



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y
TECNOLOGÍAS**

**CARRERA LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA DE LAS
CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA**

Nomtrafor como recurso didáctico en el aprendizaje de Química General con los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

**Trabajo de Titulación para optar al título de:
Licenciado en Pedagogía de las Ciencias Experimentales
Química y Biología.**

AUTOR:

Cayambe Morocho Jhon Jairo

TUTOR:

Mgs. Orrego Riofrío Monserrat Catalina

Riobamba, Ecuador. 2024

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Cayambe Morocho Jhon Jairo, con cédula de ciudadanía 0605484013, autor del trabajo de investigación titulado: Nomtrafor como recurso didáctico en el aprendizaje de Química General con los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 30 de abril del 2024.



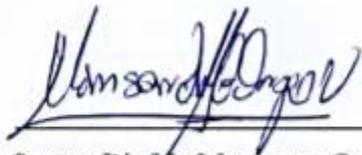
Cayambe Morocho Jhon Jairo

C.I: 0605484013

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, Orrego Riofrio Monserrat Catalina catedrático adscrito a la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación **Nomtrafor como recurso didáctico en el aprendizaje de Química General con los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología**, bajo la autoría de Cayambe Morocho Jhon Jairo; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 15 del mes de febrero de 2024



Orrego Riofrio Monserrat Catalina

C.I: 0604380139

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **Nomtrafor como recurso didáctico en el aprendizaje de Química General con los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología**, presentado por Cayambe Morocho Jhon Jairo, con cédula de identidad número 0605484013, bajo la tutoría de Mgs. Orrego Riofrío Monserrat Catalina; certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 30 de abril del 2024

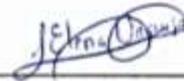
Mgs. Mera Cabezas Luis Alberto
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Mgs. Guffante Naranjo Fernando Rafael
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Mgs. Urquiza Cruz Elena Patricia
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



CERTIFICADO ANTIPLAGIO



Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADEMICO



UNACH-RGF-01-04-08.15
VERSIÓN 01: 06-09-2021

CERTIFICACIÓN

Que, Cayambe Morocho Jhon Jairo con CC: 0605484013, estudiante de la Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología , Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado " Nomtrafor como recurso didáctico en el aprendizaje de Química General en los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología", cumple con el 9 %, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio Turnitin , porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 3 de marzo de 2024

Mgs. Monserrat Orrego Riofrío
TUTOR (A)

DEDICATORIA

El trabajo de investigación presentado va dedicado hacia dos pilares fundamentales, el primero a Dios, que gracias a sus bendiciones recibidas me permitió seguir poco a poco con la realización de este proyecto de investigación; en segundo lugar, a mis padres Martha Morocho y Miguel Cayambe, quienes me apoyaron en todas las maneras posibles; gracias a ellos se logró conseguir la culminación de una etapa más en mi vida.

Pues la familia nuclear serán las personas que siempre estarán alado tuyo apoyándote en cualquier paso que des, te darán consejos, con el único objetivo de que seas mejor persona, y logres cumplir tu meta, por todo aquello y mucho más, gracias PAPÁS.

-Jhon Cayambe-

AGRADECIMIENTO

Al culminar mis estudios universitarios quiero agradecer a:

En primer lugar, a Dios, quien, con su fé, me permitió culminar de manera satisfactoria el presente trabajo de investigación.

A cada uno de mis compañeros y amigos que logré hacer en la universidad, quienes, con las ocurrencias de cada uno de ellos, hicieron vivir cada momento en este lugar. Pues como se sabe el camino está lleno de personas maravillosas que te enseñan el porqué de tu presencia en donde quiera que te encuentres.

A la Universidad Nacional de Chimborazo, que, mediante la Facultad de Ciencias de la Educación Humanas y Tecnologías, junto con los docentes que incursionaron en mi vida de una forma apreciable y de superación que, poco a poco construyeron el perfil de egreso de mi persona, me llevo en mis recuerdos cada experiencia vivida en el ámbito académico de esta prestigiosa universidad.

A mi tutora, Mgs. Monserrat Orrego, al gratificante trabajo realizado en el desarrollo de este proyecto de investigación, de igual manera al carisma y empatía que brinda durante sus clases, lo que me permitió entender que, para dar clases no es suficiente el conocimiento si no también la parte humana.

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA	
DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
INDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE GRÁFICOS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPÍTULO I.....	15
1.1 Introducción.....	15
1.2 Antecedentes.....	16
1.3 Problematización	17
1.4 Justificación	18
1.5 Objetivos.....	19
1.5.1 General.....	19
1.5.2 Específicos.....	19
CAPÍTULO II.....	20
2. Marco Teórico	20
2.1 ¿Qué es el aprendizaje?.....	20
2.1.1 Características del aprendizaje.....	20
2.1.2 Tipos de aprendizaje	21
2.1.3 Aprendizaje con la ayuda de recursos didácticos	22
2.2 ¿Qué es un recurso didáctico?	22
2.2.1 ¿Cuál es la función de un recurso didáctico?.....	23
2.2.2 ¿Qué características posee un recurso didáctico?.....	24
2.2.3 ¿Cómo se relaciona un recurso didáctico con la didáctica docente?	25

2.2.4 ¿Cuál es la importancia de un recurso didáctico en la educación?	25
2.2.5 ¿Cuáles son los beneficios de un recurso didáctico?	26
2.2.6 Tipos de recursos didácticos educativos	26
2.3 El recurso didáctico en el aprendizaje	27
2.4 La Química	27
2.4.1 Características de la Química	28
2.4.2 Clasificación de la Química.....	29
2.5 La Tabla periódica y sus propiedades.....	30
2.6 Compuestos inorgánicos y su nomenclatura.....	31
2.7 Recursos didácticos en el aprendizaje de Química General	33
CAPÍTULO III	34
3. Marco Metodológico	34
3.1 Enfoque de la investigación:.....	34
3.1.1 Cuantitativo.....	34
3.2 Diseño de la investigación	34
3.2.1 No experimental.....	34
3.3 Tipo de investigación.....	34
3.3.1 Por el nivel o alcance	34
3.3.2 Por el lugar.....	34
3.4 Método	35
3.4.1 Método inductivo y metodología m-learning y u-learning	35
3.5 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	36
3.5.1 Técnica.....	36
3.5.2 Instrumento:	36
3.6 Unidad de análisis.....	36
3.6.1 Población	36
3.6.2 Muestra	36
3.7 Técnicas de análisis e interpretación de datos	37

CAPÍTULO IV	38
4. Resultados y discusión.....	38
CAPÍTULO V.....	52
5. Conclusiones y recomendaciones	52
5.1 Conclusiones.....	52
5.2 Recomendaciones	53
CAPÍTULO VI	54
6. Propuesta.....	54
6.1 Introducción.....	54
6.2 Objetivos.....	54
6.3 Nomtrafor	55
6.3.1 Guía de Uso (Recurso digital)	55
6.3.2 Pecera y guía de uso: Recurso Físico:	55
6.4 Contenidos teóricos, englobados en la guía de uso	56
6.4.1 Estructura de la Tabla Periódica	56
6.4.2 Propiedades Periódicas	56
6.4.3 Enlace Químico	57
6.4.4 Compuestos inorgánicos	58
6.4.5 Nomenclatura Inorgánica.....	58
6.4.6 Formulación Inorgánica.....	59
BIBLIOGRAFÍA	60
ANEXOS	63

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Propiedades Periódicas	30
Tabla 2. Tamaño poblacional y su porcentaje	36
Tabla 3. Recursos didácticos físicos e informáticos facilita el conocimiento en el área de Ciencias Naturales	38
Tabla 4. Importancia de recursos didácticos en el aprendizaje de Química General con los temas de propiedades periódicas y nomenclatura inorgánica.....	39
Tabla 5. Percepción al usar el recurso Nomtrafor	41
Tabla 6. Nomtrafor en la comprensión de Química General.....	42
Tabla 7. Guía de uso y su interactividad promueve un ambiente de estudio eficiente.....	43
Tabla 8. Interés por la Química General mediante las actividades presentadas en Nomtrafor	44
Tabla 9. Nomtrafor debido a su forma en la que se realizó tanto física como digital se puede utilizar en zonas rurales.	46
Tabla 10. Nomtrafor y sus actividades de relacionar, formular, nombrar e identificar compuestos químicos y las propiedades periódicas	47
Tabla 11. Nomtrafor fortalece el conocimiento de la clasificación, estructura y la nomenclatura inorgánica en la Química General	49
Tabla 12. Presentación del recurso Nomtrafor fue atractiva	50

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Estilos de aprendizaje	21
Gráfico 2 Recurso didáctico	23
Gráfico 3 Función del recurso didáctico	24
Gráfico 4 Recursos didácticos en Química, instrumentos de laboratorio.....	25
Gráfico 5 Beneficios para el empleo de recursos didácticos	26
Gráfico 6 Clasificación de los recursos didácticos, acorde a su naturaleza	27
Gráfico 7 La Química	28
Gráfico 8 Clasificación de la Química.....	29
Gráfico 9 El átomo, icono de la Química General.....	30
Gráfico 10 Propiedades Periódicas	31
Gráfico 11 PictoLab, recurso didáctico químico	33
Gráfico 12 Recursos didácticos físicos e informáticos facilita el conocimiento en el área de Ciencias Naturales	38
Gráfico 13 Importancia de los recursos didácticos en el aprendizaje de Química General con los temas de propiedades periódicas y nomenclatura inorgánica	40
Gráfico 14 Percepción al usar el recurso Nomtrafor	41
Gráfico 15 Nomtrafor en la comprensión de Química General	42
Gráfico 16 Guía de uso y su interactividad promueve un ambiente de estudio eficiente ..	43
Gráfico 17 Interés por la Química General mediante actividades presentadas en Nomtrafor	45
Gráfico 18 Nomtrafor debido a su forma en la que se realizó tanto física como digital se puede utilizar en zonas rurales	46
Gráfico 19 Nomtrafor y sus actividades de relacionar, formular, nombrar e identificar en las propiedades periódicas	48
Gráfico 20 Nomtrafor fortalece el conocimiento de la clasificación, estructura y la nomenclatura inorgánica en la Química General	49
Gráfico 21 Presentación del recurso Nomtrafor	50

RESUMEN

El trabajo de investigación tiene su origen en el problema que aborda el desinterés por aprender, por parte de los estudiantes con respecto a la asignatura de Química General, por lo cual se ha planteado como objetivo, proponer a Nomtrafor como recurso didáctico en el aprendizaje de Química General en los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, haciendo hincapié en los recursos didácticos los cuales ayudan a comprender de mejor manera la temática que se está revisando. La metodología que se utilizó fue por su diseño no experimental debido a que las variables no fueron modificadas, de igual manera se utilizó como instrumento una encuesta que se aplicó a la población de 40 estudiantes de segundo semestre de la carrera de Química y Biología, por lo cual según el enfoque es cuantitativa, y para dar mayor realce a la información la investigación es descriptiva, bibliográfica y de campo. Como resultado se obtuvo que el 100% de la población están de acuerdo que el recurso Nomtrafor junto con su guía de uso e interactividad promueve un ambiente de estudio más eficiente, concluyendo que Nomtrafor posibilitó la comprensión de los temas de las propiedades periódicas, la clasificación, formulación y nomenclatura inorgánica gracias a la interactividad presente en cada una de ellas. Por lo cual se recomendando integrar diferentes recursos didácticos en el aula de clases, los cuáles ayudarán a una mejor comprensión de temas de estudio.

Palabras claves: Recurso didáctico, educación, aprendizaje, Química General

ABSTRACT

This research study has its origin in the problem that considers the lack of interest of the students for learning with regard to General Chemistry subject, and therefore it has been proposed as objective, to propose Nomtrafor as a didactic resource for learning General Chemistry with students of second semester of Pedagogy from Experimental Sciences Chemistry and Biology, with emphasis on didactic resources that help to have a better understanding of the subject under review. The methodology used was non-experimental design because the variables were not modified, likewise a survey was used as an instrument that was applied to the population of 40 students of second semester of Chemistry and Biology career, so according to the approach it is quantitative, and in order to obtain more information, the research is descriptive, bibliographic and field research. As a result, it was obtained that 100% of the population agrees that the Nomtrafor resource, together with its user guide and interactivity, promotes a more efficient study environment. It was concluded that Nomtrafor made it possible to understand the topics of periodic properties, classification, formulation and inorganic nomenclature thanks to the interactivity present in each one of them. For this reason, it has been recommended to integrate different didactic resources in the classroom, which will help to a better understanding of study topics.

Keywords:

DIDACTIC RESOURCE, EDUCATION, LEARNING, GENERAL CHEMISTRY.



Reviewed by:

Msc. Enrique Guambo Yerovi

ENGLISH PROFESSOR

C.C. 0601802424

CAPÍTULO I

1.1 Introducción

En el mundo la implementación de recursos didácticos en las diferentes ciencias como la matemática, física, química entre otras se han ido desarrollando poco a poco, con la intención de despertar el interés de los estudiantes por aprender, así por ejemplo en México dichas actividades han logrado elevar el nivel académico de los estudiantes haciendo uso de estos recursos. Como mencionan Gutiérrez & Barajas (2019) las estrategias lúdicas incrementan el nivel de aprendizaje en los estudiantes, ya que dichas actividades despiertan el interés y curiosidad por esta ciencia (p.58). Entonces los alumnos muestran mayor inclinación a una ciencia cuando se relaciona con actividades o juegos los cuáles tienen el objetivo, de mediante ellos, complementar el conocimiento en el estudiantado.

