatura tradicional.	c) ácido brohídrico d) ácido sulhídrico a) amoniaco b) metano	24,1	c) ácido de bromo d) ácido de azufre a) Hidruro de nitrógeno b) Hidruro de carbono	75,9
8. Nombres propios de los compuestos especiales.	c) germano d) fosfina		c) Hidruro de germano d) Hidruro de fósforo	
9. Formar compuestos y colocar su respectiva nomenclatura tradicional	a) Hidruro aurico b) Hidruro de sodio c) Hidruro de potasio d) Hidruro de calcio	6,9	a) Hidruro auroso b) Hidruro sodioso c) Hidruro potasioso d) Hidruro calcioso	93,1

Nota. En esta tabla se muestran las preguntas con las que se evaluó a los estudiantes, además contiene las respuestas correctas, posibles respuestas incorrectas y también los porcentajes de cada una.

En base a las respuestas acertadas, los estudiantes obtuvieron una media de 1,47/10 que indica un bajo nivel de conocimiento en la formulación e identificación de compuestos binarios hidrogenados a diferencia de las respuestas contestadas de manera errónea con una media de 8,53/10.

### ***Principales resultados mediante la triangulación metodológica***

Luego de aplicar las técnicas e instrumentos de recolección de datos, se procede a realizar el análisis y triangulación de resultados, con el propósito de constatar y registrar la problemática de este proyecto, en síntesis, se obtuvo que:

Mediante la obtención de datos cualitativos, se evidencia una falta de interacción docente-estudiante, puesto que los alumnos participaban únicamente cuando se realizaban preguntas directas hacia cada uno mas no cuando se preguntaba al curso en general, al mismo tiempo, con los datos cuantitativos se consiguió que el 45% no comprenden los temas y un 48% no realizaban



consultas por las siguientes razones: miedo a equivocarse, vergüenza de sus compañeros y falta de confianza.

Por lo consiguiente, mediante la evaluación diagnóstica realizada por la docente, el 80% obtuvo un rendimiento inferior a 7, relacionado con la encuesta, en el que un 75% tenían dificultades en la identificación de compuestos. De manera similar sucedió con el pretest en el cual, el 82,8% no saben lo que es un compuesto binario, en la encuesta un 58,65% y el pretest un 93,1% no distinguían las nomenclaturas utilizadas para nombrar un compuesto. Se identifica que en la encuesta, un 12% no conocía la nomenclatura utilizada comúnmente al igual que un 86,2% en el pretest.

Debido a esto, la educadora al desarrollar el PUD, se inclinó por colocar este tema, recalando que la formación de compuestos químicos, son indispensables para entender temas posteriores, así como la importancia de aprender los binarios hidrogenados.

Para instruir en el tema, omitió el uso de herramientas digitales por la falta de capacitación y tiempo para desarrollarlo en su planificación, pese a que el PEI indica que del 76% al 100% de los miembros de la comunidad educativa operan el sistema integral de tecnologías. Se agrega la inconformidad por parte del alumnado, reflejado en el 52% que indica que el método utilizado por la docente no es de fácil comprensión. Sin embargo, la encuesta muestra que únicamente un 18% solicitaba tutorías, lo que verifica la falta de interacción estudiante-docente.

A consecuencia de la falta de conocimiento sobre funciones binarias hidrogenadas identificado a través del pretest, se determina que el 72,4% no saben cómo formar un ácido hidrácido y cómo se constituye un compuesto especial. A manera de esto, se consultó sobre el método por el cual optarán para recibir la cátedra, en el que el 100% escoge a las herramientas digitales, ya que





favorece a la comprensión y refuerzo de la asignatura, generaría clases animadas y didácticas, llamaría la atención y mejoraría la práctica. Por tal motivo, se les dieron opciones a escoger, de las que un 66% seleccionó a las páginas web, un 75,9% a aplicaciones digitales y el 93% por las plataformas digitales.



#### **Capítulo 4: Propuesta de Intervención**

En este capítulo se detallan las herramientas digitales implementadas como estrategia metodológica para la enseñanza-aprendizaje de funciones binarias hidrogenadas en estudiantes de segundo de BGU del paralelo A de la Unidad Educativa Herlinda Toral, para después describir los resultados obtenidos al aplicar la propuesta.

##### **Diseño de la propuesta**

En relación a la problemática expuesta en el capítulo anterior, se procede a desarrollar la estrategia metodológica para la cual se seleccionaron una serie de herramientas digitales. Estas fueron escogidas por cumplir con las siguientes características: son gratuitas, de fácil acceso y no requieren ser descargadas para utilizarse a excepción de suite química que fue seleccionada por brindar información del tema.

También, son instrumentos seguros, generan calificaciones instantáneas que pueden ser enviadas directamente al estudiante y padre de familia si se requiere y, por último, facilitan estructurar información para crear una clase de acuerdo al contenido a impartir y agregar animaciones o imágenes que permitan hacer de todas las clases llamativas. Por tal motivo, las herramientas digitales a utilizarse en la estrategia se observan en la tabla 9.

**Tabla 9**

*Herramientas digitales empleadas en la estrategia metodológica*

<b>Herramienta</b>	<b>Utilidad</b>
Canva versión 2.5 (2013)	Software y sitio web de herramientas de diseño gráfico simplificado
Suite química versión gratuita 4.8 (2017)	Aplicación que contiene numerosas aplicaciones y utilidades químicas
Quizizz (2015)	Web/app, que facilita diseñar cuestionarios lúdicos de manera online
Cerebriti.com (2014)	Plataforma colaborativa para la creación de juegos educativos
Classroom (2014)	Plataforma para la creación de aulas virtuales

Nota. Esta tabla indica cada una de las herramientas digitales que se utilizaron durante la propuesta de intervención y la utilidad que posee cada una.

Al momento de realizar la estrategia metodológica, todas las herramientas mencionadas en la tabla 9 lograron complementarse al momento de realizar la planificación de unidad didáctica, que es necesaria para el desarrollo de cualquier clase según el instructivo para planificaciones curriculares del sistema nacional de educación. Con esto, se logró que cada clase planificada cumpla con tres momentos claves que son: anticipación, desarrollo y consolidación (Subsecretaría de fundamentos educativos, 2019).

Con el objetivo de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes del segundo de bachillerato, la planificación de unidad didáctica (ver anexo 5) se encuentra desarrollada por cuatro clases, las cuales se presentan de manera resumida en la tabla 10.


**Tabla 10**
*Desarrollo de la estrategia metodológica*

<b>Clases</b>	<b>Actividad</b>	<b>Herramienta digital</b>	<b>Modo de empleo de la herramienta</b>
Clase 1	Aplicación del pretest y encuesta a estudiantes	Classroom	Creación de aula virtual para adjuntar la actividad
Clase 2	Repaso de los elementos de la tabla periódica	Canva	Realización de presentaciones dinámicas
	Compartir teoría de función hidruro metálico	Suite química	Presentar material
	Impartir materia de compuestos especiales o hidruro no metálicos	Canva	Realización de presentaciones dinámicas
Clase 3	Evaluación de los elementos de la tabla periódica y función hidruro metálico	Cerebriti	Creación de un juego
	Repaso de función hidruro y compuestos especiales	Canva	Realización de presentaciones dinámicas
	Plantear material sobre función ácido hidrácido	Quizizz	Creación de un juego
Clase 4	Aplicación del postest	Classroom	Creación de aula virtual para adjuntar la actividad

Nota. En esta tabla se expone la estrategia metodológica diseñada en cuatro clases y las actividades realizadas en cada una con su respectiva herramienta digital.



## Implementación de la propuesta

En el siguiente apartado se desarrolla la estrategia metodológica presentada en la tabla 10, misma que se llevó a cabo durante los primeros días de clases en la Unidad Educativa Herlinda Toral, que iniciaba con la unidad cero o unidad de repaso correspondiente al tema de funciones binarias hidrogenadas.

### *Clase 1. Aplicación del pretest y una encuesta a los estudiantes*

Semana 2: 28 de septiembre del 2021

Objetivo. Medir el conocimiento de los estudiantes sobre funciones binarias hidrogenadas

**Anticipación.** Tiempo: 10 minutos.

Se aclaró a los estudiantes que para iniciar con nuevos temas referentes a su nivel académico, se les evaluará mediante un pretest (ver anexo 4), el cual será calificado, pero no afectará su promedio puesto que sirve únicamente para medir su grado de conocimiento con respecto a las funciones binarias hidrogenadas.

**Desarrollo y consolidación.** Tiempo: 30 minutos.

Se explicó a los estudiantes que la evaluación pretest constaba de 9 preguntas con diferentes grados de dificultad, partiendo desde lo más fácil como son las definiciones relacionadas a las funciones binarias hidrogenadas, hasta el mayor grado de dificultad que corresponde a la identificación y formulación de los compuestos. Al finalizar la clase se explicó que la evaluación se subía al aula virtual creada en la plataforma Classroom (ver anexo 6) y que, además, se encontraba una encuesta a desarrollar, que de igual forma no sería calificada. Estos resultados se encuentran detallados en los apartados correspondientes a cada instrumento.



El desarrollo de la primera clase se puede verificar a través del anexo 7, en el que se utilizó la plataforma zoom para el desarrollo de la cátedra al ser esta gratuita, de fácil acceso y era utilizada por la docente tutora en sus clases.

### ***Clase 2. Hidruros metálicos y compuestos especiales o hidruros no metálicos***

Semana 2: 30 de septiembre del 2021

Objetivos. Identificar los elementos y sus valencias en la tabla periódica. Formular hidruros metálicos y compuestos especiales o hidruros no metálicos.

**Anticipación.** Tiempo: 15 minutos.

Se inició la clase con un recordatorio de los elementos que componen la tabla periódica, puesto que es la base para la formulación de los compuestos con corresponden a la función binaria hidrogenada y para ello se utilizó la aplicación canva (ver anexo 8). Se realizaron presentaciones dinámicas de cada uno de los elementos de la tabla periódica con su respectiva valencia, diferenciando metales de no metales y familias.

**Desarrollo.** Tiempo: 30 minutos.

El primer tema que se trató fueron los hidruros metálicos y para ello se utilizó la aplicación suite química (ver anexo 11), el cual contiene información detallada sobre cómo se forman estos compuestos. También se plantearon varios ejemplos con la nomenclatura tradicional, stock y sistemática, para que el lector comprenda la teoría.

Posteriormente, se inició con el tema de compuestos especiales o hidruros no metálicos y para ello, en la herramienta canva (ver anexo 12) se estructuró información comprensible y llamativa para los estudiantes. De igual manera, se utilizó la información que contiene suite química, puesto que indica cómo se forman estos compuestos y sus respectivos nombres propios.



**Consolidación.** Tiempo: 15 minutos.

Con la finalidad de reforzar el tema de los elementos de la tabla periódica y sus valencias, se dio uso a la plataforma cerebriti.com para la creación de un juego con una pregunta que consistía en agrupar 8 elementos de la tabla periódica entre metales y no metales con sus respectivas valencias en un lapso de 3 minutos. De igual manera, al arrastrar la valencia con un elemento verdadero esta desaparecía y al ser erróneo se mantenía (ver anexo 9).

De igual modo, con la misma herramienta se creó una evaluación tipo juego, que contenía una pregunta con 5 literales diferentes a cumplirse en el lapso de 5 minutos sobre la formación de los compuestos hidruros metálicos, en el que debían unir el hidrógeno con el metal correspondiente, además, identificar su nomenclatura (ver anexo 13).

La aplicación arrojaba el resultado obtenido al finalizar cada actividad, por ende, cada alumno envió una captura de la lección a la moderadora de la clase (ver anexo 10). El desarrollo de la segunda clase se puede comprobar a través del anexo 14.

### ***Clase 3. Ácidos hidrácidos***

Semana 3: 5 de octubre del 2021

Objetivo. Formular ácidos hidrácidos.

**Anticipación.** Tiempo: 15 minutos.

Al iniciar la clase, en la aplicación canva se realizó un recordatorio de la temática vista con anterioridad sobre compuestos hidruro y compuestos especiales (ver anexo 15), mediante la presentación de varios ejemplos.



**Desarrollo.** Tiempo: 30 minutos

El último tema a tratar fue sobre ácido hidrácido, en la que se utilizó la plataforma canva para plantear la materia a ser explicada, de igual forma, se presentaron varios ejemplos de compuestos con sus tres nomenclaturas: tradicional, stock y sistemática y se establecieron ejercicios a desarrollar en conjunto con los estudiantes y su participación activa para reforzar su entendimiento (ver anexo 16).

**Consolidación.** Tiempo: 15 minutos.

Para evaluar los contenidos del último tema, se planteó una evaluación corta en la web/app quizz a realizarse durante 15 minutos. Esta actividad contenía 5 preguntas con desafíos sobre la formación de compuestos ácido hidrácido, así como en la identificación de sus nomenclaturas, a más de presentar un formato divertido, desafiante y de razonamiento (ver anexo 17). El desarrollo de la clase 3 se puede constatar en el anexo 18.

#### ***Clase 4. Aplicación de la evaluación postest.***

Semana 3: 7 de octubre del 2021

Objetivo. Medir el conocimiento adquirido tras aplicar la estrategia metodológica

**Anticipación.** Tiempo: 10 minutos.

Se puntuó a los estudiantes que, de acuerdo a la cátedra impartida sobre funciones binarias hidrogenadas: hidruro metálico, hidruro no metálico o compuestos especiales y ácido hidrácido, y el empleo de varias herramientas digitales; se valorará su comprensión a través de una evaluación postest que será calificado y este sí afectará en su promedio. En una parte, estos resultados servirían a la pareja pedagógica en la recolección de datos y a la docente para recolectar calificaciones del parcial (ver anexo 19). Para terminar, se mencionó que las





evaluaciones serían desarrolladas de manera individual y al finalizar se entregarán en el aula virtual que se creó en la plataforma classroom hasta la hora establecida (ver anexo 20). Esta última clase se confirma en el anexo 21.

**Desarrollo y consolidación.** Tiempo: 30 minutos

El instrumento constaba de 12 preguntas, al igual que en el pretest, las primeras 9 preguntas eran las mismas con diferentes grados de dificultad que van desde lo más simple hasta lo más complejo, y las 3 interrogantes adicionales se incluyeron con un grado de dificultad considerable. Estos resultados se encuentran especificados en el apartado correspondiente dentro de este documento.

***Resultados obtenidos mediante la implementación realizada***

A continuación, se muestran los resultados obtenidos de las herramientas digitales utilizadas en el desarrollo de cada una de las clases, de acuerdo al diseño de la estrategia metodológica planteada en la propuesta de intervención.

