



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA
DIRECCIÓN DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN EN PEDAGOGÍA EN
ENTORNOS DIGITALES**

TEMA:

**RECURSOS EDUCATIVOS MÓVILES EN EL PROCESO DE
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA NOMENCLATURA QUÍMICA
INORGÁNICA**

Trabajo de investigación previo a la obtención del título de Magister en Educación,
mención en Pedagogía en Entornos Digitales

Autora:

Novillo León Pamela Vanessa

Tutor:

Ing. Janio Jadán Guerrero, PhD.

AMBATO – ECUADOR

2022

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Pamela Vanessa Novillo León, declaro ser autor del Trabajo de Investigación con el nombre “Recursos educativos móviles en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica”, como requisito para optar al grado de Magister en Educación, mención Pedagogía en Entornos Digitales y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los derechos de autor, morales y patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los siete días del mes de septiembre de 2022, firmo conforme:

Autor: Pamela Vanessa Novillo León

Firma:



Número de Cédula: 0603603044

Dirección: Valenzuela MZ3C8 y 24 de mayo

Correo Electrónico: pamenovillo@gmail.com

Teléfono: 0980556014

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “RECURSOS EDUCATIVOS MÓVILES EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA NOMENCLATURA QUÍMICA INORGÁNICA” presentado por Pamela Vanessa Novillo León, para optar por el Título de Magister en Educación, mención en Pedagogía en Entornos Digitales.

CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Ambato, 7 de septiembre de 2022



Firmado electrónicamente por:

**JANIO LINCON
JADAN
GUERRERO**

.....
Ing. Janio Jadán Guerrero, PhD

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Magister en Educación mención en Pedagogía en Entornos Digitales, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Ambato, 7 de septiembre de 2022



.....
Pamela Vanessa Novillo León

0603603044

APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: RECURSOS EDUCATIVOS MÓVILES EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA NOMENCLATURA QUÍMICA INORGÁNICA, previo a la obtención del Título de Magister en Educación Mención en Pedagogía en Entornos Digitales, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Ambato, 7 de septiembre de 2022

.....
Dr. José Miguel Ocaña
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....
Dr. César Guevara
VOCAL



Firmado electrónicamente por:

**JANIO LINCON
JADAN
GUERRERO**

.....
Ing. Janio Jadán Guerrero, PhD
TUTOR

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mi esposo Victor y a mis hijos:
Luciana, Alejandro † y Sebastián, por ser el motor y la luz
que guían mi camino con su amor incondicional.

A mis padres por ser mi ejemplo de servicio y superación.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios y a mi madre Auxiliadora por la vida y las bendiciones que día a día derraman sobre mí.

A mi familia, por su amor, paciencia, y apoyo incondicional en la ejecución de esta y todas las metas que me propongo.

A la Universidad Indoamérica por ser parte de mi enriquecimiento profesional.

A Janio Jadán, por compartir sus conocimientos en la asesoría de este trabajo de investigación.

A mis compañeras de clase Celia, Eliana, y Maricela por los momentos compartidos y el apoyo recibido a lo largo de esta etapa.

ÍNDICE

AUTORIZACIÓN	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN TRIBUNAL	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
RESUMEN EJECUTIVO	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN	1
Planteamiento del problema	4
Hipótesis	6
Destinatarios del proyecto	6
Objetivos.....	7
Objetivo general.....	7
Objetivos específicos	7

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO.....	8
Antecedentes de la investigación (estado del arte).....	8
Desarrollo teórico de las variables del estudio	11
Desarrollo teórico de la variable independiente	11
Innovación educativa y el uso de las TIC	11
Mobile Learning	13
Aplicaciones móviles como recurso didáctico.....	15

Desarrollo teórico de la variable dependiente.....	18
Currículo priorizado con énfasis en competencias	18
Dificultades en el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica.....	21
Metodologías activas	25
Evaluación del aprendizaje	33

CAPÍTULO II

DISEÑO METODOLÓGICO	37
Enfoque y diseño de la investigación	37
Descripción de la muestra y contexto de la investigación.....	39
Proceso de recolección de los datos	39
Análisis de los resultados	43
Resultados obtenidos del instrumento prueba objetiva pre-test.....	43
Resultados obtenidos del instrumento prueba objetiva post-test.....	46
Resultados obtenidos del instrumento entrevista.....	51

CAPÍTULO III

PROPUESTA	55
Nombre de la propuesta.....	55
Definición del tipo de producto.....	56
Objetivo general	56
Objetivos específicos.....	56
Estructura de la propuesta	56
Evaluación de la propuesta innovadora.....	73
Validación de la propuesta	74
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	76
Conclusiones.....	76
Recomendaciones	78

REFERENCIAS	79
ANEXOS.....	84
ANEXO 1. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	84
ANEXO 2. RECURSOS PARA ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS.....	95

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1 Aplicaciones a utilizar en la propuesta innovadora	17
Cuadro N° 2 Muestra de la investigación	39
Cuadro N° 3 Operacionalización de variables	42
Cuadro N° 4 Escala de rendimiento académico	43
Cuadro N° 5 Parámetros del instrumento entrevista	51
Cuadro N° 6 Estructura de las estrategias didácticas de la propuesta innovadora	57
Cuadro N° 7 Estructura de las destrezas con criterio de desempeño	58
Cuadro N° 8 Contenidos a desarrollar en la propuesta	59
Cuadro N° 9 Estructura de los indicadores de evaluación	59
Cuadro N° 10 Estrategia didáctica 1: Genios para la simbología	60
Cuadro N° 11 Estrategia 2: APPrendiendo los números de oxidación	63
Cuadro N° 12 Estrategia 3: Descubriendo la formación de átomos y moléculas .	66
Cuadro N° 13 Estrategia 4: Diviértete formulando y nombrando a los compuestos químicos	70
Cuadro N° 14 Comparación de los resultados obtenidos en los instrumentos prueba objetiva pre-test y post-test	74

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1 Árbol de Problemas	5
Gráfico N° 2 Ojivas de información de las variables independiente y dependiente	12
Gráfico N° 3 Pilares del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).....	27
Gráfico N° 4 Fases del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).....	28
Gráfico N° 5 Elementos del Aprendizaje Cooperativo	29
Gráfico N° 6 Elementos del Thinking Based Learning (TBL)	31
Gráfico N° 7 Tipos de rutinas de pensamiento	33
Gráfico N° 8 Fases de la investigación	40
Gráfico N° 9 Resultados instrumento pre-test por curso grupo de control	44
Gráfico N° 10 Resultados instrumento pre-test por género grupo de control.....	44
Gráfico N° 11 Resultados instrumento pre-test por curso grupo experimental	45
Gráfico N° 12 Resultados instrumento pre-test por género grupo experimental ..	46
Gráfico N° 13 Resultados instrumento post-test por curso grupo de control	47
Gráfico N° 14 Resultados instrumento post-test por género grupo de control	48
Gráfico N° 15 Resultados instrumento post-test por curso grupo experimental...	49
Gráfico N° 16 Resultados instrumento post-test por género grupo experimental	50

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS
DIGITALES

TEMA: RECURSOS EDUCATIVOS MÓVILES EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA NOMENCLATURA QUÍMICA INORGÁNICA

AUTOR: Pamela Vanessa Novillo León

TUTOR: Ing. Janio Jadán Guerrero, PhD

RESUMEN EJECUTIVO

El punto de partida del presente trabajo de investigación es el desinterés que presentan los estudiantes de primer curso del Colegio de Bachillerato Chambo por aprender la nomenclatura química inorgánica, debido principalmente al aprendizaje memorístico de los contenidos. Desde este escenario, se plantea como objetivo principal, analizar la influencia de los recursos educativos móviles en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica, respaldando la idea de que los recursos educativos móviles influyen eficazmente en el aprendizaje de los estudiantes. La investigación asume un enfoque (cualitativo-cuantitativo) que aplica pruebas objetivas a la población de estudio conformada por 27 estudiantes del grupo experimental y 24 del grupo de control. Los resultados de las pruebas objetivas pre-test comparados con los de las pruebas post-test evidencian un cambio en el rendimiento académico de los estudiantes luego de la aplicación de un conjunto de estrategias didácticas que integran metodologías activas con aplicaciones móviles en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Adicionalmente, se entrevista a los estudiantes para conocer el nivel de satisfacción académica alcanzado luego de la utilización de aplicaciones móviles para su aprendizaje. La investigación concluye precisando que los estudiantes se encuentran más motivados por aprender, fortalecen el aprendizaje cooperativo porque aprenden socialmente, comienzan a dar un mejor uso a los dispositivos móviles especialmente en sus hogares para mejorar su aprendizaje autónomo, encuentran un sentido práctico a los conocimientos que adquieren en cada clase, en definitiva, son la esencia del proceso de enseñanza-aprendizaje.

PALABRAS CLAVES: recursos educativos móviles; metodologías activas; nomenclatura química inorgánica; estrategias didácticas.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS
DIGITALES

THEME: MOBILE EDUCATIONAL RESOURCES IN THE TEACHING-LEARNING PROCESS OF INORGANIC CHEMICAL NOMENCLATURE

AUTHOR: Pamela Vanessa Novillo León

TUTOR: Ing. Janio Jadán Guerrero, PhD

ABSTRACT

The starting point of this research focuses on the poor interest first-year students at “Chambo” High School have when learning Inorganic Chemistry because they mainly base their educational process on rote learning. The general objective of this work is to analyze the influence of mobile educational resources in the teaching-learning process of Inorganic Chemistry. Mobile educational resources effectively influence the student learning process. The research methodology applies a qualitative-quantitative approach, where 27 students belong to the experimental group and 24 are part of the control group, to which objective tests were applied. The application of a set of didactic strategies results from the pre-test compared with those of the post-test show a change in academic performance. The integration of active methodologies with mobile applications for the teaching-learning process is used. For this, students are interviewed to address the level of academic satisfaction they achieved after using mobile applications for the learning process. In conclusion, students are motivated to learn as they strengthen cooperative learning because they interactively learn and take advantage of mobile devices, especially at home. Autonomous learning is enhanced as students find it meaningful to get knowledge in class; therefore, mobile technological resources play an important role in the teaching-learning process.

KEYWORDS: active methodologies, inorganic chemistry, mobile.

INTRODUCCIÓN

El trabajo de investigación tiene por objeto analizar la influencia de los recursos educativos móviles en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica en los estudiantes de primer curso del Colegio de Bachillerato Chambo durante el año lectivo 2021-2022. La institución educativa es de sostenimiento fiscal, oferta educación ordinaria en el subnivel de Educación General Básica Superior (octavo a décimo grado) y en el nivel de Bachillerato (primero a tercer curso); se encuentra ubicada en el sector urbano del cantón Chambo de la provincia de Chimborazo.

La investigación tiene especial relevancia en el ámbito pedagógico, por cuanto se enmarca en la teoría constructivista, que guía la utilización de recursos educativos móviles en el proceso de enseñanza-aprendizaje para que este sea dinámico, participativo e interactivo, enfocado en el protagonismo que el estudiante adquiere en la construcción de su propio conocimiento. En el ámbito de la didáctica, las estrategias que forman parte de la propuesta innovadora, mantienen una estrecha relación con las metodologías de enseñanza activas, las cuales se constituyen en la carta de navegación del proceso educativo que estimula a los estudiantes a alcanzar un aprendizaje significativo. En el ámbito tecnológico, los recursos educativos móviles buscan estimular el interés de los estudiantes para que el aprendizaje sea personalizado acorde a sus necesidades, sin barreras espacio temporales, y sobre todo autónomo.

El estudio es pertinente porque está en concordancia con lo declarado en el Artículo 37 del Código de la niñez y adolescencia “los niños, niñas y adolescentes

tienen derecho a una educación de calidad” (Código de la niñez y adolescencia, 2017). En este aspecto, la Constitución de la República del Ecuador en su Artículo 347 numeral 8 determina que será responsabilidad del Estado “incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales” (Constitución de la República del Ecuador, 2008). Por su parte, la Ley Orgánica de Educación Intercultural en su Artículo 2.3 literal h, dispone que el Sistema Nacional de Educación se regirá entre otros por el principio de Calidad y calidez que señala “la concepción del educando como el centro del proceso educativo, con una flexibilidad y propiedad de contenidos, procesos y metodologías que se adapte a sus necesidades y realidades fundamentales” (Ley Orgánica Reformatoria de la Ley Orgánica de Educación Intercultural, 2021).

En el contexto internacional, el trabajo titulado “Mobile learning como estrategia innovadora en el aprendizaje de la química inorgánica” presentado por (Sosa et al., 2020), ha sido un referente para el desarrollo de la investigación. El trabajo en mención, parte del hecho que los estudiantes de una institución educativa ubicada en Colombia, no alcanzan un desempeño escolar adecuado, concluyendo que la integración de aplicaciones para dispositivos móviles en el proceso educativo proporciona a los estudiantes la posibilidad de aprender a su propio ritmo.

En el ámbito nacional, referentes como (Carvajal, 2020) quien desarrolló una investigación planteando que en el Ecuador el proceso de enseñanza-aprendizaje sigue un modelo tradicional que utiliza estrategias, así como también, recursos didácticos fundamentados en el aprendizaje memorístico y repetitivo; el trabajo deduce que las aplicaciones móviles contribuyen a la motivación que tienen

los estudiantes por aprender significativamente. De otra parte, el estudio presentado por (Maila-Álvarez et al., 2020), llevado a cabo con estudiantes de primer semestre de educación superior, expuso que la nomenclatura química inorgánica es uno de los contenidos más difícil de aprender cuando se iniciaron en la instrucción de la Química; ante esta situación, se integran metodologías activas al proceso de enseñanza-aprendizaje, dando como resultado un mejoramiento en el rendimiento académico de los estudiantes.

El núcleo de la problemática que compete a la investigación es el desinterés que presentan los estudiantes de primer curso por aprender la nomenclatura química inorgánica. La causa de esta dificultad se define a partir del diagnóstico del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Química, siendo ésta el aprendizaje memorístico y repetitivo de los contenidos debido a la metodología de enseñanza tradicional, lo que produce como efecto que no se logre un aprendizaje significativo de los contenidos. Para superar la dificultad, se diseña una propuesta innovadora que involucre el uso de recursos educativos móviles para la enseñanza de la nomenclatura química inorgánica. Finalmente, se evalúa la satisfacción académica alcanzada por los estudiantes para comprobar que los recursos educativos móviles influyen eficazmente en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El desarrollo metodológico de la investigación está fundamentado principalmente en dos enfoques: cualitativo-cuantitativo. El proceso de investigación tiene como punto de partida el diagnóstico del proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica con el propósito de recoger información, tanto del grupo experimental como del grupo de control, sobre la situación previa al comienzo de la experiencia en la utilización de recursos

educativos móviles. Seguidamente, una vez que los estudiantes han recibido las nociones básicas de la nomenclatura química inorgánica, se aplica el pre-test a ambos grupos. Concluida esta fase, se ejecuta con los estudiantes del grupo experimental, la propuesta innovadora a través de estrategias didácticas que integran la utilización de recursos educativos móviles en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Finalmente, se evalúa el impacto de la propuesta innovadora mediante la aplicación del post-test a los estudiantes de ambos grupos, los resultados se validan por intermedio de una entrevista para tener conocimiento del grado de satisfacción de los estudiantes al utilizar recursos educativos móviles.

Planteamiento del problema

El problema de investigación que se propone ha sido definido a partir de la experiencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Química con los estudiantes de primer curso del Colegio de Bachillerato Chambo-CBCH. Los estudiantes presentan desinterés por aprender la nomenclatura química inorgánica debido principalmente al aprendizaje memorístico de los contenidos; este efecto se produce debido a que las actividades para el aprendizaje incluyen contenidos que no tienen un significado para el estudiante, no mantienen una relación con aspectos de su entorno. Es importante destacar que es la memorización mecánica y repetitiva la que genera en los estudiantes un aprendizaje únicamente para el momento de la evaluación, impidiendo que alcancen un aprendizaje significativo (León et al., 2012).

Como se presenta en el Gráfico N° 1, otra causa que contribuye al problema es la enseñanza tradicional. En este contexto es importante mencionar que los docentes conducen el proceso de enseñanza-aprendizaje de la misma forma como sus profesores lo hicieron a su tiempo, es decir, transmite conocimiento de los contenidos del currículo, sin considerar la forma en cómo aprende cada estudiante; quienes pierden la atención en clase y específicamente en el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica, no le permite reconocer las reglas para la formulación de compuestos.

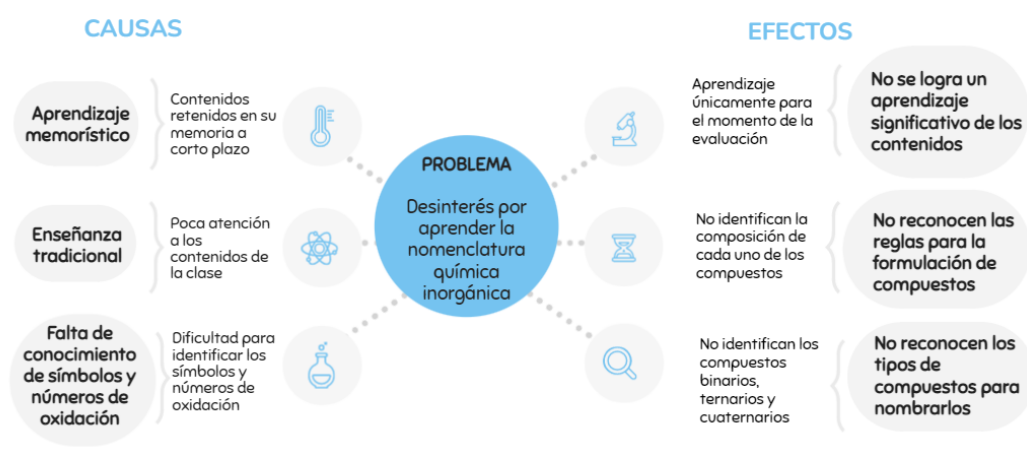


Gráfico N° 1 Árbol de Problemas
Elaborado por: Pamela Vanessa Novillo León
Fuente: Investigador

La pérdida de interés en el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica, ocasiona que los estudiantes consideren a la misma como un tópico difícil de aprender. Al respecto, este es un tema que se considera fundamental para el desarrollo de los contenidos de la asignatura de Química en cursos superiores; la dificultad que presentan los estudiantes para identificar los símbolos de los elementos químicos y sus respectivos números de oxidación se constituye en un obstáculo para el reconocimiento de los tipos de compuestos. La constatación de

estas causas y sus correspondientes efectos permite utilizar recursos educativos móviles para que los estudiantes participen eficientemente en el proceso de enseñanza-aprendizaje, relacionando, combinando y transformando sus conocimientos.

De acuerdo a lo expuesto, la interrogante que conduce el desarrollo de la investigación es ¿Cómo influyen los recursos educativos móviles en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica en los estudiantes de primer curso del Colegio de Bachillerato Chambo?

Hipótesis o idea que se defiende

De acuerdo al planteamiento del problema, la hipótesis o idea que se defiende es: los recursos educativos móviles influyen eficazmente en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica en los estudiantes de primer curso del Colegio de Bachillerato Chambo.

Destinatarios del proyecto

La propuesta innovadora está destinada principalmente a los estudiantes de primer curso de Bachillerato con el propósito de estimular el aprendizaje significativo de la nomenclatura química inorgánica, y a partir de su aplicación contribuir además en el aprendizaje de otras asignaturas. Posteriormente, a los docentes del área de Ciencias Naturales para que puedan tomarla como referencia en la planificación curricular de sus respectivas asignaturas, así como también a los docentes de otras áreas de conocimiento. Finalmente, a las autoridades del Colegio de Bachillerato Chambo, quienes tendrán un insumo que les permita generar

proyectos educativos institucionales que aporten al fortalecimiento de la calidad educativa.

Objetivos

Tomando como punto de partida el planteamiento del problema de la investigación, la cual pretende ser un aporte en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica a través de la integración de recursos educativos digitales que permitan un aprendizaje significativo de los estudiantes de primer curso, se plantean los siguientes objetivos:

Objetivo general

Analizar la influencia de los recursos educativos móviles en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica en los estudiantes de primer curso del Colegio de Bachillerato Chambo.

Objetivos específicos

1. Diagnosticar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica.
2. Diseñar una propuesta innovadora que involucre el uso de recursos educativos móviles para la enseñanza de la nomenclatura química inorgánica.
3. Evaluar la satisfacción académica alcanzada por los estudiantes de primer curso en el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

En el presente apartado, se plantea en primer lugar los antecedentes de investigaciones que han contribuido a la innovación educativa a través del uso de aplicaciones móviles en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Posteriormente, se conceptualizan las variables de la investigación, siendo estas los recursos educativos móviles y el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica.

Antecedentes de la investigación (estado del arte)

(Carvajal, 2020), en su trabajo de investigación titulado “Aplicaciones móviles educativas en la enseñanza de nomenclatura de Química Inorgánica para los estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa María Angélica Idrobo, periodo 2019-2020”, expone que en el Ecuador el proceso de enseñanza-aprendizaje sigue un modelo tradicional que utiliza estrategias, así como recursos didácticos memorísticos y repetitivos fundamentados en la estrategia de premio y castigo. El objetivo principal de esa investigación fue el de establecer la relación de las aplicaciones móviles educativas en la enseñanza de nomenclatura de la química inorgánica. La investigación se sustentó en un enfoque cualitativo y cuantitativo, con una modalidad socioeducativa, a través de

entrevistas a docentes y expertos, además de encuestas a los estudiantes de segundo de bachillerato como partícipes de la problemática. Luego de todo el análisis de los resultados obtenidos, concluyó que la relación entre las aplicaciones móviles con la enseñanza de la nomenclatura química inorgánica es estrecha y contribuyen a la motivación de los estudiantes para que mantengan el interés en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Una investigación similar titulada “Mobile learning como estrategia innovadora en el aprendizaje de la química inorgánica” presentada por (Sosa et al., 2020) integró el Mobile Learning como estrategia de enseñanza en el área de química inorgánica y estableció la relación que existe entre el uso de este método y el rendimiento escolar de los estudiantes de décimo grado. La investigación se originó en el supuesto que los estudiantes no alcanzan un desempeño escolar básico y por ello es importante emplear aplicaciones para dispositivos móviles que los motive en la adquisición del conocimiento. El enfoque de este estudio fue descriptivo, con un método cuantitativo y diseño correlacional. El mismo concluyó que la integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el proceso educativo hace que el aprendizaje de los estudiantes no sea monótono, por el contrario, les brindó la posibilidad de aprender a su propio ritmo considerando sus particularidades; procedimientos que en una educación tradicional no son atendidos.