En Ecuador las metodologías educativas acompañadas de los recursos utilizados por los docentes de ciencias tratan de animar a los estudiantes para que estos se interesen por las ciencias experimentales como es Química, Física y Biología, las cuáles por estereotipos de la sociedad lo tachan como materias complejas y difíciles, cuando no son así, ya que dependen de la didáctica del docente. Un proyecto realizado en la Universidad Central del Ecuador, da a conocer que, las estrategias lúdicas inciden de forma positiva en el aprendizaje de los estudiantes universitarios (Maila-Álvarez, et al 2020, p.60), quienes realizaron diferentes actividades recreativas integrando temas de química general para ver como es el rendimiento de ellos haciendo uso de estas herramientas, lo cual trajo como efecto, un mayor entendimiento y dominio de los temas por parte de los estudiantes que participaron en este proyecto.

En Riobamba, precisamente en la Universidad Nacional de Chimborazo, con respecto a la cátedra de Química en los primeros niveles, es donde el alumno debe entender, captar y dominar dichos temas contemplados en los sílabos, especialmente: la tabla periódica junto con sus propiedades; la estructura y nomenclatura de compuestos inorgánicos, temáticas que se tomarán en cuenta para la propuesta de la elaboración del recurso didáctico Nomtrafor.

El problema se origina en el desinterés y procrastinación del estudiante por aprender una materia “compleja” como las mencionadas anteriormente, lo cual desencadena otras dificultades como son: nivel bajo en el rendimiento académico, deficiencia en el aprendizaje de algunos contenidos, las cuales complica más su proceso de educación.

Para un mejor aprendizaje por parte de los estudiantes menciona (Dávila, 2019) la actividad lúdica es una estrategia de enseñanza útil para una eficiente adquisición de conocimientos es decir un aprendizaje óptimo en los estudiantes (p.117). Por ende, el presente recurso tiene como objetivo, proponer a Nomtrafor como recurso didáctico en el aprendizaje de Química General en los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

1.2 Antecedentes:

Con respecto a un artículo que menciona la aplicación de recursos digitales en la educación nos menciona, Adelantado-Renau, (2021) que, promover el empleo de materiales didácticos en la docencia instruye en los estudiantes una construcción del conocimiento más eficiente (p.32). Además, menciona que la metodología mobile-learning, junto con materiales didácticos son una herramienta clave en el proceso de enseñanza y aprendizaje, mediante esta situación crea en el docente un manejo más amplio de recursos educativos, por consecuencia un proceso cognitivo positivo en los alumnos.

Un segundo trabajo que lleva el nombre de Kits didácticos en las ciencias experimentales Química y Biología donde los autores Chonillo, et al, (2023) en su artículo cuyo objetivo principal es analizar diferentes publicaciones como influye en el aprendizaje del estudiante teniendo en cuenta la funcionalidad, relación, estructura, entre otros aspectos, la metodología utilizada fue una revisión bibliográfica, llegando a la conclusión los kit didácticos facilitan la comprensión autónoma por parte del estudiante.

Por estas razones, se tomó la iniciativa de crear un recurso didáctico que contengan una parte física y una digital, relacionando así a la metodología m & u-learning , junto con la cual se llegó a los resultados mediante la aplicación de la encuesta, donde se menciona que es muy importante emplear diferentes recursos didácticos con el objetivo de despertar el interés por aprender una asignatura tan importante como es la Química General.

1.3 Problematización:

Alrededor del mundo el aprendizaje de los alumnos en asignaturas que son complejas como son Química, Física e incluso Biología debido a su extensión de materia, se ve un tanto afectado debido algunos factores tanto internos como externos. En el primer caso la forma de aprendizaje de cada uno, o la responsabilidad, y en el segundo caso, con respecto al contexto educativo donde se desarrollan.

En Ecuador la educación tras la pandemia se vio afectada muy drásticamente de forma negativa, trayendo así algunos problemas en los estudiantes que afectó a su desarrollo cognitivo es decir a su aprendizaje, el cuál es la variable dependiente del tema de investigación, entonces al proponer la elaboración de un recurso didáctico en el área de Química, se pretende ayudar la asimilación de contenidos propuestas en el estudio.

El problema se origina en el desinterés y procrastinación del estudiante por aprender una materia compleja como las mencionadas anteriormente, lo cual desencadena otros problemas secundarios como son: nivel bajo en el rendimiento académico, deficiencia en el aprendizaje de algunos contenidos, las cuales complica más su proceso de aprendizaje.

Al revisar en algunos artículos se encontró que según Godoy (2020) argumenta que los juegos didácticos para la enseñanza de las ciencias han resultado muy significativos para el aprendizaje de los estudiantes (p.87), ya que despiertan el interés en ellos, mediante la visualización, y al ser recursos tangibles poder apreciar sus características externas. Las cuáles pueden llamar la atención de los estudiantes trayendo así la inclinación por aprender más sobre esta ciencia.

En otro caso (Fernández & Sebastián 2021) también comentan que la falta de interés por parte de los estudiantes genera un ambiente tenso y en ocasiones de caos por la edad en la que están los estudiantes, frente a ellos se aplica el empleo de recursos didácticos para que así ellos se sienten y escuchan con detenimiento de que trata dicho juego en sí, para poder ser participe a más que se distrae, este, aprende de una manera diferente a lo tradicional. En Ecuador las instituciones de educación superior, especialmente en la Universidad Nacional de Chimborazo, dentro de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías, los temas abordados en la construcción de los sílabos con respecto a la asignatura Química

General son complejos, por lo que se a través de actividades presenten en el recurso a elaborar, se podría coadyuvar en la asimilación de la tabla periódica junto con sus propiedades; formulación y nomenclatura inorgánica.

Con respecto a la formulación del problema, se tiene lo siguiente:

- ¿De qué forma la propuesta de utilizar a Nomtrafor como recurso didáctico contribuirá en el aprendizaje de Química General en los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?

Preguntas Directrices:

- ¿Qué argumentos teóricos permiten abordar las características y la importancia que tienen los recursos didácticos en el aprendizaje de Química General?
- ¿De qué manera la elaboración de una guía de uso del recurso didáctico Nomtrafor basadas en actividades de relacionar, formular, nombrar e identificar elementos químicos y sus propiedades en la tabla periódica, complementando con la estructura junto con la nomenclatura de compuestos inorgánicos contribuirá en el aprendizaje de Química General?
- ¿Cómo la socialización de la guía de uso del recurso didáctico Nomtrafor enmarcadas en actividades de relacionar, formular, nombrar e identificar elementos químicos y sus propiedades en la tabla periódica, complementando con la estructura junto con la nomenclatura de compuestos inorgánicos puede apoyar el aprendizaje de Química General en los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?

1.4 Justificación

El tema presentado surge de la necesidad de incentivar el interés de los estudiantes cuando estén revisando los temas de clases complejos. Además, dará a conocer la importancia al igual que las ventajas del implemento de recursos didácticos dentro de la asignatura de química, y como ayudan estas a crear un aprendizaje duradero.

Tras lo analizado, la creación de un innovador recurso didáctico beneficiará a los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología. Puesto que despertará el interés en ellos y por ende permitirá una correcta asimilación y dominio de la tabla periódica y sus propiedades; formulación y nomenclatura inorgánica, con lo que respecta a la asignatura de Química General.

Con el pasar del tiempo a los estudiantes universitarios, les aportará eficientemente para impartir su conocimiento con sus futuros estudiantes que acorde a su edad entre los 15 y 16 años (alumnos de 1ero y 2do de Bachillerato) a quiénes les causaría intriga y curiosidad este recurso didáctico, que, de la mano, esa es la intención que se tiene con la presentación de este tema de investigación.

La propuesta del tema de investigación es factible ya que se posee todos los recursos necesarios como son bibliográficos, las fuentes de consulta, los diferentes repositorios existentes; tecnológicos haciendo alusión a la computadora, al teléfono móvil, y páginas web como el Google Forms que permitirá realizar la encuesta; humanos, la capacidad intelectual de quién realiza el trabajo en este caso mi persona, y por otro lado, hablando por la parte económica no será un presupuesto tan excesivo con respecto al material concreto a utilizar.

1.5 Objetivos

1.5.1 General

- Proponer a Nomtrafor como recurso didáctico en el aprendizaje de Química General en los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

1.5.2 Específicos

- Indagar los argumentos teóricos junto con las características e importancia de los recursos didácticos para el proceso de aprendizaje de Química General.
- Elaborar una guía de uso del recurso didáctico Nomtrafor con actividades basadas en relacionar, formular, nombrar e identificar elementos químicos y sus propiedades en la tabla periódica, complementando con la estructura junto con la nomenclatura de compuestos inorgánicos contribuirá en el aprendizaje de Química General.
- Socializar la guía de uso del recurso didáctico Nomtrafor enmarcadas en actividades de relacionar, formular, nombrar e identificar elementos químicos y sus propiedades en la tabla periódica, contemplando con la estructura junto con la nomenclatura de compuestos inorgánicos puede apoyar el aprendizaje de Química General en los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

CAPÍTULO II

2. Marco Teórico

2.1 ¿Qué es el aprendizaje?

El aprendizaje dentro de la educación se entiende como la asimilación de contenidos académicos que se realiza en la institución educativa. Con respecto a Olmedo & Sánchez (2019) dicen que, el alumno irá desarrollando sus capacidades cognitivas y de razonamiento de manera que irá integrando los conocimientos, capacidades y habilidades acorde a la edad del individuo, lo cual va acompañado de las situaciones que le pase en el contexto educativo.

Es de vital importancia que se comprenda las teorías de aprendizaje, propuestas por los diferentes pedagogos en décadas pasadas, que hasta la actualidad siguen acertando; un claro ejemplo la metodología Montessori, donde el niño es el personaje principal de su conocimiento, pero este debe estar con adecuaciones para su eficiente asimilación.

2.1.1 Características del aprendizaje

Hay diferentes maneras de aprender, algunas de las características del aprendizaje son:

- Se puede enseñar todo lo que se puede aprender: en cualquier ámbito no solo en lo educativo sino también en los informales, que prácticamente vendrían hacer aprendizajes informales.
- Permite modificar lo que se ha aprendido antes: tras entender del porqué de las cosas se puede prevenir los sucesos antes posibles causas, así por ejemplo en la educación para prevenir un estilo de vida bajo, es mejor aprender un oficio para evitar tener una vida con pocas oportunidades.
- El aprendizaje tiene un carácter adaptativo: como se mencionó anteriormente el aprendizaje es indistinto en cada persona, es por eso que hay diferentes tipos de aprendizaje que se detallarán a continuación, en el trascurso del escrito. Pero en si la forma de aprender en algunos casos excepcionales se debe adaptar al estudiante ya sea por alguna NEE, o en sí un aprendizaje lento.
- No todas las personas tienen la misma capacidad de aprendizaje: dependiendo de los procesos cognitivos cada una posee un ritmo para aprender, entonces el docente debe tratar de ayudar en las personas que les cueste entender un tema.
- El aprendizaje por asociación es el aprendizaje más común: esto se relaciona con lo que postuló Vygotsky el aprendizaje se da de mejor manera en ambiente social, donde se compartan ideas, y entre todos lleguen a un conocimiento diverso, pero con un fin en específico.

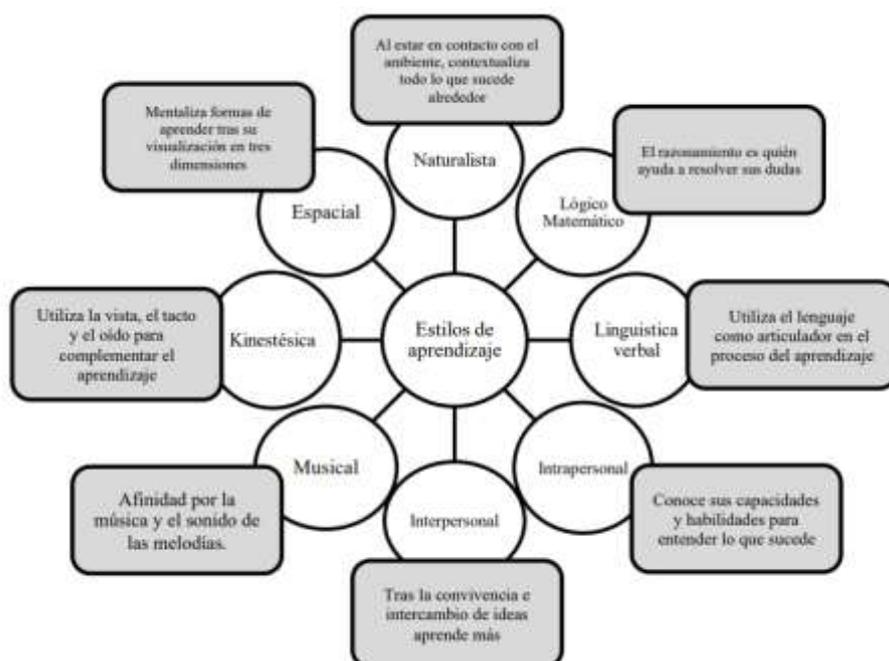
2.1.2 Tipos de aprendizaje

Dependiendo el autor y el contexto educativo en el que se utilice el aprendizaje en sí se subdivide en algunos grupos en su mayoría lo catalogan en 13 estilos de aprendizajes. Una vez analizado cada uno de estos los principales, son los que presenta Howard Gardner, que él, los menciona como estilos de aprendizaje y lo engloba teniendo en cuenta los sentidos que tenemos los seres humanos, y también la interrelación que hay entre cada uno de estos.