**Tabla 11**

*Resultados obtenidos sobre evaluación de elementos y sus valencias con la plataforma cerebriti.com*

<b>Pregunta</b>	<b>Respuestas correctas</b>	<b>Respuestas incorrectas</b>
Enlazar el elemento con sus respectivas valencias	29	0

Nota. Respuestas obtenidas al aplicar un juego sobre elementos de la tabla periódica

En la tabla 11 se evidencia que tras aplicar un juego didáctico mediante la plataforma cerebriti.com programada para resolverse dentro de 3 minutos, se obtuvo que el 100% de los



estudiantes obtuvieron una calificación de 10, por ende, han alcanzado un desempeño superior a lo esperado.

**Tabla 12**

*Respuestas obtenidas de la evaluación sobre función hidruro en la plataforma cerebriti.com*

<b>Pregunta</b>	<b>Literales</b>	<b>Respuestas correctas</b>	<b>Respuestas incorrectas</b>
Seleccionar la respuesta correcta para cada compuesto	1	29	0
	2	27	2
	3	25	4
	4	29	0
	5	28	1

Nota. Respuestas alcanzadas al aplicar un juego sobre la función hidruro metálico.

La tabla 12 presenta los resultados de la evaluación sobre hidruros metálicos realizada a manera de juego en la plataforma cerebriti.com, la que presentaba una pregunta única con 5 literales diferentes. En los literales 1 y 4 el 100% logró formar el compuesto al unir el metal correspondiente con el hidrógeno negativo, al contrario, en los literales 2 y 3 únicamente el 7% y 14% respectivamente no identificaron el compuesto y la nomenclatura de los elementos propuestos, por último, el literal 5 indica que un 3% aún no consiguen formar un compuesto.

**Tabla 13**

*Respuestas obtenidas de la evaluación función ácido hidrácido con la web/app quizzz*

<b>Preguntas</b>	<b>Respuestas correctas</b>	<b>Respuestas incorrectas</b>
1. Seleccionar la nomenclatura	29	0
2. Seleccionar la nomenclatura	27	2
3. Seleccionar la nomenclatura	25	4
4. Escribir el compuesto	26	3
5. Seleccionar el compuesto	29	0

Nota. Resultados obtenidos al aplicar un juego sobre la función ácido hidrácido.



En la tabla 13, se aprecian los resultados de la evaluación ácido hidrácido realizada en la web/app quizizz. En las preguntas 1, 2 y 3 el 100%, 92% y 88% respectivamente lograron seleccionar la nomenclatura correspondiente para cada compuesto, mientras que para la pregunta 4 un 90% lograron escribir los compuestos solicitados y finalmente, el 100 de los estudiantes seleccionaron el compuesto adecuado. Asimismo, en la ilustración 3, se refleja que los alumnos obtuvieron una exactitud del 94% en esta evaluación con un promedio de 9,4/10; lo que indica una apropiación de lo estudiado en su totalidad.

### Ilustración 3

*Porcentaje de exactitud de la evaluación ácido hidrácido*



Nota. (Quizizz Inc, 2015).

### *Principales resultados mediante la observación a clases*

Durante las cuatro clases que se utilizaron para aplicar la propuesta de intervención haciendo uso de herramientas digitales como estrategia metodológica, se observó que el 100% de los estudiantes asistieron a todas las clases, a la vez, se integraban a la hora establecida y mantenían las cámaras encendidas.

Al dar las clases, se apreció una participación activa por parte de los estudiantes, lo que incentivaban la colaboración entre compañeros al realizar ejercicios y consultar dudas. Se constató que los estudiantes indagaban y estudiaban luego de las horas de clase puesto que, en ocasiones se colocaron ejemplos erróneos de compuestos y ellos lograron identificar y



corregirlos, de modo idéntico sucedió con los símbolos, nombres y valencias de los elementos que componen la tabla periódica al poder memorizarlos, cumpliendo así, el objeto que se estableció para cada clase.

### ***Principales resultados mediante la entrevista al docente***

En este apartado, se detallarán los resultados de la entrevista estructurada empleada a la docente, la cual constaba de 6 preguntas y tenían como propósito, conocer el criterio con respecto a la estrategia metodológica aplicada en el segundo de bachillerato (Ver anexo 22).

Referente a la pregunta 1 y 2, la maestra expresó que las herramientas digitales utilizadas para las clases fueron excelentes porque activaron la participación y llamaron la atención de los estudiantes, así como indicó que fue una excelente pareja pedagógica al dominar los temas de química en su totalidad y poseer motivación para enseñar.

Al mismo tiempo, en las preguntas 3 y 4, se demostró que el uso de canva, cerebriti.com, suite química y quizizz mejoraron el aprendizaje de los educandos, lo cual pudo verificarse con el retorno a las clases presenciales en las que los estudiantes tuvieron participación constante e indicaron haber entendido y aprendido el tema de funciones binarias hidrogenadas. De igual modo, indicó que los aprendices afirmaron tener facilidad para acceder a los recursos digitales empleados durante las clases virtuales.

Finalmente, con las preguntas 5 y 6, la docente aludió a que, si haría uso de las herramientas digitales como una estrategia didáctica para impartir su cátedra, debido a su factibilidad para enseñar, y que las técnicas utilizadas por la pareja pedagógicas para la recolección de datos fueron excelentes, fáciles, ahorraron tiempo y brindaron una calificación objetiva.



### *Principales resultados mediante la encuesta de satisfacción a los estudiantes*

Una vez aplicadas las herramientas digitales como estrategia metodológica, se procedió a medir el nivel de satisfacción de los estudiantes sobre la implementación por medio de una encuesta que consistía de 2 preguntas con diferentes ítems (ver anexo 23).

**Tabla 14**

*Resultados de la encuesta de satisfacción sobre la estrategia metodológica implementada*

Preguntas	Respuesta			
	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente
¿Cómo calificaría a las herramientas digitales utilizadas en el aprendizaje de funciones binarias hidrogenadas?	18	8	3	
<b>Nivel de satisfacción del estudiante tras la aplicación de propuesta</b>				
El contenido impartido estuvo planificado y organizado de manera correcta	23	4	2	
Las herramientas digitales mejoraron su aprendizaje y comprensión de la función binaria hidrogenada	24	4	1	
Las herramientas digitales son de fácil acceso y manejo	25	3	1	
Las herramientas digitales promueven su participación durante la clase respondiendo a interrogantes y consultando dudas	26	2	1	
La estrategia utilizada le motiva a ingresar a las horas de clase en la asignatura de química	24	3	2	

Nota. Esta tabla indica los resultados obtenidos de la encuesta de satisfacción empleada a los estudiantes luego de implementar la estrategia metodológica.



### *Principales resultados mediante la prueba de contenido postest*

Una vez finalizada la propuesta de intervención hacia los estudiantes del segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Herlinda Toral, mediante el manejo de herramientas digitales como estrategia metodológica, se prosiguió a emplear una evaluación postest, con el objetivo de diagnosticar el nivel de conocimiento adquirido referente al tema de funciones binarias hidrogenadas. Este constaba de 12 preguntas, 9 presentadas en el pretest y 3 adjuntadas posteriormente con mayor grado de dificultad (ver anexo 19). Los resultados de su aplicación se aprecian en la tabla 15.

**Tabla 15**

*Resultados del postest aplicado a los estudiantes del segundo de bachillerato sobre funciones binarias hidrogenadas*

Pregunta	Opciones correctas e incorrectas con sus respuestas acertadas en %			
	Correctas	%	Incorrectas	%
1. ¿Qué es un compuesto binario?	Compuestos formados por elementos	100	Compuestos formados por dos funciones	0
2. Nomenclaturas para nombrar compuestos binarios hidrogenados	Nomenclatura stock, tradicional, sistemática	93,1	Nomenclatura stock, tradicional, general	6,9
3. Nomenclatura utilizada comúnmente para nombrar un compuesto binario hidrogenado	Nomenclatura tradicional	89,7	Nomenclatura stock	10,3
4. ¿Cómo se forma un ácido hidrácido?	Unión del hidrógeno con un no metal	93,1	Unión del hidrógeno con un no metal	6,9



	únicamente halógenos, S, Se y Te.		únicamente nitrogeniodes.	
5. ¿Cómo se forman los compuestos especiales?	Por la unión de los elementos del grupo del carbono y del nitrógeno con el hidrógeno.	93,1	Por la unión de los elementos del grupo del nitrógeno con el hidrógeno.	6,9
6. ¿Cómo se forma un hidruro?	Unión del hidrógeno con un metal.	96,6	Unión del hidrógeno con un no metal	3,4
7. Compuestos con su respectiva nomenclatura tradicional.	a) ácido fluorhídrico b) ácido yodhídrico c) ácido brohídrico d) ácido sulhídrico	87,9	a) ácido de fluor b) ácido de yodo c) ácido de bromo d) ácido de azufre	12,1
8. Nombres propios de los compuestos especiales.	a) amoniaco b) metano c) germano d) fosfina	75,9	a) hidruro de nitrógeno b) hidruro de carbono c) hidruro de germano d) hidruro de fósforo	24,1
9. Formar compuestos y colocar su respectiva nomenclatura tradicional	a) hidruro aurico b) hidruro de sodio c) hidruro de potasio d) hidruro de calcio	73,9	a) hidruro auroso b) hidruro sodioso c) hidruro potasioso d) hidruro calcioso	20,7
10. Completar la redacción con elementos y valencia correspondiente para formar Hidruros	a) hidruro de berilio b) hidruro plumboso c) hidruro auroso d) hidruro de sodio	79,3	a) hidruro beriloso b) hidruro plumbico c) hidruro aurico d) hidruro sodioso	20,7
11. Señalar los compuestos binarios hidrogenados	hidruro de calcio ácido sulfhídrico hidruro potásico	86,2	anhídrido cloroso ácido clórico	13,8
		86,2		13,8



12. Señalar los compuestos binarios hidrogenados	H <sub>2</sub> Te HCl	Mg <sub>2</sub> H HSe <sub>2</sub>
--	--------------------------	---------------------------------------

Nota. En esta tabla se presentan los resultados de la evaluación posttest aplicada a los estudiantes luego de la implementación de la estrategia metodológica, misma que contiene las respuestas correctas, posibles respuestas incorrectas y porcentajes de cada una.

Con la prueba posttest se obtuvo una media de 9,6/10 para las respuestas correctas lo que muestra un alto dominio de los contenidos referente a formulación e identificación de funciones binarias hidrogenadas.

### ***Principales resultados mediante la triangulación metodológica***

Al finalizar con la aplicación de la propuesta de intervención a través del uso de herramientas digitales como estrategia metodológica, en los estudiantes del segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Herlinda Toral, y analizar cada instrumento designado para la recolección de datos, se procede a realizar el análisis y triangulación de los resultados con el fin de constatar la eficacia de la implementación realizada. Al ser una investigación mixta, se cuenta con datos cuantitativos y cualitativos que serán abordados a continuación.

Una vez obtenidos los resultados de la implementación realizada, se constata que mediante el uso de las herramientas digitales con la plataforma cerebriti.com, el 100% de los estudiantes lograron enlazar los elementos de la tabla periódica con sus valencias y formar un compuesto hidruro metálico, de igual modo, un 89,5% lograron identificar un compuesto hidruro y colocar su nomenclatura tradicional. Finalmente, un 3% de ellos, no consiguieron formar un compuesto de los mismos. Con ello se evidencia que, a través del juego, el 95,5% de la muestra se han involucrado en un aprendizaje activo, al obtener un promedio de 10 y alcanzar un desempeño





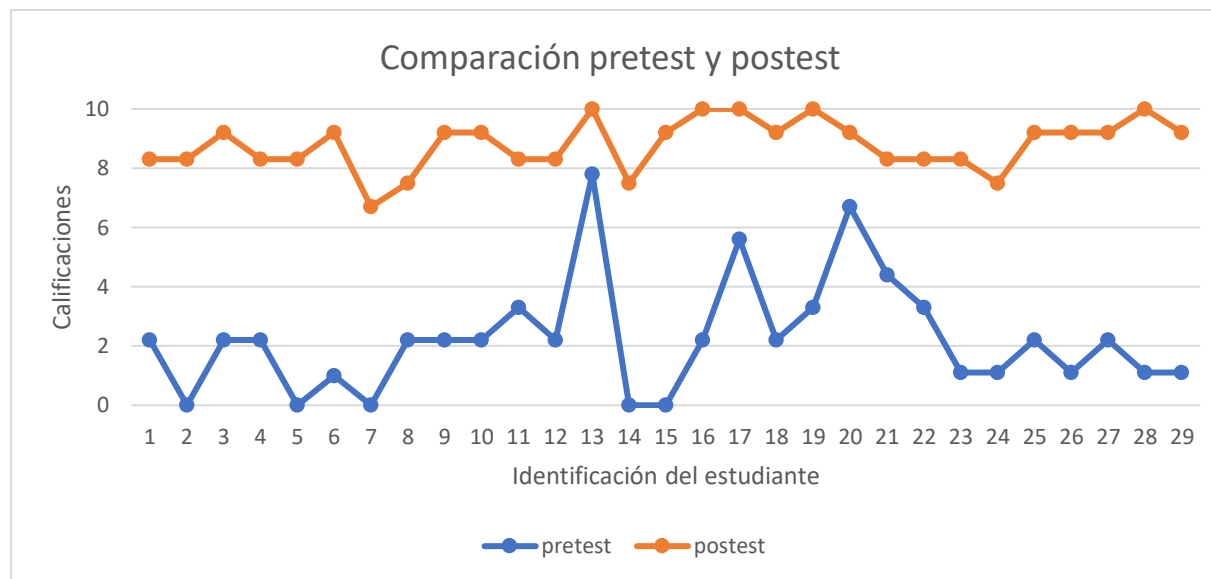
superior a lo esperado según el instructivo para la evaluación estudiantil otorgado por el Ministerio de Educación (2020).

De acuerdo a lo mencionado por Gómez y Macedo (2012) para generar un aprendizaje significativo, en el que el alumno sea capaz de comprender un tema, realizar un recuento de información mediante una enseñanza objetiva, se recomienda involucrar herramientas digitales como una estrategia puesto que, favorece el desarrollo cognitivo, creativo y divertido del aprendiz. Esto se muestra mediante la web/app quizizz, con la creación de un juego, que expuso buenos resultados, en la cual un 94% de los estudiantes obtuvieron un promedio de 10, al lograr seleccionar, escribir e identificar los compuestos ácidos hidrácidos.