Por otro lado, la investigación “Estrategias lúdicas en el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica” presentada por (Maila-Álvarez et al., 2020) expuso que la nomenclatura química inorgánica es uno de los contenidos que produce dificultad en el aprendizaje de los estudiantes que inician el estudio de la

Química y que perdura en los primeros niveles de educación superior; frente a esta realidad es prioritario integrar metodologías activas que fomenten el desarrollo de habilidades y destrezas para alcanzar un aprendizaje significativo. La investigación se desarrolló con estudiantes de primer semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la Universidad Central del Ecuador, fue de tipo cuantitativa y de naturaleza cuasi-experimental. Las conclusiones del estudio aceptaron la hipótesis de que la incorporación de estrategias lúdicas al proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica permiten mejorar el rendimiento académico; así como la posibilidad de que la experiencia pueda aplicarse a otras temáticas que significan un reto para los estudiantes haciendo uso de las TIC.

El estado del arte revela que en el país el proceso de enseñanza-aprendizaje obedece a un modelo tradicional basado en estrategias y recursos didácticos memorísticos y repetitivos impidiendo que los estudiantes alcancen un desempeño escolar básico. Ante esta situación, se hace importante motivar a los docentes para que integren las TIC en el proceso educativo; de esta forma se atienden las particularidades de cada estudiante, haciendo que el aprendizaje no se torne monótono, sino por el contrario proporcione la oportunidad de que aprendan a su propio ritmo.

Desde otra perspectiva, el estado del arte se refiere a que la nomenclatura química inorgánica es uno de los contenidos que provoca dificultad en su aprendizaje tanto en el nivel Bachillerato como en el nivel de educación superior, ante esta condición, la incorporación de estrategias lúdicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje se establece como una alternativa para fomentar el

desarrollo de habilidades y destrezas para alcanzar un aprendizaje significativo. En las siguientes líneas se desarrolla el enfoque teórico de las variables de estudio con la intención de tener nuevo conocimiento científico, mantener el enfoque en el problema propuesto, orientar el avance de la investigación y disponer de una referencia para la interpretación de los resultados obtenidos (Hernández Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014).

Desarrollo teórico de las variables del estudio

La investigación se sustenta principalmente en determinar la influencia de los recursos educativos móviles en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica. En este contexto, la variable independiente hace referencia a los recursos educativos móviles, mientras que la variable dependiente tiene relación con el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica. El Gráfico N° 2 muestra las ojivas de información que presentan las variables independiente y dependiente.

Desarrollo teórico de la variable independiente

Innovación educativa y el uso de las TIC

La transición de la sociedad industrial a la sociedad del conocimiento ha hecho que los procesos y prácticas que se desarrollan en esta última se basen en la producción, distribución y uso del conocimiento. Esta situación genera nuevas necesidades en los estudiantes, especialmente en los del nivel de Bachillerato debido a que deben desarrollar nuevas habilidades relacionadas con el cambio tecnológico, además de nuevas destrezas relacionadas al aprendizaje a lo largo de la vida. El proceso de enseñanza-aprendizaje se debe organizar desde una

perspectiva centrada en el estudiante, con nuevas formas de presentar y desarrollar los contenidos.

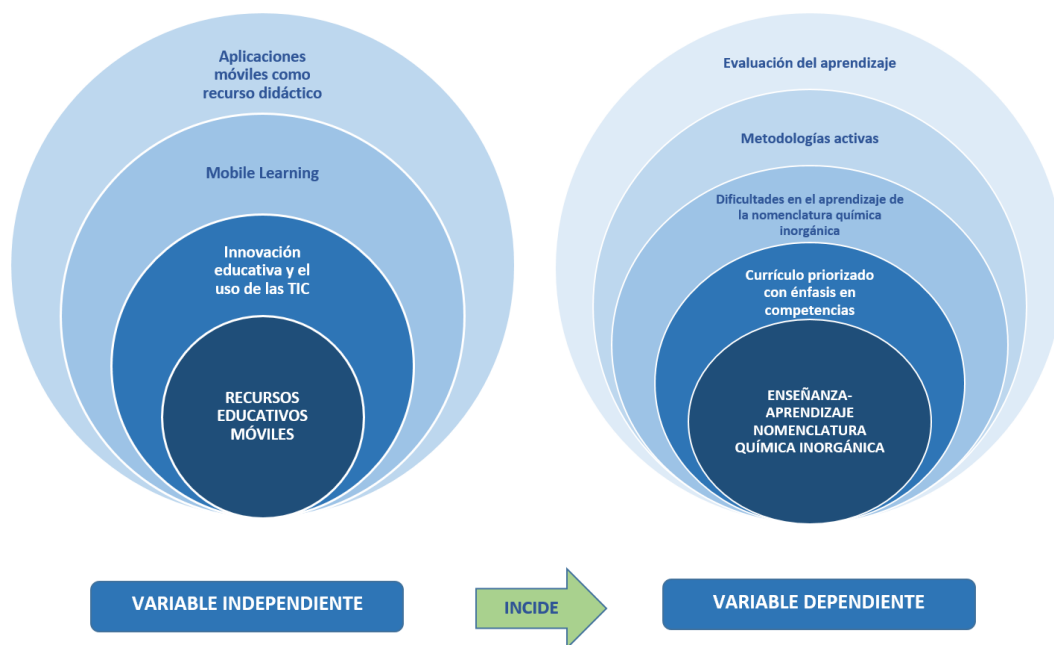


Gráfico N° 2 Ojivas de información de las variables independiente y dependiente
Elaborado por: Pamela Vanessa Novillo León
Fuente: Investigador

Las TIC son un componente clave en la innovación educativa para el desarrollo de la sociedad del conocimiento; no solo porque incrementa la velocidad con que la información se encuentra disponible o mejora la precisión con la que se pueden realizar ciertas actividades; sino también por la forma en la que se procesa la información obtenida optimizando el aprendizaje. Los aspectos mencionados no se ejecutan con su simple presencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje, dependen de transformaciones desde elementos tangibles como las infraestructuras hasta otros más complejos como los actitudinales y culturales (Cabero Almenara, 2008).

La incorporación de las TIC al proceso de enseñanza-aprendizaje no supone necesariamente una innovación educativa. Las TIC son agentes de innovación cuando los resultados de su aplicación representan un proceso de mejora al constituirse en herramientas imprescindibles que miden la calidad educativa. El desarrollo tecnológico de una institución no debe confundirse con innovación; no es suficiente con la adquisición e implementación de recursos tecnológicos, para que las TIC se constituyan en un factor de innovación la institución debe replantearse aspectos principales como la planificación de los procesos educativos, el desarrollo de recursos didácticos, la implementación de procesos de evaluación formativa, los roles del docente y los estudiantes en el proceso educativo, entre otros (Cebrián de la Serna, 2007).

Mobile Learning

La tendencia educativa que incorpora dispositivos móviles como tabletas o teléfonos inteligentes (smartphones) al proceso de enseñanza-aprendizaje se conoce como mobile learning o m-learning (Ally & Prieto-Blásquez, 2014). En la educación post-pandemia los dispositivos móviles seguirán brindando un amplio acceso a la comunicación e información aunque los estudiantes retornen a las aulas físicas, los modelos alternativos de enseñanza-aprendizaje seguirán su camino como hasta ahora a medida que las tecnologías móviles se perfeccionen y difundan (Vosloo, 2013).

(Zamora Delgado, 2019) conceptualiza al mobile learning o aprendizaje móvil como una forma de aprendizaje multimedia a través de dispositivos móviles que permite aprender en cualquier momento y en cualquier lugar sin la necesidad

de coincidir en un espacio y tiempo específicos. La ventaja de los dispositivos móviles es que facilitan el aprendizaje autónomo y personalizado, puesto que cada estudiante tiene destrezas y conocimientos diferentes. Los dispositivos móviles, principalmente el teléfono celular, proporciona a los estudiantes mayor flexibilidad para avanzar de acuerdo a sus necesidades e intereses incrementando su motivación por alcanzar un aprendizaje significativo.

Un aspecto que es importante mencionar es el hecho de que las pantallas sensibles al tacto de los dispositivos móviles han desarrollado en los estudiantes una interacción con estos dispositivos que permite que realicen varias tareas al mismo tiempo. Esta interacción se conoce como multitarea y genera atención dividida y no secuencial constituyéndose en un distractor para el proceso de enseñanza-aprendizaje causando un efecto negativo dependiendo la tarea de aprendizaje (Rodríguez Arce & Coba, 2017).

La tecnología proporciona a los adolescentes la falsa confianza de que pueden atender a varias tareas al mismo tiempo y que la calidad y el resultado de su aprendizaje no se ven afectados, situación que no es del todo cierta (Posner, 1982). El realizar múltiples tareas al mismo tiempo hace que el estudiante retenga menos información produciendo que su habilidad cognitiva no se desarrolle de manera eficiente (Baron, 2016). Por otro lado, los dispositivos móviles, dependiendo del contexto en el que se los utilice, puede provocar distracción durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, de ahí surge la importancia en la regulación de su utilización (Sana et al., 2013).

El aprendizaje móvil como innovación metodológica consiste, más que en el uso de dispositivos móviles en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en analizar la forma como los mismos se aplican. Este escenario implica principalmente entender cómo la interacción con estos dispositivos favorece a los estudiantes al alcance de un aprendizaje significativo, a la disminución de la multitarea y al mejoramiento de su desempeño académico (Baars & Gage, 2013). La formación de los docentes y el procedimiento para adaptar los contenidos educativos a esta innovación tecnológica se constituye en un aspecto fundamental. Es esencial para los docentes considerar al uso educativo de dispositivo móviles como un recurso, más no como un propósito (Osorio Arrascue et al., 2021).

Aplicaciones móviles como recurso didáctico

Aplicación móvil (app) se define como una aplicación informática diseñada para ser ejecutada a través de un sistema operativo móvil como Android o iOS en dispositivos móviles principalmente smartphones y tabletas. Estas aplicaciones se distribuyen a través de una plataforma gestionada por las empresas propietarias de los sistemas operativos móviles, en algunos casos en forma gratuita y en otros a través de un pago monetario (Santiago et al., 2015), de acuerdo a las necesidades y hábitos educativos de los estudiantes. Respecto a los hábitos educativos de los estudiantes, estos han cambiado actualmente porque las apps han logrado establecer interacciones de forma sincrónica (aprendizaje en tiempo real) y asincrónica (aprendizaje al ritmo del estudiante); además han permitido una educación más inclusiva para todos porque han mitigado discapacidades visuales, auditivas, intelectuales y motrices (Ramírez-Montoya & García-Peñalvo, 2017).


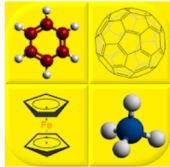


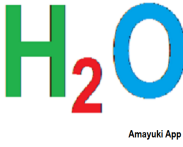
En este sentido, las aplicaciones móviles como recurso didáctico, pretenden llamar la atención de los estudiantes para complementar su aprendizaje a través de la integración de medios de informática, telecomunicaciones y redes, haciendo posible una interacción interpersonal (persona-persona) y multidireccional (persona-personas o personas-personas) que facilita la generación, el intercambio, la difusión, la gestión y el acceso al conocimiento (Cobo Romaní & Moravec, 2011). Desde el ámbito educativo, quizá la tarea más compleja para el docente es la de crear el material didáctico o elegir la aplicación adecuada.

En el contexto de la propuesta innovadora a presentar, las aplicaciones deben ser gratuitas, motivar al aprendizaje de nomenclatura química inorgánica, no contener publicidad y su diseño debe llamar la atención además debe ser accesible para la mayor parte de los estudiantes. Sin embargo, en la práctica resulta una tarea difícil porque al ser aplicaciones gratuitas no todas tienen la totalidad de las condiciones mencionadas (Adelantado-Renau, 2021). El Cuadro N° 1 presenta las aplicaciones a utilizar en la propuesta innovadora, las cuales se encuentran en Google Play que es la plataforma de aplicaciones gestionada por Google para cualquier dispositivo móvil que cuente con el sistema operativo Android.

El desarrollo teórico de la variable independiente recursos educativos móviles propicia una reflexión sobre la importancia de organizar el proceso de enseñanza-aprendizaje centrado en el estudiante, innovando en la forma de presentar y desarrollar los contenidos. Una tendencia educativa que facilita esta innovación incorporando dispositivos como tabletas o teléfonos inteligentes (smartphones) y aplicaciones móviles al proceso de enseñanza-aprendizaje es el

mobile learning, permitiendo un aprendizaje multimedia sin la necesidad de coincidir en un espacio y tiempo específicos.

Cuadro N° 1 Aplicaciones a utilizar en la propuesta innovadora

Aplicación	Descripción	Logo
RAppChemistry	Permite aprender los elementos químicos de una manera divertida. A través de la Realidad Aumentada se puede aprender la estructura atómica de todos los elementos en 3D.	
Sustancias químicas	Facilita el aprendizaje a través de estrategias lúdicas de más de 300 sustancias químicas que se estudian en clases de Química.	
Elementos	Posibilita aprender los nombres y los símbolos de los 118 elementos químicos de la tabla periódica, masas atómicas y configuraciones electrónicas.	
Tabla de valencias	Ayuda al aprendizaje de los estados de oxidación de los elementos de la tabla periódica, sus símbolos y nomenclatura. Es ideal para la formulación de compuestos químicos.	
Formulación inorgánica	Promueve el aprendizaje de una manera fácil de la formulación química inorgánica. Escribiendo el compuesto químico, se obtiene la formulación en distintas nomenclaturas.	

Elaborado por: Pamela Vanessa Novillo León

Fuente: Google Play

Es importante tomar en cuenta que la innovación del aprendizaje móvil no consiste en el uso de dispositivos y aplicaciones durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, la innovación se produce cuando se analiza la forma en que estos recursos se aplican para generar aprendizajes significativos. (Espín & Freire, 2019) recomiendan tener presente para la elección de recursos educativos digitales, que la nueva generación de adolescentes ha nacido y se ha desarrollado en un entorno mediado por las TIC que es parte de su cotidianidad; es fundamental guiar su utilización en procesos formativos puesto que gran parte de los adolescentes las utilizan para actividades de ocio y entretenimiento.

Desarrollo teórico de la variable dependiente

Currículo priorizado con énfasis en competencias

El Ministerio de Educación garantiza a toda la población ecuatoriana el derecho a una educación pertinente, adecuada, contextualizada, actualizada y articulada con la diversidad de entornos existentes. Las consideraciones legales del Currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales se encuentran en los Artículos 26 y 343 de la Constitución de la República del Ecuador (Constitución de la República del Ecuador, 2008); los Artículos 2.3 literal h y 19 de la Ley Orgánica de Educación Intercultural (Ley Orgánica Reformatoria de la Ley Orgánica de Educación Intercultural, 2021); y el Artículo 11 del Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural (Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural, 2012).

Se define al currículo como un documento orientador que contiene las habilidades y las actitudes deseadas que un estudiante aprenda en cada etapa de su vida. Se constituye en un documento fundamental para los docentes por cuanto les permite construir experiencias de aprendizaje motivantes y contextualizadas acordes a las necesidades particulares de cada institución educativa. El Currículo priorizado, está formado por destrezas con criterio de desempeño e indicadores de evaluación. Las destrezas con criterios de desempeño están estructuradas por habilidades, contenidos de aprendizaje y procedimientos de diferente nivel que permiten a los estudiantes una efectividad en la aplicación de los conocimientos. Por su parte, los indicadores de evaluación se relacionan con los indicadores de logro de aprendizaje que los estudiantes alcanzan en los diferentes niveles educativos (Ministerio de Educación, 2021), contribuyen a la evaluación interna determinando el nivel de desempeño de los estudiantes respecto a los aprendizajes básicos imprescindibles y a los aprendizajes básicos deseables.

Los aprendizajes básicos imprescindibles son los aprendizajes que los estudiantes deben adquirir de una forma precisa al término del Bachillerato para evitar situaciones de exclusión social que afecten su proyecto de vida debido a su no adquisición; estos aprendizajes son los mínimos obligatorios que promueven a los estudiantes al curso inmediato superior y que si no son alcanzados en su momento son difíciles de alcanzar posteriormente. Los aprendizajes básicos deseables contribuyen al desarrollo personal y social de los estudiantes sin una implicación negativa por su no adquisición, además pueden ser alcanzados o recuperados en momentos posteriores (Ministerio de Educación, 2019).

En el currículo el proceso de enseñanza-aprendizaje se aborda desde las áreas de conocimiento con un enfoque integral e interdisciplinario enfatizando el desarrollo de las competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales con el propósito de fortalecer las competencias fundamentales del siglo XXI. Las competencias comunicacionales se refieren a las habilidades de comprensión y producción de texto de todo tipo. Las competencias matemáticas son las habilidades que el estudiante requiere para resolver problemas, tomar decisiones y pensar de manera crítica. Las competencias digitales se definen como un conjunto de conocimientos y habilidades que permiten el uso responsable de aplicaciones y dispositivos tecnológicos para la comunicación y el aprendizaje. Las competencias socioemocionales son el conjunto de conocimientos, capacidades, habilidades y actitudes que permiten comprender, expresar y regular las emociones de forma adecuada (Ministerio de Educación, 2021).

La asignatura de Química forma parte del área de conocimiento de Ciencias Naturales, su enfoque se relaciona a la formación integral-científica de los estudiantes, a través del desarrollo de destrezas, valores y actitudes que posibilitan comprender desde una perspectiva crítica y analítica los fenómenos que se evidencian en la naturaleza; así como también las relaciones que se producen entre ciencia y tecnología desde el contexto local, nacional y mundial. Los conocimientos disciplinares de la asignatura se originan en los fundamentos de la Química, la Química Descriptiva, la Química Inorgánica y la Química Orgánica constituyéndose en la base para el desarrollo de otras ramas de la Química que permiten la formación de ciudadanos científicamente competentes que entiendan e interpreten la diversidad de fenómenos químicos que se presentan actualmente.

El currículo de Química concede a los estudiantes los fundamentos científicos de las propiedades físicas y químicas de las sustancias, de las transformaciones que experimentan y de otros fenómenos que ocurren e inciden en la salud y en el entorno natural. También les permite comprender al mundo de mejor manera reconociendo la invaluable contribución de la ciencia al desarrollo del mundo, así como también genera conciencia y responsabilidad ambiental. Proporciona herramientas para discernir entre información científica precisa e información carente de rigurosidad; promueve el desarrollo de habilidades tanto científicas como cognitivas formando estudiantes con criterio y capacidad de análisis para establecer argumentos y conclusiones de los fenómenos presentes en la naturaleza, así como de sus implicaciones (Ministerio de Educación, 2019).

Dificultades en el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica

Desde el currículo nacional, la asignatura de Química aproxima a los estudiantes a la realidad mediante la asimilación de los fenómenos producidos en la misma; fomenta la investigación científica a través del desarrollo de la creatividad y origina un conocimiento profundo de la Química desde su lenguaje y sus aplicaciones. Los docentes ecuatorianos han evidenciado que el desarrollo de contenidos relacionados a la Química genera un desinterés en gran parte de los estudiantes, mientras que en una mínima parte de ellos produce una fascinación al poder interpretar y explicar los fenómenos que se producen dentro de su cotidianidad. Este aspecto determina que desde el Ministerio de Educación se implementen estrategias que permitan que en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Química, el docente se convierta en un facilitador en la construcción del conocimiento que proporcione las herramientas necesarias para

que los estudiantes alcancen un aprendizaje significativo (Ministerio de Educación, 2019).

El postulado constructivista de que el conocimiento es una construcción del ser humano en donde cada persona distingue la realidad de acuerdo a sus condiciones físicas o al estado emocional en el que se encuentra, así como también a sus condiciones sociales y culturales; permite reflexionar sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje como una interacción dialéctica entre los conocimientos del docente y los del estudiante, mismos que son discutidos, contrapuestos y comunicados para alcanzar una síntesis productiva y significativa denominada aprendizaje (Ortiz Granja, 2015). El aprendizaje es diferente para cada persona, su diversidad ofrecerá una amplia gama de resultados dependiendo de las condiciones de la persona que aprende. Autores como Piaget, Ausubel y Vygotsky han planteado teorías muy cercanas a las propuestas del aprendizaje constructivista.

La teoría cognitiva de Piaget, conocida también como evolutiva debido a que se trata de un proceso paulatino y progresivo que avanza, conforme una persona madura física y psicológicamente. En este proceso de maduración biológica se desarrollan estructuras cognitivas complejas que permiten que la persona se relacione con el entorno en el que se desenvuelve adquiriendo un mayor aprendizaje para su adaptación. El aprendizaje se produce debido a la interacción de los procesos de asimilación y acomodación (Papalia & Martorell, 2015). En el primero la persona se apropia de su aprendizaje a través del contacto con los objetos que lo rodean. En el segundo proceso el aprendizaje asimilado contribuye a la creación de nuevas estructuras de pensamientos e ideas. Al integrarse los dos procesos surge un

proceso de equilibrio que permite a la persona mejorar su desempeño dentro de su contexto.

El aprendizaje significativo de Ausubel afirma que la persona relaciona las ideas nuevas que recibe con aquellas que ya tenía previamente, esta combinación conlleva un significado único y personal. El aprendizaje significativo se alcanza cuando se engranan tres aspectos fundamentales: lógicos, cognitivos y afectivos (Lamata & Domínguez, 2003). El aspecto lógico determina la coherencia de los recursos de aprendizaje para favorecer al mismo. El aspecto cognitivo considera el desarrollo de habilidades de pensamiento y de procesamiento de la información. El aspecto afectivo tiene en cuenta las condiciones emocionales, tanto de los estudiantes como del docente, las cuales favorecen o no al proceso de enseñanza-aprendizaje.