Acoplado al estilo de aprendizaje de los alumnos también se toma en cuenta lo que es el entorno o ambiente educativo, en el caso de la química el laboratorio podría validarse como uno de estos, ya que dentro de este tiene diferentes recursos (instrumentos) que a través de la realización de experimentos se puede llegar de una manera más específica hacia cada uno de los estudiantes, por ende, se dice que el implemento de recursos didácticos en las clases de un docente es el secreto para un aprendizaje eficiente.

Gráfico 1

Estilos de aprendizaje



Elaborado por: (Jhon Cayambe, adaptado de Beltrán, et al, 2021)

Las diferentes formas de aprender según López, et al (2019) nos dice que acorde al momento y el contexto en el que se encuentre el estudiante su forma de aprender va a ir rotando, pero con el mismo fin (p.196). Por ejemplo, estando en laboratorio los alumnos despertarán su forma de aprender kinestésica ya que en esta se observa, se manipula, y se escucha lo que está sucediendo en la elaboración de la práctica.

Ahora teniendo en cuenta los estilos de aprendizaje que existen, la elaboración del recurso didáctico Nomtrafor entra en el aprendizaje kinestésico, ya que como se mencionó anteriormente se hace de la vista, del tacto y del oído para poder realizar las diferentes actividades que están planeadas en el recurso.

2.1.3 Aprendizaje con la ayuda de recursos didácticos

En la educación el aprendizaje enfocándose en la postpandemia se ha visto seriamente afectado, por dos situaciones en particular los factores internos y externos del estudiante. En el primer caso la actitud, en sí la autoestima del estudiante es fundamental que este óptimo para que él pueda comprender los diferentes temas expuestos por el docente.

En el segundo caso los factores externos, es decir, problemas familiares, económicos, entre otros de igual manera no ayudan a que el estudiante tenga un aprendizaje eficiente ya que son situaciones adversas que impiden que el proceso de aprendizaje sea llevadero. Entonces durante las clases que se imparte en el centro educativo el docente se apoya de recursos didácticos que saquen de la monotonía de una clase tradicional. Según Alarcón (2018) argumenta que los recursos didácticos son indispensables en el aprendizaje del estudiante llevan una relación directa, con el objetivo de facilitar el entendimiento del alumno.

Un recurso didáctico cumple una función muy importante dentro del ámbito educativo, permitiendo a los estudiantes crear interés en la clase ya que se presenta un nuevo juego educativo que en la actualidad se le conoce de esa manera.

2.2 ¿Qué es un recurso didáctico?

En la actualidad y tras haber vivido una pandemia a nivel mundial la brecha que hubo en la educación específicamente con el docente y el estudiante se vio corrompida debido a la distancia, como solución a esta problemática se incentivó al uso de recurso didácticos virtuales, es decir a laboratorios, página online de juegos educativos, de edición de videos, bibliotecas en sitios web, etc. Según Esteban (2021), menciona que los recursos didácticos son objetos de naturaleza tecnológica, física principalmente, que se utiliza en el proceso de aprendizaje del estudiante (p.21).

Gráfico 2

Recurso didáctico



Fuente: Equipo editorial de Argentina (2021)

Entonces teniendo en cuenta que es un recurso didáctico dentro de la educación, a todo objeto con el que se ayuda el docente para impartir su conocimiento ya sea digital o físico toma el nombre de recurso didáctico.

Durante el proceso de aprendizaje de los estudiantes quienes observan y analizan como el docente se desenvuelve en clase; ellos se ven atraídos por objetos que estén fuera de lo común en un aula de clases, en sí se refiere a en su mayoría juegos didácticos o también recursos, por que prácticamente estos despiertan el interés en los alumnos debido a que les llama la atención, es algo nuevo para ellos.

Hoy en día los recursos didácticos físicos a su vez se complementan con los tecnológicos creando así un apoyo fundamental en el aprendizaje de los estudiantes, los cuáles se pueden acoplar a los diferentes tipos de aprendizaje que se conocen, asimilando así una nueva entrada del conocimiento durante su proceso de aprendizaje.

2.2.1 ¿Cuál es la función de un recurso didáctico?

Teniendo en cuenta el significado de un recurso didáctico, que básicamente se refiere al material auxiliar del docente que apoye el aprendizaje de sus alumnos, se da a conocer la función principal de estos, según Serrano, et al (2020) los recursos didácticos tienen varias funciones en el aprendizaje del estudiante, en la que destaca el ayudar a llegar más eficientemente con el conocimiento en un estudiante. (p.32).

2.2.3 ¿Cómo se relaciona un recurso didáctico con la didáctica docente?

Durante las clases que se dictan en las diferentes unidades educativas, de la zona, que se ha podido observar gracias a las prácticas preprofesionales, el utilizar recursos didácticos con los chicos ayudan a crear un ambiente de aprendizaje cognitivista, es decir, donde el alumno crea su conocimiento a base de la presentación de este.

Como comenta Herrera (2020) el docente junto con su utilización del recurso didáctico crea la base para la construcción del conocimiento por parte de sus estudiantes (p.260). Entonces la relación que hay entre el profesor y el uso de recursos es directa ya que de esta acción depende una buena construcción del conocimiento.

Gráfico 4

Recurso didáctico en Química, instrumentos de laboratorio



Fuente: Aberastain (2020)

Para apoyar al aprendizaje del estudiante el docente debe hacer uso de los recursos didácticos que posea ya que se relaciona directamente entre ellos ya que al combinar la explicación del profesor y la muestra de la misma crea un ambiente más comprensible para la clase.

2.2.4 ¿Cuál es la importancia de un recurso didáctico en la educación?

La importancia del recurso didáctico se enfoca en qué; es un apoyo para el estudiante para que se le haga más fácil la comprensión de los temas que está explicando el docente. De esta manera no exista problemas en lo que respecta al entendimiento de ciertas partes del tema que no permitan captar al cien por ciento dicha clase.

2.2.5 ¿Cuáles son los beneficios de un recurso didáctico?

Los beneficios van de la mano con lo que son las características de los recursos didácticos, pero teniendo en cuenta a, Vargas (2017) menciona que estos son una ayuda pedagógica que favorecen el desarrollo del proceso de aprendizaje en el:

- Apoyo a la presentación de los contenidos: no es lo mismo solo hablar de un tema y pasarse así bastante tiempo, a que explicar mediante un recurso didáctico que incentiven al despertar del interés del estudiante, por ende, que el tema expuesto sea entendible en toda su expresión.
- Mediador en el encuentro del estudiante con la realidad: tras el implemento de un recurso didáctico que se asemeja al contexto se entenderá de mejor manera lo que se explique un claro ejemplo son los experimentos caseros.
- Afianzar el aprendizaje de los conocimientos: gracias a la contextualización se puede llegar de una forma más eficiente al estudiante, ya que el interpreta con lo que es la realidad.

Gráfico 5

Beneficios para el empleo de recursos didácticos



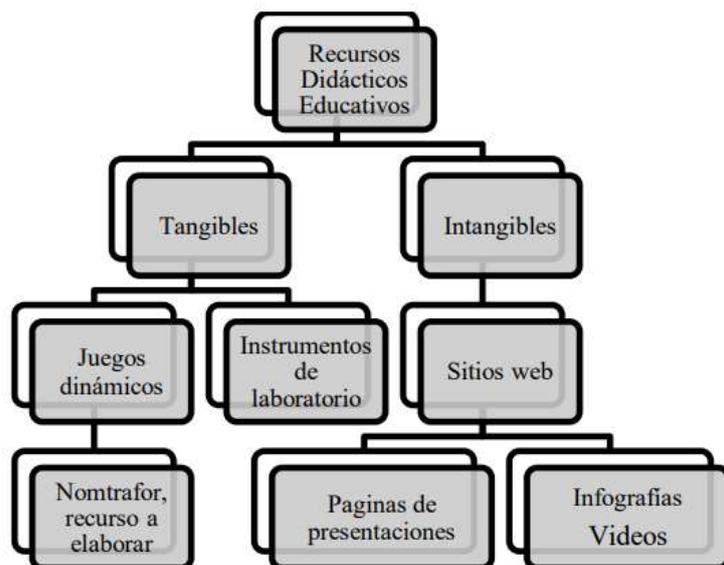
Fuente: EIDEA (2018)

2.2.6 Tipos de recursos didácticos educativos

Los recursos didácticos se pueden clasificar de diferente manera acorde a su propósito, pero teniendo en cuenta al trabajo de investigación que se pretende realizar, se ha clasificado en recursos didácticos tangibles e intangibles, que se presentan a continuación:

Gráfico 6

Clasificación de los recursos didácticos, acorde a su naturaleza



Elaborado por: (Jhon Cayambe, adaptado de Alarcón, 2019)

2.3 El recurso didáctico en el aprendizaje

Como se mencionó en los anteriores aspectos acerca de los recursos didácticos ayudan a fortalecer y crear una base, para que el trabajo de entender por parte del estudiante sea de una forma más clara. Entonces teniendo en cuenta a la variable dependiente que es el aprendizaje, hay diferentes maneras de entender un tema, entonces los recursos didácticos que en este caso es la variable independiente ayudará en el proceso antes mencionado.

Acogiendo las palabras de Santos-Loor, et al (2020) menciona que la actividad docente junto con el implemento de recursos didácticos apoyará eficientemente el aprendizaje del alumno, teniendo en cuenta el contexto en el que se encuentra (p.780). Complementando a lo que dice el autor, al aprendizaje se apoya en el uso de recursos didácticos que haga el docente, durante la clase, permitiendo así a los estudiantes abrir sus mentes, para que de esta manera el conocimiento sea de una manera más significativa.

2.4 La Química

La idea de la construcción de un recurso didáctico nace con el objetivo de que al estudiante se le facilite entender temas de la materia Química que, por nuestro contexto, en nuestro día a día esta asignatura tiene la fama de ser difícil, cosa que no es así. Entrando en contexto a la materia que se escogió para realizar el trabajo de tesis es la Química, que es una ciencia que tiene por objeto de estudio la composición de la materia, básicamente,

derivando de esta definición la química se empieza a dar en la secundaria es decir en el colegio a adolescentes entre los 15 y 16 años, se empieza por lo básico elementos químicos, enlaces entre estos, formación de compuestos inorgánicos, temas tomados en cuenta para la elaboración del recurso.

La Química está presente en nuestra vida cotidiana, en cada una de las acciones que realizamos, por ejemplo, en la respiración, en los procesos metabólicos internos del cuerpo, creación de fármacos, en la industria de alimentos, en el proceso de potabilización del agua, en los cambios climáticos, entre muchos más, entonces

Gráfico 7

La química



Fuente: Cajal (2022)

2.4.1 Características de la Química

Como toda asignatura la Química se caracteriza en algunos aspectos como los siguientes:

- La química se encarga del estudio de la composición de la materia.
- Estudia los cambios generados en la materia debido a algunas reacciones químicas
- Tienen como base algunos principios científicos para desarrollar o en sí crear nuevos materiales o diseñarlos.
- El entendimiento de esta asignatura ayuda a crear procesos que regulen el uso de los recursos naturales.
- Como es una signatura extensa se subdivide en algunas ramas, que se darán a conocer en el trascurso de este escrito.
- Es el inicio para crear las diferentes medicinas, para tratar algunas enfermedades.

La química es una ciencia que estudia la composición y características de la materia tal como su relación con la energía y los cambios que se generan en ella:

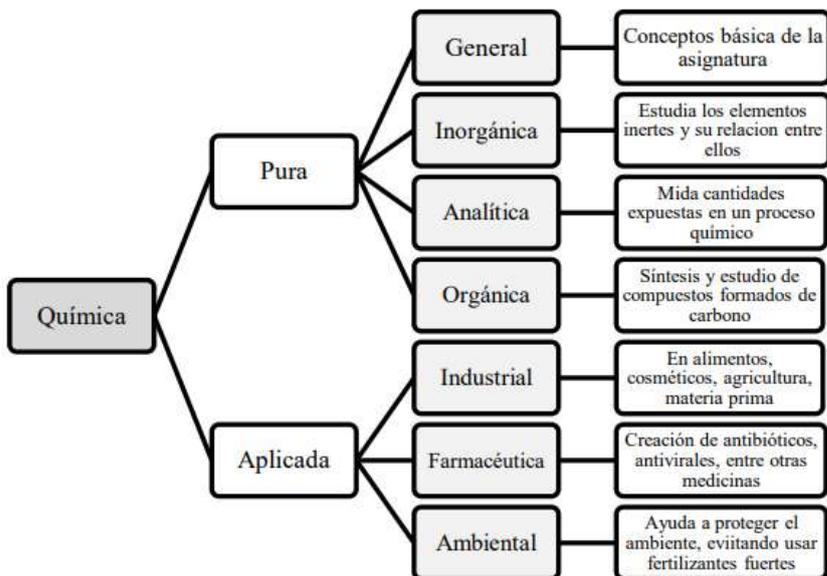
- Es la que estudia minerales, metales, ácidos entre otras muchas cosas.
- Es una investigación que viene dentro de los elementos y compuestos orgánicos.