Las buenas calificaciones que generan las herramientas digitales, se verifican en la comparación de los resultados obtenidos del pretest y postest, en el que existe un avance significativo en cuanto al aprendizaje que adquirió cada uno, según la ilustración 4. Por ejemplo, los estudiantes 2, 5, 7, 14 y 15, pasaron de tener 0 en el pretest a una calificación superior a 7, asimismo, los estudiantes 1, 3, 4, 9, 10, 12, 16, 18, 25 y 27 pasaron de un promedio de 2, a uno superior a 8, indicando así, apropiación de lo aprendido. Es importante mencionar que los estudiantes 13, 16, 17, 19 y 28 alcanzaron una puntuación de 10, demostrando un desempeño superior a lo esperado según el instructivo establecido por el Ministerio de Educación (2020) y, en el caso de los estudiantes 13 y 20, se constata que tenían buen promedio en el pretest y este mejoró en el postest.

#### Ilustración 4

*Gráfica comparativa de los resultados obtenidos en el pretest y postest*



Nota. Elaboración propia

De modo idéntico, sucede con los promedios generales, pasando de 1,5/10 en el pretest, a 9,6/10 en el postest; mostrando buenos resultados de aprendizaje y un desempeño superior a lo esperado, lo que permitió mantener lo aprendido y cumplir con los objetivos planteados para cada clase, de manera que se logra cumplir con la variable dependiente del objeto de investigación. Con respecto al 0,4 restantes, representaría a los estudiantes que en algunas ocasiones presentaron mala conexión de internet y no lograban completar las sesiones con éxito. Por otro lado, mediante la entrevista realizada a la docente luego de la propuesta de intervención, indicó que el uso del software y sitio web canva, la aplicación suite química, la web/app quizizz y las plataformas cerebriti.com y classroom, se logró la construcción de conocimientos a través de la enseñanza comunicativa. Gracias a la eficiencia de las herramientas, al apoyar en las actividades de enseñanza, la docente afirmó que haría uso de estas, ya que el estudiante mostró



mayor interés por las clases, se logró un estímulo visual y se adaptaron con facilidad, que, en comparación a la entrevista realizada antes de la propuesta, los estudiantes no tenían una interacción docente estudiante.

Finalmente, con la encuesta de satisfacción, se logró identificar que el 89,7% de la muestra, calificaron a las herramientas digitales dentro del rango: excelente y bueno, también, se destacó que el 96,5% indicaron que las herramientas mejoraron su aprendizaje y comprensión de las funciones binarias hidrogenadas y al comparar con el promedio general de 9,6/10 del postest, existe una relación exacta en cuanto a resultados. El 93,1% afirmaron que el contenido impartido estuvo planificado y organizado, lo que los motivó a ingresar a clases, así como un 96,5% indicaron que eran de fácil acceso. Estos resultados recalcan el interés del 100% de estudiantes que señalaron en la encuesta durante el diagnóstico, que optarían por el uso de herramientas digitales en sus clases.



## Conclusiones

Mediante la identificación del problema de investigación, se indagó la estrategia empleada por la docente al momento de impartir sus clases, con lo que se pudo apreciar que existía un reducido empleo de las TIC y únicamente utilizada Power Point básico debido al repentino cambio de modalidad para el que no estuvo capacitada. Esto provocó en los estudiantes del segundo de bachillerato paralelo A especialidad en contabilidad, poca adaptabilidad y motivación por las clases, lo que produjo un déficit en la enseñanza-aprendizaje de las funciones binarias hidrogenadas en el área de Química.

Por tal motivo, al ámbito educativo se integran herramientas digitales como estrategia metodológica, gracias a que brindan alternativas sobre dinámicas, software y sitios web, aplicaciones, plataformas y webs/app, que crean ambientes de aprendizaje que contribuyen al desarrollo cognitivo, creativo y divertido de los alumnos. Estos han generado motivación y comprensión de conceptos químicos, mejorando el rendimiento académico y produciendo un cambio positivo en la enseñanza-aprendizaje.

En base a lo mencionado, se diseñó una estrategia metodológica mediante el uso de las siguientes herramientas digitales: el software y sitio web canva, la aplicación suite química, la web/app quizizz y las plataformas cerebriti.com y classroom, con las que se crearon ambientes didácticos para mejorar el aprendizaje y comprensión de las funciones binarias hidrogenadas, con material planificado y organizado, mismo que tuvo un 96,5% de aceptación por parte del alumnado.

Por último, para verificar la validez que tuvo la estrategia metodológica, se evaluó a los estudiantes a través de la prueba postest, con el que se obtuvo un promedio general de 9,6/10 en



todo el curso, a diferencia del pretest que tenía 1,5/10. Este curso, alcanzó calificaciones superiores a 7, señalando apropiación de lo aprendido y puntuaciones de 10, que demuestran un desempeño superior a lo esperado, mostrando que lograron conservar lo aprendido y cumplir con los objetivos que se establecían en cada clase.

Finalmente, se determinó que la estrategia metodológica empleada en la enseñanza-aprendizaje de funciones binarias hidrogenadas en química, mediante el uso de herramientas digitales en estudiantes del segundo de bachillerato especialidad en Contabilidad paralelo A sección matutina de la Unidad Educativa Herlinda Toral, tuvo una influencia positiva al demostrar la efectividad que tuvo la propuesta de intervención.



### Recomendaciones

- Se recomienda que la estrategia metodológica se implemente con otras asignaturas abordando temas más extensos y en un lapso mayor de tiempo.
- Se sugiere que la estrategia sea aplicada por el Ministerio de Educación dentro de los textos, que son utilizados para el desarrollo de las clases tanto por el docente como el estudiante.
- Se recomienda que la Unidad Educativa Herlinda Toral, haga uso de la estrategia metodológica en todos los segundos de bachillerato y en los cursos que fuesen necesarios, para abordar el tema de funciones químicas.



### Referencias Bibliográficas

- Aguerrondo, I. (2017). El nuevo paradigma de la educación para el siglo XXI. *Unicen*, 13.  
<http://www.oei.es/administracion/aguerrondo.htm>
- Albert. (2007). *La investigación educativa: claves teóricas* (J. Cejudo (ed.); primera). Fernández Ciudad. S. L.
- Alvarado, L., & García, M. (2008). Características más relevantes del paradigma socio-crítico: su aplicación en investigaciones de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado de Educación del Instituto Pedagógico de Caracas. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 9(2), 187-202.
- Andrey, J., Guataquira, A., Romero, E., & Reyes, P. (2020). Satisfacción de la calidad educativa en educación superior. *Scielo*, 38.  
[http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2588-09692020000100037](http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2588-09692020000100037)
- Area, M., Gros, B., & Marzal, M. (2008). Alfabetizaciones y tecnologías de la información y la comunicación. *Editorial Sintesis, SUPPL. 6*, 85-89.  
[https://campus.fundec.org.ar/admin/archivos/NT\\_Area\\_Moreira-y-otros.pdf](https://campus.fundec.org.ar/admin/archivos/NT_Area_Moreira-y-otros.pdf)
- Arias. (1997). *El proyecto de Investigación*. Episteme.
- Asamblea Nacional. (2008). Constitución de la República del Ecuador. *Asamblea Constituyente*, 449. <https://doi.org/10.2307/j.ctvm204k6.6>
- Asamblea Nacional. (2011). Ley Orgánica de Educación Intercultural. *ORGANO DEL GOBIERNO DEL ECUADOR*, 417, 46.
- Asimov, I. (2003). *Breve historia de la química. Introducción a las ideas y conceptos de la*



*química* (Primera). Alianza Editores.

Bembibre, C. (2010). *Compuestos binarios*. Definición ABC.

<https://www.definicionabc.com/ciencia/compuestos-binarios.php>

Bolívar, G. (2020). *Compuestos binarios: formación, tipos, ejemplos, nomenclatura*. Lifered.

<https://www.lifeder.com/compuestos-binarios/>

Bover, O., Hospido, L., & Villanueva, E. (2016). Encuestas de competencias financieras (ECF) 2016: principales resultados. En *Banco de España*. Eurosistema.

[https://www.bde.es/f/webbde/SES/estadis/otras\\_estadis/2016/ECF2016-Prest.pdf](https://www.bde.es/f/webbde/SES/estadis/otras_estadis/2016/ECF2016-Prest.pdf)

Briones, G. (2002). *Libro metodología de la investigación cuantitativa*. 285.

<http://es.scribd.com/Brunelli/d/8426515-Libro-Metodologia-de-La-Investigacion-Cuantitativa>

Briseño, G. (2021). *Hidruros*. Euston96. <https://www.euston96.com/hidruros/>

Brovelli, F., Cañas, F., & Bobadilla, C. (2018). Herramientas digitales para la enseñanza y aprendizaje de química en escolares Chilenos. *Educación Química*, 29(3), 99-107.

<https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2018.3.63734>

Burns, R. A. (2011). Contenido sinóptico. *Fundamentos de química, Quinta Edi*, 103-117.

[www.pearsoneducacion.latino.com](http://www.pearsoneducacion.latino.com)

Cabrera, M. M. (2020). Enseñanza de la nomenclatura de química inorgánica como lenguaje científico especializado en el área de química. En *Universidad Nacional de Colombia*.

Facultad de Ciencias. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/77945>

Cadelo, A. (2020). *La adaptación de la escuela al covid-19, un paso hacia la digitalización*.

Universidad de Cantabria.





<https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/19833/CadeloPerezAlicia.pdf?sequence=1>

Cadena, S. (2022). *Modelo tpack en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de la unidad educativa barreiro, babahoyo, periodo lectivo 2020'2021*. Universidad técnica de Babahoyo. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/11147/C-UTB-CEPOS-TIE-000022.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Canva Pty Ltd. (2013). *Canva (2.5)[Sitio web]*. <https://www.canva.com>

Carrillo, E., & Chamorro, S. (2018). *Nomenclatura química inorgánica* (D. Acosta (ed.); Santillana). <https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/3216/1/LD0002.pdf>

Carvalho, F. M. G., Araújo, M. H. D. N., Franca, K. M., Lacerda, C. A., Silva, J. G., Marquez, A. A. D. J., & Dantas, A. R. (2020). Estilos de aprendizaje. Escuela y prosmodernidad. *I Ciclo de debates sobre violência e Saúde*, 20-35. <https://doi.org/10.29327/523696.1-1>

Castro, A., & Morales, E. E. (2021). Naturaleza de la ciencia e historia de la ley de Boyle en futuros profesores de ciencias. *Ensenanza de las Ciencias*, 1(39), 175-193.

Congreso Nacional. (2002). *Código de la Niñez y Adolescencia*. 0(2002), 1-45.

Cumandá, D., & Mera, J. de león. (2010). *De química, D. Y. C. & cotidiana, introducción al estudio de la química*. 1-53. <https://www.monografias.com/trabajos-pdf4/introduccion-al-estudio-quimica/introduccion-al-estudio-quimica.pdf>

Feria, H., Matilla, M., & Mnatecón, S. (2020). La entrevista y la encuesta: ¿Métodos o técnicas de indagación empírica? *Didáctica y educación*, XI(3).

<http://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalía/article/view/992/997>

Fernández, & Baptista. (2014). *Metodología de la investigación* (McGRA W-



HILL/INTERAMERICANA (ed.); Sexta edic).

Fernández, M. Á. (2017). *suite química gratuita (4.8)[Aplicación]*.

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

Flores, M. (2004). Implicaciones de los paradigmas de investigación en la práctica educativa.

*Revista digital universitaria*, 1-9. <http://www.revista.unam.mx/vol.5/num1/art1/portada.htm>

Folgueiras, P. (2016). La entrevista. En *Técnica de recogida de información: la entrevista*.

[http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/99003/1/entrevista pf.pdf](http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/99003/1/entrevista_pf.pdf)

Gabriel, J., Castro, C., Valverde, A., & Indacochea, B. (2017). *Diseños experimentales*

(Primera). Compas.

García, A. (2016). *Los dispositivos móviles como estrategia complementaria para la enseñanza y*

*aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica* (Número 2). Universidad Nacional de Colombia.

Garza, R., & Gonzáles, J. (2018). El apoyo social en la vejez: diferencias por sexo en una

muestra del norte de México. *Interacciones*, 4(3), 191-198.

Gómez, L., & Macedo, J. (2012). Importancia de las TIC en la educación básica regular.

*Investigación Educativa*, 14, 209-224.

<https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5920245>

Google. (2014). *Classroom [Plataforma web]*. [www.classroom.google.com](http://www.classroom.google.com)

Gutierrez, A., & Barajas, D. (2019). Incidencia de los recursos lúdicos en el proceso de

enseñanza-aprendizaje de la química orgánica I. En *Scielo* (Vol. 30, Número 4).

Universidad técnica de Babahoyo. <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187->

[893X2019000400057&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-893X2019000400057&script=sci_arttext)



- Hernández, R. A. (2002). *Contributions to statistical analysis* (Universida).
- Jociles, M. (2018). La observación participante en el estudio etnográfico de las prácticas sociales. *Scielo*, 54(1). [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0486-65252018000100121](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0486-65252018000100121)
- López, P., & Fachelli, S. (2015). Metodología de la investigación social cuantitativa. En *Universitat Autònoma de Barcelona* (primera ed). Cerdanyola del Vallés. <https://doi.org/10.2307/j.ctt1v2xt4b.8>
- Luna, M., & Luna, M. (2019). *El rol del docente en el uso de las TIC con niños de ciclo II de educación inicial*. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Maila, V., Figueroa, H., Pérez, E., & Cedeño, J. (2020). Estrategias lúdicas en el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica. *Cátedra*, 3(1), 59-74. <https://doi.org/10.29166/10.29166/catedra.v3i1.1966>
- Martínez, L., Hinojo, F., & Aznar, I. (2018). Aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los procesos de enseñanza- aprendizaje por parte de los profesores de química. *Scielo*, 29(no.2). [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07642018000200041&script=sci\\_arttext&tlng=n](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07642018000200041&script=sci_arttext&tlng=n)
- Melendro, E. (2009). La globalización de la educación. *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 17, 185-208. <https://doi.org/10.14201/3124>
- Ministerio de educación. (2016). Bachillerato General Unificado. *Bachillerato General Unificado*. <https://educacion.gob.ec/bachillerato-general-unificado/>
- Ministerio de Educación. (2020). *Instructivo para la evaluación estudiantil* (Quito (ed.)). <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/09/Instructivo-para->



evaluacion-de-los-aprendizajes-Sierra-y-Amazonia-2020-2021.pdf

Ministerio de Educación del Ecuador. (2019). *Educación obligatoria nivel bachillerato*.

[https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/09/BGU-tomo-1.pdf?fbclid=IwAR0UfOT0sT4HqDdXcNGna1tNbFc1j\\_XS3oQ46Bz7GdrHVuL4n\\_SGtCgr910](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/09/BGU-tomo-1.pdf?fbclid=IwAR0UfOT0sT4HqDdXcNGna1tNbFc1j_XS3oQ46Bz7GdrHVuL4n_SGtCgr910)

Muñiz, C., Echeverría, M., Rodríguez, A., & Díaz, O. (2018, agosto). Los hábitos comunicativos y su influencia en la sofisticación política ciudadana. *Convergencia*, 25(77), 99-123.