El aprendizaje social de Vygotsky sostiene que el aprendizaje es el resultado de la interacción de la persona con su entorno. Cada persona aprende el uso de símbolos que contribuyen al desarrollo de un pensamiento cada vez más complejo en la sociedad de la que forma parte. Vygotsky fundamenta su teoría en lo que se conoce como zona de desarrollo próximo; es decir, la distancia entre lo que una persona puede aprender por sí misma y lo que podría aprender con la ayuda un experto en el tema (Papalia & Martorell, 2015). Precisamente en esta zona se produce el aprendizaje de nuevas habilidades que la persona utiliza para enfrentar los retos que se le presenta en diferentes ambientes.

Con lo expuesto, el aprendizaje constructivista se puede concebir como un proceso de desarrollo de habilidades de orden cognitivo y afectivo que se consiguen

en ciertos niveles de maduración. El proceso conlleva la asimilación de la información más significativa que recibe la persona para acomodarla en sus estructuras de pensamiento y aprenderla. En este proceso la interacción con los demás estudiantes y docentes es fundamental para alcanzar un cambio que conduzca a una mejor adaptación al medio (Ortiz Granja, 2015).

Sin embargo, de las diferentes concepciones de aprendizaje que han surgido, la más predominante es relacionarlo con la simple retención de información. El aprendizaje va más allá, por cuanto implica el procesamiento de la información, situarla en un contexto específico y lo más importante proporcionarle un sentido práctico (Rivera, 2004). El aprendizaje de la Química se constituye para el estudiante en un desafío, pues requiere la capacidad de relacionar el mundo en el que se desarrolla (macroscópico) con un mundo que no puede percibir constituido por los átomos y las moléculas (submicroscópico). Por otro lado, demanda entender un “nuevo lenguaje” que permite representar simbólicamente las relaciones establecidas entre los niveles macroscópico y submicroscópico (Nakamatsu, 2012).

Este “nuevo lenguaje” es la nomenclatura química inorgánica y su estudio representa para los estudiantes un contenido conceptual difícil de desarrollarlo. Los criterios para que se presente este problema son principalmente: la concepción de que es un tema de “difícil comprensión” (Cedeño López, 2019), la aplicación de una metodología de enseñanza inadecuada debido a que los docentes enseñan como aprendieron (Fernández-González, 2013) y la memorización como soporte del aprendizaje porque los contenidos no se comprenden solo se repiten (Castillo et al., 2013).

Referente a la memorización de contenidos, son los recursos didácticos los que promueven el mismo. Los libros de texto presentan a los estudiantes opiniones científicas y conceptos preestablecidos sin saber cómo se obtuvieron (Niaz, 2005). Por esta razón, es importante analizar y seleccionar los recursos que aporten al proceso de enseñanza-aprendizaje, así como también priorizar los procesos intelectuales de aprendizaje en lugar de los contenidos (Maila-Álvarez et al., 2020).

Metodologías activas

El proceso de enseñanza-aprendizaje se conceptualiza como el espacio en el que el protagonista principal es el estudiante. El docente contribuye al proceso facilitando de manera planificada el aprendizaje. Si el estudiante no construye el conocimiento a través de sus aportes como leer, compartir sus experiencias y reflexionar acerca de las mismas, intercambiar con otros actores sus puntos de vista; si el estudiante no disfruta del aprendizaje, entonces no es un proceso adecuado (Abreu Alvarado et al., 2018).

La metodología es un elemento esencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje debido a que se constituye en la carta de navegación de un proceso formativo. El propósito principal de preferir una metodología es que los estudiantes aprendan. Desde la perspectiva constructivista, la metodología debe recoger ciertas características entre las que se destacan: considerar el contexto, examinar los aprendizajes previos, priorizar la actividad, promover un diálogo desequilibrante, utilizar el laboratorio, y privilegiar el razonamiento (Ortiz Granja, 2015).

De acuerdo con (Bernal & Martínez, 2009) en la actualidad las aulas no se han masificado sino que se han diversificado desde diferentes factores como las

capacidades, motivación y base cultural de los estudiantes. Para alcanzar un alto nivel académico, los docentes deben estimular a los estudiantes a la interacción en el proceso de enseñanza-aprendizaje para que su rol como protagonistas del aprendizaje sea más relevante al rol del docente como mediador o facilitador del conocimiento; la clase magistral y las tutorías tradicionales han caducado. En el ámbito educativo del siglo XXI, esta evolución se conoce como metodologías activas, que principalmente se sustenta en tres principios: 1) El estudiante es el protagonista activo de su aprendizaje, 2) Los estudiantes aprenden más y mejor a través de la interacción entre ellos, y 3) El estudiante debe encontrar la relevancia necesaria en su aprendizaje para considerarlo significativo.

El aprendizaje significativo y las metodologías activas están estrechamente relacionados, por cuanto los estudiantes buscan que lo aprendido guarde relación con lo que ya conocen, además que el aprendizaje sea relevante y que les permita resolver problemas que se presentan en su vida diaria. Es importante destacar que, aunque el estudiante es el protagonista de su aprendizaje, el docente no pierde su función directriz ya que debe lograr que quien aprenda construya su conocimiento y lo transforme en aprendizaje. Las metodologías activas fomentan la sociabilidad del aprendizaje además de su interactividad gracias al uso de las TIC, las cuales facilitan la interacción extendiendo los límites del tiempo y la distancia.

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es una metodología activa centrada en el estudiante que contribuye al incremento de su motivación por aprender. Su característica principal es la interdisciplinariedad y a diferencia de las metodologías clásicas, parte de una pregunta guía a la que los estudiantes proporcionan respuestas a través del desarrollo de un proyecto. El proceso de

enseñanza-aprendizaje a través del ABP se centra en tareas a través de un proceso compartido de negociación entre los actores educativos para alcanzar el propósito de construir un producto final. La importancia de la metodología radica no solo en el resultado final sino en la estructuración del proyecto, las actividades que llevan al mismo son valoradas y retroalimentadas permanentemente. El ABP es una metodología que requiere un papel activo y crítico por parte de los docentes y los estudiantes (Botella & Ramos, 2019).

El Gráfico N° 3 presenta los pilares del ABP desde una recopilación de varios autores realizada por (Aritio Solana et al., 2021), quienes coinciden que el enfoque del ABP es abierto y que de acuerdo al contexto del escenario planteado para la investigación se determina de qué manera toma protagonismo cada uno de ellos.



Gráfico N° 3 Pilares del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)
Elaborado por: Pamela Vanessa Novillo León
Fuente: Aritio Solana (2021)

La ejecución de la metodología requiere de la aplicación de tres fases. En la primera fase: presentación y diseño, se define el proyecto tomando en cuenta los pilares del ABP para diseñar la propuesta de aprendizaje y definir estrategias que motiven a los estudiantes para que su participación sea activa garantizando su aprendizaje autónomo. En la segunda fase: investigación-acción, los estudiantes realizan un proceso de indagación en base a la pregunta guía para dar respuesta a la misma a través de diferentes estrategias que activan sus destrezas y desarrollan sus competencias, proporcionando un equilibrio entre el aprendizaje social y el aprendizaje autónomo. Finalmente, la tercera fase: evaluación, mediante una retroalimentación continua de la implementación del proyecto, se focalizan los resultados de aprendizaje alcanzados, los cuales generan líneas de investigación para proponer nuevos proyectos. El Gráfico N° 4 expone las fases del ABP, así como las interrogantes que orientan las mismas.

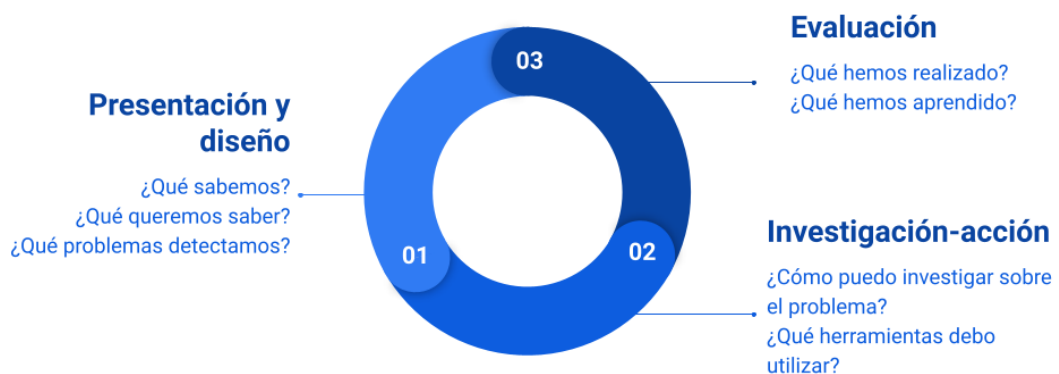


Gráfico N° 4 Fases del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)
Elaborado por: Pamela Vanessa Novillo León
Fuente: Aritio Solana (2021)

El ABP se sustenta en el trabajo en equipo, desde esta posición, el Aprendizaje Cooperativo, como metodología, emplea en forma didáctica grupos reducidos de estudiantes quienes, a través del trabajo en equipo logran alcanzar los

objetivos del proyecto propuesto, incrementando así su propio aprendizaje y el de los demás miembros. El Gráfico N° 5 presenta cinco elementos fundamentales que deben ser incorporados en el proceso de enseñanza-aprendizaje para que la cooperación funcione.

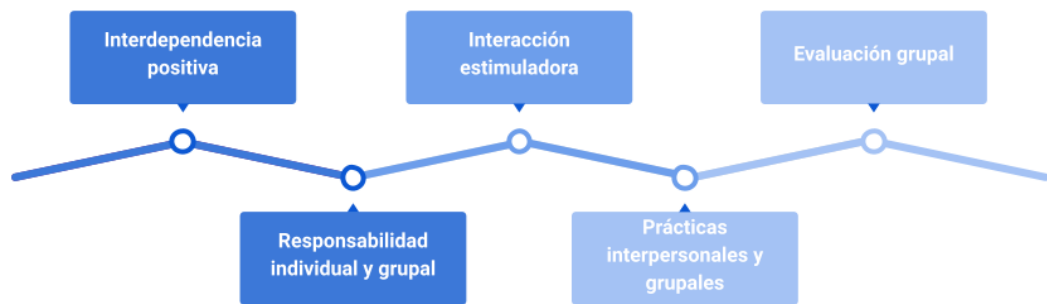


Gráfico N° 5 Elementos del Aprendizaje Cooperativo
Elaborado por: Pamela Vanessa Novillo León
Fuente: Johnson (1999)

El primer elemento es la interdependencia positiva en la que el docente debe establecer un objetivo grupal que permita reflexionar a los estudiantes que el esfuerzo individual beneficia a todos los integrantes del equipo. El segundo elemento es la responsabilidad individual y grupal en donde nadie puede aprovecharse del trabajo de los demás. El tercer elemento es la interacción estimuladora que permita un aprendizaje significativo, para ello cada estudiante debe compartir su aprendizaje al resto del equipo. El cuarto elemento es la enseñanza de prácticas interpersonales y grupales que permitan que el grupo funcione adecuadamente enfocado en los objetivos a alcanzar. Por último, el quinto elemento es la evaluación grupal en donde cada estudiante analiza en qué medida se están alcanzando los objetivos y la forma de trabajar eficazmente en equipo (Johnson et al., 1999).

Entre los beneficios del ABP se pueden destacar la incidencia en la mejora de las habilidades blandas (soft skills o inteligencia emocional) de los estudiantes, las cuales se encuentran relacionadas con sus competencias personales y sociales (Goleman, 1998). Estimula a los estudiantes a trabajar eficazmente en equipo, además del crecimiento en su motivación intrínseca por cuanto son ellos quienes generan el aprendizaje. Los estudiantes obtienen mejores calificaciones que con metodologías tradicionales -clase magistral, como ejemplo- alcanzando un aprendizaje significativo.

Por otro lado, surgen también dificultades en la aplicación del ABP entre ellas que la metodología no permite cubrir con todos los contenidos curriculares, genera una etapa de trauma tanto al docente como a los estudiantes, además se encuentran las necesidades individuales de aprendizaje a ser atendidas por el docente, y la concepción tradicional de evaluación que se relaciona con la aplicación de exámenes manifestándose en resultados positivos durante la ejecución del proyecto y resultados negativos en la concreción del examen (Aritio Solana et al., 2021).

El Aprendizaje basado en el pensamiento o Thinking Based Learning (TBL) es una metodología activa cuyo principio es la infusión de la enseñanza de destrezas de pensamiento y hábitos de la mente en la enseñanza de contenidos (Swartz et al., 2008). Las destrezas y hábitos de pensamiento adquiridos no se utilizan de forma aislada, por el contrario, se fusionan cuando se ejecutan tareas de pensamiento complejas como tomar decisiones o resolver problemas de una forma creativa. (Barbán, 2017) en su trabajo de investigación demuestra que cuanto más explícita es la enseñanza de pensamiento, más efectivo es el aprendizaje y si este proceso se

desarrolla integrándolo al currículo mediante actividades diseñadas para pensar sobre un contenido específico se garantiza el alcance de un pensamiento y aprendizaje eficaces.

El soporte del TBL es el pensamiento eficaz, que se refiere a la utilización competente y estratégica de destrezas de pensamiento y hábitos de la mente que permite a una persona tomar decisiones, argumentar o efectuar otras acciones analíticas, creativas o críticas. El pensamiento eficaz, cuyos elementos se presentan en el Gráfico N° 6, permite alcanzar niveles altos en la comprensión del entorno que rodea al estudiante, convirtiéndose en un factor importante para alcanzar el aprendizaje (Swartz et al., 2008).

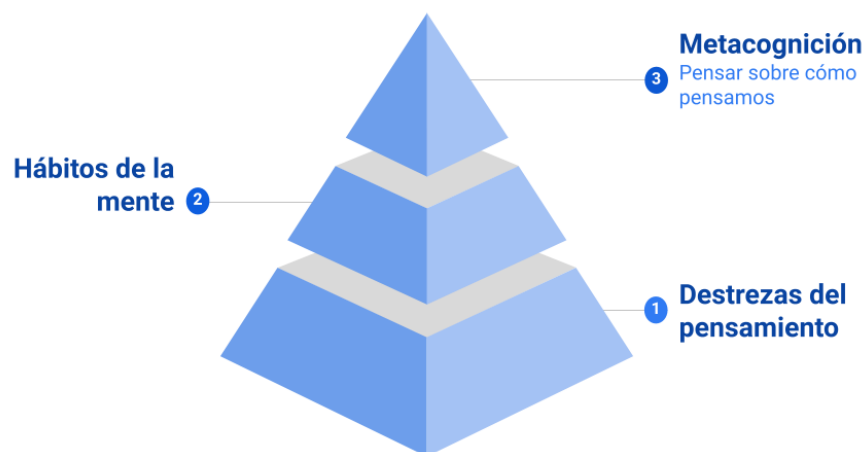


Gráfico N° 6 Elementos del Thinking Based Learning (TBL)
Elaborado por: Pamela Vanessa Novillo León
Fuente: Swartz (2008)

La metacognición actualmente es un tema relevante en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se puede entender como la capacidad de las personas para conocer su propia forma de conocer y cuánto conoce; controlar la actividad cognitiva y regular las decisiones en cuanto al empleo de recursos cognitivos necesarios en la realización de un proceso intelectual (González , 2009). El primer

elemento de la metacognición es la autovaloración o conocimiento metacognitivo que se refiere al conocimiento que tiene el estudiante sobre sus propios recursos cognitivos, la exigencia que presenta una tarea y las estrategias a utilizar para ejecutarla con efectividad. El segundo elemento se refiere a la autoadministración o control ejecutivo que es la regulación de los recursos y estrategias cognitivas que permitan al estudiante concluir una tarea de aprendizaje o resolver un problema.

Las estrategias metacognitivas son procedimientos sistemáticos que se desarrollan conscientemente para incidir en las actividades de procesamiento de la información que permiten buscarla y evaluarla, almacenarla en la memoria y utilizarla para resolver problemas llegando a la autoregulación del aprendizaje (Klingler & Vadillo, 2000). Desde el enfoque del TBL, las rutinas de pensamiento son estrategias metacognitivas que influyen en el aprendizaje de forma eficiente y viable. En el ámbito del trabajo de investigación, las rutinas de pensamiento son diseñadas para que los estudiantes no respondan de forma específica, sino para fortalecer sus destrezas de pensamiento, agilizar el desarrollo de sus hábitos mentales; estimulando así el aprendizaje significativo de la nomenclatura química inorgánica (Chiliquinga-Campos & Balladares-Burgos, 2020). El Gráfico N° 7 expone los principales tipos de rutinas de pensamiento y los tipos de pensamiento que involucra cada uno de ellos.

Como en toda metodología, la aplicación del TBL trae algunas implicaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Entre las ventajas más destacadas se encuentran la retroalimentación permanente del aprendizaje, el incentivo a la curiosidad por aprender y favorece al aprendizaje activo situando al estudiante en el centro de su propio aprendizaje permitiendo que alcance una

comprensión más profunda de los contenidos. Las desventajas se sitúan tanto para el docente como para el estudiante; por cuanto al ser una metodología activa, requiere de un mayor grado de capacitación docente y en algún momento su aplicación puede generar rechazo en los estudiantes.



Gráfico N° 7 Tipos de rutinas de pensamiento
Elaborado por: Pamela Vanessa Novillo León
Fuente: Chiquinga-Campos & Balladares-Burgos (2020)

Evaluación del aprendizaje

En términos generales a la evaluación se la entiende como una aproximación conceptual que a través de la formulación de juicios de valor permite tomar decisiones en base a determinados parámetros o indicadores de referencia (Rivera, 2004). El proceso de enseñanza-aprendizaje requiere de una práctica evaluativa y al constituirse en una actividad educativa su intención debe caracterizarse por ser principalmente reflexiva, responsable, cooperativa, perfectible y ejemplar (Ortiz Granja, 2015). A la evaluación no se la debe considerar como una persecución, sino más bien como un proceso de mejora para que los estudiantes alcancen un aprendizaje significativo. La evaluación permite recolectar información sobre el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje para interpretarla de acuerdo a una determinada estructura de criterios e indicadores que permitirán tomar decisiones

referentes al perfeccionamiento del proceso ya sea en sus componentes o en su conjunto (Rosales, 2014).

La evaluación debe ejecutarse porque permite recibir una retroalimentación directa (feedback) tanto del proceso formativo en su conjunto como del proceso de enseñanza-aprendizaje. El feedback implica un auto aprendizaje de la experiencia ejecutada que facilita realizar ajustes tanto durante el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje como al finalizar el mismo, permitiendo llevar a efecto un análisis prospectivo acerca de las intervenciones a largo plazo. La evaluación es necesaria para medir, cuantificar, calificar y obtener datos referentes a la calidad, idoneidad y repercusión del proceso de enseñanza-aprendizaje a través de la valoración del alcance de los objetivos de aprendizaje planteados, permitiendo comparar los resultados esperados con los resultados obtenidos en forma real (Pulgar, 2005).

Los principios constructivistas consideran que cualquier forma de evaluación es subjetiva y debe intentar ser cualitativa e integral. Para ejecutar un proceso de evaluación que mida los niveles de aprendizaje alcanzados existen dos tipos de técnicas que (Pulgar, 2005) las clasifica en informales y semiformales. Las técnicas informales son utilizadas con el propósito de que los estudiantes no sientan que son evaluados, las más destacadas son la observación y el planteamiento de preguntas durante el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje. Las técnicas semiformales requieren más tiempo en su preparación y valoración, el propósito es que los estudiantes proporcionen respuestas perdurables y elaboradas haciendo que los resultados obtenidos sean objeto de una calificación. Los instrumentos

utilizados en este contexto de evaluación son las pruebas objetivas, proyectos, memorias, informes y portafolios.

Cualquier técnica de evaluación que se aplique, siempre derivará en el uso de una rúbrica como instrumento de evaluación. La rúbrica es una guía que pondera los aprendizajes o productos obtenidos a través de criterios que especifican los niveles de desempeño de los estudiantes en el alcance de los objetivos de aprendizaje. El diseño de una rúbrica debe estar fundamentado en la coherencia con los objetivos de aprendizaje a lograr, en el planteamiento de los niveles de una forma precisa y en la pertinencia con el nivel de desarrollo de los estudiantes. La rúbrica global realiza una evaluación general del desempeño del estudiante con descriptores correspondientes a nivel de logro sobre calidad, requiriendo menor tiempo para la calificación y obteniendo una retroalimentación limitada. Por su parte la rúbrica analítica evalúa el desempeño a través de la distinción de sus componentes para en una sumatoria obtener la valoración total, son utilizadas para identificar fortalezas y debilidades permitiendo que el estudiante obtenga una retroalimentación específica (Lara-Gatica & Uribarren-Berrueta, 2013).

La evaluación constructivista no solamente debe considerar los criterios del profesorado, sino que además debe valorar los puntos de vista de los estudiantes. Con este propósito se cuenta con tres herramientas: la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación. La autoevaluación o evaluación del propio trabajo, ocasiona que el estudiante valore y reflexione sobre la tarea realizada siendo consciente del aprendizaje alcanzado. La coevaluación o evaluación por pares, consiste en la valoración entre estudiantes del mismo grupo de aspectos actitudinales, procedimentales y conceptuales acerca de sus producciones y

actuaciones. La heteroevaluación o evaluación hacia el otro, permite al docente evaluar el desempeño de los estudiantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje y viceversa; además en esta evaluación se incluye la valoración de los padres de familia como actores fundamentales del proceso educativo (Aritio Solana et al., 2021).

A manera de resumen del desarrollo teórico de la variable dependiente, el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica es importante puesto que permite representar simbólicamente las relaciones establecidas entre los niveles macroscópico y submicroscópico. Sin embargo, su estudio representa para los estudiantes un contenido conceptual difícil de aprender principalmente por la metodología de enseñanza y por la repetición de contenidos antes que su comprensión. Las metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Proyectos, Aprendizaje cooperativo y Aprendizaje basado en el pensamiento permiten afrontar el problema en mención puesto que a través de la sociabilidad del aprendizaje dinamizan la interactividad a través del uso de las TIC, contribuyendo a que el aprendizaje de los estudiantes sea relevante y puedan resolver problemas que se les presenta en su cotidianidad. También estas metodologías posicionan al estudiante en el centro de su propio aprendizaje permitiendo que alcance una comprensión más profunda de los contenidos.

CAPÍTULO II

DISEÑO METODOLÓGICO

El marco metodológico de una investigación se puede definir como la recopilación sistemática de datos de forma ordenada que permite la observación e interpretación de los resultados obtenidos con el propósito de contrastarlos con el problema de investigación (Garcés, 2021). En el presente apartado se describen el enfoque y diseño de la investigación, los criterios para la selección de la muestra y el contexto de investigación, el proceso de recolección de datos, y finalmente presenta el análisis de los resultados obtenidos.