2.4.2 Clasificación de la Química

Se tiene en cuenta la clasificación más general de esta disciplina:

Gráfico 8

Clasificación de la Química



Elaborado por: (Jhon Cayambe, adaptado de Tauber & Olivieri, 2020)

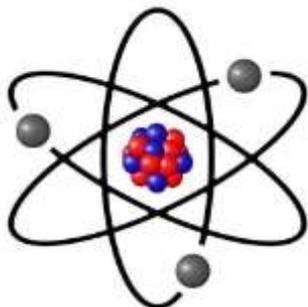
2.4.2.1 Química General

Como se presentó anteriormente la Química General está inmersa en lo que es la Química Pura, teniendo en cuenta esta información, Araque-Marin, et al (2019) mencionan que la química general es el inicio de todas las químicas expuestas, es la base de esta ciencia (p.135). Dentro de esta rama se estudia a los elementos y sus propiedades físicas junto con las químicas, además de otras propiedades como las periódicas que se encuentra acorde a la ubicación de cada elemento en la tabla periódica.

Como se menciona esta Química es el inicio de todas las demás el objeto de estudio de esta es el átomo juntamente con sus características, refiriéndose así a los protones, electrones, neutrones, y como estas subpartículas actúan tanto para unirse entre sí, mediante fuerzas intramoleculares, así como para realizar mezclas y que como producto nos de todo lo que nos rodea.

Gráfico 9

El Átomo, icono de la química General



Fuente: Laboratorio Químico (2019)

En la Química General, no sólo aprenden cuáles son los principios básicos de esa disciplina o los diferentes tipos que existen, sino que también descubren cómo se aplica al ámbito farmacéutico. De la misma forma, estudian lo que es razonamiento químico y desarrollan ciertas habilidades para la resolución de problemas con esa materia.

2.5 La Tabla periódica y sus propiedades

Como cada cátedra tiene su razón de ser por ejemplo la matemática tiene a su libro representativo, la Algebra de Baldor, por otro la Química en su nivel más básico tiene a la tabla periódica a la cuál Goya (2019) la define como una tabla que representa la estructura electrónica de los diferentes elementos, por ende, sus propiedades químicas y su comportamiento. La tabla periódica tiene un orden específico con respecto a los elementos que están presentes en ella, son propiedades que se presentarán a continuación, resumiéndolas a través de su definición y un pequeño ejemplo:

Antes que nada, las filas que son en forma horizontal representan a los periodos 7 en total, y las columnas a los grupos o familias 18 en sí, además dentro de esta se subdivide en 3 grandes grupos metales, no metales, y metaloides, teniendo en cuenta esta referencia se presenta a continuación las propiedades periódicas:

Tabla 1.

Propiedades periódicas

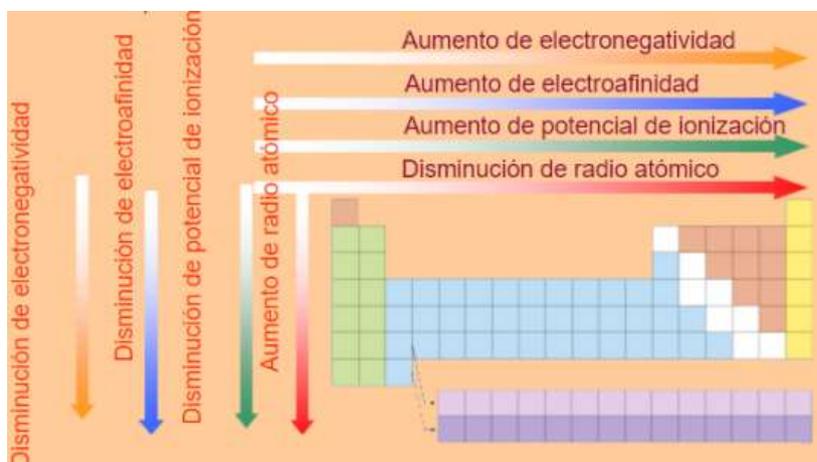
Propiedad Periódica	Definición
----------------------------	-------------------

Electronegatividad	Tendencia a atraer electrones de otro elemento hacía el mismo cuando están interactuando en un enlace químico.
Afinidad electrónica	Capacidad que tiene un átomo de atraer un electrón y convertirse en iones negativos
Energía de Ionización	Capacidad que tiene un átomo de arrancar un electrón a un átomo neutro y convertirse en ion positivo.
Carácter metálico	Nos dice que tan metálico es un elemento y depende de la capacidad de un elemento para perder sus electrones de valencia.
Radio atómico	Que tan grande es un átomo desde su núcleo hasta la última capa o nivel de energía.
Radio iónico	Se define como el anterior, pero cambia acorde a si es un catión o un anión, por lo general el anión es mayor debido a lo que completa sus niveles de energía.

Elaborado por: (Jhon Cayambe, adaptado de Rivera, 2020)

Gráfico 10

Propiedades Periódicas



Fuente: Alegre (2019)

2.6 Compuestos inorgánicos y su nomenclatura

La mayoría de los objetos que nos rodean tienen una base de compuestos inorgánicos, es decir, están hechos de elementos químicos inertes, y en su composición no llevan carbono en una mayor proporción en su estructura.

Como todo sigue un proceso desde lo más simple hasta lo más complejo, dentro de la Química se tiene en cuenta a la conformación y nomenclatura de los diferentes compuestos inorgánicos. Según comenta Zabala (2020) todo tiene un inicio como dijo Berzelius quién fue la primera persona que nombró a los elementos químicos con dos letras una mayúscula y una minúscula, que dependía del nombre en latín como el Hierro (Fe) o el nombre común Cobalto (Co) (p.44). Se tiene en cuenta que los compuestos inorgánicos se dividen acorde al número de elementos que conforman la molécula, como es:

- Compuestos Binarios: conformados por dos átomos de distinta naturaleza algunos de estos son:
 - ❖ Óxidos: Un elemento más oxígeno
 - ❖ Hidruros: Un elemento más hidrógeno
 - ❖ Sales binarias: Metal más no metal, es decir catión más anión
- Compuestos Ternarios: conformados por tres átomos de distinta naturaleza algunos de estos son:
 - ❖ Hidróxidos: Metal más el grupo oxidrilo
 - ❖ Oxácidos: consta de hidrógeno más un no metal y oxígeno
 - ❖ Oxisales: tiene en su estructura a un metal, un no metal y oxígeno
- Compuestos Cuaternarios: conformados por cuatro átomos de distinta naturaleza algunos de estos son:
 - ❖ Sales ácidas: dependiendo del número de protones.
 - ❖ Sales básicas: dependiendo del número de oxidrilos

Respecto a su nomenclatura hay tres tipos principales:

- Nomenclatura Tradicional:

Se utilizan los prefijos y sufijos HIPO OSO, OSO, ICO Y PER ICO, mientras que para sales se utilizan prefijos HIPO ITO, ITO, ATO Y PER ATO, teniendo en cuenta el número de oxidación con el que esté trabajando el elemento en dicha molécula, por ejemplo:

- ❖ CO_2 Anhídrido carbónico.

- Nomenclatura Stock:

Se coloca el nombre del compuesto, después de este se pone paréntesis dentro del cuál va a ir lo que es el estado de oxidación del metal que este en la molécula, por ejemplo:

- ❖ Fe_2O_3 Óxido de hierro (III)

- Nomenclatura IUPAC:

Se nombra al compuesto, pero se tiene en cuenta el número de átomos de cada elemento que está dentro de la molécula, por ejemplo:

❖ CaH_2 Dihidruro de calcio

2.7 Recursos didácticos en el aprendizaje de Química General

Los recursos didácticos presentes en la educación ayudan a forjar el aprendizaje de los estudiantes, sacándoles de la cotidianidad y presentando en ellos una curiosidad o interés por aprender, al implementar algo nuevo durante sus clases. Según Marcano (2018) dentro de la Química dependiendo del tema se puede elaborar recursos didácticos, que sirvan de base al momento de explicar la clase por parte del docente, en la actualidad hay recursos didácticos como tarjetas, monopolios, estructuras 3d, rompecabezas, entre otros (p.80).

De esta manera nace la idea de crear un juego que conlleve actividades de relacionar, formular, nombrar e identificar elementos químicos las propiedades periódicas de estos, y como se juntan para formar una molécula teniendo en cuenta también como se debe nombrar a dicho compuesto.

Gráfico 11

PictoLab, recurso didáctico químico



Fuente: Marcano (2019)

Prácticamente será una pecera, que contendrá pececitos realizados de espuma flex y en cada uno de estos estarán números los cuáles indicarán la pregunta que el alumno tendrá que dar respuesta. Entonces el alumno observará, como se dará usa al recurso, se cogerá la caña de pescar e introducirá en dicha pecera, deberá realizar la actividad que le pide el docente teniendo en cuenta las mencionadas anteriormente, todo esto estará impregnado en una guía didáctica las indicaciones de cómo usar el recurso didáctico.

CAPÍTULO III

3. Marco Metodológico

3.1 Enfoque de la investigación:

3.1.1 Cuantitativo

- Por el hecho que se utilizó gráficos estadísticos, al igual que datos numéricos y porcentajes, gracias a una encuesta, la cual permitió desarrollar el análisis e interpretación de resultados, el tipo de enfoque es cuantitativo, donde se pudo determinar la relevancia que tiene la propuesta de Nomtrafor como un recurso didáctico en el proceso de aprendizaje de la Química General.

3.2 Diseño de la investigación

3.2.1 No experimental:

El proyecto de investigación fue de tipo no experimental debido a que no se manipularon ninguna variable, más se centró el proponer a Nomtrafor como un recurso didáctico en el proceso de aprendizaje de la Química General, el cual se lo expuso a los estudiantes de segundo semestre, sin que ellos lo puedan utilizar si no solo observar y apreciar de manera cualitativa, lo cual se relaciona con el tercer objetivo que contiene a la socialización del recurso en este caso.

3.3 Tipo de investigación

3.3.1 Por el nivel o alcance

- **Descriptiva:**

Se investigó los diferentes fundamentos teóricos con relación a los recursos didácticos las características, la importancia y como estos ayudan a facilitar la función del docente con el fin de que el aprendizaje del alumno sea más significativo.

3.3.2 Por el lugar

- **Investigación de Campo:**

Debido a que los análisis e interpretación de respuestas se desarrollaron con la población en este caso será la muestra, es decir con los estudiantes de segundo semestre que están legalmente matriculados en la asignatura de Química General de la Universidad Nacional de Chimborazo.

- **Por el objetivo:**

Se focalizó en profundizar los fundamentos teóricos de recursos didácticos, haciendo énfasis en el producto final Nomtrafor, propuesto como recurso de aprendizaje de Química General, de tal manera que no estará dirigido, precisamente hacia la aplicación o su utilización.

- **Bibliográfica:**

Ya que la información plasmada en el proyecto de investigación fue tomada de repositorios académicos, revistas educativas, entre otros, lo cual permitió ir creando los diferentes aspectos que se tomó en cuenta la parte del marco metodológico que es donde se describe la mayor información acerca de las variables tanto la dependiente como la independiente.

3.4 Método

3.4.1 Método inductivo y metodología m-learning y u-learning:

Es de este tipo ya que mediante la observación del recurso Nomtrafor junto con su guía de uso, se puede llegar de lo *particular a lo general*, debido a que dentro de este recurso hay *resúmenes sistematizados* de las temáticas expuestas en el sílabo en la unidad II Propiedades Periódicas, y la unidad IV Nomenclatura y Formulación Inorgánica.

De la mano con este método se relacionó el mobile-learning y el U-learning, en el primer caso porque son materiales didácticos en el caso de la guía de uso que se encuentra en la web, y se hace uso de aparatos electrónicos, a cualquier hora; en el segundo caso, lo antes mencionado a más de una explicación por parte del docente donde de por medio hay recursos info-comunicacionales en el caso del área urbana, mientras que, en el caso de un sector rural, se presenta la guía física y la pecera. La metodología presentada en el recurso Nomtrafor se divide en dos el Mobile learning (m-learning) y el Ubicuo learning (U-learning), las cuáles se implementan de la siguiente manera:

1. El estudiante tendrá a disposición la guía de uso presentada en la web, lo que hace alusión al **m-learning** que menciona lo siguiente, el aprendizaje se encuentra presente en cualquier dispositivo electrónico que tenga conectividad a internet en todo momento.
2. El **u-learning** es el complemento del aspecto mencionado anteriormente más la presencia del docente y el trabajo en un aula de clase, es decir el aprendizaje se da mediante diversos contextos o situaciones en la que se encuentre el ambiente educativo, por este motivo se utilizó la pecera junto con la guía de uso impresa, ya que se puede utilizar en cualquier situación sin la necesidad de estar conectado a internet.

Además, en un futuro se puede aplicar con Nomtrafor, lo que se refiere a rúbricas de evaluación la cual estaría relacionada directamente con los cuestionamientos presentados en la ficha de preguntas que se realizaron teniendo en cuenta que lleven situaciones de la vida cotidiana para que el aprendizaje sea de una manera significativa, como lo menciona Ausubel, que sea de largo plazo, así de esta manera entrelazar los conocimientos con actividades del día a día.