<https://doi.org/10.29101/crcs.v25i77.9298>

Nogales, A. (2018). *Entornos virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de química general en los primeros años BGU de la Unidad Educativa Municipal*

“Oswaldo Lombeyda”, período 2017-2018. Universidad central del Ecuador.

<http://www.dspace.uce.edu.ec:8080/bitstream/25000/15836/1/T-UCE-0010-FIL-067.pdf>

Oliva, J., Vicente, J., & Jiménez, N. (2021). *Materiales docentes para el módulo de naturaleza e historia de la ciencia*. <https://rodin.uca.es/bitstream/handle/10498/25798/Materiales>

Complementos FYQ.pdf?sequence=1

Orejas, R. (2014). *Cerebriti.com [Plataforma]*. [www.cerebriti.com](http://www.cerebriti.com)

Palella, S., & Martins, F. (2012). *Metodología de la investigación cuantitativa*. FEDUPEL.

<https://es.calameo.com/read/000628576f51732890350>

Pedrosa, I., Suárez, A., & García, E. (2013). *No Evidencias sobre la validéz de contenido: avances teóricos y metodológicos para su estimación*.

<http://dx.doi.org/10.5944/ap.10.2.11820>

Pérez, A., Medina, M., & Villalobos, S. (2019). *Importancia de la química inorgánica en la*



nueva licenciatura en ingeniería ambiental de la UNAM . 31, 1-9.

[http://www.dcb.unam.mx/Publicaciones/Naturalis/bfyq\\_31.pdf](http://www.dcb.unam.mx/Publicaciones/Naturalis/bfyq_31.pdf)

Peterson, W. . (2020). *Nomenclatura de las sustancias químicas* (Editorial).

Porras, K., Salas, M., & Valverde, M. (2017). *Estrategias metodológicas para la enseñanza del tema de nomenclatura inorgánica y su implementación por parte de dos profesores en grupos de décimo nivel en el Liceo Fernando Volio Jiménez de Pérez Zeledón en el año 2016* (Universida). [https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/18098/Estrategias metodológicas para la enseñanza del tema de nomenclatura inorgánica.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/18098/Estrategias%20metodologicas%20para%20la%20ense%C3%B1anza%20del%20tema%20de%20nomenclatura%20inorg%C3%A1nica.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Quizizz Inc. (2015). *quizizz [web/app]*. <https://quizizz.com>

Rendón, M. (2013). Hacia una conceptualización de los estilos de enseñanza. *Revista Colombiana de Educación*, 0(64), 175-195.

Reyna, S. G. (2019). *Los óxidos básicos en el aprendizaje de la química en los estudiantes de bachillertato*. Univerdad de Guayaquil.

Rocancio, A., Ortiz, M., Malpica, M., & Bocanegra, J. (2017). El uso de videojuegos como herramienta didáctica para mejorar la enseñanza-aprendizaje: una revisión del estado del tema. *Revista ingeniería, investigación y desarrollo*, 17(2), 36-46.

Rodríguez, J., Romero, J., & Vergara, G. (2017). Importancia de las tic en enseñanza de las matemáticas. *Revista MATVA*, 2, 41-49.

Sáez, J. (2018). *Estilos de aprendizaje y métodos de enseñanza*. Universidad nacional de educación a distancia.

<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=fGVgDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=A>



prendizaje+significativo+Aprendizaje+observacional+Aprendizaje+memorístico+Aprendizaje+tangencial+Aprendizaje+activo&ots=fSF1MUiA82&sig=h5ftxjCHb7zbtFxHCralZ4AQOcQ#v=onepage&q&f=fal

Santamaría, Á. (2022). *La lúdica como estrategia de enseñanza-aprendizaje, promotora de procesos cognitivos y mediada por tic para la comprensión de la dinámica de los ecosistemas en grado sexto de la i.e ecológica el carmen del municipio de riohacha-la guarija, colombia*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia-UNAD.

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/47968/ajsantamariaa.pdf?sequence=1>

Santana, I. (2015). *Diseño Cuasi-experimental (pre test / post test). Aplicado a la implementación de tics en el grado de inglés elemental: caso universidad tecnológica de santiago recinto santo domingo en el cuatrimestre mayo-agosto 2015*. Universidad Autónoma de Santo Domingo.

[https://www.researchgate.net/publication/338165457\\_Disen%C3%B3\\_Cuasi-experimental\\_pre\\_testpost\\_test\\_Aplicado\\_a\\_la\\_Implementacion\\_de\\_Tics\\_en\\_el\\_Grado\\_de\\_Ingles\\_Elemental\\_Caso\\_Universidad\\_Tecnologica\\_de\\_Santiago\\_Recinto\\_Santo\\_Domingo\\_en\\_el\\_Cuatrimestre\\_Mayo-](https://www.researchgate.net/publication/338165457_Disen%C3%B3_Cuasi-experimental_pre_testpost_test_Aplicado_a_la_Implementacion_de_Tics_en_el_Grado_de_Ingles_Elemental_Caso_Universidad_Tecnologica_de_Santiago_Recinto_Santo_Domingo_en_el_Cuatrimestre_Mayo-)

Silva, S. (2020). Newton, el alquimista. Breve revisión de un largo camino de más de tres décadas. *Scripta Philosophiae Naturalis*, 18.

Simanca, F., Abuchar, A., Blanco, F., & Carreño, P. (2017). Implementación de herramientas tecnológicas en los procesos de enseñanza- aprendizaje de los triángulos. *I+D Revista de Investigación*, 10(2), 71-79.

<https://www.udi.edu.co/revistainvestigaciones/index.php/ID/article/view/136/153>



Solís, H. E. (2014). *Nomenclatura química* (Primera). Prupo Editorial Patria.

[https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=PdfhBAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=related:GK81remL01oJ:scholar.google.com/&ots=5-L2utR8WY&sig=D2R2qn4gh\\_mtx00mpNq8RFpogLE&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=PdfhBAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=related:GK81remL01oJ:scholar.google.com/&ots=5-L2utR8WY&sig=D2R2qn4gh_mtx00mpNq8RFpogLE&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)

Subsecretaria de fundamentos educativos. (2019). *Instructivo para elaborar las planificaciones curriculares del sistema nacional de educación*. Ministerio de Educación.

Torres, L., & Domínguez, J. (2012). Las tic en el proceso de enseñanza aprendizaje a través de los objetivos de aprendizaje. *Scielo*, 4(1), 1-10. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1684-18592012000100008&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1684-18592012000100008&script=sci_arttext&tlng=en)

Troncoso, C., & Amaya, A. (2017). Entrevista: guía práctica para la recolección de datos cualitativos en investigación de salud. *Revista. Fac. Medicina*, 65(2), 329-332. <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v65n2/0120-0011-rfmun-65-02-329.pdf>

UNAE. (2022). *La investigación en la unae*.

Urzúa, M., Rodríguez, D., Martínez, M., & Eustaquio, R. (2020). Aprender ciencias experimentales mediante tic en tiempo de covid-19: percepción del estudiantado. *Praxis y saber*, 11(27).

Vadillo, E. (2015). Aplicación de la metodología ECBI desde la percepción de los docentes en la enseñanza de ciencia, tecnología y ambiente en diferentes prácticas docentes. En *Pontificia Universidad Católica del Ecuador*. Escuela de Posgrado. [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/6420/VADILLO\\_CARRASCO\\_ESTHER\\_APLICACION\\_METODOLOGIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/6420/VADILLO_CARRASCO_ESTHER_APLICACION_METODOLOGIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)



- Vidal, M., Llanusa, S., Diego, F., & Vialtra, N. (2008). Entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. *Scielo*, 22(1). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s0864-21412008000100010](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0864-21412008000100010)
- Villasís, M. Á., & Miranda, M. G. (2016). El protocolo de investigación IV: las variables de estudio. *Revista Alergia México*, 63(3), 303-310. <https://doi.org/10.29262/ram.v63i3.199>
- Vinueza, S., & Simbaña, V. (2017). Impacto de las TIC en la Educación Superior en el Ecuador. *Universidad&Ciencia*, 6(11), 355-368.
- Yubaille, M. F. (2018). Diseño de una propuesta didáctica de aprendizaje en química inorgánica, a partir del uso de las TIC. En *Pontificia Universidad Católica del Ecuador*. Facultad de Ciencias de la Educación.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.cirp.2016.06.001><http://dx.doi.org/10.1016/j.powtec.2016.12.055><https://doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2019.02.006><https://doi.org/10.1016/j.matlet.2019.04.024><https://doi.org/10.1016/j.matlet.2019.127252><http://dx.doi.org/10.1016/j.cirp.2016.06.001>
- Zhagüi, N. (2022). *Análisis crítico sobre el uso de las tics y la lúdica en el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura de estudios sociales en el octavo año de educación básica superior* (Universida). Univerdad Nacional de Chimborazo.





## Anexos

### Anexo 1

#### Validación de expertos a los instrumentos de recolección de datos

Item	M Sc. Wilmer López	Dr. Pablo Cisneros	Q. Gabriela Loza	Sx1	Mx= Sx1/Vm	CVCI	Pei	CVC tc
1	20	20	20	60	3	1	0,03703704	0,96296296
2	20	19	20	59	2,95	0,98333333	0,03703704	0,9462963
3	20	20	20	60	3	1	0,03703704	0,96296296
4	20	18	20	58	2,9	0,96666667	0,03703704	0,92962963
5	20	19	20	59	2,95	0,98333333	0,03703704	0,9462963
6	20	19	20	59	2,95	0,98333333	0,03703704	0,9462963
7	20	20	20	60	3	1	0,03703704	0,96296296
8	20	19	20	59	2,95	0,98333333	0,03703704	0,9462963
9	20	16	20	56	2,8	0,93333333	0,03703704	0,8962963
10	20	15	20	55	2,75	0,91666667	0,03703704	0,94444444
11	20	15	20	55	2,75	0,91666667	0,03703704	0,94238683
12	20	15	20	55	2,75	0,91666667	0,03703704	0,94195245
PRETEST Y POSTEST								Indice de validez por promedio

Item	M Sc. Wilmer López	Dr. Pablo Cisneros	Q. Gabriela Loza	Sx1	Mx= Sx1/Vm	CVCI	Pei	CVC tc
1	20	20	20	60	3	1	0,03703704	0,96296296
2	20	19	20	59	2,95	0,98333333	0,03703704	0,9462963
3	20	20	20	60	3	1	0,03703704	0,96296296
4	20	20	20	60	3	1	0,03703704	0,96296296
5	20	20	20	60	3	1	0,03703704	0,96296296
6	20	20	20	60	3	1	0,03703704	0,96296296
7	20	20	20	60	3	1	0,03703704	0,96296296
8	20	20	20	60	3	1	0,03703704	0,96296296
9	20	20	20	60	3	1	0,03703704	0,96296296
10	20	20	20	60	3	1	0,03703704	0,96296296
11	20	20	20	60	3	1	0,03703704	0,96111111
12	20	20	20	60	3	1	0,03703704	0,96090535
ENCUESTA ANALÍTICA								Indice de validez por promedio

Item	M Sc. Wilmer López	Dr. Pablo Cisneros	Q. Gabriela Loza	Sx1	Mx= Sx1/Vm	CVCI	Pei	CVC tc
1	20	20	20	60	3	1	0,03703704	0,96296296
2	20	20	20	60	3	1	0,03703704	0,96296296
3	20	20	20	60	3	1	0,03703704	0,96296296
4	20	20	20	60	3	1	0,03703704	0,96296296
5	20	20	20	60	3	1	0,03703704	0,96296296
6	20	20	20	60	3	1	0,03703704	0,96296296
7	20	20	20	60	3	1	0,03703704	0,96296296
8	20	20	20	60	3	1	0,03703704	0,96296296
9	20	20	20	60	3	1	0,03703704	0,96296296
10	20	20	20	60	3	1	0,03703704	0,96296296
11	20	20	20	60	3	1	0,03703704	0,96296296
12	20	20	20	60	3	1	0,03703704	0,96296296
13	20	20	20	60	3	1	0,03703704	0,96296296
14	20	20	20	60	3	1	0,03703704	0,96296296
ENTREVISTA ESTRUCTURADA								Indice de validez por promedio

Item	M Sc. Wilmer López	Dr. Pablo Cisneros	Q. Gabriela Loza	Sx1	Mx= Sx1/Vm	CVCI	Pei	CVC tc
1	20	20	20	60	3	1	0,03703704	0,96296296
2	20	20	20	60	3	1	0,03703704	0,96296296
ENCUESTA DE SATISFACCIÓN								Indice de validez por promedio

Descripción. Estos cuadros corresponden a la validación de expertos hacia los instrumentos que se utilizarán para recolectar información pertinente a la investigación.

### Anexo 2

#### Entrevista estructurada aplicada a la docente de asignatura

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

ENTREVISTA DE TIPO NO ESTRUCTURADA APLICADA A LA DOCENTE DE QUÍMICA DEL SEGUNDO CURSO PARALELO "A" DE BGU, MISMA QUE SERÁ GRABADA

Unidad Educativa Herlinda Toral.

**OBJETIVO** Conocer los criterios que presenta la docente con respecto a la enseñanza de la Química.

**Nombre de la docente:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_

- Para iniciar la entrevista se tomarán algunas preguntas como base para incentivar la conversación.

1. Desde su rol como docente: ¿de qué manera fomenta la participación de los estudiantes durante sus horas de clases?

2. En porcentaje: ¿Cuántos estudiantes se conectan a las clases?

3. ¿Cómo identifica si los estudiantes poseen conocimientos previos con respecto a la formación de compuestos binarios con el hidrogeno?

4. ¿Cuál es el rendimiento del curso en general con respecto al aprendizaje de la química?

5. ¿Ha detectado factores que limiten la enseñanza de la formación de compuestos Binarios con el Hidrogeno como prerrequisito para temas posteriores en la asignatura?

6. ¿Utiliza herramientas digitales en el desarrollo de sus clases?

7. ¿Ha experimento con una técnica diferente de enseñanza en el que se haga uso de herramientas digitales y cuáles fueron los resultados? (especificar la técnica)

8. ¿Ha presenciado factores que limiten el uso de herramientas digitales durante el desarrollo de las clases?



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN

Descripción. Esta entrevista busca conocer la valoración de la docente con respecto al aprendizaje-enseñanza de los estudiantes en química, haciendo énfasis en la función binaria hidrogenada.