Enfoque y diseño de la investigación

La investigación es una combinación de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se utilizan como medio para el estudio de un problema. Partiendo de lo expuesto, el presente trabajo de investigación asume un enfoque mixto (cualitativo-cuantitativo) porque se aplican instrumentos de recolección de datos cuantitativos para la variable dependiente que es la enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica. Por otro lado, el uso de recursos educativos móviles, que es la variable independiente genera información cualitativa (Hernández Sampieri et al., 2014).

El punto de partida de la investigación desde un enfoque cuantitativo presenta una realidad conocida por el investigador quien se constituye en un observador directo de la misma delimitando de la mejor manera posible el problema de investigación. Sin embargo, desde el enfoque cualitativo, el investigador también se consolida como un sujeto transformador que necesita libertad para influir en la problemática encontrada en la realidad conocida. La lógica del enfoque cuantitativo es ir de lo general a lo específico, es decir deductiva; mientras que la lógica del enfoque cualitativo es partir de lo específico para entender lo general sin que necesariamente se generalicen los resultados, en otras palabras es una lógica inductiva (Arévalo Chávez et al., 2020).

El tipo de investigación es experimental por cuanto el investigador genera un escenario con el que explica la forma en que afecta a quienes intervienen en el mismo en comparación con quienes no intervienen (Hernández Sampieri et al., 2014). En la investigación, la variable independiente: recursos educativos móviles es intervenida intencionalmente para determinar los efectos que se producen sobre la variable dependiente: enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica (Bernal, 2010).

El diseño es secuencial explicativo, es decir, una vez obtenidos los resultados de la etapa cuantitativa, se acciona la etapa cualitativa para poder entenderlos en mayor profundidad y contexto (Arévalo Chávez et al., 2020). El grado de intervención implica exponer a un grupo a la variable independiente (grupo experimental) y a otro no (grupo de control). Luego los dos grupos se comparan entre sí para saber si el grupo expuesto a la variable independiente tiene diferencias del grupo al que no se le expuso (Hernández Sampieri et al., 2014).

Descripción de la muestra y contexto de la investigación

El Colegio de Bachillerato Chambo se encuentra ubicado en el cantón Chambo de la provincia de Chimborazo, tiene 710 estudiantes y oferta educación en el subnivel de Educación General Básica Superior y el nivel Bachillerato. Para seleccionar una muestra se debe partir por la definición de la unidad de muestreo/análisis, que para el caso de la investigación será individuos. La muestra es un subconjunto de elementos que pertenecen a un conjunto con características comunes llamado población (Hernández Sampieri et al., 2014).

El tipo de muestro que se aplica en la investigación es de tipo no probabilístico porque la selección de los grupos se orienta por las características de la investigación en lugar de un criterio estadístico de generalización. El grupo de control está conformado por los estudiantes del primer curso paralelo B, quienes han presentado las calificaciones más altas en comparación con los estudiantes del primer curso paralelo C que se constituyen en el grupo experimental. El Cuadro N° 2 describe la muestra de la investigación.

Cuadro N° 2 Muestra de la investigación

Grupo	Hombres	Mujeres	Total
Experimental	13	14	27
Control	7	17	24

Elaborado por: Pamela Vanessa Novillo León
Fuente: Colegio de Bachillerato Chambo

Proceso de recolección de los datos

El Gráfico N° 8 exhibe las fases a desarrollar en la investigación. En la primera fase de la investigación se realiza el diagnóstico del proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica con el propósito de recoger

información sobre la situación previa al comienzo de la experiencia en la utilización de recursos educativos móviles. Para el efecto se aplica una prueba inicial de diagnóstico a los estudiantes tanto del grupo experimental como del grupo de control.

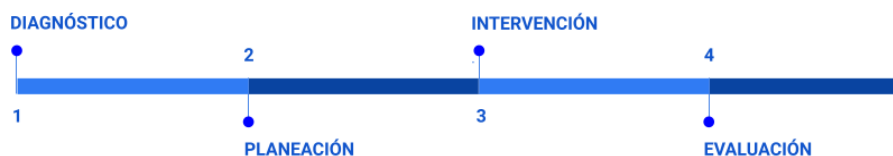


Gráfico N° 8 Fases de la investigación
Elaborado por: Pamela Vanessa Novillo León
Fuente: Investigador

La segunda fase es de planeación didáctica, en base a los resultados del diagnóstico, se imparten las nociones básicas de la nomenclatura química inorgánica con un método de enseñanza tradicional; una vez que los estudiantes adquieren el conocimiento, se aplica el pre-test a ambos grupos. Posteriormente en la tercera fase se realiza la intervención en el proceso de enseñanza-aprendizaje; para ello se procede a diseñar una propuesta innovadora a través de actividades que involucren la utilización de recursos educativos móviles que contribuyan a mejorar el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica en los estudiantes del grupo experimental.

La cuarta fase corresponde a la evaluación del impacto de la propuesta innovadora a través del post-test que permita determinar los diferentes niveles de aprendizaje de nomenclatura química inorgánica alcanzados principalmente por los estudiantes del grupo experimental. Adicionalmente para la validación de los resultados obtenidos se entrevista a los estudiantes del grupo experimental que

dominen o alcancen los aprendizajes requeridos para conocer su grado de satisfacción al utilizar recursos educativos móviles.

Un instrumento de evaluación es válido si mide realmente una variable que se desea medir (Hernández Sampieri et al., 2014). Las pruebas objetivas son exámenes escritos en las que los estudiantes deben responder de una forma precisa a las preguntas que evidencian las nociones y conceptos aprendidos. La prueba objetiva está compuesta por reactivos de tipo opción múltiple que permiten evaluar de manera efectiva diferentes niveles de aprendizaje seleccionando la respuesta o respuestas correctas de entre diversas alternativas (CECyT Ricardo Flores Magón, 2010). La prueba de diagnóstico que forma parte de la investigación contiene veinte preguntas cerradas y cinco preguntas abiertas para resolución de problemas. Por su parte, las pruebas pre-test y post-test contienen diez preguntas cerradas y cinco preguntas abiertas para resolución de problemas.

La confiabilidad de la prueba objetiva se determina por la consistencia de los resultados obtenidos por los mismos estudiantes cuando se aplica en diferentes periodos de tiempo (Bernal, 2010) una prueba diferente, es decir, una variación del método de formas alternativas o paralelas denominado prueba-posprueba (pre-test y post-test) (Hernández Sampieri et al., 2014). La pregunta que guía este proceso es: ¿si se mide el proceso de enseñanza-aprendizaje dos veces con diferentes instrumentos de medición, se obtienen los mismos resultados u otros demasiado parecidos? Si la respuesta a la pregunta es afirmativa, entonces el instrumento es confiable (Bernal, 2010). Los instrumentos de evaluación que se utilizan en la investigación son validados en su contenido por un experto externo y otro interno a

la institución en la que se desarrolla la investigación quienes tienen trayectoria en el tema y pueden proporcionar información, evidencia, juicios y valoraciones.

La entrevista es una estrategia utilizada para obtener información sobre acontecimientos o aspectos subjetivos de los individuos. Desde el enfoque cualitativo, la entrevista permite comprender mediante un análisis detallado y profundo las variables de la investigación enmarcadas en su contexto único sin la generalización de los resultados. En la entrevista confluyen la espontaneidad de las vivencias y recuerdos de una persona con la presencia y el estímulo del investigador quien a través de esta relación comprende la diversidad de significados (Montes Brito, 2013). En este contexto la entrevista está enfocada a identificar la satisfacción académica al utilizar recursos educativos móviles en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

De acuerdo al contexto del proceso de recolección de datos, el Cuadro N° 3 presenta la operacionalización de las variable dependiente e independiente.

Cuadro N° 3 Operacionalización de variables

Variable	Definición	Instrumento	Indicador
Dependiente	Enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica	Prueba objetiva (diagnóstico) (Anexo 1-A)	Conocimientos previos del estudiante
		Prueba objetiva (pre-test) (Anexo 1-B)	Conocimientos básicos de nomenclatura química inorgánica
		Prueba objetiva (post-test) (Anexo 1-C)	Nivel de aprendizaje de nomenclatura química inorgánica

Variable	Definición	Instrumento	Indicador
Independiente	Recursos educativos móviles	Entrevista (Anexo 1-D)	Grado de satisfacción académica en utilización de aplicaciones móviles

Elaborado por: Pamela Vanessa Novillo León

Análisis de los resultados

Los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos prueba objetiva pre-test y post-test se basan en la escala de rendimiento académico expuesta en el Cuadro N° 4.

Cuadro N° 4 Escala de rendimiento académico

Escala cualitativa	Escala cuantitativa (puntos)
Domina los aprendizaje requeridos	9 – 10
Alcanza los aprendizajes requeridos	7 – 8,99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	4,01 – 6,99
No alcanza los aprendizajes requeridos	≤ 4

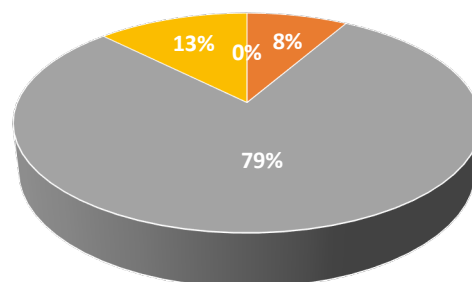
Elaborado por: Pamela Vanessa Novillo León

Fuente: Ministerio de Educación (2016)

Resultados obtenidos del instrumento prueba objetiva pre-test

Los resultados obtenidos de la aplicación del instrumento prueba objetiva pre-test a los estudiantes del grupo de control se muestran en el Gráfico N° 9. En la escala cuantitativa de aprendizaje muestran que de los veinticuatro (24) estudiantes del grupo control, dos (2) alcanzan los aprendizajes requeridos que corresponden al 8%, diecinueve (19) estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos que corresponden al 79%, y tres (3) estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos que corresponden al 13%.

PRE-TEST POR CURSO
GRUPO CONTROL



- Domina los aprendizajes
- Alcanza los aprendizajes
- Próximo a alcanzar los aprendizajes
- No alcanza los aprendizajes

Gráfico N° 9 Resultados instrumento pre-test por curso grupo de control
Elaborado por: Pamela Vanessa Novillo León

Los resultados obtenidos por el género femenino, muestran en el Gráfico N° 10, que de las diecisiete (17) estudiantes, dos (2) estudiantes alcanzan los aprendizajes requeridos que corresponden al 12%, catorce (14) estudiantes están próximas a alcanzar los aprendizajes requeridos que corresponden al 82%, y una (1) estudiante no alcanza los aprendizajes requeridos que corresponden al 5.88%.

PRE-TEST POR GENERO
GRUPO CONTROL

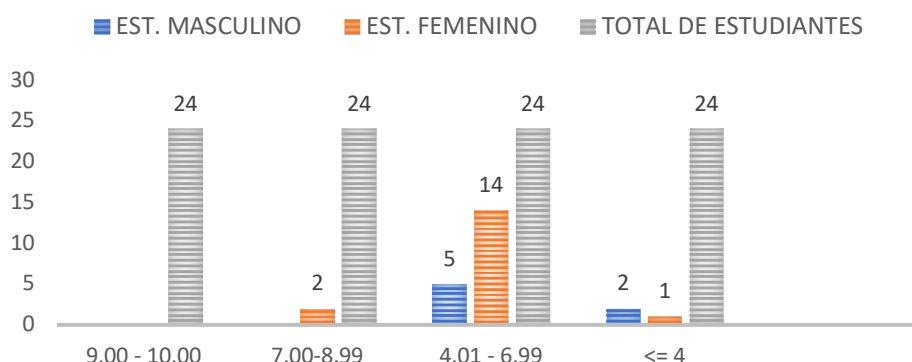


Gráfico N° 10 Resultados instrumento pre-test por género grupo de control
Elaborado por: Pamela Vanessa Novillo León

Por el género masculino, los resultados obtenidos muestran en el Gráfico N° 10, que de siete (7) estudiantes, cinco (5) estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos que corresponden al 71%, y dos (2) estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos que corresponden al 29%.

Por otro lado, los resultados obtenidos de la aplicación del instrumento prueba objetiva pre-test a los estudiantes del grupo experimental se muestran en el Gráfico N° 11. En la escala cuantitativa de aprendizaje muestran que de los veintisiete (27) estudiantes del grupo experimental, tres (3) estudiantes alcanzan los aprendizajes requeridos que corresponden al 11%, veinte (20) estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos que corresponden al 74%, y cuatro (4) estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos que corresponden al 15%.

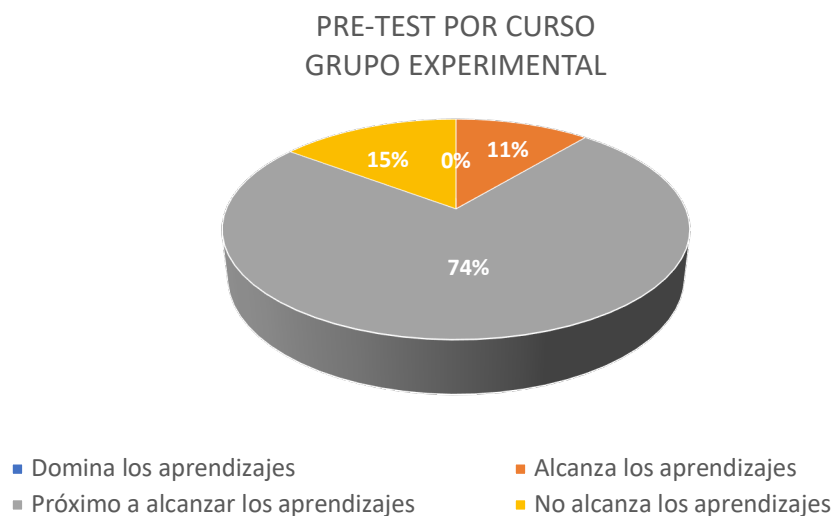


Gráfico N° 11 Resultados instrumento pre-test por curso grupo experimental
Elaborado por: Pamela Vanessa Novillo León

Los resultados obtenidos por el género femenino, muestran en el Gráfico N° 12, que de las catorce (14) estudiantes, dos (2) alcanzan los aprendizajes requeridos que corresponden al 14%, once (11) estudiantes están próximas a alcanzar los

aprendizajes requeridos que corresponden al 79%, y una (1) estudiante no alcanza los aprendizajes requeridos que corresponden al 7%.

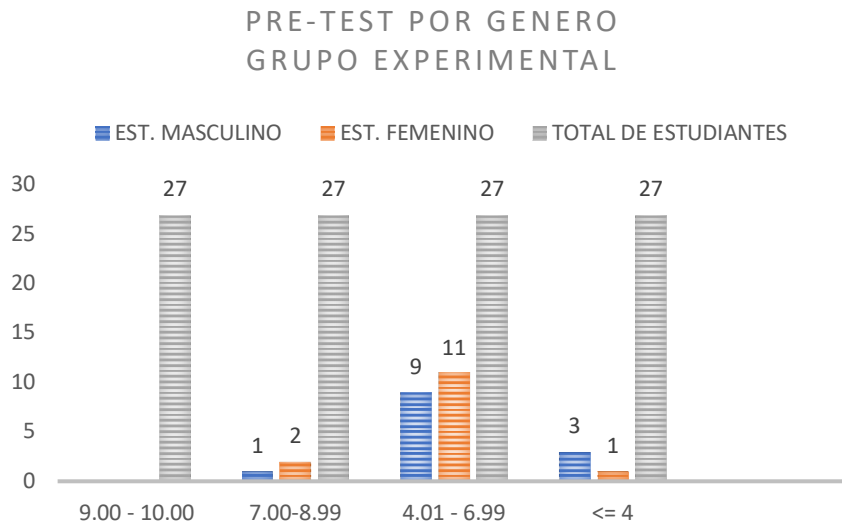


Gráfico N° 12 Resultados instrumento pre-test por género grupo experimental
Elaborado por: Pamela Vanessa Novillo León

Por el género masculino, los resultados obtenidos muestran en el Gráfico N° 12, que de trece (13) estudiantes, un (1) estudiante alcanza los aprendizajes requeridos que corresponde al 8%, nueve (9) estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos que corresponden al 69%, y tres (3) estudiantes no alcanza los aprendizajes requeridos que corresponden al 23%.

Resultados obtenidos del instrumento prueba objetiva post-test

Los resultados obtenidos de la aplicación del instrumento prueba objetiva post-test a los estudiantes del grupo de control se muestran en el Gráfico N° 13. En la escala cuantitativa de aprendizaje muestran que de los veinticuatro (24) estudiantes del grupo control, trece (13) estudiantes alcanzan los aprendizajes requeridos que corresponden al 54%, ocho (8) estudiantes están próximos a

alcanzar los aprendizajes requeridos que corresponden al 33%, y tres (3) estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos que corresponden al 13%.

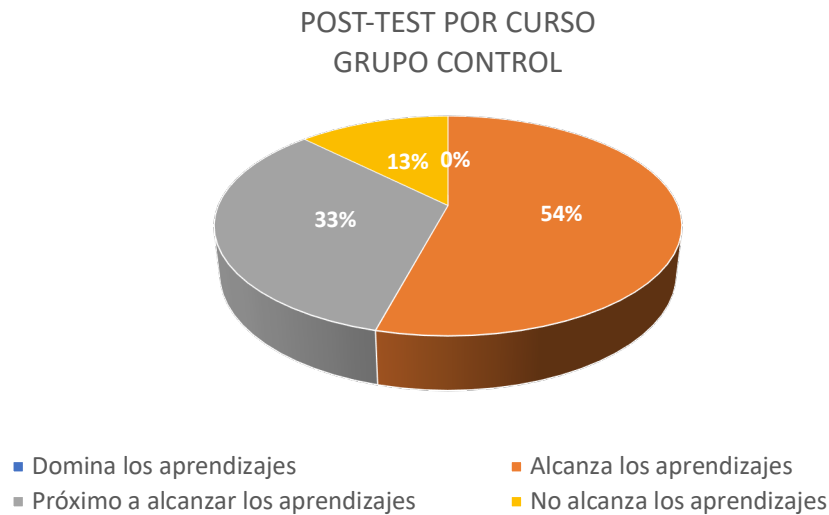


Gráfico N° 13 Resultados instrumento post-test por curso grupo de control
Elaborado por: Pamela Vanessa Novillo León

Los resultados obtenidos por el género femenino, muestran en el Gráfico N° 14, que de las diecisiete (17) estudiantes, once (11) estudiantes alcanzan los aprendizajes requeridos que corresponden al 65%, cinco (5) estudiantes están próximas a alcanzar los aprendizajes requeridos que corresponden al 29%, y una (1) estudiante no alcanza los aprendizajes requeridos que corresponden al 6%.

Por el género masculino, los resultados obtenidos muestran en el Gráfico N° 14, que de siete (7) estudiantes, dos (2) estudiantes alcanzan los aprendizajes requeridos que corresponden al 29%, tres (3) estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos que corresponden al 43%, y dos (2) estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos que corresponden al 29%.

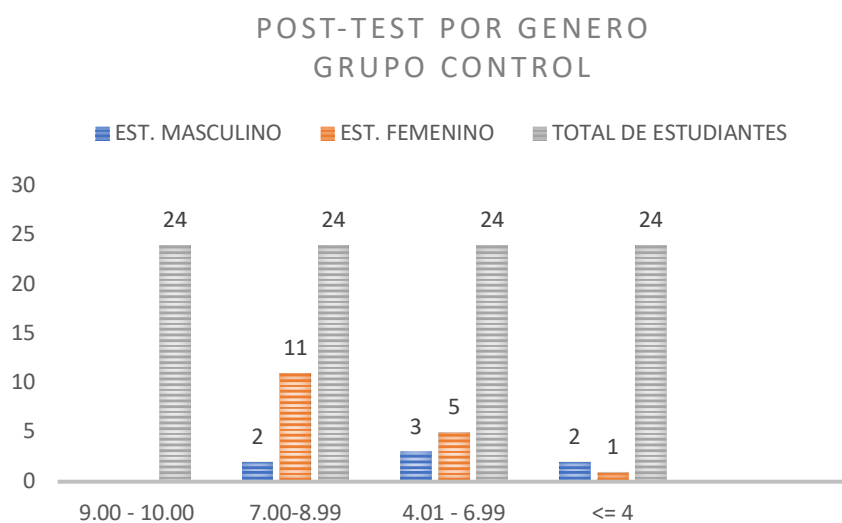


Gráfico N° 14 Resultados instrumento post-test por género grupo de control
Elaborado por: Pamela Vanessa Novillo León

Comparando los resultados obtenidos en la aplicación de los instrumentos, se puede evidenciar que once (11) estudiantes, nueve (9) del género femenino y dos (2) del género masculino que estaban próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, durante el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje sin la utilización de recursos educativos móviles, logran alcanzar los aprendizajes requeridos. Por otro lado, los mismos tres (3) estudiantes, una (1) del género femenino y dos (2) del género masculino se mantienen sin alcanzar los aprendizajes requeridos, evidenciando que, al no utilizar una estrategia didáctica innovadora, los estudiantes no pueden superar sus dificultades de aprendizaje.

De otra parte, los resultados obtenidos de la aplicación del instrumento prueba objetiva post-test a los estudiantes del grupo experimental se muestran en el Gráfico N° 15. En la escala cuantitativa de aprendizaje muestran que de los veintisiete (27) estudiantes del grupo experimental, dos (2) estudiantes dominan los aprendizajes requeridos que corresponden al 8%, diecisiete (17) estudiantes

alcanzan los aprendizajes requeridos que corresponden al 63%, seis (6) estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos que corresponden al 22%, y dos (2) estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos que corresponden al 7%.