3.5 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

3.5.1 Técnica

- **Encuesta:**

Permitió obtener datos y valoraciones de los estudiantes acerca del impacto que podría crear al momento en un futuro de hacer uso en ellos, pero en este caso solo será la percepción que tienen ellos acerca del recurso.

3.5.2 Instrumento:

- **Cuestionario:**

Se utilizó la herramienta Microsoft Forms para elaborar un cuestionario de 10 preguntas cerradas que se relacionen con la valoración de tipo cualitativa del producto presentado como es el recurso didáctico Nomtrafor en el aprendizaje de la Química General, con el objetivo de analizar el impacto que tuvo dicho recurso.

3.6 Unidad de análisis

3.6.1 Población

Se consideró como población a los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, compuesto por 29 mujeres y 11 hombres que se encuentran legalmente matriculados en la asignatura de Química General dando un total de 40 alumnos para el desarrollo de la investigación.

Tabla 2.

Tamaño poblacional y su porcentaje

Encuestados	Muestra	Porcentaje
Estudiantes	29 mujeres	72,5 %
	11 hombres	27,5 %
Total	40	100%

Fuente: Datos obtenidos de la Secretaría de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

Elaborado por: Jhon Cayambe

3.6.2 Muestra

Debido al tamaño de la población que no superó los 50 individuos, se trabajó con todos los estudiantes del segundo semestre es decir con 40 alumnos, donde hay 11 hombre y 29 mujeres, respectivamente.

3.7 Técnicas de análisis e interpretación de datos

Para el análisis e interpretación de la información obtenida en la encuesta, se desarrolló cuadros estadísticos utilizando el programa de Microsoft Excel donde se mostró los datos obtenidos de forma numérica, así como porcentual, de forma específica se detalla las acciones que se realizaron:

- a) Se elaboró un cuestionario de 10 preguntas cerradas de opción múltiple, en la herramienta de Microsoft Forms, donde los estudiantes ingresaron mediante sus correos institucionales.
- b) Se socializó del recurso didáctico Nomtrafor tanto la parte tangible como la digital a los estudiantes del segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.
- c) Después que se dio a conocer el recurso Nomtrafor se pidió a los estudiantes contestar la encuesta, que se compartió mediante el enlace de invitación
- d) Una vez con las respuestas completas por partes de los estudiantes se importó a Excel y se fue realizando los gráficos y cuadros estadísticos.
- e) Mediante una investigación bibliográfica en repositorios, artículos y revistas de los docentes de la carrera se analizó e interpretó las preguntas de la encuesta.
- f) Por último, se elaboró las conclusiones teniendo en cuenta la interpretación de las preguntas, junto con estas las recomendaciones del trabajo de investigación.

CAPÍTULO IV

4. Resultados y discusión

Resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Licenciatura en Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la Universidad Nacional de Chimborazo, con respecto a Nomtrafor como recurso didáctico para el aprendizaje de Química General.

Pregunta 1. ¿Cree usted que utilizar recursos didácticos tanto físicos como informáticos facilita el conocimiento en el área de las Ciencias Naturales?

Tabla 3.

Recursos didácticos físicos e informáticos facilita el conocimiento en el área de Ciencias Naturales

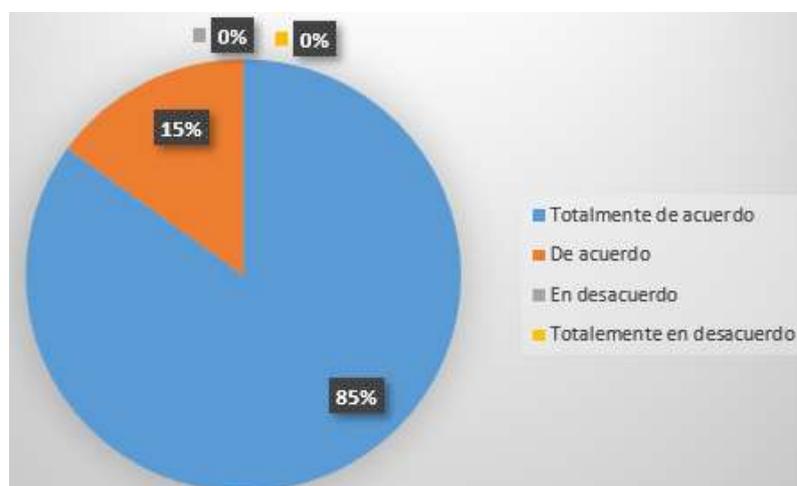
Escala de valoración	N° de estudiantes	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	34	85%
En acuerdo	6	15%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	40	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

Elaborado por: Jhon Cayambe

Gráfico 12

Recursos didácticos físicos e informáticos facilita el conocimiento en el área de Ciencias Naturales



Fuente: Tabla 1

Elaborado por: Jhon Cayambe

Análisis: De los 40 estudiantes encuestados, el 85% mencionan que están totalmente de acuerdo que el empleo de recursos didácticos en el ámbito educativo ayuda a facilitar el conocimiento; mientras que el 15% comentan que están de acuerdo, y, por otro lado, las opciones de: en desacuerdo y totalmente en desacuerdo no fueron tomadas en cuenta por ningún alumno.

Interpretación: Los resultados encontrados en esta investigación están en relación con lo afirmado por ZAMBRANO-Medina, et al (2020) “el empleo de recursos didácticos ayuda a fortalecer el conocimiento de los estudiantes, ya que les pone en contacto con el tema en estudio” (p.12). Un claro ejemplo de lo que hace énfasis el autor antes mencionado, es la intervención de programas como Wordwall, Quizziz, Educandy, Liveworksheets, entre otros, como recursos didácticos facilitan el proceso de aprendizaje.

La Universidad Nacional de Chimborazo en su libro denominado Estudios teóricos y prácticos de ciencia, innovación, tecnología y saberes: una mirada desde la academia universitaria mencionan, que, la educación debe mantener el empleo de recursos didácticos y multimedia, es decir utilizar programas o laboratorios virtuales en el caso de las ciencias experimentales como, por ejemplo: Concord Consortium, Edumedia, LabXchange, Molecular Workbench, entre otros, los cuáles tienen el objetivo de recrear situaciones en laboratorios de forma virtual, al igual que simulaciones en el ámbito de las Ciencias Naturales.

Pregunta 2. ¿Considera importante el empleo de recursos didácticos para el aprendizaje en la asignatura de Química General con los temas de propiedades periódicas y nomenclatura inorgánica?

Tabla 4.

Importancia de recursos didácticos en el aprendizaje de Química General con los temas de propiedades periódicas y nomenclatura inorgánica

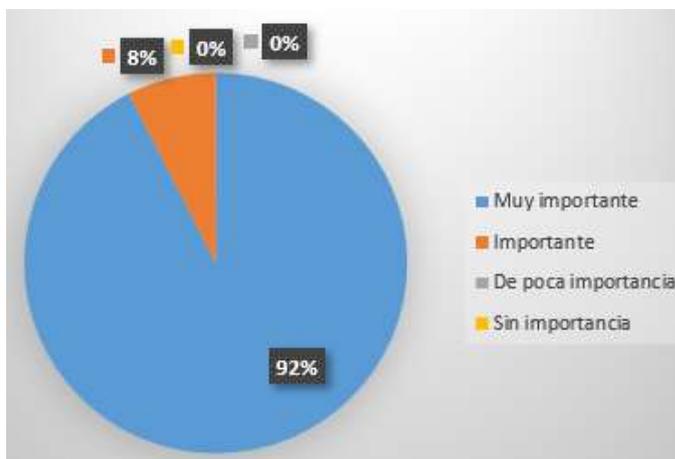
Escala de valoración	N° de estudiantes	Porcentaje
Muy importante	37	92%
Importante	3	8%
De poca importancia	0	0%
Sin importancia	0	0%
TOTAL	40	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

Elaborado por: Jhon Cayambe

Gráfico 13

Importancia de recursos didácticos en el aprendizaje de Química General con los temas de propiedades periódicas y nomenclatura inorgánica



Fuente: Tabla 2

Elaborado por: Jhon Cayambe

Análisis: El 92% de los encuestados mediante sus respuestas dicen, que es muy importante aplicar recursos didácticos en el aprendizaje de la asignatura de Química General, el 8% contestaron que es importante, sumando un total de 40 estudiantes, dejando de lado las opciones: de poca importancia, y sin importancia.

Interpretación: Se considera de alto valor el aplicar diferentes recursos o programas didácticos que ayuden a facilitar el aprendizaje, como lo indica Orrego & Aimacaña (2023) el docente debe ser capaz de identificar el potencial didáctico del contenido a usar, ya que éste será una herramienta mediadora entre el conocimiento, los docentes y los estudiantes, el mismo debe ser organizado de tal manera que facilite la tarea durante la enseñanza de las ciencias químicas, para lo cual es importante comprender cómo se organizan los temas, se representan y se adaptan los recursos didácticos a determinados temas y problemas dentro de las aulas de clase.

Además, teniendo en cuenta la pandemia por la que el mundo tuvo que pasar las metodologías, estrategias y recursos de enseñanza-aprendizaje cambiaron drásticamente acoplándose al empleo de la tecnología. Un claro ejemplo que presentan las autoras Urquizo, et al (2022) mencionan que el hacer uso de laboratorios virtuales como Crocodile Chemistry 605 y Yenka, junto con el simulador PhET proporcionan un conocimiento y rendimiento académico favorable en los estudiantes, complementando así la teoría de Ausubel denominado el aprendizaje significativo, es decir, de largo plazo, gracias a la forma con la que se aprende. El utilizar los recursos antes mencionados, ayudan a seguir con el aprendizaje de los alumnos sin importar las barreras geográficas en las que se encuentren.

Pregunta 3. ¿Cuál es su percepción al usar el recurso NOMTRAFOR?

Tabla 5.

Percepción al usar el recurso Nomtrafor

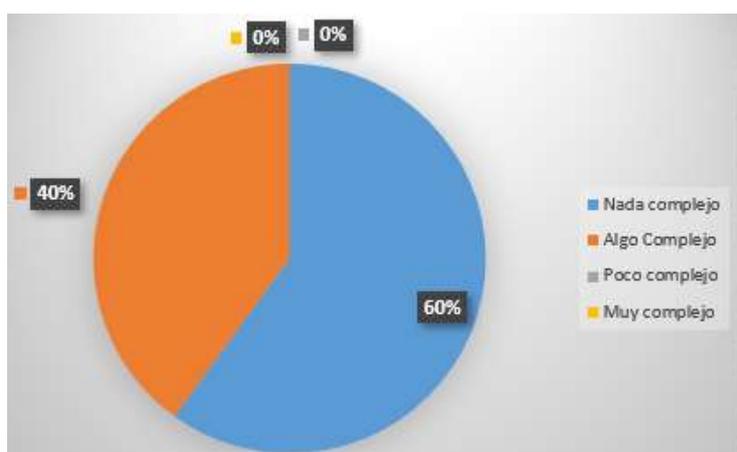
Escala de valoración	N° de estudiantes	Porcentaje
Nada complejo	24	60%
Algo Complejo	16	40%
Poco complejo	0	0%
Muy complejo	0	0%
TOTAL	40	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

Elaborado por: Jhon Cayambe

Gráfico 14

Percepción al usar el recurso Nomtrafor



Fuente: Tabla 3

Elaborado por: Jhon Cayambe

Análisis: De los 40 estudiantes, el 60% de los estudiantes encuestados contestaron que no les pareció nada complejo el usar el recurso Nomtrafor, así mismo el 40% consideran que el uso es algo complejo.

Interpretación: En función de lo señalado por los encuestados Nomtrafor no es nada complejo utilizarlo, gracias a la guía de uso donde se explica el funcionamiento del mismo. Los materiales didácticos tienen como fin no confundir al estudiante al momento de realizar una determinada actividad, acogiendo las palabras de García (2020) la complejidad de un recurso didáctico debe ser en medida a la edad y ritmo de estudio de un grupo de clase (p.1030). La importancia de manejar materiales didácticos radica en facilitar el entendimiento de forma eficiente, actuando como un mediador, relacionando los conocimientos básicos imprescindibles y los aprendizajes básicos deseables.

Pregunta 4. ¿El recurso NOMTRAFOR le ayuda a comprender de mejor manera los contenidos de Química General?

Tabla 6.

Nomtrafor en la comprensión de Química General

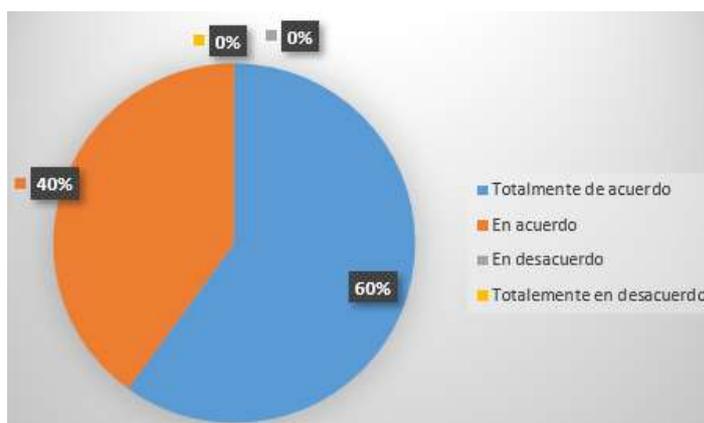
Escala de valoración	N° de estudiantes	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	24	60%
En acuerdo	16	40%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	40	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

Elaborado por: Jhon Cayambe

Gráfico 15

Nomtrafor en la comprensión de Química General



Fuente: Tabla 4

Elaborado por: Jhon Cayambe

Análisis: De los 40 estudiantes encuestados, el 60 % respondieron con la opción de totalmente de acuerdo, la cual hace referencia a que Nomtrafor les ayuda a comprender de mejor manera los contenidos de Química General, con respecto al 40% mencionan que están en acuerdo, y por otro lado nadie respondió con las opciones en desacuerdo y totalmente en desacuerdo.