### Anexo 3

#### Encuesta aplicada a los estudiantes del aula

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

ENCUESTA DE TIPO ANALÍTICA APLICADA A LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO CURSO PARALELO "A" DE BGU

Unidad Educativa Herlinda Toral.

**OBJETIVO** Conocer los criterios que tienen los estudiantes con respecto a las clases de química, específicamente con el tema de "Compuestos Binarios con el Hidrógeno"

Se la agradece su colaboración y nos permitimos indicarle que los resultados se conocerán de forma tabulada e impersonal. Le pedimos que sus respuestas sean fundamentadas en la verdad ya que de esta manera lograremos comprender la problemática (en caso de que exista) y recaudar información.

**Instrucciones:** Por favor marque con una (X) en el casillero que sea correspondiente para usted.

Fecha: \_\_\_\_\_

**Preguntas**

1- ¿Ingresa usted a todas las horas de clase de química?

Sí  No

En caso de su respuesta sea NO, especifique el motivo: \_\_\_\_\_

2- ¿Usted interactúa durante las horas de clase mediante la consulta dudas o respondiendo las interrogantes que plantea del docente? Si su respuesta es NO, explique el motivo.

Sí  No

En caso de su respuesta sea NO, especifique el motivo: \_\_\_\_\_

3- ¿Comprende con claridad los temas que se imparten durante la clase de química?

Sí  No  A veces

4- Los temas vistos en años anteriores, ¿Facilitan la comprensión de la formación e identificación de compuestos Binarios con el Hidrógeno?

Sí  No

5- ¿Cuáles son los problemas que presenta en el aprendizaje de compuestos binarios con el hidrógeno? (Puede seleccionar más de un literal)

a)  Identificación de compuestos \_\_\_\_\_

b)  Diferenciar las nomenclaturas utilizadas para nombrar los compuestos.

c)  Diferenciar los compuestos

d)  Identificar la nomenclatura utilizada comúnmente

e)  Otros, especifique cuales \_\_\_\_\_

6- ¿Considera que el método que utiliza la docente para enseñar química es de fácil comprensión?

Sí  No

¿Por qué? \_\_\_\_\_

7- ¿Cuándo no comprende un tema, solicita a la docente tutorías?

Sí  No

8- Si tuviera la oportunidad de elegir un método de enseñanza de la química, cual sería:

a) Herramientas digitales.

b) Pizarrón.

c) Libro de texto otorgado por el ministerio.

d) Teoría

e) Uso de laboratorios

f) Aplicaciones prácticas

g) Otros, especifique cual \_\_\_\_\_

9- Al finalizar la clase ¿Usted refuerza los temas vistos?

Sí  No

10- ¿Le gustaría optar por clases más dinámicas en las que se haga uso de herramientas tecnológicas?

Sí  No

¿Por qué? \_\_\_\_\_

11- Por cuál de las siguientes herramientas tecnológicas optaría para su aprendizaje de compuestos Binarios con el Hidrógeno (Puede seleccionar más de un literal)

- a) Herramientas digitales: aplicaciones descargables desde Google Play o tiendas Online.
- b) Simuladores.
- c) Laboratorios virtuales.
- d) Recursos interactivos: páginas web, blogs, juegos en línea.
- e) Recursos audiovisuales: videos, podcast.
- f) Otros, especifique \_\_\_\_\_



Descripción. Esta encuesta fue aplicada a la muestra de estudiantes para conocer su punto de vista con respecto a las clases de química que se impartían por la docente. Estos datos fueron utilizados en la detección del problema a desarrollar en el proyecto.

## Anexo 4

### Evaluación pretest aplicada a los estudiantes de la unidad educativa

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

PRETEST| APLICADO A LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO CURSO PARALELO "A" DE  
BGU.

Unidad Educativa Herlinda Toral.

**OBJETIVO** Diagnosticar el nivel de conocimiento referente al tema de "Compuestos Binarios con el Hidrógeno".

Se agradece su colaboración y nos permitimos indicarle que los resultados aportarán con el desarrollo de un trabajo de titulación. Les pedimos que respondan este test como si estuvieran dando un examen real con el profesor de Química, ya que de esta manera lograremos tener mejores resultados.

**Instrucciones:** lea y responda los siguientes literales.

**Fecha:** \_\_\_\_\_

#### Preguntas

1. ¿A qué se conoce como compuesto binario?

- a) A los compuestos formados por dos elementos
- b) A las funciones formadas por dos elementos.
- c) A los compuestos formados por dos funciones

2. ¿Qué nomenclaturas se utilizan para nombrar los compuestos binarios con el hidrógeno?

- a) Nomenclatura stock, tradicional, general
- b) Nomenclatura sistemática, stock, general
- c) Nomenclatura tradicional, general, sistemática

d) Nomenclatura stock, tradicional, sistemática

3. ¿Cuál es la nomenclatura que se utilizan comúnmente para nombrar un compuesto binario con el hidrógeno?

- a) Nomenclatura stock
- b) Nomenclatura sistemática
- c) Nomenclatura tradicional
- d) Nomenclatura general

Los compuestos binarios de hidrógeno, se clasifican en: ácidos hidrácidos, compuestos especiales e hidruros.

4. ¿Cómo se forma un ácido hidrácido?

- a) Unión del hidrógeno con un no metal únicamente Halógenos, S, Se y Te
- b) Unión de un no metal con un no metal únicamente Halógenos
- c) Unión del hidrógeno con un no metal únicamente Nitrogenoides

5. ¿Cómo se forman los compuestos especiales?

- a) Por la unión de los elementos del grupo del Carbono y del nitrógeno con el Hidrógeno
- b) Por la unión de los elementos del grupo del Carbono con el Hidrógeno
- c) Por la unión de los elementos del grupo del Nitrógeno con el Hidrógeno

**Nota: los compuestos especiales no se introducen dentro de la química inorgánica, sin embargo, es importante diferenciarlos.**

6. ¿Cómo se forma un hidruro?

- a) Unión del hidrógeno con un no metal.
- b) Unión del hidrógeno con un metal.
- c) Unión de un no metal con un metal

7. Nombre a cada uno de los siguientes compuestos con su respectiva nomenclatura tradicional.

- a) HF \_\_\_\_\_
- b) HI \_\_\_\_\_
- c) ~~HBr~~ \_\_\_\_\_
- d) H<sub>2</sub>S \_\_\_\_\_

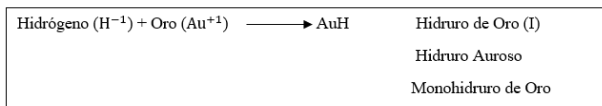
8. Escriba los nombres propios de los siguientes compuestos especiales.

- a) NH<sub>3</sub> \_\_\_\_\_
- b) CH<sub>4</sub> \_\_\_\_\_



- c)  $\text{GeH}_4$  \_\_\_\_\_  
 d)  $\text{PH}_3$  \_\_\_\_\_

9. Haciendo uso de los siguientes elementos forme su respectivo compuesto, y nombre a cada uno con sus respectivas nomenclaturas.



- a) Hidrógeno ( $\text{H}^{-1}$ ) + Oro ( $\text{Au}^{+3}$ ) →
- b) Hidrógeno ( $\text{H}^{-1}$ ) + Sodio (~~Na~~) →
- c) Hidrógeno ( $\text{H}^{-1}$ ) + Potasio ( $\text{K}^{+1}$ ) →
- d) Hidrógeno ( $\text{H}^{-1}$ ) + Calcio ( $\text{Ca}^{+2}$ ) →

Descripción. Esta evaluación pretest fue aplicada a la muestra de estudiantes con el objetivo de conocer las principales dificultades con respecto al tema de funciones binarias hidrogenadas. Estos datos fueron utilizados en la detección del problema a desarrollar en el proyecto



### Anexo 5

Planificación de unidad didáctica utilizada para el desarrollo de las clases.



### UNIDAD EDUCATIVA "HERLINDA TORAL" PLANIFICACIÓN DE UNIDAD DIDÁCTICA

Lectivo  
2021-2022

#### 1. DATOS INFORMATIVOS:

Pareja pedagógica	Glenda Castillo Cristina Gómez		Área / Asignatura:	Ciencias Naturales Química	Grado / Curso:	Segundo matutino	Paralelo:	A
N° De Parcial De Planificación:	1	Título De La Planificación:	<b>FORMULACION DE COMPUESTOS BINARIOS HIDROGENADOS</b>		N° De Períodos:	2 semanas	Semana De Inicio:	28/09/2021
Objetivos Específicos de la unidad de planificación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocer la forma de obtención y la nomenclatura de compuestos químicos binarios hidrogenados mediante la realización de ejercicios.</li> </ul>							
Criterios De Evaluación:	<b>CE.CN.Q.5.5.</b> Plantea, mediante el trabajo cooperativo, la formación de posibles compuestos químicos binarios y ternarios (óxidos, hidróxidos, ácidos, sales e hidruros) de acuerdo a su afinidad, enlace químico, número de oxidación, composición, formulación y nomenclatura.							
¿Qué van a aprender? <b>DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO</b>	¿Cómo van a aprender? <b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE</b> (Estrategia Metodológica)	<b>RECURSOS</b>	¿Qué y cómo evaluar? <b>EVALUACIÓN</b>					
			<b>Indicadores de Evaluación de la unidad</b>			<b>Técnicas e instrumentos de Evaluación</b>		



<p>Analizar y clasificar los compuestos químicos binarios que tienen posibilidad de formarse entre dos elementos de acuerdo a su ubicación en la tabla periódica, su estructura electrónica y sus posibles grados de oxidación para deducir las fórmulas que los representan. (Ref. CN.Q.5.2.1)</p> <p>Formular y nombrar los hidruros, diferenciar los metálicos de los no metálicos y estos últimos de los ácidos hidrácidos, resaltando las diferentes propiedades. (Ref. CN.Q.5.2.7.)</p>	<p><b>CLASE 1</b></p> <p>Aplicación de evaluación pretest y encuesta.</p> <p><b>Objetivo:</b></p> <p>Medir el conocimiento de los estudiantes sobre funciones binarias hidrogenadas.</p> <p><b>ANTICIPACIÓN</b></p> <p>Se explica a los estudiantes que, para iniciar con nuevos temas referentes a su nivel académico, se requiere evaluar mediante un pretest, el cual no será calificado.</p> <p><b>DESARROLLO Y CONSOLIDACIÓN</b></p> <p>El instrumento de evaluación consta de nueve preguntas que contienen diferentes grados de dificultad.</p> <p>El grado de dificultad parte desde lo más simple a lo más complejo.</p> <p>Al finalizar la clase deben subir la evaluación al classroom.</p> <p>Desarrollar una encuesta con respecto a la misma temática.</p>	<p>Plataforma Classroom <a href="https://classroom.google.com/u/0/c/MzQ1NTM5NTlzOTg4">https://classroom.google.com/u/0/c/MzQ1NTM5NTlzOTg4</a></p> <p>Plataforma zoom</p>	<p><b>I.CN.Q.5.5.1.</b></p> <p>Plantea, mediante el trabajo cooperativo, la formación de posibles compuestos químicos binarios y ternarios (óxidos, hidróxidos, ácidos, sales e hidruros) de acuerdo a su afinidad, estructura electrónica, enlace químico, número de oxidación, composición, formulación y nomenclatura. (I.2., S.4.)</p>	<p>Desarrollo de evaluación en Word.</p>
	<p><b>CLASE 2</b></p> <p>Elementos y valencias de la tabla periódica.</p>	<p>Cerebriti <a href="https://www.cerebriti.com/juegos-de-">https://www.cerebriti.com/juegos-de-</a></p>		

	<p>Función hidruro y compuestos especiales</p> <p><b>OBJETIVOS:</b></p> <p>Identificar los elementos y sus valencias en la tabla periódica. Formular hidruros y compuestos especiales.</p> <p><b>ANTICIPACIÓN:</b></p> <p>Recordatorio de los elementos que componen la tabla periódica con sus respectivas valencias.</p> <p><b>DESARROLLO:</b></p> <p><b>Primer tema:</b> formación de compuestos hidruro mediante la aplicación suite química.</p> <p>Se plantean varios ejemplos para explicar el uso de las nomenclaturas: tradicional, stock y sistemática.</p> <p>Repaso por medio de la aplicación canva en el que se plantean ejercicios para reforzar su conocimiento.</p> <p><b>Segundo tema:</b> identificación de compuestos especiales y sus respectivos nombres propios, a través de power point.</p> <p><b>CONSOLIDACIÓN:</b></p>	<p><a href="https://www.cerebriti.com/juegos-de-ciencias/hidruros-metalicos-compuestos-binarios">ciencias/metales-con-sus-valencias</a> <a href="https://www.cerebriti.com/juegos-de-ciencias/hidruros-metalicos-compuestos-binarios">https://www.cerebriti.com/juegos-de-ciencias/hidruros-metalicos-compuestos-binarios</a></p> <p>Canva <a href="https://www.canva.com/design/DAErbQCHWPE/azWGPhYSliWjZt0HZdxUdA/view?utm_content=DAErbQCHWPE&amp;utm_campaign=designshare&amp;utm_medium=link&amp;utm_source=publishsharelink">https://www.canva.com/design/DAErbQCHWPE/azWGPhYSliWjZt0HZdxUdA/view?utm_content=DAErbQCHWPE&amp;utm_campaign=designshare&amp;utm_medium=link&amp;utm_source=publishsharelink</a></p> <p>Suite química</p> <p>Zoom</p> <p>Libro: 2003. Burns, Ralph. Fundamentos de química. Pearson.</p>		<p>Resolución de ejercicios.</p> <p>Aplicaciones, simuladores y plataformas virtuales.</p>
--	---	--	--	--

	Evaluación de los conocimientos adquiridos durante la hora de clase, mediante la aplicación cerebriti.			
	<p><b>CLASE 3</b></p> <p>Función ácidos hidrácidos</p> <p><b>OBJETIVO:</b></p> <p>Formular ácidos hidrácidos.</p> <p><b>ANTICIPACIÓN:</b></p> <p>Recordatorio de la temática vista con anterioridad sobre compuestos hidruro y compuestos especiales.</p> <p><b>DESARROLLO:</b></p> <p>Uso de la aplicación suite química, el cual contiene información detallada y exacta sobre la formación y la nomenclatura de la función ácido hidrácido.</p> <p>Planteamiento de ejemplos en la plataforma canva sobre compuestos con sus tres nomenclaturas: tradicional, stock y sistemática.</p> <p>Desarrollo de ejercicios en conjunto con los estudiantes.</p>	<p>Quizziz <a href="https://quizzz.com/join?gc=0204284&amp;from=challengeFriends">https://quizzz.com/join?gc=0204284&amp;from=challengeFriends</a></p> <p>Canva <a href="https://www.canva.com/design/DAErBQCHWPE/azWGPhYSliWjzt0HZdxUdA/view?utm_content=DAErBQCHWPE&amp;utm_campaign=designshare&amp;utm_medium=link&amp;utm_source=publishsharelink">https://www.canva.com/design/DAErBQCHWPE/azWGPhYSliWjzt0HZdxUdA/view?utm_content=DAErBQCHWPE&amp;utm_campaign=designshare&amp;utm_medium=link&amp;utm_source=publishsharelink</a></p> <p>Suite química</p> <p>Zoom</p>		<p>Participación activa.</p> <p>Desafíos.</p> <p>Aplicaciones, simuladores y plataformas virtuales.</p>