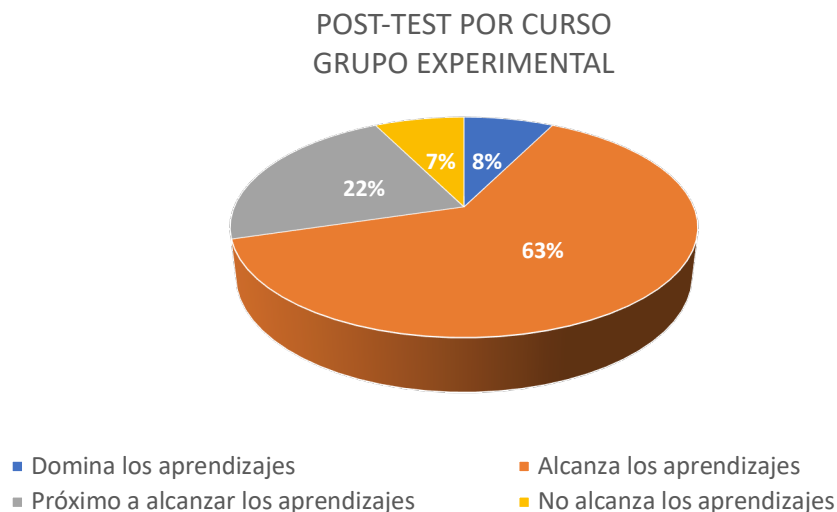


Gráfico N° 15 Resultados instrumento post-test por curso grupo experimental
Elaborado por: Pamela Vanessa Novillo León

Los resultados obtenidos por el género femenino, muestran en el Gráfico N° 16, que de las catorce (14) estudiantes, una (1) estudiante domina los aprendizajes requeridos que corresponde al 8%, diez (10) estudiantes alcanzan los aprendizajes requeridos que corresponden al 71%, dos (2) estudiantes están próximas a alcanzar los aprendizajes requeridos que corresponden al 14%, y una (1) estudiante no alcanza los aprendizajes requeridos que corresponden al 7%.

Por el género masculino, los resultados obtenidos muestran en el Gráfico N° 16, de trece (13) estudiantes, un (1) estudiante domina los aprendizajes requeridos que corresponden al 8%, siete (7) estudiantes alcanza los aprendizajes requeridos que corresponden al 54%, cuatro (4) estudiantes están próximos a

alcanzar los aprendizajes requeridos que corresponden al 31%, y un (1) estudiante no alcanza los aprendizajes requeridos que corresponden al 8%.

POST-TEST POR GENERO GRUPO EXPERIMENTAL

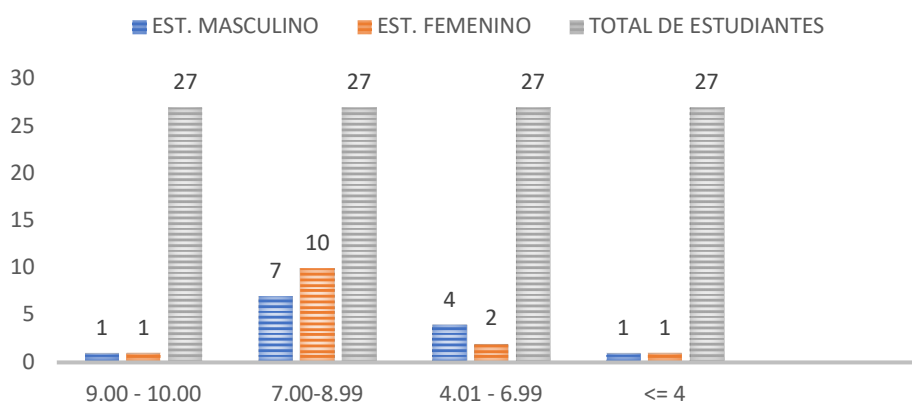


Gráfico N° 16 Resultados instrumento post-test por género grupo experimental
Elaborado por: Pamela Vanessa Novillo León

Contrastando los resultados obtenidos en la aplicación de los instrumentos, se puede evidenciar que luego de ejecutar la fase de intervención a través de las estrategias didácticas que integran recursos educativos móviles en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica, dos (2) estudiantes logran dominar los aprendizajes requeridos, una (1) del género femenino y un (1) del género masculino. De igual forma, dieciséis (16) estudiantes que estaban por alcanzar los aprendizajes requeridos, nueve (9) del género femenino y siete (7) del género masculino, logran alcanzar los aprendizajes requeridos luego de la fase de intervención. Sin embargo, existen aún seis (6) estudiantes que están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, y dos (2) estudiantes que no alcanzan los aprendizajes requeridos, debido principalmente a que no se ha logrado desarrollar

sus competencias emocionales por problemas que atraviesan en casa y han influido en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Resultados obtenidos del instrumento entrevista

El instrumento entrevista, está estructurado de forma tal que permite validar la satisfacción académica de los estudiantes una vez que la propuesta innovadora integrando aplicaciones móviles en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica ha sido ejecutada. Los parámetros que forman parte del instrumento se presentan en el Cuadro N° 5.

Cuadro N° 5 Parámetros del instrumento entrevista

Parámetro	Descripción
Aprendizaje	Determina el nivel de satisfacción acerca del aprendizaje alcanzado
Motivación	Establece la importancia de la metodología utilizada por el docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje
Organización	Define el nivel de satisfacción respecto a si las aplicaciones móviles como recurso didáctico contribuyen al aprendizaje
Interacción	Valora la contribución del aprendizaje adquirido en el planteamiento de soluciones a problemas contextualizados

Elaborado por: Pamela Vanessa Novillo León
Fuente: Verdugo Matés & Cal Bouzada (2010)

Seguidamente se expone y analiza las respuestas proporcionadas por los dos (2) estudiantes del grupo experimental que dominan los aprendizajes y los diecisiete (17) que alcanzan los aprendizajes requeridos.

A la interrogante, ¿Considera usted, que ha aprendido y entendido la nomenclatura química inorgánica?; los estudiantes que dominan los aprendizajes responden que efectivamente han alcanzado el aprendizaje del tema, debido principalmente “a la forma en cómo desarrollaron el proyecto; siempre con la guía de la docente en clase y reforzando en casa con ayuda de las aplicaciones móviles”.

Los estudiantes que alcanzaron los aprendizajes requeridos, por su parte, mencionan que aún tienen dificultades en ciertos contenidos por cuanto no tienen la oportunidad de practicar en casa con las aplicaciones móviles debido a su situación familiar, pero en clase logran comprender esos mismos contenidos por cuanto “hay una retroalimentación de la docente, solo nos falta practicar” para llegar a dominar los conocimientos.

Respecto al parámetro motivación, se plantea la pregunta ¿Considera usted, que la metodología de enseñanza de la profesora hace que usted mantenga el interés en la clase?; la respuesta de todos los estudiantes es que la metodología fue un factor importante para aprender nomenclatura química inorgánica, aunque a veces “el tiempo no alcanzaba para hacer las actividades, pero la práctica con las aplicaciones móviles me ayudó para que pueda entender mejor lo que a veces se escribe en la pizarra”. Por otro lado, la retroalimentación que proporciona la docente es efectiva “lo bueno de la clase es que usted nos explica lo que yo no entiendo”; también respecto a las estrategias didácticas los estudiantes concuerdan que fue “algo nuevo que al principio resultó difícil, pero luego ya nos gustó trabajar de esa forma”.

Referente a la interrogante, ¿Considera usted, que las aplicaciones móviles utilizadas en clase ayudan a su aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica?; un estudiante emite una respuesta que llama a la reflexión “yo antes usaba el celular solo para los juegos, ahora lo hago para estudiar Química” dejando entrever que es importante no solamente trabajar en la integración de las TIC en el proceso educativo, sino también en procesos de alfabetización digital, para que los estudiantes aprovechen al máximo estas posibilidades de aprendizaje autónomo. Los estudiantes coinciden en que es útil tener aplicaciones móviles gratuitas porque

al no tener acceso a internet de calidad en sus hogares, estas permiten “comprobar los ejercicios que hacemos en la casa y si me equivoco puedo corregir lo que está mal y aprendo haciendo más ejercicios iguales en la app”

Los estudiantes responden a la pregunta ¿Considera usted, que las aplicaciones móviles utilizadas en clase ayudan a realizar actividades de forma participativa? que en algunos casos no ayudaron al trabajo participativo. Una estudiante que fue líder de su equipo manifiesta “hicimos un buen trabajo en equipo, todos tenían las apps y si no podían usar nos explicábamos entre nosotros, pudimos hacer bien todas las actividades y pude aprender también de lo que decían mis compañeros”. De otra forma, un estudiante que desempeñó el rol de soporte en el desarrollo del proyecto manifiesta que “no todos abrían las aplicaciones, hacían otras cosas como jugar o chatear” evidenciando que no se desarrollaba un trabajo participativo, razón por la cual durante el proceso de enseñanza-aprendizaje se hicieron las respectivas observaciones y se enfatizó en la esencia de la propuesta innovadora que es el trabajo cooperativo. Como información adicional, los estudiantes que no participaban en las actividades son los que mantienen sus dificultades de aprendizaje y no han logrado superar los siete puntos en la escala cuantitativa del rendimiento académico expuesta en el Cuadro N° 4.

Finalmente, a la interrogante, ¿Considera usted, que la profesora le motiva a relacionar los conocimientos adquiridos en clase con las situaciones de su entorno?; los estudiantes que dominan el aprendizaje manifiestan que sí, puesto que ellos no conocían que los compuestos químicos inorgánicos binarios que la docente solicitaba que formulen en papel se los puede obtener en la realidad y tienen un propósito específico. Como ejemplo, un estudiante que alcanza los aprendizajes

requeridos manifiesta que gracias al proyecto realizado “ahora conozco que el Cloruro de sodio es la sal que utilizamos para los alimentos”. Otra estudiante expresa “conversé con mi papá sobre el proyecto y le dije que la cal que utiliza para la agricultura, se llama Óxido de calcio”. Un estudiante reflexiona sobre lo importante de conocer la nomenclatura química inorgánica “porque si sé cómo mezclar elementos correctamente puedo emprender en algún proyecto en beneficio de mi comunidad”.

CAPÍTULO III

PROPUESTA

En este apartado se da a conocer la propuesta innovadora diseñada y aplicada en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica con los estudiantes de primer curso del Colegio de Bachillerato Chambo, durante el año lectivo 2021-2022. Por otro lado, se presenta la validación de la misma por parte de los implicados en el proceso. Es relevante mencionar que la propuesta innovadora incorpora elementos tecnológicos y se adapta al contexto institucional y entorno en el cual se desarrollan los estudiantes. Las estrategias didácticas que constituyen la propuesta innovadora, trascienden el aprendizaje orientado en un modelo pasivo receptivo de apropiación de conocimiento a un modelo activo fundamentado en el constructivismo, convirtiéndose en una práctica educativa que mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje (González & Cruzat, 2019).

Nombre de la propuesta

APPrendo nomenclatura química inorgánica.

Definición del tipo de producto

Es una serie de estrategias didácticas que integran la utilización de aplicaciones móviles en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica para fortalecer el proceso cognitivo de los estudiantes.

Objetivo general

Diseñar una guía de estrategias didácticas que integren aplicaciones educativas móviles en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica.

Objetivos específicos

1. Planificar las actividades que forman parte de la guía de estrategias didácticas.
2. Analizar las aplicaciones educativas móviles que se integran en las actividades planificadas.
3. Implementar las estrategias didácticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica.
4. Evaluar el grado de incidencia de las estrategias aplicadas en el aprendizaje de los estudiantes.

Estructura de la propuesta

La guía de estrategias didácticas que incluyen la utilización de aplicaciones móviles en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica ha sido diseñada en el marco del currículo vigente. Las estrategias didácticas son procedimientos que incluyen métodos, técnicas y actividades que

toman como punto de partida los conocimientos previos de los estudiantes para materializar los objetivos de aprendizaje formulados a través del desarrollo de los contenidos (Lara-Carrillo & Freire-Aillón, 2022). Las estrategias didácticas requieren la utilización de aplicaciones móviles para el sistema operativo Android, el cual es una interfaz para smartphones y tabletas, dispositivos que poseen los estudiantes que participan en la investigación. El Cuadro N° 6 describe la estructura de las estrategias que forman parte de la propuesta innovadora.

Cuadro N° 6 Estructura de las estrategias didácticas de la propuesta innovadora

Parámetro	Descripción
Nombre de la estrategia	Nombre creativo relacionado con los contenidos a desarrollar, de tal forma que motive al estudiante a realizar las actividades de la estrategia.
Descripción	Breve descripción de la actividad para conocimiento del estudiante.
Duración	Tiempo de duración en horas clase. Cada hora clase equivale a 40 minutos.
Destrezas con criterio de desempeño	Están alineadas con los aprendizajes básicos a alcanzar por el estudiante de acuerdo al Currículo del Ministerio de Educación.
Competencias a desarrollar	De acuerdo al Currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales.
Contenidos	Lista de contenidos a desarrollar con la estrategia.
Prerrequisitos	Conocimientos que el estudiante debe tener y aplicaciones móviles instaladas previo al inicio de la estrategia.
Objetivos de aprendizaje	Metas de aprendizaje a alcanzar con el desarrollo de la estrategia.
Metodología	Metodología de enseñanza activa para provocar un proceso de aprendizaje constructivo.
Resultados de aprendizaje	Indican lo que se espera que el estudiante aprenda al finalizar las actividades propuestas.

Parámetro	Descripción
Actividades	Precisa el tiempo en minutos y los recursos destinados para cada actividad, así como también las actividades que asume el docente y los estudiantes.
Evaluación	Comunica los indicadores de evaluación vinculados a las destrezas con criterio de desempeño, así también las técnicas e instrumentos de evaluación utilizados para la evaluación diagnóstica, formativa o sumativa.

Elaborado por: Pamela Vanessa Novillo León

Las destrezas con criterio de desempeño son elementos del currículo que sirven de instrumento para facilitar el aprendizaje, son organizadas en bloques curriculares, así mismo propuestas para cada área y cada subnivel. El Cuadro N° 7 describe la estructura de la destreza con criterio de desempeño CN.Q.5.1.6. considerada como ejemplo (Ministerio de Educación, 2019).

Cuadro N° 7 Estructura de las destrezas con criterio de desempeño

Código	Descripción
CN	Área – Ciencias Naturales
Q	Asignatura – Química
5	Nivel – Bachillerato
1	Bloque curricular
6	Número de destreza

Elaborado por: Pamela Vanessa Novillo León

Fuente: Ministerio de Educación (2019)

El Cuadro N° 8 hace referencia a los contenidos a desarrollar en la propuesta y su relación con los bloques curriculares. Las actividades propuestas se articulan con metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) que implica el Aprendizaje cooperativo, también el Aprendizaje basado en el pensamiento (TBL en inglés).

Cuadro N° 8 Contenidos a desarrollar en la propuesta

Contenido	Destreza con criterio de desempeño	Bloque curricular
Elementos químicos y su simbología	CN.Q.5.1.6.	1: El mundo de la Química
Números de oxidación de los elementos químicos	CN.Q.5.2.2.	2: La Química y su lenguaje
Representación de Lewis y enlace químico	CN.Q.5.1.9.	1: El mundo de la Química
Formulación y nomenclatura de compuestos químicos inorgánicos binarios	CN.Q.5.2.3. CN.Q.5.2.7.	2: La Química y su lenguaje

Elaborado por: Pamela Vanessa Novillo León

Fuente: Ministerio de Educación (2019)

Respecto a la evaluación, el Artículo 186 del Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural determina que la evaluación estudiantil puede ser Diagnóstica (al inicio del proceso de enseñanza-aprendizaje), Formativa (retroalimentación durante el proceso de enseñanza-aprendizaje), y Sumativa (calificación al final del proceso de enseñanza-aprendizaje) (Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural, 2012). El Cuadro N° 9 describe la estructura del indicador de evaluación I.CN.Q.5.5.1. tomado como ejemplo.

Cuadro N° 9 Estructura de los indicadores de evaluación

Código	Descripción
I	Inicial de indicador de evaluación
CN	Área – Ciencias Naturales
Q	Asignatura – Química
5	Nivel – Bachillerato
5	Número de criterio de evaluación
1	Número de indicador de evaluación




Elaborado por: Pamela Vanessa Novillo León

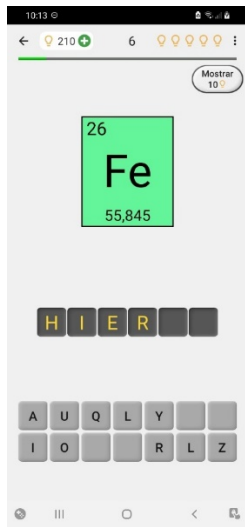
Fuente: Ministerio de Educación (2019)

La propuesta innovadora incorpora cuatro estrategias didácticas, mismas que se especifican a continuación:

Cuadro N° 10 Estrategia didáctica 1: Genios para la simbología

Nombre de la estrategia	Genios para la simbología		
Descripción	<p>Esta actividad presenta el proyecto que los estudiantes realizarán para responder a la pregunta:</p> <p><i>¿En la vida diaria, dónde encuentras compuestos químicos inorgánicos binarios?</i></p> <p>El proyecto pretende que los estudiantes identifiquen compuestos químicos inorgánicos y relacionen su utilidad en aspectos que involucren su entorno cotidiano.</p> <p>La actividad, además permite que los estudiantes reconozcan los nombres y los símbolos de los elementos químicos de la tabla periódica, para este propósito se incluye el uso de la aplicación móvil Elementos, en la cual los estudiantes aprenden de una forma dinámica e interactiva.</p>		
Duración	80 minutos (2 horas clase)		
Destrezas con criterio de desempeño	CN.Q.5.1.6. Relacionar la estructura electrónica de los átomos con la posición en la tabla periódica, para deducir las propiedades químicas de los elementos.		
Competencias a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comunicacionales ▪ Digitales 		
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elementos químicos ▪ Tipos de elementos químicos ▪ Clasificación, ubicación, y propiedades de los elementos químicos (metales, no metales, metaloides, metales de transición y metales de transición interna) ▪ Nombre y simbología de los elementos químicos 		
Prerrequisitos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocimiento de la estructura y propiedades de la tabla periódica ▪ Instalación en el teléfono celular de la aplicación móvil (app) Elementos 		
Objetivos de aprendizaje	Identificar la simbología de los elementos químicos mediante la utilización de la aplicación móvil Elementos.		
Metodología	Aprendizaje basado en proyectos		
Resultados de aprendizaje	Identifica la simbología de los elementos químicos que indican el docente o sus compañeros.		
Actividades			
Tiempo	Actividades docente	Actividades estudiantes	Recursos didácticos
7 minutos	Plantea preguntas con el propósito de realizar un breve diagnóstico de los conocimientos previos.	Responden ordenadamente a las preguntas planteadas y escriben las respuestas correctas en la hoja de actividades.	Pizarra Hoja de actividades (ver Anexo 2-A)
8 minutos	<p>Informa los equipos de trabajo conformados por 3 estudiantes para el desarrollo del proyecto.</p> <p><i>Los estudiantes han sido seleccionados de acuerdo al nivel de aprendizaje presentado en la prueba de diagnóstico.</i></p>	Definen los roles de los miembros del equipo: líder, secretario y soporte.	Pizarra Hoja de actividades

Actividades			
Tiempo	Actividades docente	Actividades estudiantes	Recursos didácticos
10 minutos	<p>Pide que se ejecute la app Elementos en los teléfonos celulares de los equipos conformados y que seleccionen la opción <i>Elementos básicos</i> y luego la opción <i>4 Elementos</i>.</p> 	<p>En forma individual, selecciona la opción <i>4 Elementos</i> y responde correctamente el nombre del elemento que le presenta la app.</p>  <p>En caso de equivocarse debe escribir los elementos erróneos en la hoja de actividades y continuar con la actividad.</p>	<p>App Elementos Pizarra Hoja de actividades</p>
10 minutos	<p>Solicita el ingreso a la opción <i>4 Símbolos</i>.</p>	<p>Procede de manera similar a la actividad anterior.</p> 	<p>App Elementos Pizarra Hoja de actividades</p>


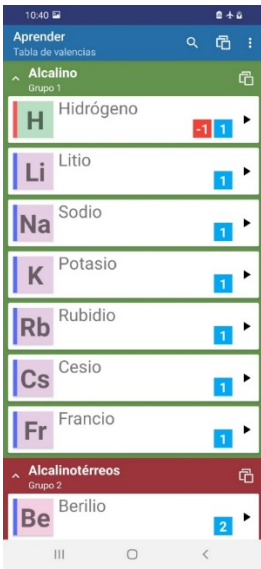
Actividades			
Tiempo	Actividades docente	Actividades estudiantes	Recursos didácticos
10 minutos	Pide al líder del equipo que ejecute la opción <i>Prueba (Fácil)</i> .	El estudiante líder ejecuta la opción y junto con sus compañeros de equipo responden correctamente el nombre del elemento presentado.	App Elementos Pizarra Hoja de actividades
			
		En caso de equivocarse deben escribir los elementos erróneos en la hoja de actividades y continuar con la actividad.	
10 minutos	Para evaluar el aprendizaje, solicita que el líder del equipo ejecute la opción <i>Prueba (Difícil)</i> .	Proceden de manera similar a la actividad anterior.	App Elementos Pizarra Hoja de actividades
10 minutos	Retroalimenta a los equipos en base a los errores que han cometido y que los líderes han registrado en la hoja de actividades.	Escuchan atentamente la retroalimentación proporcionada, presentan sus propias dudas y plantean nuevas interrogantes.	Pizarra Hoja de actividades
5 minutos	Presenta el proyecto a desarrollar a través de la pregunta guía.	Atiende a la presentación del proyecto y presenta sus dudas	Pizarra Hoja de actividades
	El proyecto consiste en realizar un inventario de compuestos químicos inorgánicos que se encuentran en forma común en el entorno de los estudiantes.		

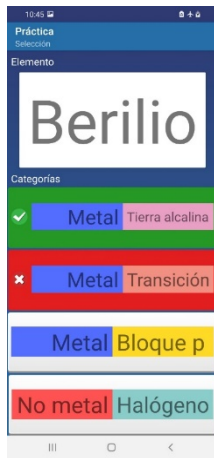
Actividades			
Tiempo	Actividades docente	Actividades estudiantes	Recursos didácticos
10 minutos	Solicita que en la hoja de actividades respondan a la sección de evaluación sumativa.	En forma individual, escriben el nombre de los 5 símbolos de elementos presentados y el símbolo de los 5 elementos indicados.	Pizarra Hoja de actividades
Evaluación			
Indicadores de evaluación	Analiza la estructura electrónica de los átomos a partir de la posición en la tabla periódica, la variación periódica y sus propiedades físicas y químicas. Ref. I.CN.Q.5.3.1.		
Diagnóstica	Técnica: Interrogatorio Instrumento: Cuestionario con preguntas para que los estudiantes respondan en forma oral.		
Formativa	Técnica: Interrogatorio Instrumento: Entrevista en la que se consulta a los estudiantes sus dificultades en el desarrollo de las actividades.		
Sumativa	Técnica: Solución de problemas Instrumento: Prueba objetiva en la que los estudiantes responden a las preguntas planteadas por el docente.		