Interpretación: Según los encuestados Nomtrafor ayuda a comprender de mejor manera contenidos de Química General, gracias al recurso físico como es la pecera y a la parte digital la guía de uso. La interfaz de la guía de Nomtrafor y los contenidos que ésta posee de forma simplificada, mejora el entendimiento de las unidades tomadas en cuenta para la elaboración

de la misma. Un recurso didáctico tiene el objetivo de ayudar a mejorar la comprensión de un tema de clase determinado mediante el empleo de juegos educativos, tutoriales, esquemas de resumen, entre otros materiales (Chimbo Guzmán, 2023, p.110). Por otra parte, a más de utilizar el recurso Nomtrafor, se puede relacionar a este, otras metodologías como el ERCA y el U-learning, que tienen en común el poder utilizar los diferentes recursos en el tiempo que el estudiante desee, y donde este prefiera, refiriéndose al lugar donde se encuentre.

Pregunta 5. ¿La guía de uso y la interactividad del recurso NOMTRAFOR promueve un ambiente de estudio más eficiente?

Tabla 7.

Guía de uso y su interactividad promueve un ambiente de estudio eficiente

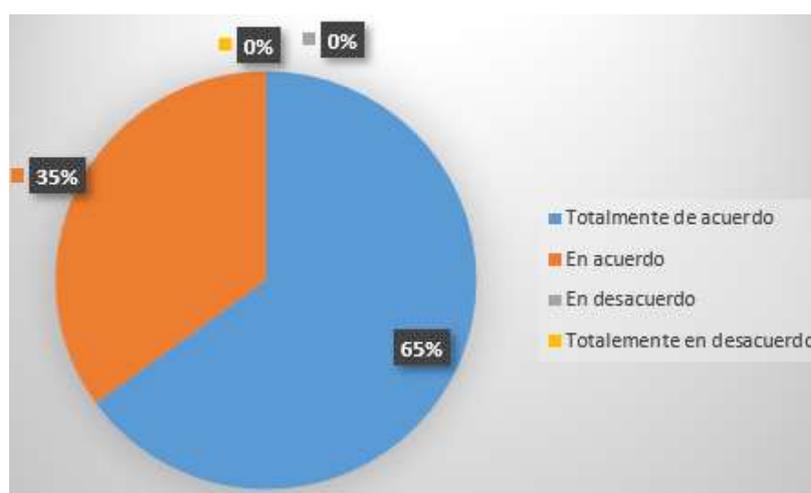
Escala de valoración	N° de estudiantes	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	26	65%
En acuerdo	14	35%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	40	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

Elaborado por: Jhon Cayambe

Gráfico 16

Guía de uso y su interactividad promueve un ambiente de estudio eficiente



Fuente: Tabla 5

Elaborado por: Jhon Cayambe

Análisis: De los 40 alumnos encuestados el 65% mencionan que están totalmente de acuerdo que el recurso Nomtrafor junto con su guía de uso e interactividad promueve un ambiente de estudio más eficiente, con respecto al 35% responden que están en acuerdo, mientras que en las opciones de, en desacuerdo y totalmente en desacuerdo, no hubo ninguna respuesta.

Interpretación: La interactividad dentro de un recurso didáctico digital permite al estudiante, despertar el interés, y ser más cognitivo en la construcción de su conocimiento (Benavides-Velasco, 2023, p.80-81). Gracias a la interactividad presentada en diferentes recursos didácticos digitales impulsa un ambiente de estudio más eficiente, debido a que no se centra en un solo programa o recurso sino en otros más que tienen por objetivo concentrar al alumno de forma creativa, mediante juegos que se relacionen directamente con el tema en estudio, como lo hace la guía de uso Nomtrafor, hay interactividad presentada, que lleva a infografías, cuadros de resumen y juegos.

Pregunta 6. ¿Las actividades presentadas en la guía de uso NOMTRAFOR despiertan el interés por aprender Química General?

Tabla 8.

Interés por la Química General mediante las actividades presentadas en Nomtrafor

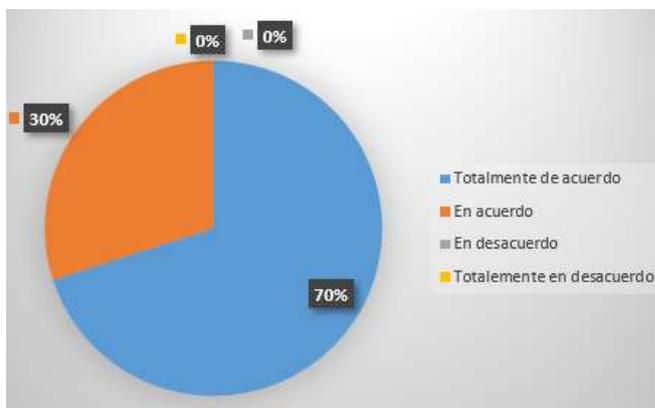
Escala de valoración	N° de estudiantes	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	28	70%
En acuerdo	12	30%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	40	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

Elaborado por: Jhon Cayambe

Gráfico 17

Interés por la Química General mediante las actividades presentadas en Nomtrafor



Fuente: Tabla 6

Elaborado por: Jhon Cayambe

Análisis: Con respecto a las respuestas el 70% mencionan que están totalmente de acuerdo que las actividades presentadas en la guía de uso del recurso Nomtrafor despiertan el interés por aprender la Química General, así mismo el 30% dicen que están en acuerdo, y, por otro lado, las opciones de en desacuerdo y totalmente en desacuerdo no tuvieron valoración alguna.

Interpretación: El interés que despiertan el uso de recursos didácticos en los estudiantes hoy en día es valioso, ya que gracias a esa emoción ayudan a que estos tengan un deseo por entender que sucede alrededor de ellos. Según López y Jiménez (2020) mencionan que el interés por aprender cierto tema puede ser mediado con el uso de recursos didácticos, que creen un ambiente eficiente al momento de ponerse a estudiar (p.13). Las actividades presentadas en la guía de uso Nomtrafor, ayudan a crear un ambiente de estudio no tradicional, ya que esta mediado por resúmenes y juegos en base a estos, lo cual puede propiciar un desenvolvimiento mayor en el ámbito académico.

El empleo de diferentes actividades con el objetivo que el estudiante aprenda, se lo realiza en el caso de química con la ayuda de informe de laboratorio. Acogiendo las palabras de Urquiza, et al (2022) la química es una materia que se complementa de forma teórica, así como práctica, en este último aspecto se tiene en cuenta las actividades prácticas de laboratorio donde el estudiante visualiza la teoría aprendida en clase. Mediante la aplicación de guías de laboratorio al alumno le permite, investigar, razonar, analizar, formular, la estructura de presentación del informe, en el cual el docente se focaliza en los análisis de resultados que de forma grupal con la ayuda del intercambio de ideas se elaboró por los estudiantes.

Pregunta 7. ¿Considera que Nomtrafor debido a su forma en la que se realizó tanto física como digital se puede utilizar en zonas rurales?

Tabla 9.

Nomtrafor debido a su forma en la que se realizó tanto física como digital se puede utilizar en zonas rurales.

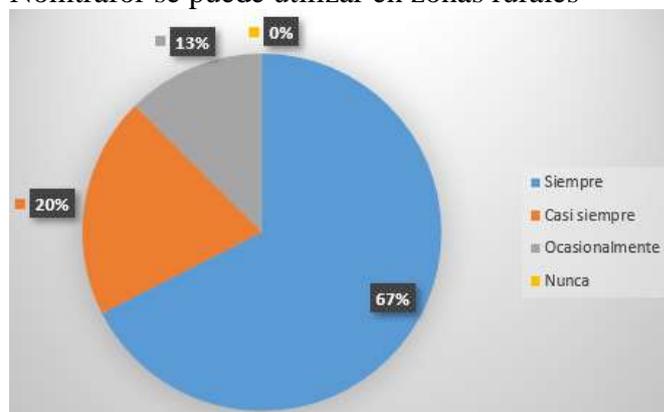
Escala de valoración	N° de estudiantes	Porcentaje
Siempre	27	67%
Casi siempre	8	20%
Ocasionalmente	5	13%
Nunca	0	0%
TOTAL	40	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

Elaborado por: Jhon Cayambe

Gráfico 18

Nomtrafor se puede utilizar en zonas rurales



Fuente: Tabla 7

Elaborado por: Jhon Cayambe

Análisis: De los 40 alumnos encuestados el 67% mencionan que, siempre se va a poder utilizar el recurso Nomtrafor en las zonas rurales, el 20%, dicen que ocasionalmente, el 13% responden que, ocasionalmente se podría hacer uso del recurso en zonas rurales, mientras que nadie respondió nunca.

Interpretación: En la actualidad las zonas rurales del país se ven un poco beneficiadas con la inclusión de señal de las diferentes redes móviles, lo cual contrae consigo una pequeña disponibilidad de que haya internet y hacer uso de recursos didácticos, en estas zonas. Pero no en su totalidad pues para Ribadeneira (2020) dice:

“La inclusión de recursos didácticos en las zonas rurales no se da de manera eficiente por algunas causas, en las cuáles están falta de insumos eléctricos, escasa capacitación docente, desinterés por parte de los padres de familia, y ausencia de los estudiantes en las instituciones”. (p.246)

Por esta razón el recurso Nomtrafor está compuesto por la parte física (la pecera y la guía de uso impresa) y la parte digital (guía de uso con su interactividad correspondiente), se realizó con el objetivo de que pueda incluirse como recurso didáctico en las zonas rurales, y por ende, se pueda seguir con los contenidos presentados en la malla curricular del Ministerio de Educación.

Pregunta 8. ¿A través de las actividades planteadas en el recurso NOMTRAFOR se puede relacionar, formular, nombrar e identificar compuestos químicos y las propiedades en la tabla periódica?

Tabla 10.

Nomtrafor y sus actividades de relacionar, formular, nombrar e identificar compuestos químicos y las propiedades periódicas

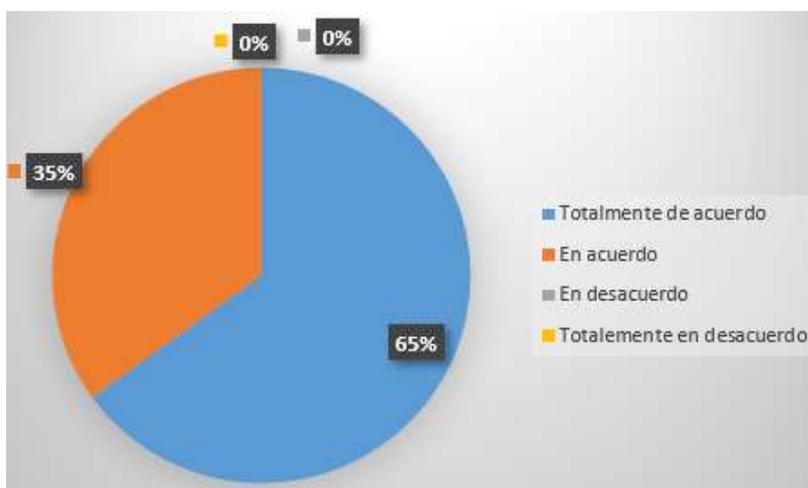
Escala de valoración	N° de estudiantes	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	26	65%
En acuerdo	14	35%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	40	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

Elaborado por: Jhon Cayambe

Gráfico 19

Nomtrafor y sus actividades de relacionar, formular, nombrar e identificar compuestos químicos y las propiedades periódicas



Fuente: Tabla 8

Elaborado por: Jhon Cayambe

Análisis: De los 40 alumnos encuestados se tiene en cuenta que el 65% indican que están totalmente de acuerdo, que con las actividades planteadas en el recurso Nomtrafor se puede relacionar, formular e identificar los elementos químicos y sus propiedades en la tabla periódica, al igual que el 35% aluden que están de acuerdo, mientras que las opciones de en desacuerdo, totalmente en desacuerdo no fueron asignadas como respuestas.

Interpretación: Con respecto a las propiedades de la tabla periódica estos temas han sido de compleja comprensión por parte de los estudiantes ya que la información conlleva a un estudio con más horas académicas para que puedan entender. Acogiendo las palabras de Caguana Granizo (2022) el estudio de la tabla periódica, junto con sus propiedades, al igual que los compuestos químicos se debe llevar de manera didáctica haciendo uso de estrategias educativas innovadoras, que tengan como objetivo captar la atención del estudiante.

Por esta razón a través de la guía de uso de Nomtrafor hay información que detalla la constitución y propiedades de la tabla periódica, que se visualiza mediante infografías, mapas mentales y juegos los cuales ayuden a profundizar de mejor manera el aprendizaje de los temas antes mencionados.

Pregunta 9. ¿El uso del recurso didáctico NOMTRAFOR fortalece el conocimiento de la clasificación, estructura y la nomenclatura de los compuestos inorgánicos contribuyendo en el aprendizaje de Química General?