	<p><b>CONSOLIDACIÓN:</b></p> <p>Evaluación sobre la función ácido hidrácido en la aplicación quizizz.</p>			
	<p><b>CLASE 4</b></p> <p>Aplicación de evaluación postest</p> <p><b>OBJETIVO:</b></p> <p>Medir el conocimiento adquirido tras aplicar la propuesta de intervención.</p> <p><b>ANTICIPACIÓN:</b></p> <p>Valorar la comprensión de compuestos binarios hidrogenados: hidruro, compuestos especiales y ácido hidrácido a través de una evaluación postest.</p> <p><b>DESARROLLO CONSOLIDACIÓN:</b></p> <p>El instrumento con 12 preguntas con diferentes grados de dificultad que van desde lo más simple hasta lo más complejo.</p>	<p>Plataforma zoom</p> <p>Plataforma classroom <a href="https://classroom.google.com/u/0/c/MzQ1NTM5NTlzOTg4">https://classroom.google.com/u/0/c/MzQ1NTM5NTlzOTg4</a></p>		<p>Desarrollo de evaluación en Word.</p>

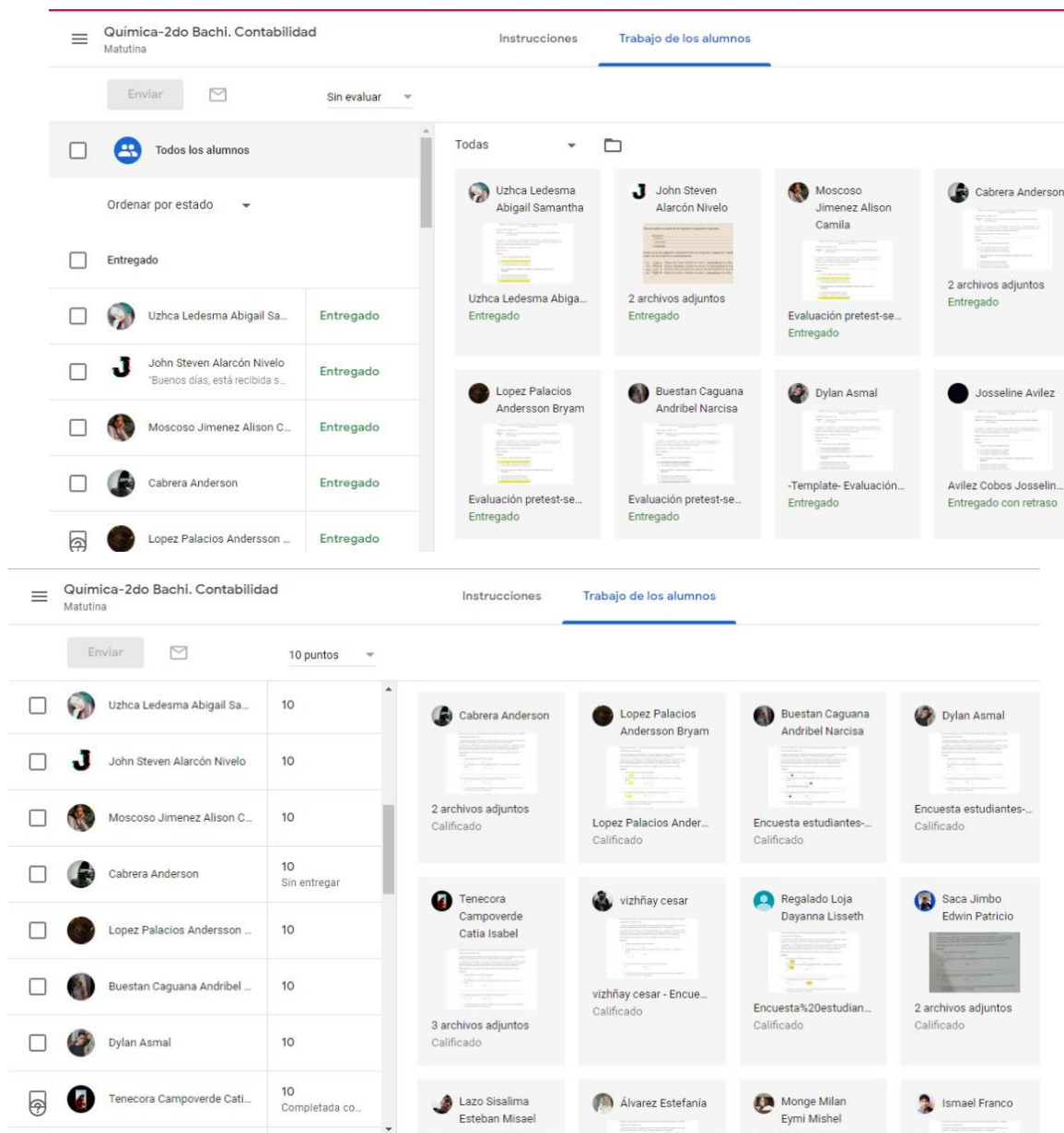


ELABORADO	REVISADO Y APOBADO TUTOR DE TESIS
Pareja pedagógica: Glenda Carolina Castillo Garnica Evelyn Cristina Gómez Saca	ZULAY NIÑO
FIRMA:	FIRMA:
FECHA: 21 DE NOVIEMBRE DEL 2021	FECHA:

Descripción. Esta planificación de unidad didáctica fue utilizada en el desarrollo de la propuesta sobre el uso de herramientas digitales en el tema: funciones binarias hidrogenadas con el segundo de bachillerato A de la unidad educativa Herlinda Toral.

## Anexo 6

*Uso de plataforma classroom para adjuntar actividades realizadas durante la aplicación de la propuesta*



The image displays two screenshots of the Classroom platform interface for a course titled "Química-2do Bachi. Contabilidad Matutina".

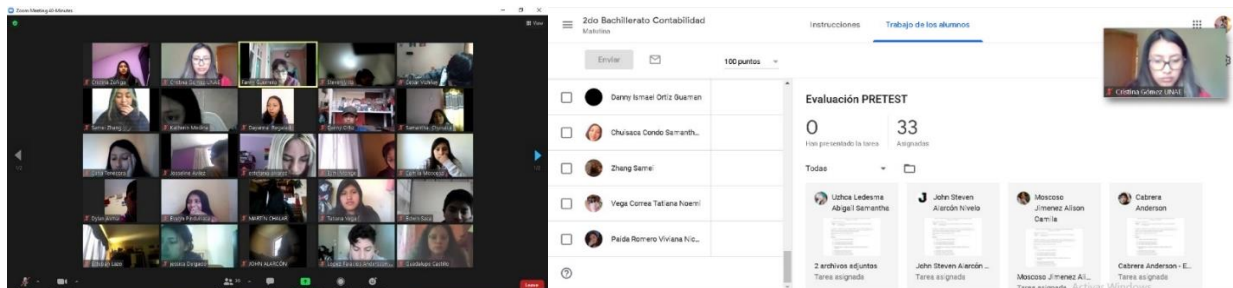
The top screenshot shows the "Trabajo de los alumnos" (Students' Work) tab. On the left, there is a list of students with their submission status. The status for all listed students is "Entregado" (Submitted). The right side shows a grid of submission cards for each student, including names like Uzhca Ledesma Abigail Samantha, John Steven Alarcón Niveló, Moscoso Jimenez Alison Camila, and others. Each card displays the number of attachments and the submission status.

The bottom screenshot shows the same interface but with the evaluation status. The left list now shows scores of "10" for most students, with "Sin entregar" (Not submitted) for Cabrera Anderson. The right side shows submission cards with the status "Calificado" (Graded) for most students, indicating that the work has been reviewed and graded.

Descripción. Dentro de la plataforma se creó un aula que contiene diferentes apartados para subir las actividades que se desarrollaron durante las clases, en este caso, se adjuntan las evidencias del cumplimiento del pretest y encuesta por parte de los estudiantes.

## Anexo 7

### Uso de la plataforma zoom para el desarrollo de las clases



Descripción. Mediante la plataforma zoom se desarrolló la primera clase durante la aplicación de la propuesta en que se aplicó el pretest a los estudiantes.

## Anexo 8

### Uso de la plataforma canva para la creación de contenido



**METALES**  
Símbolo, nombre y valencia

+1	+2	+3	+4
Li Litio	Be Berilio	Al Aluminio	Zr Zirconio
Na Sodio	Mg Magnesio	Ga Galio	Hf Hafnio
K Potasio	Ca Calcio	In Indio	
Rb Rubidio	Sr Estroncio	Y Yttrio	+5
Cs Cesio	Ba Bario	Sc Escandio	Ta Tantalio
Fr Francio	Ra Radio	La Lantano	+7
Ag Plata	Zn Zinc	Rh Rodio	Tc Tecnecio
	Cd Cadmio		

<b>+1 +2</b> Cu Cobre Hg Mercurio	<b>+2 +4</b> Pb Plomo Pt Paladio Pd Platino	<b>+2 +3 +6</b> Cr Cromo Ir Iridio
<b>+1 +3</b> Au Oro Tl Talio	<b>+3 +5</b> Nb Niobio Bi Bismuto	<b>+3 +4 +6</b> Re Renio
<b>+2 +3</b> Co Cobalto Ni Níquel Fe Hierro	<b>+2 +3 +4</b> Ti Titanio Os Osmio	<b>+2 +3 +4 +6 +8</b> Ru Rutenio
		<b>+2 +3 +5 +6</b> Mo Molibdeno W Wolframio
		<b>+2 +3 +4 +6 +7</b> Mn Manganeso

**NO METALES**  
Símbolo, nombre y valencia

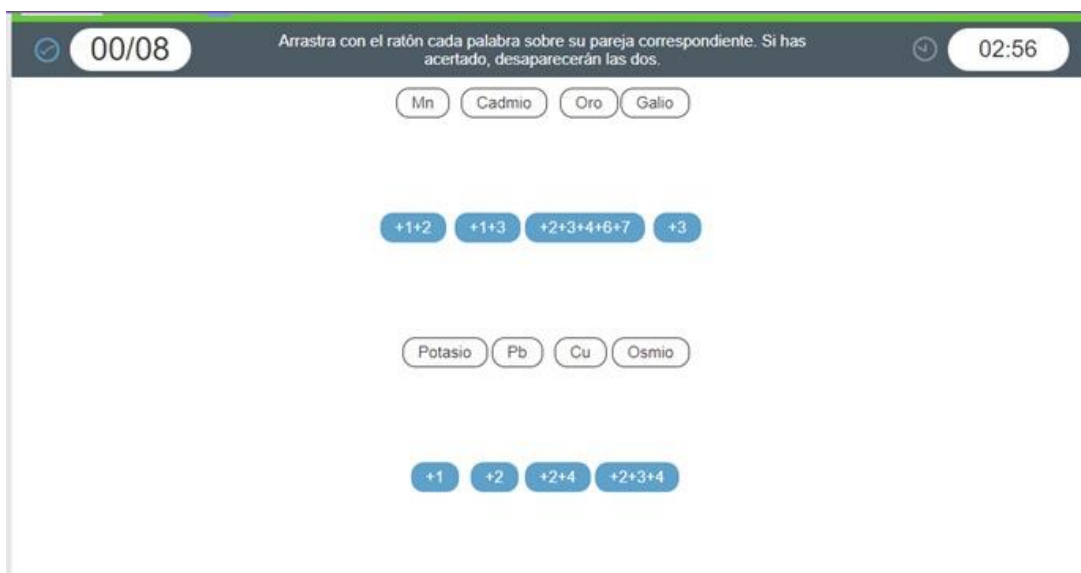
Halogenoides	Nitrogenoides
F Fluor → -1	N Nitrógeno → +1
Cl Cloro → -1	P Fósforo → -3
Br Bromo → -1	As Arsénico → +3 +5
I Yodo → +1 +3 +5 +7	Sb Antimonio → +3 +5
Anfígenos	Carbonoides
O Oxígeno → -2	C Carbono → +2 (+) (-) 4
S Azufre → -2	Si Silicio → +2 (+) (-) 4
Se Selenio → -2	Ge Germanio → +2
Te Teluro → +2 +4 +6	



Descripción. Dentro de la plataforma se agrupó los elementos de la tabla periódica dependiente del número de valencias que posee cada elemento y si formaba parte de metales o no metales. Este material contenía un diseño dinámico y con animaciones.

### **Anexo 9**

*Uso de la plataforma cerebriti.com para creación de actividades*



Descripción. Dentro de esta aplicación se creó un juego interactivo en el que los estudiantes debían agrupar cada elemento de la tabla periódica con sus respectivas valencias durante 3 minutos.

Enlace del juego: <https://www.cerebriti.com/juegos-de-ciencias/metales-con-sus-vale>



### Anexo 10

Resultados obtenido al finalizar el juego en la plataforma cerebriti

**Metales con sus valencias**  
Una cada elemento con las valencias correspondientes  
> Creado por: Cristina

**TU RESULTADO:** Puntos: 8 Nota media: 10,00 Reta a un amigo >

Cadmio	+2	Galio	+3
Potasio	+1	Mn	+2+3+4+6+7
Pb	+2+4	Cu	+1+2
Oro	+1+3	Osmio	+2+3+4

Descripción. Resultados obtenidos sobre la lección de elementos de la tabla periódica a través de la plataforma cerebriti, la cual mostraba sus resultados al finalizar la actividad.

### Anexo 11

Uso de la plataforma suite química para visualizar contenido

**Suite Química** versión gratuita

- Carácter Iónico**  
Cálculo el carácter iónico porcentual de un enlace
- Gráficos de Tendencias**  
Realizar gráficos de la tendencia de las propiedades de los elementos
- Formulación Inorgánica**  
Tutorial con conceptos y ejemplos de formulación inorgánica
- Formulación Orgánica**  
Tutorial con conceptos y ejemplos de formulación orgánica
- Acerca de Suite Química**  
Información sobre esta aplicación y sus versiones

**Hidruros**

Son las combinaciones del elemento hidrógeno con otro elemento distinto, donde el hidrógeno siempre actúa con valencia 1. Cuando es con un metal se trata de un **hidruro metálico**, y en caso contrario, de un **hidruro no metálico**. Dentro de éstos, los que forman los halógenos y anfígenos se denominan **hidrácidos**, debido al carácter ácido de sus disoluciones.