Elaborado por: Pamela Vanessa Novillo León

Cuadro N° 11 Estrategia 2: APPrendiendo los números de oxidación

Nombre de la estrategia	APPrendiendo los números de oxidación
Descripción	La actividad permite que los estudiantes reconozcan el tipo de elemento químico y los números de oxidación con los cuales puede o pueden actuar cada elemento para formular un compuesto químico. Esta actividad incluye el uso de la aplicación Tabla de valencias.
Duración	80 minutos (dos horas clase)
Destrezas con criterio de desempeño	CN.Q.5.2.2. Comparar y examinar los valores de valencia y número de oxidación, partiendo del análisis de la electronegatividad, del tipo de enlace intramolecular y de las representaciones de Lewis de los compuestos químicos.
Competencias a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comunicacionales ▪ Digitales ▪ Matemáticas
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Número de oxidación. ▪ Clasificación de los elementos metálicos y no metálicos según sus propiedades y número de oxidación. ▪ Tabla de números de oxidación.
Prerrequisitos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocimiento de la estructura y propiedades de la tabla periódica. ▪ Conocimiento acerca de los tipos de enlaces químicos que se forman al obtener moléculas químicas. ▪ Instalación en el teléfono celular de la app Tabla de valencias.
Objetivos de aprendizaje	Interpretar los números de oxidación que intervienen en la formulación y obtención de diferentes tipos de compuestos inorgánicos mediante el uso de la aplicación Tabla de valencias.

Metodología	Aprendizaje basado en el pensamiento		
Resultados de aprendizaje	Identifica los números de oxidación de los elementos químicos y los clasifica en anfóteros metales fijos, metales variables, y no metales.		
Actividades			
Tiempo	Actividades docente	Actividades estudiantes	Recursos didácticos
20 minutos	Indica la lectura comprensiva de las páginas 99 a 101 del Texto del estudiante Química 1. Luego de la lectura señala que respondan las siguientes preguntas planteadas en la hoja de actividades.	Responden ordenadamente a las preguntas planteadas.	Pizarra Hoja de actividades (ver Anexo 2-B) Texto del estudiante Química 1
10 minutos	Solicita que los equipos de trabajo se reúnan y que ejecuten la opción <i>Aprender</i> de la app Tabla de valencias.	En forma individual, ingresa a la opción <i>Aprender</i> para explorar los números de oxidación por grupos y familias de los metales fijos, metales variables, y no metales.	Pizarra App Tabla de valencias Hoja de actividades
			
		Cada estudiante debe escribir los números de oxidación solicitados en la hoja de actividades.	

Actividades			
Tiempo	Actividades docente	Actividades estudiantes	Recursos didácticos
10 minutos	Solicita realizar la rutina de pensamiento VEO-PIENSO-PREGUNTO.	<p>En forma individual, responde a las secciones de la rutina de pensamiento:</p> <p>VEO: observa detenidamente la imagen que se encuentra en la hoja de actividades.</p> <p>PIENSO: relaciona la imagen con la pregunta guía del proyecto.</p> <p>PREGUNTO: cuestiona las ideas obtenidas, comparte las mismas con sus compañeros de equipo y con la profesora.</p>	Pizarra Hoja de actividades
15 minutos	Para evaluar el aprendizaje, solicita que se ingrese a la opción <i>Práctica</i> de la app Tabla de valencias.	<p>En equipo, responden las preguntas T1, T2, T3.</p>  <p>Apuntan los errores obtenidos en su cuaderno.</p>	Pizarra App Tabla de valencias
10 minutos	Retroalimenta a los equipos en base a los errores que han cometido y apuntado en su cuaderno.	Escuchan atentamente la retroalimentación proporcionada, presentan sus propias dudas y plantean nuevas interrogantes.	Pizarra Hoja de actividades
15 minutos	Solicita que en la hoja de actividades respondan a la sección de evaluación sumativa.	En forma individual, responde a las preguntas V1 a V6 y escribe en la hoja de actividades 10 números de oxidación que ha obtenido en la app.	Pizarra Hoja de actividades

Evaluación	
Indicadores de evaluación	Plantea mediante el trabajo colaborativo la formación de posibles compuestos químicos inorgánicos de acuerdo a su afinidad y el uso de su número de oxidación. Ref. I.CN.Q.5.5.1.
Diagnóstica	Técnica: Interrogatorio Instrumento: Cuestionario con preguntas para que los estudiantes respondan en forma oral.
Formativa	Técnica: Interrogatorio Instrumento: Entrevista en la que se consulta a los estudiantes sus dificultades en el desarrollo de las actividades.
Sumativa	Técnica: Solución de problemas Instrumento: Prueba objetiva en la que los estudiantes responden a las preguntas planteadas por el docente.

Elaborado por: Pamela Vanessa Novillo León

Cuadro N° 12 Estrategia 3: Descubriendo la formación de átomos y moléculas

Nombre de la estrategia	Descubriendo la formación de átomos y moléculas
Descripción	El propósito de la actividad es que los estudiantes reconozcan los electrones de valencia que intervienen en la formación de enlaces químicos, y posteriormente en la formación de moléculas inorgánicas. La actividad incluye la utilización de la app RAppChemistry, la cual muestra la estructura atómica de los elementos químicos en 3D.
Duración	160 minutos (4 horas clase)
Destrezas con criterio de desempeño	CN.Q.5.1.9. Observar y clasificar el tipo de enlaces químicos y su fuerza partiendo del análisis de la relación existente entre la capacidad de transferir y compartir electrones y la configuración electrónica, con base en los valores de la electronegatividad.
Competencias a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comunicacionales ▪ Digitales
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Configuración electrónica de átomos ▪ Reconocimiento de los electrones de valencia ▪ Representación de la estructura de Lewis en átomos y moléculas ▪ Regla del octeto ▪ Enlace químico y electronegatividad ▪ Tipos de enlaces químicos: iónico, covalente polar, y covalente apolar
Prerrequisitos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lectura comprensiva de la guía de estudios proporcionada por el docente ▪ Instalación en el teléfono celular de la app RAppChemistry. ▪ Marcadores QR para la app RAppChemistry
Objetivos de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analizar los electrones de valencia que intervienen en la formación de moléculas mediante el reconocimiento de la unión de átomos. ▪ Reconocer la importancia de la unión de átomos en la vida diaria.

Metodología	Aprendizaje basado en proyectos		
Resultados de aprendizaje	Identifica los diferentes tipos de enlaces químicos: iónico, covalente polar, y covalente apolar.		
Actividades			
Tiempo	Actividades docente	Actividades estudiantes	Recursos didácticos
10 minutos	<p>Presenta el video <i>Importancia de los enlaces químicos</i> para motivar el aprendizaje de los contenidos.</p> <p>https://cutt.ly/xKsoHZH</p> <p>Luego de la presentación indica que respondan las preguntas que se encuentran en la hoja de actividades.</p>	<p>Observan atentamente el vídeo y a través de una lluvia de ideas plantean interrogantes y responden a las preguntas planteadas.</p>	<p>Pizarra</p> <p>Proyector</p> <p>Computador</p> <p>Hoja de actividades (ver Anexo 2-C)</p>
10 minutos	<p>Solicita que los equipos de trabajo se reúnan.</p> <p>La sesión de aprendizaje se desarrolla a través de la técnica Puzzle, misma que tiene las siguientes fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reunión de grupo base ▪ Reunión de expertos ▪ Segunda reunión de grupo base ▪ Nos ponemos a prueba ▪ Reflexión 	<p>Reunión de grupo base</p> <p>Asignan los siguientes temas entre los integrantes del equipo de acuerdo al conocimiento que tengan del tema:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estructura de Lewis y regla del octeto ▪ Enlace químico y electronegatividad ▪ Enlace iónico ▪ Enlace covalente polar ▪ Enlace covalente apolar 	<p>Pizarra</p> <p>Proyector</p> <p>Computador</p>
25 minutos	<p>Solicita que se reúnan los estudiantes de acuerdo al tema que se han asignado.</p>	<p>Reunión de expertos</p> <p>En el nuevo equipo, responden a las preguntas planteadas para cada tema en la hoja de actividades</p>	<p>Pizarra</p> <p>Proyector</p> <p>Computador</p> <p>Hoja de actividades</p> <p>Texto del estudiante Química 1</p> <p>Guía de estudio</p>
25 minutos	<p>Pide que los expertos retornen a los grupos base.</p>	<p>Segunda reunión de grupo base</p> <p>Cada experto expone a los demás integrantes del grupo lo que ha aprendido respecto al tema asignado.</p>	<p>Pizarra</p> <p>Hoja de actividades</p>

Actividades			
Tiempo	Actividades docente	Actividades estudiantes	Recursos didácticos
10 minutos	Retroalimenta a los grupos en base a los temas asignados.	Escuchan atentamente la retroalimentación proporcionada, presentan sus propias dudas y plantean nuevas interrogantes.	Pizarra Hoja de actividades
25 minutos	<p>Explica a través de un dibujo la configuración electrónica de los átomos de oxígeno y de silicio para obtener la molécula Anhídrido de Silicio.</p> <p>Solicita que los grupos ejecuten en sus teléfonos celulares la app RAppChemistry.</p> <p>Luego, pide que trabajen en la configuración electrónica del átomo y molécula asignados en la hoja de actividades.</p> <p>Retroalimenta oportunamente el trabajo de los grupos.</p>	<p>En forma individual, en su teléfono celular observa en 3D la configuración electrónica de los átomos explicados.</p> <p>Comparte su conocimiento con los demás integrantes del grupo.</p> <p>Realiza la actividad asignada, escucha a la retroalimentación del docente y plantea sus interrogantes al respecto.</p>	<p>Pizarra</p> <p>Hoja de actividades</p> <p>Marcadores QR</p>
30 minutos	Pide que se reúnan los equipos de trabajo y proporciona las indicaciones para iniciar el trabajo autónomo.	<p>En forma individual trabaja en la configuración electrónica de los elementos indicados en la hoja de actividades.</p> <p>Verifica utilizando la app RAppChemistry, que los resultados obtenidos en la actividad anterior sean correctos, caso contrario deben corregir los errores.</p>	<p>Pizarra</p> <p>App RApp Chemistry</p> <p>Hoja de actividades</p>

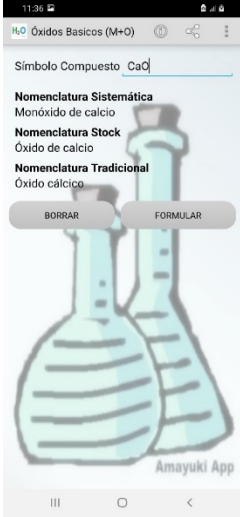


Actividades			
Tiempo	Actividades docente	Actividades estudiantes	Recursos didácticos
		(continuación)	Pizarra
		Utilizando la app RAppChemistry estudia los átomos que conforman las moléculas indicadas en la hoja de actividades y escribe la estructura de las mismas.	App RApp Chemistry Hoja de actividades
		A través de la diferencia de electronegatividades, determinan el tipo de enlace químico y el tipo de elementos que conforman las moléculas de la actividad anterior.	
		Comparte sus respuestas con los demás miembros del equipo.	
20 minutos	Retroalimenta a los grupos en base a los temas propuestos para el trabajo autónomo. Entrega un organizador gráfico con un resumen de los temas abordados https://cutt.ly/nKZRmtE	Escuchan atentamente la retroalimentación proporcionada, presentan sus propias dudas y plantean nuevas interrogantes.	Pizarra Hoja de actividades
10 minutos	Solicita que en la hoja de actividades respondan a la sección de evaluación sumativa.	En forma individual, responde a las preguntas propuestas.	Pizarra Hoja de actividades
Evaluación			
Indicadores de evaluación		Plantea, mediante el trabajo cooperativo, la formación de posibles compuestos químicos inorgánicos de acuerdo a su afinidad, estructura electrónica, electronegatividad y enlace químico. Ref. I.CN.Q.5.5.1.	
Diagnóstica		Técnica: Interrogatorio Instrumento: Cuestionario con preguntas para que los estudiantes respondan en forma oral.	
Formativa		Técnica: Interrogatorio Instrumento: Entrevista en la que se consulta a los estudiantes sus dificultades en el desarrollo de las actividades. Técnica: Rutina de pensamiento Instrumento: Cuestionario	
Sumativa		Técnica: Solución de problemas Instrumento: Prueba objetiva en la que los estudiantes responden a las preguntas planteadas por el docente	

Elaborado por: Pamela Vanessa Novillo León

Cuadro N° 13 Estrategia 4: Diviértete formulando y nombrando a los compuestos químicos

Nombre de la estrategia	Diviértete formulando y nombrando a los compuestos químicos
Descripción	Esta actividad permite que los estudiantes practiquen la formulación y nomenclatura de compuestos químicos binarios, para lo cual se incluye el uso de las apps Sustancias químicas, y Formulación inorgánica, las cuales facilitan el aprendizaje de los nombres y fórmulas de múltiples compuestos químicos inorgánicos a través del juego.
Duración	80 minutos (2 horas clase)
Destrezas con criterio de desempeño	<p>CN.Q.5.2.3. Examinar y clasificar la composición, formulación y nomenclatura de los óxidos, así como el método a seguir para su obtención (vía directa o indirecta) mediante la identificación del estado natural de los elementos a combinar y la estructura electrónica de los mismos.</p> <p>CN.Q.5.2.7. Examinar y clasificar la composición, formulación y nomenclatura de los hidruros, diferenciar los metálicos de los no metálicos y estos últimos de los ácidos hidrácidos, resaltando las diferentes propiedades.</p>
Competencias a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comunicacionales ▪ Digitales ▪ Matemáticas
Contenidos	<p>Formulación y nomenclatura de compuestos químicos inorgánicos binarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Óxidos ▪ Peróxidos ▪ Óxidos salinos ▪ Anhídridos ▪ Hidruros
Prerrequisitos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocimiento de la estructura y propiedades de la tabla periódica. ▪ Manejo de la simbología y números de oxidación de los elementos químicos. ▪ Reconocimiento de los tipos de enlaces químicos que se forman al obtener moléculas. ▪ Formulación y nomenclatura de compuestos químicos inorgánicos binarios. ▪ Instalación en el teléfono celular de las aplicaciones móviles: Sustancias químicas, y Formulación inorgánica
Objetivos de aprendizaje	Formular compuestos químicos inorgánicos binarios, mediante la aplicación de los números de oxidación de sus elementos.
Metodología	Aprendizaje basado en proyectos
Resultados de aprendizaje	Formula, reconoce, y nombra los compuestos químicos inorgánicos binarios: Óxidos, Peróxidos, Óxidos salinos, Anhídridos, Hidruros, Ácidos hidrácidos, Hidruros volátiles, Compuestos especiales, Haluros o halogenuros, Sales binarias, Compuestos no salinos.

Actividades			
Tiempo	Actividades docente	Actividades estudiantes	Recursos didácticos
10 minutos	Solicita que los equipos de trabajo se reúnan en el laboratorio de cómputo. Realiza una retroalimentación de los contenidos desarrollados hasta el momento.	Escuchas atentamente la retroalimentación y presentan en forma ordenada sus preguntas	Pizarra Proyector Computador
20 minutos	Solicita que los integrantes del equipo ejecuten la app Formulación inorgánica. Una vez concluida la actividad individual, entrega al líder del equipo la hoja de respuestas de los ejercicios propuestos (ver Anexo 2-E).	En forma individual, realiza los ejercicios propuestos en la hoja de actividades acerca del tema formulación y nomenclatura de compuestos binarios.	Pizarra App Formulación inorgánica Hoja de actividades (ver Anexo 2-D)
			
		Comparte el trabajo realizado con sus compañeros de equipo, verifica sus soluciones con la hoja de respuestas y apunta sus errores en el cuaderno.	
10 minutos	Solicita que respondan a la evaluación individual de acuerdo a la estructura que presenta en la pizarra.	En forma individual, responde a la evaluación de la misma manera que lo hizo en la actividad anterior	Pizarra App Formulación inorgánica Hoja de actividades
40 minutos	Pide que nuevamente se reúnan los equipos de trabajo y que ejecuten la app Sustancias químicas, luego seleccionen la opción <i>Química inorgánica</i> .	En forma individual, realiza las actividades de repaso de la app Sustancias químicas:	Pizarra App Sustancias químicas Hoja de actividades

Actividades	Tiempo	Actividades docente	Actividades estudiantes	Recursos didácticos
-------------	--------	---------------------	-------------------------	---------------------

(continuación)



Opciones *Compuestos de no metales* y *Compuestos de metales*

- 4 Sustancias
- 4 Fórmulas
- Escribe el nombre
- Escribe la fórmula
- Seis

10 minutos	Retroalimenta a los equipos en base a los temas asignados.	Escuchan atentamente la retroalimentación proporcionada, presentan sus propias dudas y plantean nuevas interrogantes.	Pizarra Hoja de actividades
30 minutos	Solicita que proporcionen respuestas sobre formulación y nomenclatura de compuestos binarios y los escribe en la pizarra. Retroalimenta las participaciones en base a las respuestas presentadas.	El líder del equipo recoge las participaciones de los integrantes y las presenta a la profesora. En forma individual, responde a la autoevaluación una vez que haya escuchado la retroalimentación y presentado sus dudas a la profesora.	Pizarra Hoja de actividades
20 minutos	Pide atención y explica las instrucciones para finalizar el proyecto. Retroalimenta a los equipos en base a la actividad asignada.	Ingresan a internet a través del computador e investigan la información necesaria que se encuentra en la tabla de doble entrada en la hoja de actividades.	Pizarra Hoja de actividades

Actividades			
Tiempo	Actividades docente	Actividades estudiantes	Recursos didácticos
		(continuación)	
		Exponen sus conclusiones acerca de la utilidad de los compuestos químicos inorgánicos binarios en su cotidianidad. Escriben las mismas en la hoja de actividades	
20 minutos	Solicita que en la hoja de actividades respondan a la sección de evaluación sumativa.	En forma individual, responde a las preguntas propuestas.	Pizarra Hoja de actividades
	Indicadores de evaluación	Plantea, mediante el trabajo cooperativo, la formación de posibles compuestos químicos inorgánicos binarios de acuerdo a su afinidad, estructura electrónica, electronegatividad, enlace químico, número de oxidación, composición, formulación y nomenclatura. Ref. I.CN.Q.5.5.1.	
	Diagnóstica	Técnica: Interrogatorio Instrumento: Cuestionario con preguntas obtenidas de la sesión de aprendizaje para que los estudiantes respondan en forma oral.	
	Formativa	Técnica: Interrogatorio Instrumento: Entrevista en la que se consulta a los estudiantes sus dificultades en el desarrollo de las actividades.	
	Sumativa	Técnica: Solución de problemas Instrumento: Prueba objetiva en la que los estudiantes responden a las preguntas planteadas por el docente	

Elaborado por: Pamela Vanessa Novillo León

Evaluación de la propuesta innovadora

La evaluación del impacto de la propuesta innovadora se realiza a través de una prueba objetiva post-test que determina el nivel de aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica alcanzado por los estudiantes. Las pruebas objetivas son exámenes escritos en las que los estudiantes deben responder de una forma precisa a las preguntas que evidencian las nociones y conceptos aprendidos. La prueba objetiva está compuesta por reactivos de tipo opción múltiple que permiten evaluar de manera efectiva diferentes niveles de aprendizaje

seleccionando la respuesta o respuestas correctas de entre diversas alternativas (CECyT Ricardo Flores Magón, 2010).

Validación de la propuesta

Los resultados de la aplicación de los instrumentos prueba objetiva pre-test y post-test que evidencian el cambio que ha generado la propuesta innovadora se exponen en el Cuadro N° 14.

Cuadro N° 14 Comparación de los resultados obtenidos en los instrumentos prueba objetiva pre-test y post-test

Escala cualitativa	Escala cuantitativa (puntos)	Número de estudiantes	
		Pre-test	Post-test
Domina los aprendizaje requeridos	9 – 10		2
Alcanza los aprendizajes requeridos	7 – 8,99	3	17
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	4,01 – 6,99	20	6
No alcanza los aprendizajes requeridos	≤ 4	4	2
TOTAL		27	27

Elaborado por: Pamela Vanessa Novillo León

Los resultados de la aplicación, a modo de pilotaje, de la propuesta innovadora en la fase de intervención, determinan que ha existido una transformación con respecto a las características previas al inicio de la experiencia. Como se aprecia en el Cuadro N° 14, al aplicar el instrumento prueba objetiva pre-test veinticuatro (24) estudiantes que equivale al 89% tienen un rendimiento académico por abajo de los siete (7) puntos que se considera como lo mínimo para aprobar. Una vez puesta en práctica la propuesta innovadora en la fase de intervención, se puede evidenciar a través de la aplicación del instrumento prueba objetiva post-test, que la cantidad de estudiantes que se encuentran en esta situación

disminuye, por cuanto diecinueve (19) estudiantes alcanzan y dominan los aprendizajes requeridos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

El objetivo principal de la presente investigación se dirige esencialmente a realizar un análisis acerca de la influencia de los recursos educativos móviles en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica en los estudiantes de primer curso del Colegio de Bachillerato Chambo. Es importante mencionar que el objetivo se ha concretado a través de la aplicación de instrumentos de orden cuantitativo y cualitativo que han permitido generar un escenario de estudio para recabar las conclusiones que se exponen a continuación.

Respecto al diagnóstico del proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica, el resultado obtenido al aplicar una prueba objetiva de conocimientos previos, determina que más de la mitad de los estudiantes del grupo experimental están por alcanzar los aprendizajes requeridos. Esta situación se produce principalmente por la metodología aplicada en el proceso de enseñanza-aprendizaje, la cual es pasiva y tiene un enfoque en la forma en como la docente puede transmitir el conocimiento, sin darle un propósito. Considerando este antecedente, la consecuencia deriva en una pérdida de interés por aprender los contenidos por cuanto no se desarrollaban actividades motivantes y desafiantes.