Tabla 11.

Nomtrafor fortalece el conocimiento de la clasificación, estructura y la nomenclatura inorgánica en la Química General

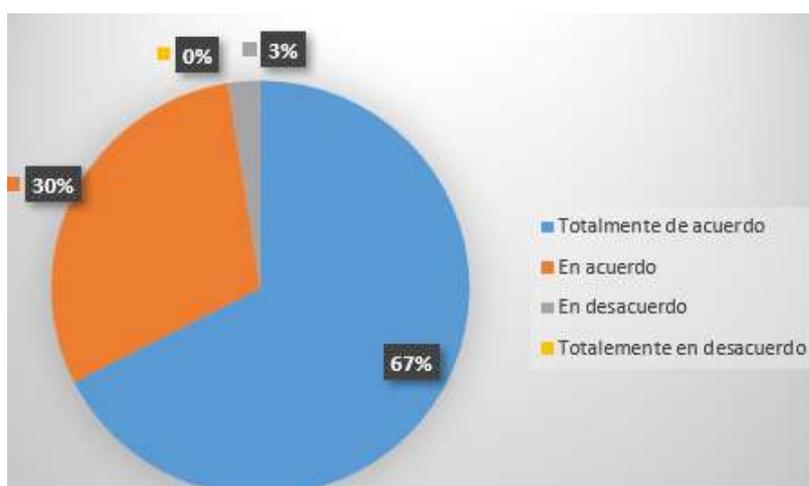
Escala de valoración	N° de estudiantes	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	27	67%
En acuerdo	12	30%
En desacuerdo	1	3%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	40	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

Elaborado por: Jhon Cayambe

Gráfico 20

Nomtrafor fortalece el conocimiento de la clasificación, estructura y la nomenclatura inorgánica en la Química General



Fuente: Tabla 9

Elaborado por: Jhon Cayambe

Análisis: De los 40 alumnos encuestados el 67% contestan que el recurso Nomtrafor fortalece el conocimiento con respecto a la clasificación, estructura y nomenclatura inorgánica en la asignatura de Química General, en la misma línea el 30% mencionan que están de acuerdo, y por otro lado nadie respondió con las opciones de en desacuerdo y totalmente en desacuerdo.

Interpretación: Las estrategias didácticas educativas ayudan a fortalecer el conocimiento de la nomenclatura inorgánica, haciendo uso de las TAC junto con recursos didácticos, que contemplan a la gamificación como estrategia (Zanipatín Arteaga, 2022, p. 80). Mediante ejemplos, junto con las reacciones de formación de los diferentes compuestos químicos, y

juegos educativos se da a conocer como el estudiante de forma diferente a lo tradicional puede entender de una manera más actual que conlleva el uso de la tecnología. Además, Chávez & Mera (2018) mencionan que las actividades involucradas en metodologías deben ser actualizadas constantemente. Como respuesta a Nomtrafor se puede ir reajustando con los temas que se tome en cuenta dentro del desarrollo del currículo. En el proceso de educación según Guffante, et al (2022) da a conocer que junto con el acompañamiento docente mediante tutorías se puede incrementar el nivel académico.

Pregunta 10. ¿La presentación del recurso NOMTRAFOR le pareció atractiva?

Tabla 12.

Presentación del recurso Nomtrafor fue atractiva

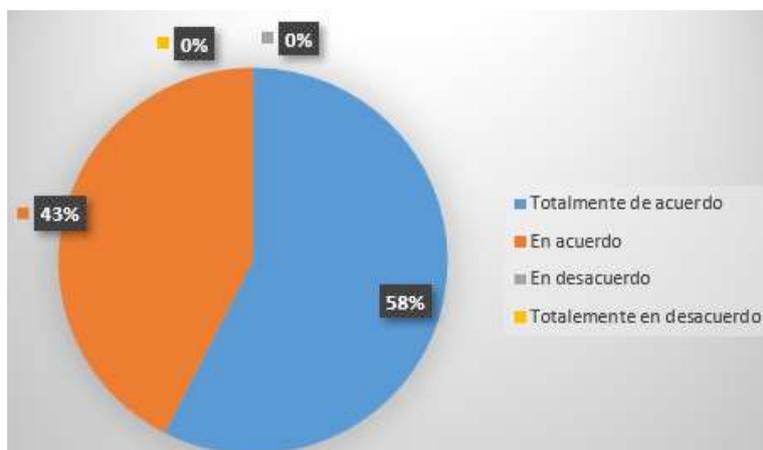
Escala de valoración	Nº de estudiantes	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	23	58%
En acuerdo	17	43%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	40	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

Elaborado por: Jhon Cayambe

Gráfico 21

Presentación del recurso Nomtrafor fue atractiva



Fuente: Tabla 10

Elaborado por: Jhon Cayambe

Análisis: El 58% mencionan que les apareció atractivo la presentación del recurso Nomtrafor, tanto la guía de uso, como la pecera (recurso físico), de igual manera el 43% responden con la opción, de acuerdo, por otro lado, no se obtuvo respuestas con respecto a las otras dos opciones de respuesta, en desacuerdo y totalmente en desacuerdo.

Interpretación: La forma en la que se realiza un recurso didáctico debe ser llamativa e innovadora para que de esta manera cree interés y curiosidad por parte del estudiante. Según Bethencourt-Aguilar, et al (2021) mencionan que un recurso educativo debe tener por una parte una presentación llamativa ya sea de forma física o digital, el fin es crear una interrogante en el educando, que conlleve a prestar su y así resolver sus dudas. El recurso Nomtrafor, junto con su guía de uso se elaboró teniendo en cuenta los conocimientos previos, experiencia, habilidades, y estilos de aprendizajes, respecto a la presentación visual lleva colores y formas llamativas que captan la atención del alumno, junto con el cognitivismo de cada uno de ellos, puedan asimilar de mejor manera lo que se está explicando.

CAPÍTULO V

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

- Nomtrafor como recurso didáctico en el aprendizaje de Química General tuvo una gran aceptación por parte de los estudiantes del segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología ya que despierta el interés por aprender esta asignatura, dentro de un ambiente de estudio más eficiente.
- La importancia de los recursos didácticos radica en promover un ambiente de estudio más innovador y que a la vez se enlace con la tecnología, las características que estos ofrecen en la mayoría son de índole visual-auditiva, creando así en el estudiante promoviendo y facilitando razonamiento, así como la comprensión de los temas dentro del proceso de aprendizaje de Química.
- La guía de uso del recurso Nomtrafor desarrollado en base a diferentes actividades como relacionar, formular, nombrar e identificar compuestos químicos y sus propiedades en la tabla periódica, las cuáles se elaboraron mediante el programa Educandy, al igual que Whimsical, y Canva con la realización de infografías, favoreció a los estudiantes en la construcción de su conocimiento en Química General
- Después de la socialización se determinó que Nomtrafor junto con su guía de uso, como recurso híbrido, posibilitó la comprensión de los temas de las propiedades periódicas, la clasificación, formulación y nomenclatura inorgánica gracias a la interactividad presente en cada una de ellas, con el apoyo de actividades como refuerzo de los temas antes mencionados al final de la guía de uso.

5.2 Recomendaciones

- Integrar a las clases tradicionales los diferentes recursos didácticos educativos, de una forma equilibrada, con el fin de facilitar la comprensión de los estudiantes en los diferentes temas que se aprende en la materia de Química General.
- Se recomienda crear recursos tangibles para propiciar un conocimiento de calidad, ya que estos ayudan a despertar el interés en los estudiantes, además estos se pueden dar uso en zonas rurales donde la parte digital es escasa, con el uso de los medios físicos favorece a la comprensión del conocimiento.
- Se sugiere utilizar Nomtrafor como recurso didáctico, ya que está diseñado a partir de los contenidos presentados en el sílabo de Química General del segundo semestre, los cuales están resumidos, y acompañados de actividades autónomas con el fin de que complementen el conocimiento utilizando la guía.
- Dar más importancia a la aplicación y uso de recursos y materiales didácticos en un aula de clases, ya que gracias a la naturaleza de estos se puede aprender de mejor manera, haciendo uso de los sentidos como la vista y el oído, los importantes al momento de aprender.

CAPÍTULO VI

6. Propuesta

6.1 Introducción

El presente manual de uso, denominado NOMTRAFOR, hace referencia a cómo utilizar el recurso físico, como es la pecera en este caso, mediante gráficos e instrucciones. Además, se agregó a este manual los temas del sílabo, que están englobados en los peces del recurso didáctico, como son: estructura de la tabla periódica, propiedades periódicas, enlace químico, compuestos, nomenclatura y formulación inorgánica; contrastando a cada uno de estos con recursos digitales, como Pdf's, juegos online y artículos; que se relacionan directamente con las temáticas antes mencionadas.

Para un mejor aprendizaje por parte de los estudiantes; la actividad lúdica es una estrategia de enseñanza útil para una eficiente adquisición de conocimientos es decir un aprendizaje óptimo en los estudiantes. Por ende, el presente recurso tiene como objetivo, proponer a Nomtrafor como recurso didáctico en el aprendizaje de Química General.

6.2 Objetivos

General:

- Transmitir las temáticas acerca de las Propiedades Periódicas y la Nomenclatura Inorgánica mediante una guía de uso elaborada en la herramienta Canva, para facilitar el aprendizaje de la asignatura Química General.

Específicos:

- Crear actividades como relacionar, formular, nombrar e identificar, que ayuden a complementar los contenidos de Química General.
- Diseñar diferentes infografías que contengan información acerca de las propiedades periódicas y todo lo que engloba a la nomenclatura química.
- Evaluar el conocimiento del estudiante mediante los juegos educativos creados por el autor presentes mediante la interactividad de la guía de uso Nomtrafor

6.3 Nomtrafor

6.3.1 Guía de Uso (Recurso digital)



Código Qr “Nomtrafor”



Link de acceso: <https://heyzine.com/flip-book/6d45c9e118.html>

6.3.2 Pecera y guía de uso: Recurso Físico:



La metodología presentada en el recurso Nomtrafor se divide en dos el Mobile learning (m-learning) y el Ubicuo learning (U-learning), las cuáles se implementan de la siguiente manera: el estudiante tendrá a disposición la guía de uso presentada en la web, lo que hace alusión al **m-learning** que menciona lo siguiente, el aprendizaje se encuentra presente en cualquier dispositivo electrónico que tenga conectividad a internet en todo momento. Por otro lado, el **u-learning** es el complemento del aspecto mencionado anteriormente mas la presencia del docente y el trabajo en un aula de clase, es decir el aprendizaje se da mediante diversos contextos o situaciones en la que se encuentre el ambiente educativo, por este motivo se utilizó la pecera junto con la guía de uso impresa, ya que se puede utilizar en cualquier situación sin la necesidad de estar conectado a internet.

6.4 Contenidos teóricos, englobados en la guía de uso

6.4.1 Estructura de la Tabla Periódica

El diagrama muestra la Tabla Periódica con los grupos y períodos etiquetados. Una flecha roja apunta hacia abajo desde el título 'Grupos o Familias' hacia el primer grupo (IA). Otra flecha roja apunta hacia la derecha desde el título 'Períodos o Filas' hacia el primer período (1A).

Grupos o Familias																											
1	2											10	11	12	13	14	15	16	17	18							
H	He											B	C	N	O	F	Ne										
3	4											5	6	7	8	9											
Li	Be											Al	Si	P	S	Cl	Ar										
11	12											13	14	15	16	17	18										
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar										
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36										
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr										
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54										
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe										
55	56	57-71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86										
Cs	Ba											Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
87	88	89-103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118										
Fr	Ra											Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og	
		67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu											
		89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103											
		Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr											

Hay dos grandes grupos:

- Elementos Representativos: Metales y No metales
- Elementos de Transición: Bloques “D” & “F”

Con respecto a la configuración electrónica, se divide de la siguiente manera:

- S: Formado por los grupos IA & IIA
- P: Formados por los grupos IIIA al VIIIA
- D: Formados por los grupos IB al XB
- F: Constituyen los Lantánidos y Actínidos

6.4.2 Propiedades Periódicas

Propiedad Periódica	Definición
Electronegatividad	Tendencia a atraer electrones de otro elemento hacia el mismo cuando están interactuando en un enlace químico.
Afinidad electrónica	Capacidad que tiene un átomo de atraer un electrón y convertirse en iones negativos
Energía de Ionización	Capacidad que tiene un átomo de arrancar un electrón a un átomo neutro y convertirse en ion positivo.
Carácter metálico	Nos dice que tan metálico es un elemento y depende de la capacidad de un elemento para perder sus electrones de valencia.

Radio atómico	Que tan grande es un átomo desde su núcleo hasta la última capa o nivel de energía.
Radio iónico	Se define como el anterior, pero cambia acorde a si es un catión o un anión, por lo general el anión es mayor debido a lo que completa sus niveles de energía.

6.4.3 Enlace Químico

- **Son fuerzas que mantienen unidos a los átomos en las moléculas y compuestos químicos, hay 2 tipos:**



Enlace Intramolecular	Enlace Intermolecular
Iónico: ocurre en dos átomos con diferencias significativas de electronegatividad, uno de los átomos dona electrones y el otro recibe.	Fuerzas de Van de Waals: fuerzas débiles que surgen debido a las fluctuaciones temporales en la distribución electrónica de los átomos y moléculas.
Covalente: dos átomos comparten electrones para conseguir una estabilidad química.	Puentes de hidrógeno: ocurren cuando un átomo de hidrógeno está unido a un átomo muy electronegativo
Metálico: los electrones de valencia se mueven formando una nube electrónica	Interacciones dipolo-dipolo: dipolo permanente debido a una distribución desigual de electrones.