**Hidruros metálicos**

El hidrógeno que tiene número de oxidación -1 se combina con un metal con número de oxidación positivo. El metal se escribe en primer lugar. Su fórmula general es:

$$M^x + H^{-1} \rightarrow MH_x$$

**Nomenclatura tradicional**  
Hidruro + metal + -oso (menor valencia) / -ico (mayor valencia)

**Nomenclatura sistemática**

Descripción. Dentro de esta aplicación se visualizó la información detallada de los compuestos binarios hidrogenados con cada una de sus nomenclaturas.

## Anexo 12

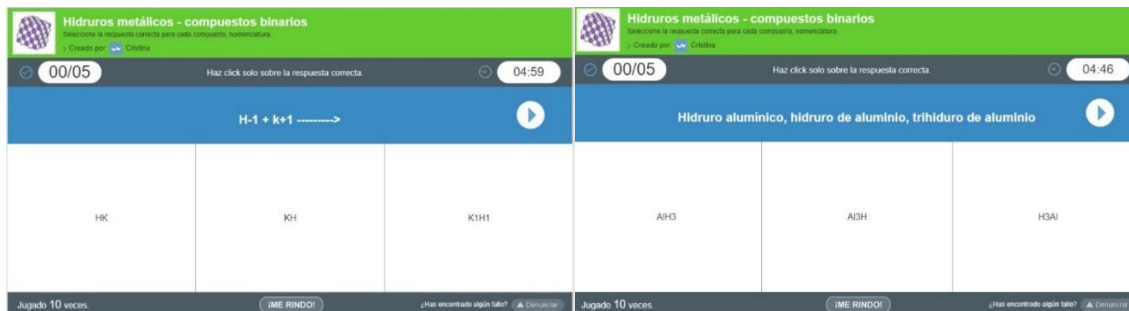
### Uso de la plataforma canva para desarrollar contenido



Descripción. En esta plataforma se creó el material didáctico referente a compuestos especiales.

## Anexo 13

### Uso de la plataforma cerebriti.com para creación de evaluación sobre hidruros



The image shows two side-by-side screenshots of a game interface on cerebriti.com. Both screens are titled 'Hidruros metálicos - compuestos binarios'. The left screen shows a question: 'H-1 + k+1 ----->' with three answer options: HK, KH, and KH1. The right screen shows a question: 'Hidruro aluminico, hidruro de aluminio, trihiduro de aluminio' with three answer options: AlH3, Al3H, and H3Al. Both screens include a timer, a 'Jugado 10 veces' indicator, and a '¡ME RINDO!' button.

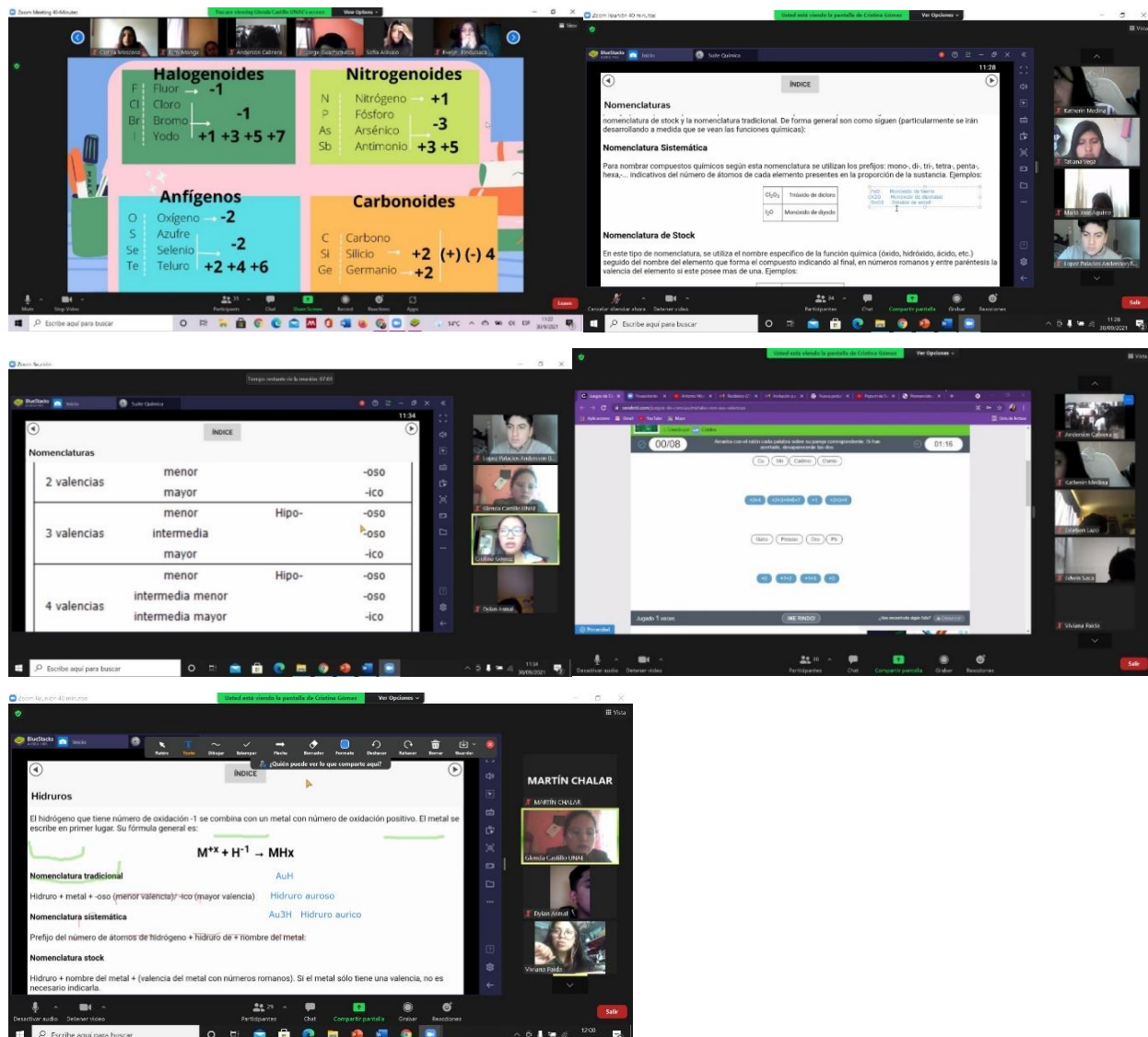
Descripción. En esta plataforma se creó la evaluación a manera de juego sobre la función hidruro, a desarrollarse en el lapso de 5 minutos valorado sobre 10 puntos.

Enlace del juego: <https://www.cerebriti.com/juegos-de-ciencias/hidruros-metalicos-compuestos-binarios>



## Anexo 14

### Desarrollo de la segunda clase durante la aplicación de la propuesta



**Halogenoides**

F	Fluor	-1
Cl	Cloro	-1
Br	Bromo	-1
I	Yodo	+1 +3 +5 +7

**Nitrogenoides**

N	Nitrógeno	+1
P	Fósforo	-3
As	Arsénico	-3
Sb	Antimonio	+3 +5

**Anfígenos**

O	Oxígeno	-2
S	Azufre	-2
Se	Selenio	-2
Te	Telurio	+2 +4 +6

**Carbonoides**

C	Carbono	+2 (+) (-) 4
Si	Silicio	+2 (+) (-) 4
Ge	Germanio	+2

**Nomenclaturas**

nomnclatura de stock y la nomenclatura tradicional. De forma general son como siguen (particularmente se irán desarrollando a medida que se vean las funciones químicas):

**Nomenclatura Sistemática**

Para nombrar compuestos químicos según esta nomenclatura se utilizan los prefijos: mono-, di-, tri-, tetra-, penta-, hexa-,... indicadores del número de átomos de cada elemento presentes en la proporción de la sustancia. Ejemplos:

Cl <sub>2</sub> O	Tetraóxido de dicloro
Cl <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	Heptóxido de dicloro
SO <sub>2</sub>	Dioóxido de azufre
SO <sub>3</sub>	Trióxido de azufre

**Nomenclatura de Stock**

En este tipo de nomenclatura, se utiliza el nombre específico de la función química (óxido, hidruro, ácido, etc.) seguido del nombre del elemento que forma el compuesto indicando al final, en números romanos y entre paréntesis la valencia del elemento si este posee más de una. Ejemplos:

**Nomenclaturas**

2 valencias	menor	-oso	
	mayor	-ico	
3 valencias	menor	Hipo-	-oso
	intermedia		-oso
	mayor	-ico	
4 valencias	menor	Hipo-	-oso
	intermedia menor		-oso
	intermedia mayor		-ico

**Hidruros**

El hidrógeno que tiene número de oxidación -1 se combina con un metal con número de oxidación positivo. El metal se escribe en primer lugar. Su fórmula general es:

$$M^{+x} + H^{-1} \rightarrow MH_x$$

**Nomenclatura tradicional** AuH Hidruro auroso

**Nomenclatura sistemática** Au<sub>3</sub>H<sub>2</sub> Hidruro aurico

Prefijo del número de átomos de hidrógeno + hidruro de + nombre del metal:

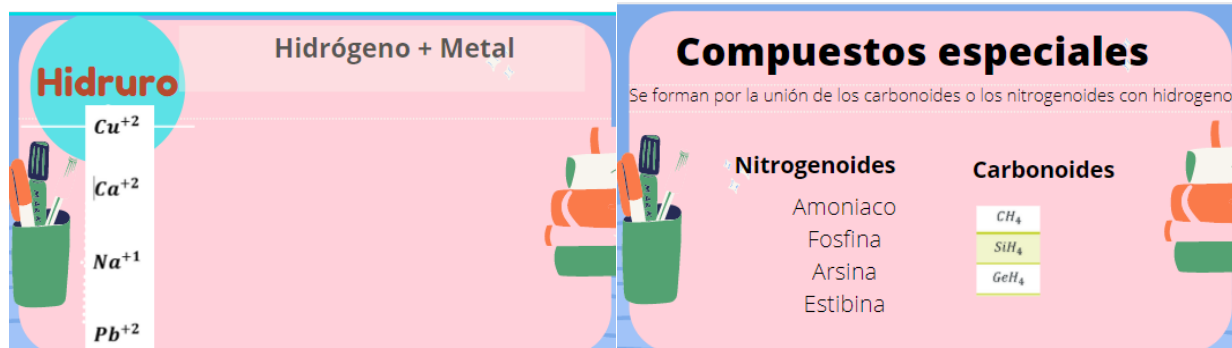
**Nomenclatura stock** Hidruro + nombre del metal + (valencia del metal con números romanos). Si el metal sólo tiene una valencia, no es necesario indicarla.

Descripción. A través de la aplicación zoom se llevó a cabo la segunda clase, perteneciente a la propuesta de intervención en el que se abordó el tema de hidruros y compuestos especiales. En este caso. Para su desarrollo se emplearon las herramientas: canva, suite química y cerebriti.com.



### Anexo 15

#### Recapitulación de la segunda clase durante la propuesta de intervención



**Hidrógeno + Metal**

**Hidruro**

$Cu^{+2}$   
 $Ca^{+2}$   
 $Na^{+1}$   
 $Pb^{+2}$

**Compuestos especiales**

Se forman por la unión de los carbonoides o los nitrogenoides con hidrogeno

**Nitrogenoides**

- Amoniaco
- Fosfina
- Arsina
- Estibina

**Carbonoides**

$CH_4$   
 $SiH_4$   
 $GeH_4$

Descripción. A través de la plataforma canva, se realizó un repaso sobre la función hidruro y compuestos especiales.

### Anexo 16

#### Desarrollo del material para el tema ácido hidrácido en la plataforma canva



**Ácido Hidrácido**

Formado por la unión de:

**Hidrógeno + No metal**

Halógenos  
S-Se-Te

$H^{+1} + Cl^{-1} \rightarrow HCl$

Tradicional: Ácido clorhídrico  
Stock: Cloruro de Hidrógeno

**Ácido Hidrácido**

F  
Br  
I

S  
Se



Descripción. En esta plataforma se generó el material correspondiente al tema ácido hidrácido con la teoría y ejercicios de repaso.

### Anexo 17

*Edición en la plataforma quizizz para elaborar juego de ácido hidrácido*

The image displays two screenshots of the Quizizz platform interface. The top screenshot shows a quiz titled "Evaluación ácido hidrácido" (Acid Nomenclature Evaluation) with a 0% average score and 0 plays. The bottom screenshot shows a live session with two multiple-choice questions about acids.

**Question 1:** Seleccione el nombre correcto del siguiente compuesto especial: HCl

opciones de respuesta:

- silano
- ácido clorhídrico
- ácido de hierro
- ácido cloroso

**Question 2:** Seleccione el nombre correcto de la siguiente función ácido hidrácido: H<sub>2</sub>Se

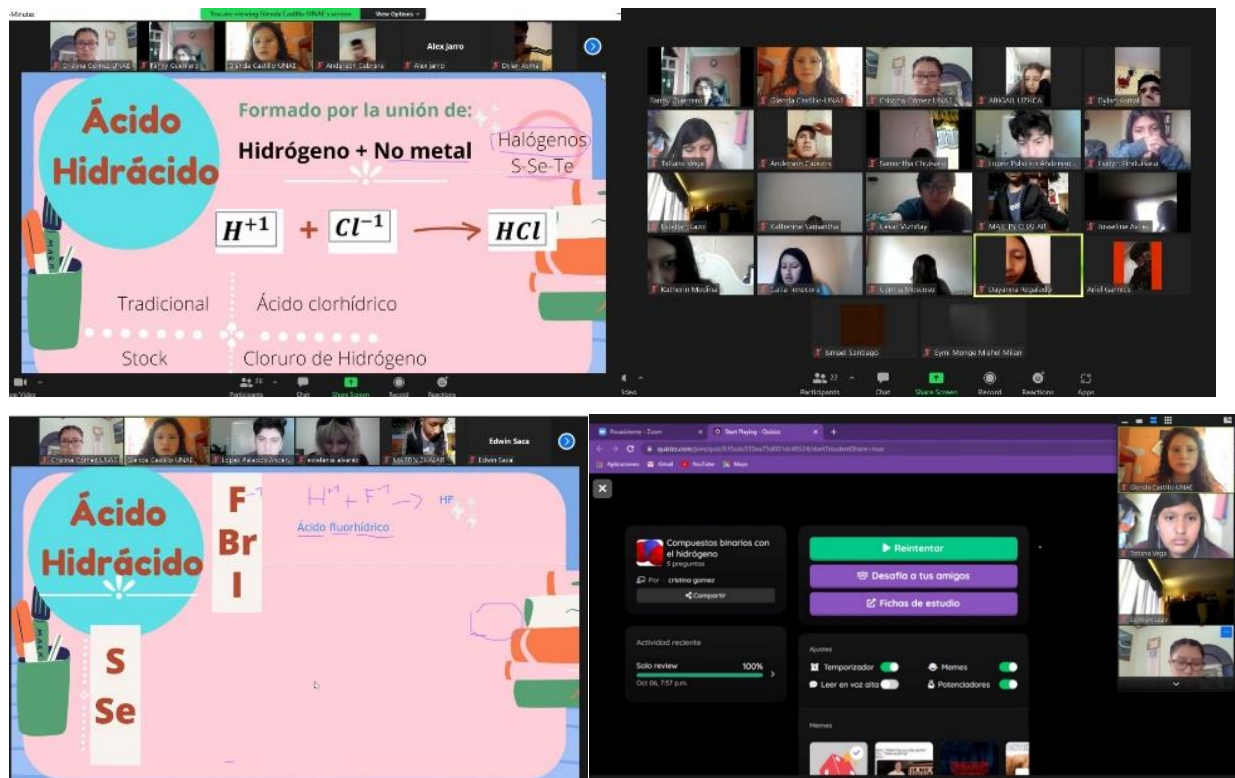
opciones de respuesta:

Descripción. En esta plataforma se realizaron 5 preguntas con respecto a la función ácido hidrácido a realizarse durante 15 minutos.