Frente al desinterés de los estudiantes, se diseña una propuesta innovadora que involucre el uso de recursos educativos móviles para la enseñanza de la nomenclatura química inorgánica. La propuesta está constituida por un conjunto de estrategias didácticas enfocadas en la aplicación de metodologías activas de enseñanza y en la utilización de aplicaciones móviles como complemento para el aprendizaje de los estudiantes. Concluida la fase de intervención, en la que se pone en práctica la propuesta, los resultados son notorios; los estudiantes se encuentran más motivados por aprender, fortalecen el aprendizaje cooperativo porque aprenden socialmente, comienzan a dar un mejor uso a los dispositivos móviles especialmente en sus hogares para mejorar su aprendizaje autónomo, encuentran un sentido práctico a los conocimientos que adquieren en cada clase, en concreto son la esencia del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Finalmente, una vez demostrado el cambio existente en el rendimiento académico de los estudiantes respecto a las características previas al inicio de la ejecución de la propuesta, la evaluación de la satisfacción académica alcanzada en el proceso de enseñanza-aprendizaje, está patente sobre todo porque las aplicaciones móviles utilizadas se convierten en un aporte para el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica; el estar satisfechos académicamente motiva a la búsqueda de nuevas “apps” acorde a sus necesidades de aprendizaje no solamente para la asignatura de Química sino también para otras asignaturas. Con el desarrollo completo del trabajo de investigación, se concluye que los recursos educativos móviles influyen eficazmente en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica en los estudiantes de primer curso del Colegio de Bachillerato Chambo.

Recomendaciones

Es importante que como docentes se priorice la aplicación de metodologías activas en el proceso de enseñanza-aprendizaje debido a que contribuyen a elevar la motivación de los estudiantes por el aprendizaje significativo. Las metodologías de enseñanza tradicionales como la clase magistral, pueden ser útiles en ciertas ocasiones, pero no deben ser el fundamento de las planificaciones didácticas.

Por otro lado, se debe destacar que las situaciones que atraviesan los estudiantes especialmente en sus hogares, afecta su rendimiento académico. En este sentido, es relevante considerar dentro de la planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje estrategias que permitan el desarrollo de competencias emocionales; así como también trabajar en conjunto con el Departamento de Consejería Estudiantil para atender estas necesidades.

Se recomienda que los docentes se apoyen utilizando aplicaciones móviles que resulten efectivas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, debido a que incentiva a que el estudiante se sienta satisfecho con su aprendizaje. Este proceso debe ser progresivo, en base a un diagnóstico que permita determinar parámetros para que la planificación didáctica se integre con las aplicaciones móviles seleccionadas. Es importante también mencionar, que un trabajo en conjunto con el área de tecnología de las instituciones puede contribuir al proceso de selección de aplicaciones.

REFERENCIAS

- Abreu Alvarado, Y., Barrera Jiménez, A., Breijo Worosz, T., & Bonilla Bichot, I. (2018). El proceso de enseñanza-aprendizaje de los Estudios Lingüísticos: su impacto en la motivación hacia el estudio de la lengua. *Mendive*, 16(4), 610-623.
- Adelantado-Renau, M. (2021). Aplicaciones móviles como recurso didáctico en la asignatura de Física y Química. *MAD RID*(67), 23-33.
- Ally, M., & Prieto-Blásquez, J. (2014). What is the future of mobile learning in education? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 11, 142-151.
- Arévalo Chávez, P., Cruz Cárdenas, J., Guevara Maldonado, C., Palacio Fierro, A., Bonilla Bedoya, S., Estrella Bastidas, A., . . . Ramos Galarza, C. (2020). *Actualización en metodología de la investigación científica*. Quito: Editorial Universidad Tecnológica Indoamérica.
- Aritio Solana, R., Berges Piazuolo, L., Cámara Pastor, T., & Cárcamo Sáenz-Díez, M. E. (2021). Cuestiones clave para el trabajo en ABP: pilares, fases, beneficios y dificultades. En A. Pérez de Albéniz Iturriaga, E. Fonseca Pedrero, & B. Lucas Molina, *Iniciación al Aprendizaje Basado en Proyectos Claves para su implementación*. Universidad de La Rioja.
- Baars, B., & Gage, N. (2013). *Fundamentals of cognitive neuroscience: a beginner's guide*. Oxford: Academic Press.
- Barbán, V. (2017). *Efectos del Aprendizaje Basado en el Pensamiento (TBL) en la Enseñanza de las Ciencias Naturales: Implicaciones para la Formación del Profesorado*.
- Baron, N. (2016). Only Connect: What the Internet Might Be Doing to Us. *The American Journal of Psychology*(129), 337-343.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación* (Tercera ed.). Bogotá: Pearson Educación.
- Bernal, M., & Martínez, M. (2009). Metodologías activas para la enseñanza y el aprendizaje. *Revista Panamericana de Pedagogía*(14), 101-106.
- Botella, A., & Ramos, P. (2019). Investigación-acción y aprendizaje basado en proyectos Una revisión bibliográfica. *Perfiles Educativos*, 51(163), 128-141.
- Cabero Almenara, J. (2008). Innovación en la formación y desarrollo profesional docente. En J. Salinas Ibáñez, *Innovación educativa y uso de las TIC*. Sevilla: Universidad Internacional de Andalucía.

- Carvajal, K. (2020). Aplicaciones móviles educativas en la enseñanza de nomenclatura de Química Inorgánica para los estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa María Angélica Idrobo, periodo 2019-2020.
- Castillo, A., Ramírez, M., & González, M. (2013). El aprendizaje significativo de la química: condiciones para lograrlo. *Omnia*, 19(2), 11-24.
- Cebrián de la Serna, M. (2007). Innovar con tecnologías aplicadas a la docencia universitaria. En *Enseñanza virtual para la innovación universitaria*. Madrid: Narcea.
- CECyT Ricardo Flores Magón. (2010). *Manual Cómo Elaborar Pruebas Objetivas*. Ciudad de México.
- Cedeño López, J. (2019). Las TIC en la enseñanza de la Química del ciclo de formación básica para primer, segundo y tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, UCE, 2018.
- Chiliquinga-Campos, F., & Balladares-Burgos, J. (2020). Rutinas de pensamiento: Un proceso innovador en la enseñanza de la matemática. *Revista Andina de Educación*, 3(1), 53-63.
- Cobo Romaní, C., & Moravec, J. (2011). *Aprendizaje Invisible. Hacia una nueva ecología de la educación*. Barcelona: Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona.
- Código de la niñez y adolescencia. (2017). 31 de mayo de 2017, (Ecuador).
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). Arts. 26 y 343. 20 de octubre de 2008, (Ecuador).
- Espín, E., & Freire, I. (2019). Relación entre el uso de internet para el entretenimiento y el aprendizaje escolar en estudiantes adolescentes del Ecuador. *CienciAmérica*, 8(1).
- Fernández-González, M. (2013). La formulación química en la formación inicial del profesorado: concepciones y propuestas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencia*, 10, 678-693.
- Garcés, M. (2021). *El arte como una herramienta multidisciplinaria en el desarrollo cognitivo de los estudiantes de séptimo año de Educación General Básica del Centro Educativo Juan Amado de Cristo "J.A.C"*.
- Goleman, D. (1998). *Working with emocional intelligence*. Barcelona: Kairos S.A.
- González, C., & Cruzat, M. (2019). Innovación educativa: La experiencia de las carreras pedagógicas en la Universidad de Los Lagos, Chile. *Educación*, 28(55), 103 - 122.

- González, F. (2009). Metacognición y aprendizaje estratégico. *Integra Educativa*, 2(2), 127-136.
- Hernández Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). México D.F: McGraw Hill.
- Johnson, D., Johnson, R., & Holubec, E. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Klingler, C., & Vadillo, G. (2000). *Psicología cognitiva. Estrategias en la práctica docente*. Naucalpán de Juárez: McGraw-Hill.
- Lamata, R., & Domínguez, R. (2003). *La construcción de procesos formativos en educación no formal*. Madrid: Narcea.
- Lara-Carrillo, K., & Freire-Aillón, T. (2022). Estrategias didácticas con actividades sincrónicas y asincrónicas en el aprendizaje de nomenclatura inorgánica. *Innova Research Journal*, 7(2), 40-56.
- Lara-Gatica, F., & Uribarren-Berrueta, T. (2013). ¿Cómo elaborar una rúbrica? *Investigación en Educación Médica*, 2(1), 61-65.
- León, A., Ospina, L., & Ruiz, R. (2012). Tipos de aprendizaje promovidos por los profesores de matemática y ciencias naturales del sector oficial del departamento del Quindío, Colombia. *Revista Científica Guillermo de Ockham*, 10(2), 49-63.
- Ley Orgánica Reformatoria de la Ley Orgánica de Educación Intercultural. (2021). 19 de abril de 2021: Suplemento del Registro Oficial No. 434.
- Maila-Álvarez, V., Figueroa-Cepeda, H., Pérez-Alarcón, E., & Cedeño-López, J. (2020). Estrategias lúdicas en el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica. *Revista Cátedra*, 3(1), 59-74.
- Ministerio de Educación. (2019). Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria Nivel Bachillerato. *Segunda*. Quito.
- Ministerio de Educación. (2021). Currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales. Nivel de Bachillerato. Quito.
- Montes Brito, V. (2013). *Los objetos de aprendizaje mediados por el entorno virtual de aprendizaje en el proceso pedagógico de la asignatura de Informática*.
- Nakamatsu, J. (2012). Reflexiones sobre la enseñanza de la Química. *En blanco y negro*, 3(2), 38-46.
- Niaz, M. (2005). ¿Por qué los textos de química general no cambian y siguen una retórica de conclusiones? *Educación Química*, 16(3), 410-415.


- Ortiz Granja, D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Sophia: colección de Filosofía de la Educación*, 19(2), 93-110.
- Osorio Arrascue, E., Malpartida Gutiérrez, J., Ávila Morales, H., & Valenzuela Muñoz, A. (2021). Aplicaciones móviles: incorporación en procesos de enseñanza en tiempos de covid-19. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(93), 65-74.
- Papalia, D., & Martorell, G. (2015). *Desarrollo humano* (Décimo tercera ed.). Ciudad de México: Mc-Graw Hill Education.
- Posner, M. (1982). Cumulative development of attentional theory. *American Psychologist*, 37.
- Pulgar, J. L. (2005). *Evaluación del aprendizaje no formal. Recursos prácticos para el profesorado*. Madrid: Narcea Ediciones.
- Ramírez-Montoya, M., & García-Peñalvo, F. (2017). La integración efectiva del dispositivo móvil en la educación y en el aprendizaje. *Ried*, 20(2), 29-47.
- Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural. (2012). 26 de julio de 2012: Suplemento del Registro Oficial No. 754.
- Rivera, J. (2004). El aprendizaje significativo y la evaluación de los aprendizajes. *Revista de Investigación Educativa*, 8(14), 47-51.
- Rodríguez Arce, J., & Coba, J. (2017). The Impact Of m-learning On The Learning Process: Skills and Knowledge. *Ride*, 8(15).
- Rosales, C. (2014). *Evaluar es reflexionar sobre la enseñanza* (Tercera ed.). Madrid: Narcea Ediciones.
- Sana, F., Weston, T., & Cepeda, N. (2013). Laptop multitasking hinders classroom learning for both users and nearby peers. *Computers and Education*(62), 24-31.
- Santiago, R., Trbaldo, S., Kamijo, M., & Fernández, Á. (2015). *Mobile learning: nuevas realidades en el aula*. Barcelona: Océano.
- Schunk, D. (2012). *Teorías del aprendizaje. Una perspectiva educativa* (Sexta ed.). Ciudad de México: Pearson Educación.
- Sosa, J., Rodríguez, A., Álvarez, W., & Forero, A. (2020). Mobile learning como estrategia innovadora en el aprendizaje de la química inorgánica. *Revista Espacios*, 41(44), 201-216.
- Swartz, R., Costa, A., Beyer, B., Reagan, R., & Kallick, B. (2008). *El aprendizaje basado en el pensamiento Cómo desarrollar en los alumnos las competencias del siglo XXI*. SM Ediciones.

- Verdugo Matés, M., & Cal Bouzada, M. (2010). Valoración de la enseñanza: SEEQ. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*, 3(4), 182-193.
- Vosloo, S. (2013). *Aprendizaje móvil y políticas: cuestiones clave*. París: UNESCO.
- Zamora Delgado, R. (2019). El M-Learning, las ventajas de la utilización de dispositivos móviles en el proceso autónomo de aprendizaje. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 4(3), 29-38.

ANEXOS

ANEXO 1. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ANEXO 1-A. PRUEBA OBJETIVA DE DIAGNÓSTICO

	COLEGIO DE BACHILLERATO "CHAMBO" ÁREA DE CIENCIAS NATURALES ASIGNATURA DE QUÍMICA	AÑO LECTIVO 2021 – 2022
EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA		
NOMBRE Y APELLIDO		CURSO
CUESTIONARIO		
<p>ANALICE, ESCOJA Y SUBRAYE LA OPCIÓN CORRECTA</p> <p>1. La capa de valencia de los elementos nitrogenoideos es:</p> <ul style="list-style-type: none">a) $ns^2 np^1$b) $ns^2 np^3$c) $ns^2 np^5$d) $ns^2 np^6$ <p>2. La capa de valencia de los elementos halógenos es:</p> <ul style="list-style-type: none">a) $ns^2 np^1$b) $ns^2 np^3$c) $ns^2 np^5$d) $ns^2 np^6$ <p>3. La capa de valencia de los elementos alcalinos es:</p> <ul style="list-style-type: none">a) $ns^2 np^1$b) ns^2c) ns^1d) ns^3 <p>4. La capa de valencia de los elementos alcalino térreos es:</p> <ul style="list-style-type: none">a) $ns^2 n$b) ns^2c) ns^1d) ns^3 <p>5. La disposición de los elementos en el sistema periódico actual no se produce al azar, sino que responde a la llamada:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Ley periódicab) Ley de la conservación de la materiac) Ley de las proporciones múltiplesd) Ley de las proporciones definidas		

- 6. Los metales y no metales fueron clasificados por:**
- a) Mendeleiev
 - b) Lavoisier
 - c) Berzelius
 - d) Seaborg
- 7. Elementos que no se encuentran libres en la naturaleza, pero si se los encuentran formando haluros alcalinos y alcalino térreos.**
- a) Halógenos
 - b) Metales térreos
 - c) Anfígenos
 - d) Metales alcalinos
- 8. El enlace iónico es la unión que resulta de la presencia de fuerzas electrostáticas entre iones:**
- a) positivo-positivo
 - b) positivo-negativo
 - c) negativo-negativo
- 9. Si al realizar la diferencia de electronegatividades basándose en la escala de Pauling se obtiene un valor de 0.3 se trata de un enlace:**
- a) Covalente polar
 - b) Covalente apolar
 - c) Iónico
 - d) Metálico
- 10. El símbolo del elemento Antimonio es:**
- a) At
 - b) An
 - c) Sb
 - d) Sr
- 11. El símbolo del elemento Calcio es:**
- a) Ca
 - b) Cd
 - c) C
 - d) Cm
- 12. El símbolo del elemento Talio es:**
- a) Ta
 - b) Tm
 - c) T
 - d) Tl
- 13. El símbolo del elemento Azufre es:**
- a) Az
 - b) As
 - c) S
 - d) AS

14. El símbolo del elemento Cobre es:

- a) C
- b) Cu
- c) Co
- d) Cb

15. Los números de oxidación de los elementos halógenos son:

- a) +1, +2, +3, +5, +7
- b) +1, +3, +5, +7 (-1)
- c) +1, +2, +3, +5, +7 (+1)
- d) +1, +3, +5, +7 (+1)

16. Los números de oxidación con los que puede actuar el Oro (Au) es:

- a) +1, +5
- b) +1, +7 (-1)
- c) +1, +3
- d) +1, +2

17. Los números de oxidación con los que puede actuar el Cromo (Cr) es:

- a) +1, +2
- b) +2, +5
- c) +2, +3
- d) +1, +3

18. El número de oxidación con los que puede actuar el Plomo (Pb) es:

- a) +1, +4
- b) +2, +5
- c) +2, +3
- d) +2, +4

19. INDIQUE SI LAS SIGUIENTES PROPOSICIONES SON VERDADERAS (V) O FALSAS (F):

- Los elementos representativos de las columnas 1 y 2 y el helio tienen un orbital de valencia del tipo s.
- Los metales de transición tienen orbitales del tipo f en la capa de valencia.
- Los metales de transición interna tienen orbitales del tipo d en la capa de valencia.
- Los elementos representativos de las columnas 13 a 18 tienen orbitales de valencia del tipo p

- | | |
|---------|---------|
| A. VFFF | C. VFFV |
| B. VFVF | D. FVFV |

20. INDIQUE SI LAS SIGUIENTES PROPOSICIONES SON VERDADERAS (V) O FALSAS (F):

- Los iones son átomos o grupos de átomos que poseen cargas positivas o negativas por haber cedido o adquirido electrones.
- La valencia iónica de un elemento es la carga que adquieren sus átomos al convertirse en iones positivos o negativos.
- Al enlace iónico lo presentan las sales, tanto binarias como de orden superior, y ciertos óxidos e hidróxidos, principalmente de elementos metálicos.


A. FVF

B. VFV

C. VFF

D. VVV

ANEXO 1-B. PRUEBA OBJETIVA PRE-TEST

	<p align="center">COLEGIO DE BACHILLERATO "CHAMBO" ÁREA DE CIENCIAS NATURALES ASIGNATURA DE QUÍMICA</p>	<p align="center">AÑO LECTIVO 2021 – 2022</p>
PRUEBA OBJETIVA PRE-TEST		
NOMBRE Y APELLIDO		CURSO
<p>OBJETIVO: Diagnosticar los conocimientos básicos de los estudiantes en el bloque temático, IV (formación y nomenclatura de compuestos inorgánicos), mediante el desarrollo de habilidades de pensamiento científico y reflexión crítica de estas temáticas; para que interpreten conceptos, principios, teorías y leyes relacionadas con la Química, así como las propiedades, obtención, formulación y tipos de enlaces de compuestos inorgánicos, binarios; generando así iniciativas propias en la formación de conocimientos con responsabilidad social.</p>		
<p>MOTIVACIÓN: "Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber". Albert Einstein.</p>		
<p>INSTRUCCIONES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lea detenidamente cada una de las preguntas y resuélvalas. • Responda con esferográfico azul y evite correcciones o enmendaduras en la resolución de la prueba, de haberlas la respuesta será invalidada. • Dispone de dos horas clase, es decir 80 minutos. • La evaluación es sobre 10 puntos. • No se permite el uso de calculadora ni tabla periódica. • En el caso de evidenciar algún acto de deshonestidad académica se procederá según lo que estipula el Art. 226 de la LOEI. 		
<p>CUESTIONARIO</p> <p>ANALICE, ESCOJA Y SUBRAYE LA OPCIÓN CORRECTA</p> <p>21. Compuesto binario que resulta de la unión de un óxido más un oxígeno</p> <p>a. Óxido b. Anhídrido c. Peróxido d. Hidróxido</p> <p>22. Compuesto binario que resulta de la unión de un metal más un no metal halógeno o anfígeno</p> <p>a. Sal binaria b. Compuesto no salino c. Ácido hidrácido d. Anhídrido</p> <p>23. La nomenclatura tradicional del siguiente compuesto (PdO₂) es:</p> <p>a. Óxido de paladio b. Óxido paladoso</p>		

- c. Anhídrido paladioso
- d. Anhídrido de paladio

24. La nomenclatura tradicional del siguiente compuesto (Ga_2O_3) es:

- a. Óxido galioso
- b. Óxido de galio
- c. Anhídrido galioso
- d. Anhídrido de galio

25. La nomenclatura stock del siguiente compuesto (CdO_2) es:

- a. Peróxido de cadmio (II)
- b. Dióxido de cadmio (II)
- c. Óxido cadmioso (II)
- d. Óxido de cadmio (II)

26. La nomenclatura tradicional del siguiente compuesto (NH_3) es:

- a. Amoníaco
- b. Hidruro de nitrógeno
- c. Trihidruro de nitrógeno
- d. Nitruro

27. La nomenclatura sistemática del siguiente compuesto (FeS) es:

- a. Sulfuro ferroso
- b. Sulfuro férrico
- c. Sulfito de hierro
- d. Sulfuro de hierro (III)

28. La nomenclatura sistemática del siguiente compuesto (H_2S) es:

- a. Sulfuro de hidrógeno
- b. Ácido sulfhídrico
- c. Sulfuro sulfuroso
- d. Ácido sulfuroso

29. La fórmula molecular del Bromuro de disprosio es:

- a. $DyBr_4$
- b. $DyBr_3$
- c. Dy_2Br_3
- d. Dy_2Br_4

30. La fórmula molecular del Óxido cuproso es:

- a. CuO
- b. Cu_2O
- c. Cu_2O_2
- d. CuO_2

31. Obtenga la fórmula molecular y estructural del Carburo del Calcio


32. Obtenga la fórmula molecular y estructural del Metano

33. Obtenga la fórmula molecular y estructural del Peróxido de Potasio

34. Obtenga la fórmula molecular y estructural del Óxido salino de Oro

35. Obtenga la fórmula molecular y estructural del Peróxido de Bario

ANEXO 1-C PRUEBA OBJETIVO POST-TEST

	<p align="center">COLEGIO DE BACHILLERATO "CHAMBO" ÁREA DE CIENCIAS NATURALES ASIGNATURA DE QUÍMICA</p>	<p align="center">AÑO LECTIVO 2021 – 2022</p>
PRUEBA OBJETIVA POST-TEST		
NOMBRE Y APELLIDO		CURSO
<p>OBJETIVO: Diagnosticar los conocimientos básicos de los estudiantes en el bloque temático, IV (formación y nomenclatura de compuestos inorgánicos), mediante el desarrollo de habilidades de pensamiento científico y reflexión crítica de estas temáticas; para que interpreten conceptos, principios, teorías y leyes relacionadas con la Química, así como las propiedades, obtención, formulación y tipos de enlaces de compuestos inorgánicos, binarios; generando así iniciativas propias en la formación de conocimientos con responsabilidad social.</p>		
<p>MOTIVACIÓN: "Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber". Albert Einstein.</p>		
<p>INSTRUCCIONES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lea detenidamente cada una de las preguntas y resuélvalas. • Responda con esferográfico azul y evite correcciones o enmendaduras en la resolución de la prueba, de haberlas la respuesta será invalidada. • Dispone de dos horas clase, es decir 80 minutos. • La evaluación es sobre 10 puntos. • No se permite el uso de calculadora ni tabla periódica. • En el caso de evidenciar algún acto de deshonestidad académica se procederá según lo que estipula el Art. 226 de la LOEI. 		
CUESTIONARIO		
<p>ANALICE, ESCOJA Y SUBRAYE LA OPCIÓN CORRECTA</p>		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Compuesto binario que resulta de la unión de un metal más el oxígeno <ol style="list-style-type: none"> a. Óxido b. Anhídrido c. Peróxido d. Hidróxido 2. Compuesto binario que resulta de la unión de un hidrógeno más un no metal halógeno o anfígeno <ol style="list-style-type: none"> a. Sal binaria b. Compuesto no salino c. Ácido hidrácido d. Anhídrido 3. La nomenclatura tradicional del siguiente compuesto (PbO_2) es: <ol style="list-style-type: none"> a. Óxido de plomo b. Óxido plúmbico 		

- c. Anhídrido plúmbico
- d. Anhídrido plumboso

4. La nomenclatura tradicional del siguiente compuesto (Cr_2O_3) es:

- a. Óxido crómico
- b. Óxido cromoso
- c. Anhídrido cromoso
- d. Anhídrido crómico

5. La nomenclatura stock del siguiente compuesto (SrO_2) es:

- a. Peróxido de estroncio (II)
- b. Dióxido de estroncio (II)
- c. Óxido estroncioso (II)
- d. Óxido de estroncio (II)

6. La nomenclatura stock del siguiente compuesto (CO_2) es:

- a. Óxido de carbono (II)
- b. Óxido de carbono (IV)
- c. Óxido carbónico (IV)
- d. Dióxido carbónico

7. La nomenclatura sistemática del siguiente compuesto (FeS) es:

- a. Sulfuro ferroso
- b. Sulfuro férrico
- c. Sulfito de hierro
- d. Sulfuro de hierro (III)

8. La nomenclatura sistemática del siguiente compuesto (H_2S) es:

- a. Sulfuro de hidrógeno
- b. Ácido sulfhídrico
- c. Sulfuro sulfuroso
- d. Ácido sulfuroso

9. La fórmula molecular del Bromuro de calcio es:

- a. CaBr_3
- b. Ca_2Br
- c. CaBr
- d. CaBr_2

10. La fórmula molecular del Ácido clorhídrico es:

- a. HClO
- b. HCl
- c. HClO_3
- d. H_2Cl

11. Obtenga la fórmula molecular y estructural del Nitruro de Bario


12. Obtenga la fórmula molecular y estructural del Amoníaco

13. Obtenga la fórmula molecular y estructural del Anhídrido carbónico

14. Obtenga la fórmula molecular y estructural del Óxido salino de Manganeso


15. Obtenga la fórmula molecular y estructural del Peróxido de Bario

ANEXO 1-D GUÍA DE ENTREVISTA

	COLEGIO DE BACHILLERATO "CHAMBO"	AÑO LECTIVO 2021 – 2022
ENTREVISTA		
NOMBRE Y APELLIDO		FECHA
OBJETIVO: Evaluar la satisfacción académica de los estudiantes al utilizar aplicaciones móviles en el proceso de enseñanza aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica.		
PREGUNTAS		
Luego de la experiencia utilizando aplicaciones móviles en la asignatura de Química		
1. ¿Considera usted, que ha aprendido y entendido la nomenclatura química inorgánica?		
2. ¿Considera usted, que la metodología de enseñanza de la profesora hace que usted mantenga el interés en la clase?		
3. ¿Considera usted, que las aplicaciones móviles utilizadas en clase ayudan a su aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica?		
4. ¿Considera usted, que las aplicaciones móviles utilizadas en clase ayudan a realizar actividades de forma participativa?		
5. ¿Considera usted, que la profesora le motiva a relacionar los conocimientos adquiridos en clase con las situaciones de su entorno?		

ANEXO 2. RECURSOS PARA ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

ANEXO 2-A. HOJA DE ACTIVIDADES ESTATEGIA 1

		COLEGIO DE BACHILLERATO "CHAMBO"		AÑO LECTIVO 2021 – 2022
ESTRATEGIA 1		GENIOS PARA LA SIMBOLOGÍA		
NOMBRE Y APELLIDO			CURSO	
EQUIPO			ROL	
<p>CONTENIDOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elementos químicos ▪ Tipos de elementos químicos ▪ Clasificación, ubicación, y propiedades de los elementos químicos (metales, no metales, metaloides, metales de transición y metales de transición interna) ▪ Nombre y simbología de los elementos químicos <p>PRERREQUISITOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocimiento de la estructura y propiedades de la tabla periódica ▪ Instalación en el teléfono celular de la aplicación móvil (app) Elementos <p>OBJETIVO DE APRENDIZAJE</p> <p>Identificar la simbología de los elementos químicos mediante la utilización de la aplicación móvil Elementos.</p> <p>RESULTADO DE APRENDIZAJE</p> <p>Identifica la simbología de los elementos químicos que indican el docente o sus compañeros.</p>				
<p>ACTIVIDADES</p> <p>1. DIAGNÓSTICO: Responda levantando la mano las siguientes preguntas. Escriba las respuestas que menciona su profesora</p> <hr/> <p>¿Qué es un elemento químico?</p> <hr/> <p>¿Qué tipos de elementos químicos existen?</p> <hr/> <p>¿En qué difieren los metales y los no metales?</p>				

<p>¿Qué consideraciones se han tomado para nombrar a los elementos químicos?</p>	
<p>¿Cómo se representan a los elementos químicos?</p>	
<p>¿Qué se considera en la simbología de los elementos químicos?</p>	
<p>2. <i>Escriba los elementos en los cuales se equivocó en sus respuestas</i></p> <p>Opción 4 Elementos</p>	
<p>Opción 4 Símbolos</p>	
<p>Opción Prueba (Fácil)</p>	
<p>Opción Prueba (Difícil)</p>	
<p>3. RETROALIMENTACIÓN: <i>Escriba las preguntas que desea realizar a su profesora</i></p>	

4. EVALUACIÓN SUMATIVA

a. Frente a cada símbolo, escriba el nombre del elemento al que representa (5 puntos)

Sb

Hf

Sn

Ta

V

b. Frente a cada nombre del elemento, escriba el símbolo que lo representa (5 puntos)

Sodio


Oro

Cobre

Tulio

Wolframio

ANEXO 2-B. HOJA DE ACTIVIDADES ESTRATEGIA 2

	COLEGIO DE BACHILLERATO "CHAMBO"		AÑO LECTIVO 2021 – 2022
ESTRATEGIA 2	APPRENDIENDO LOS NÚMEROS DE OXIDACIÓN		
NOMBRE Y APELLIDO		CURSO	
EQUIPO		ROL	
<p>CONTENIDOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Número de oxidación ▪ Clasificación de los elementos metálicos y no metálicos según sus propiedades y número de oxidación ▪ Tabla de números de oxidación <p>PRERREQUISITOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocimiento de la estructura y propiedades de la tabla periódica ▪ Conocimiento acerca de los tipos de enlaces químicos que se forman al obtener moléculas químicas ▪ Instalación en el teléfono celular de la app Tabla de valencias <p>OBJETIVO DE APRENDIZAJE Interpretar los números de oxidación que intervienen en la formulación y obtención de diferentes tipos de compuestos inorgánicos mediante el uso de la aplicación Tabla de valencias.</p> <p>RESULTADO DE APRENDIZAJE Formula y obtiene diferentes tipos de compuestos inorgánicos.</p>			
<p>ACTIVIDADES</p> <p>1. Una vez terminada la lectura de los temas indicados por su profesora, responda las siguientes preguntas</p> <hr/> <p>¿Qué es el número de oxidación?</p> <hr/> <p>¿Para qué sirve el número de oxidación?</p> <hr/> <p>¿Cuál el número de oxidación del grupo 1, Familia IA?</p>			

2. Escriba los números de oxidación de los siguientes elementos

Cu

Mn

Au

Sc

Rh

3. Desarrolle la rutina de pensamiento VEO-PIENSO-PREGUNTO



VEO
Observe detenidamente la imagen

PIENSO
Relacione la imagen con la pregunta guía del proyecto

PREGUNTO
Escriba las ideas obtenidas, comparte las mismas con sus compañeros de equipo y pregunte a la profesora


--	--	--

4. RETROALIMENTACIÓN: *Escriba las preguntas que desea realizar a su profesora respecto a la actividad*

5. EVALUACIÓN SUMATIVA

*a. Escriba 10 números de oxidación de elementos que han aparecido en la app
Tabla de valencias (10 puntos)*

ANEXO 2-C. HOJA DE ACTIVIDADES ESTRATEGIA 3

		COLEGIO DE BACHILLERATO "CHAMBO"		AÑO LECTIVO 2021 – 2022
ESTRATEGIA 3		DESCUBRIENDO LA FORMACIÓN DE ÁTOMOS Y MOLÉCULAS		
NOMBRE Y APELLIDO			CURSO	
EQUIPO			ROL	
CONTENIDOS <ul style="list-style-type: none"> ▪ Configuración electrónica de átomos ▪ Reconocimiento de los electrones de valencia ▪ Representación de la estructura de Lewis en átomos y moléculas ▪ Regla del octeto ▪ Enlace químico y electronegatividad ▪ Tipos de enlaces químicos: iónico, covalente polar, y covalente apolar 				
PRERREQUISITOS <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lectura comprensiva de la guía de estudios proporcionada por el docente ▪ Instalación en el teléfono celular de la app RAppChemistry. ▪ Marcadores QR para la app RAppChemistry 				
OBJETIVO DE APRENDIZAJE <ul style="list-style-type: none"> ▪ Analizar los electrones de valencia que intervienen en la formación de moléculas mediante el reconocimiento de la unión de átomos. ▪ Reconocer la importancia de la unión de átomos en la vida diaria. 				
RESULTADO DE APRENDIZAJE Identifica los diferentes tipos de enlaces químicos: iónico, covalente polar, y covalente apolar.				
ACTIVIDADES				
1. Luego de observar atentamente el video <i>Importancia de los elementos químicos</i>, responda en forma ordenada las siguientes preguntas. Escriba las respuestas que menciona su profesora				
<hr/> ¿Sabes por qué se unen los elementos químicos?				
<hr/> ¿Qué los mantiene unidos?				

¿Por qué son importantes los enlaces químicos?

2. REUNIÓN DE GRUPO BASE

a. Con los integrantes de su grupo, seleccione los temas que va a desarrollar de acuerdo al nivel de conocimiento que tenga de los mismos.

INTEGRANTE 1	INTEGRANTE 2	INTEGRANTE 3
Estructura de Lewis y regla del octeto	<ul style="list-style-type: none">▪ Enlace químico y electronegatividad▪ Enlace iónico	<ul style="list-style-type: none">▪ Enlace covalente polar▪ Enlace covalente apolar

b. De la lista que se presenta, marque los temas que usted debe desarrollar.

Estructura de Lewis y regla del octeto	<input type="checkbox"/>
Enlace químico y electronegatividad	<input type="checkbox"/>
Enlace iónico	<input type="checkbox"/>
Enlace covalente polar	<input type="checkbox"/>
Enlace covalente apolar	<input type="checkbox"/>

c. Luego de la reunión de expertos, comparta con los demás integrantes del grupo lo que ha aprendido respecto al/los temas asignados.

3. REUNIÓN DE EXPERTOS

a. Se reúnen los estudiantes que tienen los mismos temas.

b. Responden a las siguientes preguntas de acuerdo a los temas a desarrollar.

GRUPO EXPERTO 1 - Experto en electrones de valencia, estructura de Lewis, y regla del octeto

- ¿Qué es la estructura de Lewis y cómo se representa?
- ¿Cómo se representa la estructura de Lewis?
- ¿Para qué sirve la estructura de Lewis?
- ¿Qué es la regla del octeto?

GRUPO EXPERTO 2 - Experto en enlace químico y electronegatividad

- ¿Qué es el enlace químico?

2. ¿Cómo se forma el enlace químico?
3. ¿Qué es la electronegatividad?
4. ¿Cómo se aplica la electronegatividad en la formación de enlaces químicos?

GRUPO EXPERTO 3 - EXPERTO EN ENLACE COVALENTE APOLAR

1. ¿Qué es el enlace covalente apolar?
2. ¿Cómo se forma el covalente apolar?
3. Según la escala de electronegatividad de Pauling, ¿cómo se calcula la diferencia de electronegatividad para determinar el tipo de enlace químico de las moléculas (para el enlace covalente apolar)?
4. ¿En qué tipo de moléculas se forma el enlace covalente apolar y cuál es su importancia?

GRUPO EXPERTO 4 - Experto en enlace covalente polar

1. ¿Qué es el enlace covalente polar?
2. ¿Cómo se forma el covalente polar?
3. Según la escala de electronegatividad de Pauling, ¿cómo se calcula la diferencia de electronegatividad para determinar el tipo de enlace químico de las moléculas (para el enlace covalente polar)?
4. ¿En qué tipo de moléculas se forma el enlace covalente polar y cuál es su importancia?

GRUPO EXPERTO 5 - Experto en enlace iónico

1. ¿Qué es el enlace iónico?
2. ¿Cómo se forma el enlace iónico?
3. Según la escala de electronegatividad de Pauling, ¿cómo se calcula la diferencia de electronegatividad para determinar el tipo de enlace químico de las moléculas (para el enlace iónico)?
4. ¿En qué tipo de moléculas se forma el enlace químico iónico y cuál es su importancia?

Pregunta 1:

Pregunta 2:

Pregunta 3:

Pregunta 4:

4. Realice la configuración electrónica y representación de Lewis del átomo de oxígeno y de hidrógeno, luego verifique sus respuestas en la app RAppChemistry.

5. Con las distribuciones electrónicas y representaciones de Lewis de los átomos indicados en el numeral anterior, realice la representación de Lewis de la molécula de agua, considere el número de átomos que la conforman, sabiendo que su fórmula es H_2O

6. **RETROALIMENTACIÓN:** *Escriba las preguntas que desea realizar a su profesora respecto a la actividad*

7. **AUTOEVALUACIÓN:** *Responda a las siguientes preguntas en base a lo aprendido hasta el momento*

¿Cuáles son los contenidos de la asignatura que domina?	¿Cuáles son los contenidos de la asignatura que le generan dudas y que deban reforzarse?	¿Cuáles son los contenidos de la asignatura que le produce mayores inconvenientes en su aprendizaje?

8. **TRABAJO AUTÓNOMO**

- a. *Obtenga la configuración electrónica y determine los electrones de valencia, la estructura de Lewis y el tipo de enlace químico de los siguientes elementos. Verifique sus resultados utilizando la app RAppChemistry*

Litio	
Carbono	
Cloro	

Nitrógeno		
Bromo		

b. Con la ayuda de la app RAppChemistry, escriba la estructura de las siguientes moléculas:

Bromuro de Litio (LiBr)	
Metano (CH ₄)	
Cloro molecular (Cl ₂)	
Cloruro de Sodio (NaCl)	
Amoníaco (NH ₃)	

c. Mediante la diferencia de electronegatividades, determine el tipo de enlace químico de las moléculas del literal anterior y reconozca los tipos de elementos que la conforman.

Bromuro de Litio (LiBr)	
Metano (CH ₄)	
Cloro molecular (Cl ₂)	

Cloruro de Sodio (NaCl)	
Amoníaco (NH₃)	

9. EVALUACIÓN SUMATIVA

a. *Seleccione y subraye la respuesta correcta (10 puntos)*

A las estructuras que unen los átomos para formar los enlaces químicos se las conoce como:

- a) Protones
- b) Neutrones
- c) Electrones de valencia

Para representar a los electrones de valencia en la estructura de Lewis se utilizan:

- a) Comas
- b) Puntos
- c) Números

¿Cuántos electrones de valencia posee la familia IA de la tabla periódica?

- a) Uno
- b) Dos
- c) Tres

Para determinar los electrones de valencia es necesario obtener:

- a) Su configuración electrónica
- b) Su símbolo
- c) Su diagrama


A la fuerza que une a los átomos para formar moléculas se la conoce como:

- a) Enlace químico
- b) Electrones de valencia
- c) Electronegatividad

Al enlace que se forma entre la unión de un metal y un no metal se lo conoce como:

- a) Enlace iónico
- b) Enlace covalente apolar
- c) Enlace covalente polar

ANEXO 2-D. HOJA DE ACTIVIDADES ESTRATEGIA 4

		COLEGIO DE BACHILLERATO "CHAMBO"		AÑO LECTIVO 2021 – 2022									
ESTRATEGIA 4		DIVIÉRTETE FORMULANDO Y NOMBRANDO A LOS COMPUESTOS QUÍMICOS											
NOMBRE Y APELLIDO				CURSO									
EQUIPO				ROL									
<p>CONTENIDOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Formulación y nomenclatura de compuestos químicos inorgánicos binarios: ▪ Óxidos ▪ Peróxidos ▪ Óxidos salinos ▪ Anhídridos ▪ Hidruros <p>PRERREQUISITOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocimiento de la estructura y propiedades de la tabla periódica. ▪ Manejo de la simbología y números de oxidación de los elementos químicos. ▪ Reconocimiento de los tipos de enlaces químicos que se forman al obtener moléculas. ▪ Formulación y nomenclatura de compuestos químicos inorgánicos binarios. ▪ Instalación en el teléfono celular de las aplicaciones móviles: Sustancias químicas, y Formulación inorgánica <p>OBJETIVO DE APRENDIZAJE</p> <p>Formular compuestos químicos inorgánicos binarios, mediante la aplicación de los números de oxidación de sus elementos.</p> <p>RESULTADO DE APRENDIZAJE</p> <p>Formula, reconoce, y nombra los compuestos químicos inorgánicos binarios: Óxidos, Peróxidos, Óxidos salinos, Anhídridos, Hidruros, Ácidos hidrácidos, Hidruros volátiles, Compuestos especiales, Haluros o halogenuros, Sales binarias, Compuestos no salinos.</p>													
<p>ACTIVIDADES</p> <p>1. Utilice la app Formulación inorgánica para formular con sus tres nomenclaturas (en caso el compuesto la permita) los siguientes compuestos químicos binarios</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Fórmula</th> <th>Nomenclatura Tradicional</th> <th>Nomenclatura Sistemática</th> <th>Nomenclatura STOCK</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CaCl₂</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Fórmula	Nomenclatura Tradicional	Nomenclatura Sistemática	Nomenclatura STOCK	CaCl ₂			
Fórmula	Nomenclatura Tradicional	Nomenclatura Sistemática	Nomenclatura STOCK										
CaCl ₂													

	Peróxido de potasio		
		Dióxido de nitrógeno	
HCl			
	Carburo de calcio		
		Monohidruro cuproso	
			Óxido de cromo (III)
NH ₃			
			Óxido de manganeso (II y III)

2. **AUTOEVALUACIÓN:** *Tome como referencia la actividad anterior y responda las preguntas que plantea su profesora.*

Fórmula	Nomenclatura Tradicional	Nomenclatura Sistemática	Nomenclatura STOCK

3. *Una vez realizada la actividad de repaso con la app Sustancias químicas, escriba los compuestos o nombres en los cuales se equivocó en sus respuestas (opción Química Inorgánica), además indique cuál fue el número de preguntas respondidas y el puntaje obtenido*

Opción Compuestos de no metales 4 Sustancias

Opción Compuestos de no metales 4 Fórmulas

Opción Compuestos de metales 4 Sustancias

Opción Compuestos de metales 4 Fórmulas

Opción Escribe el nombre

Opción Seis

4. RETROALIMENTACIÓN: *Escriba las preguntas que desea realizar a su profesora respecto a la actividad*

5. AUTOEVALUACIÓN: *Tome como referencia la actividad 1. y responda las preguntas que plantea su profesora.*

Fórmula	Nomenclatura Tradicional	Nomenclatura Sistemática	Nomenclatura STOCK

5. PROYECTO

a. Responda a la pregunta guía del proyecto

¿En la vida diaria, dónde encuentras compuestos químicos inorgánicos binarios?

Ingresa a internet y llena la información de la siguiente tabla.

Nomenclatura tradicional	Fórmula del compuesto	Nombre común	Utilidad
Cloruro de sodio			
Óxido de Hidrógeno			
Amoníaco			
Dióxido de carbono			
Peróxido de hidrógeno			
Óxido de silicio			
Cloruro de aluminio			
Óxido de calcio			
Fluoruro de sodio			
Ácido clorhídrico			

--	--	--	--

b. Comparte tu información con los demás miembros del equipo, escribe las conclusiones a las que han llegado

6. EVALUACIÓN SUMATIVA

a. Frente a cada compuesto químico, escriba su nomenclatura (tradicional, sistemática o stock)

CO

NaCl

CCl₄

H₂S

K₂O₂

b. Frente a cada nombre del compuesto, escriba su fórmula molecular

Óxido de silicio

Fosfano

**Dióxido de
Azufre**

Fosfuro de zinc

Hidruro de litio

ANEXO 2-E. HOJA DE RESPUESTAS

Fórmula	Nomenclatura Tradicional	Nomenclatura Sistemática	Nomenclatura STOCK
CaCl_2	Cloruro de potasio	Dicloruro de calcio	Cloruro de calcio (II)
K_2O_2	Peróxido de potasio	Dióxido de dipotasio	Peróxido de potasio
NO_2	Óxido de nitrógeno	Dióxido de nitrógeno	Óxido de nitrógeno (IV)
CO_2	Anhídrido carbónico	Dióxido de carbono	Óxido de carbono (IV)
HCl	Ácido Clorhídrico	Cloruro de hidrógeno	-----
Ca_2C	Carburo de calcio	Monocarburo de dicalcio	Carburo de calcio (II)
CuH_2	Hidruro cuproso	Monohidruro cuproso	Hidruro de cobre (II)
Cr_2O_3	Óxido crómico	Trióxido de dicromo	Óxido de cromo (III)
NH_3	Amoníaco	Trihidruro de nitrógeno	-----
Mn_3O_4	Óxido salino de manganeso Óxido doble de manganeso Óxido manganoso mangánico Óxido mixto de manganeso	Tetraóxido de trimanganeso	Óxido de manganeso (II y III)