Enlace del juego: <https://quizizz.com/join?gc=6352016&from=challengeFriends>

## Anexo 18

### Desarrollo de la clase 3 de la propuesta de intervención



Descripción. Esta clase fue impartida a partir de la plataforma zoom, canva y la evaluación realizada en quizizz.



## Anexo 19

### Evaluación posttest aplicada a los estudiantes de la unidad educativa

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

PRETEST Y POSTEST APLICADO A LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO CURSO  
PARALELO "A" DE BGU.

Unidad educativa Herlinda Toral.

**OBJETIVO** Diagnosticar el nivel de conocimiento referente al tema de "Compuestos Binarios con el Hidrógeno".

Se agradece su colaboración y nos permitimos indicarle que los resultados aportarán con el desarrollo de un trabajo de titulación. Les pedimos que respondan este test como si estuvieran dando un examen real con el profesor de Química, ya que de esta manera lograremos tener mejores resultados.

**Instrucciones:** lea y responda los siguientes literales.

**Fecha:** \_\_\_\_\_

#### Preguntas

##### 1. ¿A qué se conoce como compuesto binario?

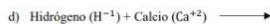
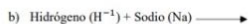
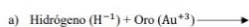
- A los compuestos formados por dos elementos
- A las funciones formadas por dos elementos.
- A los compuestos formados por dos funciones

##### 2. Qué nomenclaturas se utilizan para nombrar los compuestos binarios con el hidrógeno.

- Nomenclatura stock, tradicional, general
- Nomenclatura sistemática, stock, general
- Nomenclatura tradicional, general, sistemática
- Nomenclatura stock, tradicional, sistemática

##### 9. Haciendo uso de los siguientes elementos forme su respectivo compuesto, y nombre a cada uno con sus respectivas nomenclaturas.

Hidrógeno ( $H^{-1}$ ) + Oro ( $Au^{+1}$ )	AuH	Hidruro de Oro (I) Hidruro Auroso Monohidruro de Oro
--	-----	--



##### 10. \*Llene los siguientes espacios para completar la redacción, con elementos y valencia correspondiente para formar Hidruros. (posttest)



- $H^{-1} + \underline{\hspace{1cm}} \longrightarrow \underline{\hspace{1cm}}$  Hidruro de Berilio
- $\underline{\hspace{1cm}} + Pb^{+2} \longrightarrow \underline{\hspace{1cm}}$  Hidruro Plumboso
- $H^{-1} + \underline{\hspace{1cm}} \longrightarrow \underline{\hspace{1cm}}$  AuH
- $H^{-1} + Na^{+1} \longrightarrow \underline{\hspace{1cm}}$

##### 3. ¿Cuál es la nomenclatura que se utiliza comúnmente para nombrar un compuesto binario con el hidrógeno?

- Nomenclatura stock
- Nomenclatura sistemática
- Nomenclatura tradicional
- Nomenclatura general

Los compuestos binarios con el hidrógeno, se clasifican en: ácidos hidrácidos, compuestos especiales e hidruros.

##### 4. ¿Cómo se forma un ácido hidrácido?

- Unión del hidrógeno con un no metal únicamente Halógenos, S, Se y Te.
- Unión de un no metal con un no metal únicamente Halógenos.
- Unión del hidrógeno con un no metal únicamente Nitrogeniodes.

##### 5. ¿Cómo se forman los compuestos especiales?

- Por la unión de los elementos del grupo del Carbono y del Nitrógeno con el Hidrógeno.
- Por la unión de los elementos del grupo del Carbono con el Hidrógeno.
- Por la unión de los elementos del grupo del Nitrógeno con el Hidrógeno.

**Nota: los compuestos especiales no se introducen dentro de la química inorgánica, sin embargo, es importante diferenciarlos.**

##### 6. ¿Cómo se forma un hidruro?

- Unión del hidrógeno con un no metal.
- Unión del hidrógeno con un metal.
- Unión de un no metal con un metal

##### 7. Nombre a cada uno de los siguientes compuestos con su respectiva nomenclatura tradicional.

**Nota: los compuestos especiales no se introducen dentro de la química inorgánica, sin embargo, es importante diferenciarlos.**

##### 6. ¿Cómo se forma un hidruro?

- Unión del hidrógeno con un no metal.
- Unión del hidrógeno con un metal.
- Unión de un no metal con un metal

##### 7. Nombre a cada uno de los siguientes compuestos con su respectiva nomenclatura tradicional.

- HF \_\_\_\_\_
- HI \_\_\_\_\_
- HBr \_\_\_\_\_
- $H_2S$  \_\_\_\_\_

##### 8. Escriba los nombres propios de los siguientes compuestos especiales.

- $NH_3$  \_\_\_\_\_
- $CH_4$  \_\_\_\_\_
- $GeH_4$  \_\_\_\_\_
- $PH_3$  \_\_\_\_\_



11. \*De los siguientes compuestos, señale los que corresponden a compuestos binarios con el hidrógeno. (postest)

- a) Hidruro de calcio.
- b) Anhídrido cloroso.
- c) Ácido sulfhídrico.
- d) Ácido clórico.
- e) Hidruro potásico.

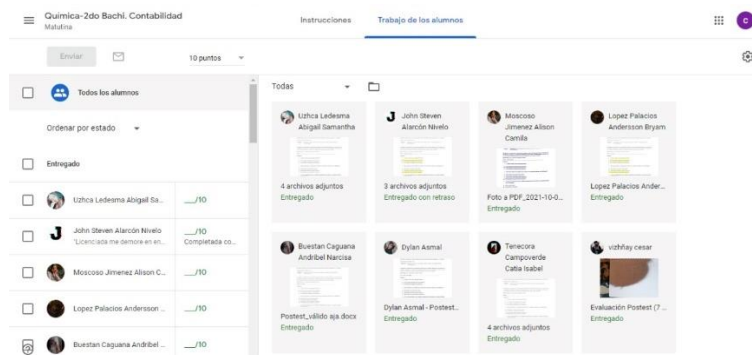
12. \*De los siguientes compuestos, señale los que correspondan a compuestos binarios con el hidrógeno. (postest)

- a)  $Mg_2H$
- b)  $H_2Te$
- c)  $HSe_2$
- d)  $HCl$

Descripción. Esta evaluación postest fue aplicada a los estudiantes al finalizar con la propuesta de intervención que constaba de 12 preguntas.

### Anexo 20

#### Entrega de evaluaciones postest en la plataforma classroom



Descripción. En esta plataforma se subieron las evaluaciones postest que realizaron los estudiantes al finalizar la propuesta de intervención.

## Anexo 21

### Desarrollo de la clase 4 de la propuesta de intervención



Descripción. En la última clase y por medio de la plataforma zoom los estudiantes realizaron la evaluación postest y adjuntaron al aula virtual creada en la aplicación classroom.

## Anexo 22

### Entrevista estructurada aplicada tras la propuesta de intervención

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

ENTREVISTA DE TIPO NO ESTRUCTURADA APLICADA A LA DOCENTE DE QUÍMICA DEL SEGUNDO CURSO PARALELO "A" DE BGU, MISMA QUE SERÁ GRABADA

+ Unidad Educativa Herlinda Toral.

**OBJETIVO** Conocer los criterios que presenta la docente con respecto a la enseñanza de las funciones binarias hidrogenadas

**Nombre de la docente:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_

- Para iniciar la entrevista se tomarán algunas preguntas como base para incentivar la conversación.
- 1. Desde su perspectiva, ¿Considera que la herramienta digital utilizada por la pareja pedagógica mejora el aprendizaje de los estudiantes?
- 2. Desde su perspectiva, ¿considera que la pareja pedagógica domina los contenidos que abarca el tema impartido?
- 3. Desde su punto de vista, ¿considera que los estudiantes mejoraron su aprendizaje sobre los compuestos Binarios con Hidrógeno con la estrategia empleada?
- 4. ¿Cree usted que la herramienta digital es de fácil acceso y manejo para los estudiantes?
- 5. ¿Haría uso de la herramienta digital para impartir el tema de compuestos Binarios con el Hidrógeno?
- 6. ¿Qué opina sobre las técnicas utilizadas para la recolección de datos (pretest-postest y encuestas)?





**UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN**

Descripción. Al finalizar con la estrategia metodológica se aplicó una entrevista a la docente con el fin de conocer su criterio con respecto a la intervención.

### Anexo 23

#### Encuesta de satisfacción sobre la propuesta de intervención

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN  
ENCUESTA DE SATISFACCIÓN APLICADA A LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO  
CURSO PARALELO "A" DE BGU

Unidad Educativa Herfinda Toral.

**OBJETIVO** Medir el nivel de satisfacción en base a la herramienta digital utilizada como estrategia metodológica en el tema de compuestos binarios con el Hidrógeno, aplicada a los estudiantes

Se la agradece su colaboración y nos permitimos indicarle que los resultados se conocerán de forma tabulada e impersonal. Le pedimos que sus respuestas sean fundamentadas en la verdad ya que de esta manera lograremos comprender la problemática (en caso de que exista) y recaudar información.

**Instrucciones:** Por favor marque con una (X) en el casillero que sea correspondiente para usted.

**Fecha:** \_\_\_\_\_

1. ¿Cómo calificaría a la herramienta digital utilizada para el aprendizaje de los compuestos binarios con Hidrógeno?

- Excelente  
 Bueno  
 Regular  
 Deficiente

2. Indique el nivel de satisfacción.

**Tabla 1**

*Nivel de satisfacción del estudiante tras la aplicación de la herramienta tecnológica.*

Ítems	Excelente	Regular	Bueno	Deficiente
El contenido impartido estaba planificado y organizado de manera correcta				
La herramienta tecnológica mejoró su aprendizaje y comprensión de los compuestos Binarios con Hidrógeno.				
La herramienta tecnológica es de fácil acceso y manejo				
La herramienta tecnológica promueve su participación durante la clase respondiendo a interrogantes y consultando dudas.				
La estrategia utilizada le motiva a ingresar a las horas de clase en la asignatura de química.				

*Elaborado por: Castillo G. Gómez C.*

Descripción. Al finalizar con la estrategia metodológica se logró medir el nivel de satisfacción de los estudiantes sobre la implementación a través de una encuesta.



**UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN**



**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, Glenda Carolina Castillo Garnica, en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial, Herramientas digitales como estrategia metodológica para la enseñanza-aprendizaje de funciones binarias hidrogenadas en segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Herlinda Toral, 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 del 2022

Glenda Carolina Castillo Garnica

0350096426





**UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN**



**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, Glenda Carolina Castillo Garnica, autora del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial, Herramientas digitales como estrategia metodológica para la enseñanza-aprendizaje de funciones binarias hidrogenadas es segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Herlinda Toral, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Azogues, 18 de abril de 2022

Glenda Carolina Castillo Garnica

0350096426



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN



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, Evelyn Cristina Gómez Saca, en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial herramientas digitales como estrategia metodológica para la enseñanza-aprendizaje de funciones binarias hidrogenadas en segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Herlinda Toral, 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 del 2022

Evelyn Cristina Gómez Saca

0106695414



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN



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, Evelyn Cristina Gómez Saca, autora del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial "Herramientas digitales como estrategia metodológica para la enseñanza-aprendizaje de funciones binarias hidrogenadas en segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Herlinda Toral", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora

Azogues, 18 de abril del 2022

Evelyn Cristina Gómez Saca

0106695414 |



## CERTIFICADO DEL TUTOR

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

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Yo, **PhD. Zulay Marina Niño Ruiz**, **tutora** del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial denominado "Herramientas digitales como estrategia metodológica para la enseñanza-aprendizaje de funciones binarias hidrogenadas en segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Herlinda Toral perteneciente a los estudiantes: **Glenda Carolina Castillo Garnica** con C.I. 0350096426, **Evelyn Cristina Gómez Saca** con C.I 0106695414. Doy fe de haber guiado y aprobado el Trabajo de Integración Curricular. También informo que el trabajo fue revisado con la herramienta de prevención de plagio donde reportó el **1 %** de coincidencia en fuentes de internet, apeándose a la normativa académica vigente de la Universidad.

**Azogues, 18 de abril del 2022**



**PhD. Zulay Marina Niño Ruiz**

**1757560303** |



**UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN**



**UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN**

## CERTIFICADO DEL TUTOR/COTUTOR

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

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

PhD. Zulay Marina Niño Ruiz, [tutora] y [PhD. Wilmer Orlando López González], [cotutor] del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial [denominado] [Herramientas digitales como estrategia metodológica para la enseñanza-aprendizaje de funciones binarias hidrogenadas en segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Herlinda Toral] [pertenece] a los estudiantes: [Glenda Carolina Castillo Garnica con C.I. 0350096426, Evelyn Cristina Gómez Saca con C.I. 0106695414]. 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 1 % [de coincidencia] en fuentes de internet, apegándose a la normativa académica vigente de la Universidad.

Azogues, 18 de abril del 2022



**EULAY  
MARINA**

(firma)

PhD. Zulay Marina Niño Ruiz

1757560303



**WILMER ORLANDO  
LOPEZ GONZALEZ**

(firma)

PhD. Wilmer Orlando López González

0962305777