6.4.4 Compuestos inorgánicos

La mayoría de los objetos que nos rodean tienen una base de compuestos inorgánicos, es decir, están hechos de elementos químicos inertes, y en su composición no llevan carbono en una mayor proporción en su estructura, dentro de esto se debe considerar dos términos:

- Valencia

Capacidad de un átomo para combinarse con otro, este es un número entero no lleva signo.

- Número de oxidación:

Es una carga eléctrica aparente asignada a un átomo en un compuesto, indica la pérdida o ganancia de electrones.

Clasificación de los compuestos inorgánicos:



6.4.5 Nomenclatura Inorgánica

- ***Nomenclatura Tradicional:***

Se utilizan los prefijos y sufijos HIPO, OSO, OSO, ICO Y PER ICO, mientras que para sales se utilizan prefijos HIPO-ITO, ITO, ATO Y PER-ATO, teniendo en cuenta el número de oxidación con el que esté trabajando el elemento en dicha molécula, por ejemplo:

- CO₂ Anhídrido carbónico

- ***Nomenclatura Stock:***

Se coloca el nombre del compuesto, después de este se pone paréntesis dentro del cual va a ir en números romanos, el estado de oxidación del metal que este dentro de la molécula, por ejemplo:

- Fe₂O₃ Óxido de hierro (III)

- ***Nomenclatura IUPAC o Sistemática:***

Se nombra al compuesto, pero se tiene en cuenta el número de átomos de cada elemento que está dentro de la molécula, por ejemplo:

- CaH₂ Dihidruro de calcio

6.4.6 Formulación Inorgánica

- Compuestos Binarios: conformados por dos átomos de distinta naturaleza algunos de estos son:
 - ❖ Óxidos: Un elemento más oxígeno
 - ❖ Hidruros: Un elemento más hidrógeno
 - ❖ Sales binarias: Metal más no metal, es decir catión más anión
- Compuestos Ternarios: conformados por tres átomos de distinta naturaleza algunos de estos son:
 - ❖ Hidróxidos: Metal más el grupo oxidrilo
 - ❖ Oxácidos: consta de hidrógeno más un no metal y oxígeno
 - ❖ Oxisales: tiene en su estructura a un metal, un no metal y oxígeno
- Compuestos Cuaternarios: conformados por cuatro átomos de distinta naturaleza algunos de estos son:
 - ❖ Sales ácidas: dependiendo del número de protones.
 - ❖ Sales básicas: dependiendo del número de oxidrilos

Respecto a su nomenclatura hay tres tipos principales:

- Nomenclatura Tradicional:

Se utilizan los prefijos y sufijos HIPO OSO, OSO, ICO Y PER ICO, mientras que para sales se utilizan prefijos HIPO ITO, ITO, ATO Y PER ATO, teniendo en cuenta el número de oxidación con el que esté trabajando el elemento en dicha molécula, por ejemplo:

- ❖ CO_2 Anhídrido carbónico.

- Nomenclatura Stock:

Se coloca el nombre del compuesto, después de este se pone paréntesis dentro del cuál va a ir lo que es el estado de oxidación del metal que este en la molécula, por ejemplo:

- ❖ Fe_2O_3 Óxido de hierro (III)

- Nomenclatura IUPAC:

Se nombra al compuesto, pero se tiene en cuenta el número de átomos de cada elemento que está dentro de la molécula, por ejemplo:

- ❖ CaH_2 Dihidruro de calcio

BIBLIOGRAFÍA

- Alarcón, S. P. (2018). Los recursos didácticos. *Revista Digital para Profesionales de la Enseñanza* (9).
- Adelantado-Renau, M. (2021). Aplicaciones móviles como recurso didáctico en las asignaturas de Física y Química.
- Araque-Marín, P., Torijano-Gutiérrez, S. A., & Arango-Londoño, N. (2019). Diseño e implementación de rúbricas como instrumento de evaluación del curso de Química General e inorgánica para estudiantes de ingeniería. *Revista EIA*, 16(31), 131-143.
- Benavides-Velasco, R. (2023). E-book: un recurso didáctico gamificado para el aprendizaje de las Ciencias Naturales. *Cátedra*, 6(2), 67-83.
- Beltran, J. E. A., Caballero, J. E. A. P., & Ramirez, J. G. P. (2021). Propuestas abordadas a los estilos de aprendizaje: revisión sistemática. *Centro Sur*.
- Bethencourt-Aguilar, A., Esteban, M. I. F., Ruiz, C. J. G., & Martín-Gómez, S. (2021). Recursos Educativos en Abierto (REA) en Educación Infantil: características tecnológicas, didácticas y socio-comunicativas. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 7(2), 32-45.
- Caguana Granizo, K. M. (2022). *Mnemotecnias como estrategia metodológica en Química General (Tabla periódica y sus propiedades periódicas) con estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, periodo octubre 2021-marzo 2022* (Bachelor's thesis, Riobamba).
- Chimbo Guzmán, L. A. (2023). *Uso de recursos dinámicos en la enseñanza-aprendizaje de química para estudiantes de primero de bachillerato del centro de privación de Libertad Chimborazo N° 1* (Master's thesis, Universidad Ncional de Chimborazo).
- Chonillo-Sislema, L., Sucari, W., Rocha, N., & Solís-Luis, F. (2023). Influencia de los kits didácticos en el aprendizaje de las ciencias experimentales química y biología: Hallazgos desde la literatura científica. *Technological Innovations Journal*, 2(3), 7-24.
- Esteban, V. C. (2021). *Medios, recursos didácticos y tecnología educativa*. Editorial UNED.
- García, A. E. (2020). Los principios de la complejidad y su aporte al proceso de enseñanza. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 28, 1012-1032.
- Goya, P., Román, P., & Elguero, J. (2019). *La tabla periódica de los elementos químicos*. Los Libros de la Catarata.

- Guffante, Fernando, Guffante Tania, Erazo Virginia & Meneses Manuel. (2022). Impacto de las tutorías en la formación integral de estudiantes universitarios. *Podium*. 17. 622-640.
- Herrera, M. P. M. (2020). Análisis de la concepción de docentes y estudiantes sobre el juego como recurso didáctico para el aprendizaje: experiencia en la educación primaria. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México)*, 50(1), 251-274.
- López Ríos, S. Y., & Jiménez Narváez, M. M. (2020). Profesores de Ciencias: reflexiones, desafíos y retos para la Educación en Ciencias Naturales.
- López-Zapata, E., López-Moros, G. P., & Agudelo-Muñoz, S. M. (2019). Relación entre estrategias competitivas y tipos de aprendizaje organizativo en empresas colombianas. *Información tecnológica*, 30(5), 191-202.
- Luis Fernando, P. C., & Mera Cabezas, L. A. (2018). Especificaciones metodológicas para el desempeño docente en nivelación de carreras de educación en el marco del modelo pedagógico universitario. *INNOVA Research Journal*, 3(2.1), 92–102. <https://doi.org/10.33890/innova.v3.n2.1.2018.673>
- Marcano, K. (2018). PICTOLAB: un juego didáctico empleado para la enseñanza y aprendizaje de los materiales y equipos de mayor uso en el laboratorio de ciencias. *Revista de Investigación*. 42(95), 76-101.
- Olmedo, E. O., & Sánchez, I. M. (2019). El aprendizaje significativo como base de las metodologías innovadoras. *Hekademos: revista educativa digital*, (26), 18-30.
- Orrego Riofrio, M.C; Aimañana Pinduisaca, C.J; (2023). Potencial didáctico de productos info-comunicacionales del ámbito de las ciencias químicas y matemáticas. *Bibliotecas. Anales de Investigacion*;19(1), 1-16
- Raviolo, A. (2019). Imágenes y enseñanza de la Química. Aportes de la Teoría cognitiva del aprendizaje multimedia. *Educación química*, 30(2), 114-128.
- Ribadeneira Cuñez, F. M. (2020). Estrategias didácticas en el proceso educativo de la zona rural. *Conrado*, 16(72), 242-247.
- Rivera, J. M. T. (2020). Historia de la tabla periódica de los elementos químicos. In *Anales de la Real Academia de Doctores* (Vol. 5, No. 2, pp. 241-259). Real Academia de Doctores de España.
- Santos-Loor, C. E., Santos-Loor, C. P., Vélez-Pincay, H. J. J., Cevallos-Arteaga, C. A., & Zamora-Lucas, M. V. (2019). Uso de los materiales didácticos en el aprendizaje

- significativo de los estudiantes Educación Básica. *Domino de las Ciencias*, 5(3), 774-783.
- Serrano Sánchez, J. L., González Calatayud, V., & Román García, M. D. M. (2020). El Texto Guía como recurso didáctico en la enseñanza universitaria.
- Sosa, J. A., Rodríguez, A. A., Álvarez, W. O., & Forero, A. (2020). Mobile learning como estrategia innovadora en el aprendizaje de la química inorgánica. *Revista Espacios*, 41(44), 201-216.
- Urquizo, Elena, Sánchez, Narcisa de Jesús, & Orrego, Monserrat. (2022). EXPERIMENTAL ACTIVITIES USING VIRTUAL SIMULATORS TO LEARN CHEMISTRY DURING COVID-19 PANDEMIC. *Revista Chakiñan de Ciencias Sociales y Humanidades*, (17), 122-137. <https://doi.org/10.37135/chk.002.17.08>
- Universidad Nacional de Chimborazo. (2023). ESTUDIOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y SABERES: UNA MIRADA DESDE LA ACADEMIA UNIVERSITARIA. *EDITORIAL UNACH*, 1-350. <https://doi.org/10.37135/u.editorial.05.84>
- Vargas Murillo, Gabino. (2017). Recursos educativos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje. *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 58(1), 68-74. Recuperado en 15 de junio de 2023, de <https://n9.cl/sfnt>
- Vázquez, M. A. L., & Martínez, V. G. (2020). El juego como recurso didáctico para la enseñanza de las ciencias: matemáticas y química. *Espacio I+ D, Innovación más desarrollo*, 9(23).
- Zabala Toro, L. A. (2020). Unidad didáctica para la enseñanza de nomenclatura química inorgánica basada en la teoría de las inteligencias múltiples a partir de la lúdica.
- ZAMBRANO-Medina, M. R., ALVAREZ-Araque, W. O., & NAJAR-Sánchez, O. (2020). Empleo de herramientas TIC como posibilidad didáctica para fortalecer la educación ambiental y el cuidado del medio ambiente. *Revista Espacios*, 41(13).
- Zanipatín Arteaga, B. G. (2022). *Estrategias didácticas para el aprendizaje significativo de la nomenclatura inorgánica* (Master's thesis, Pontificia Universidad Católica del Ecuador).

ANEXOS

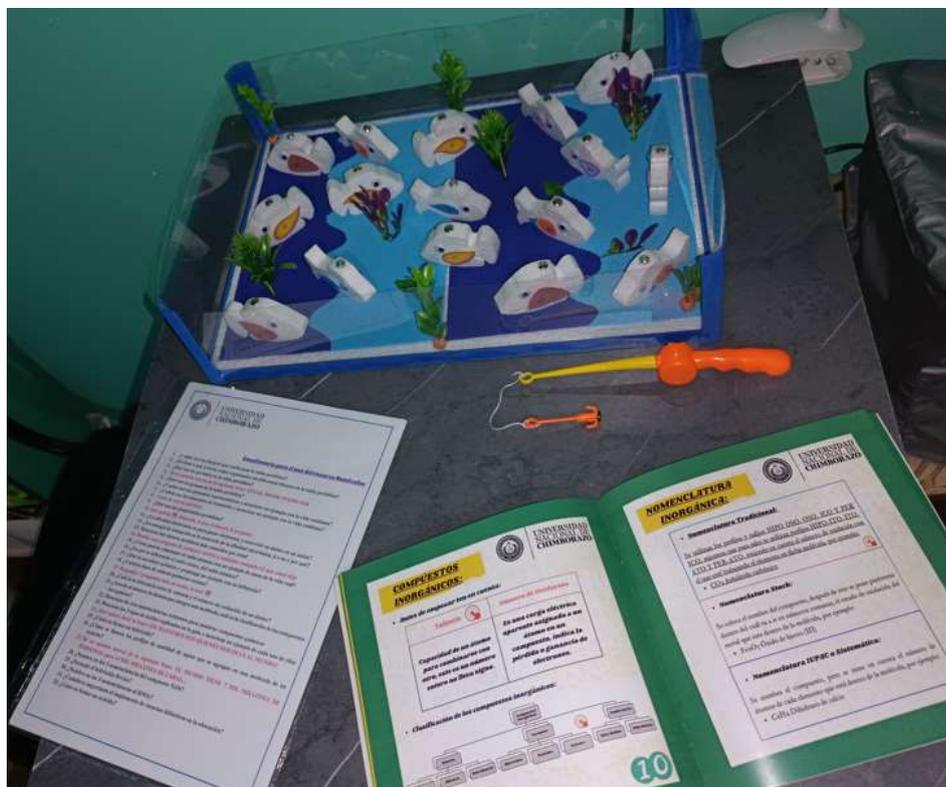
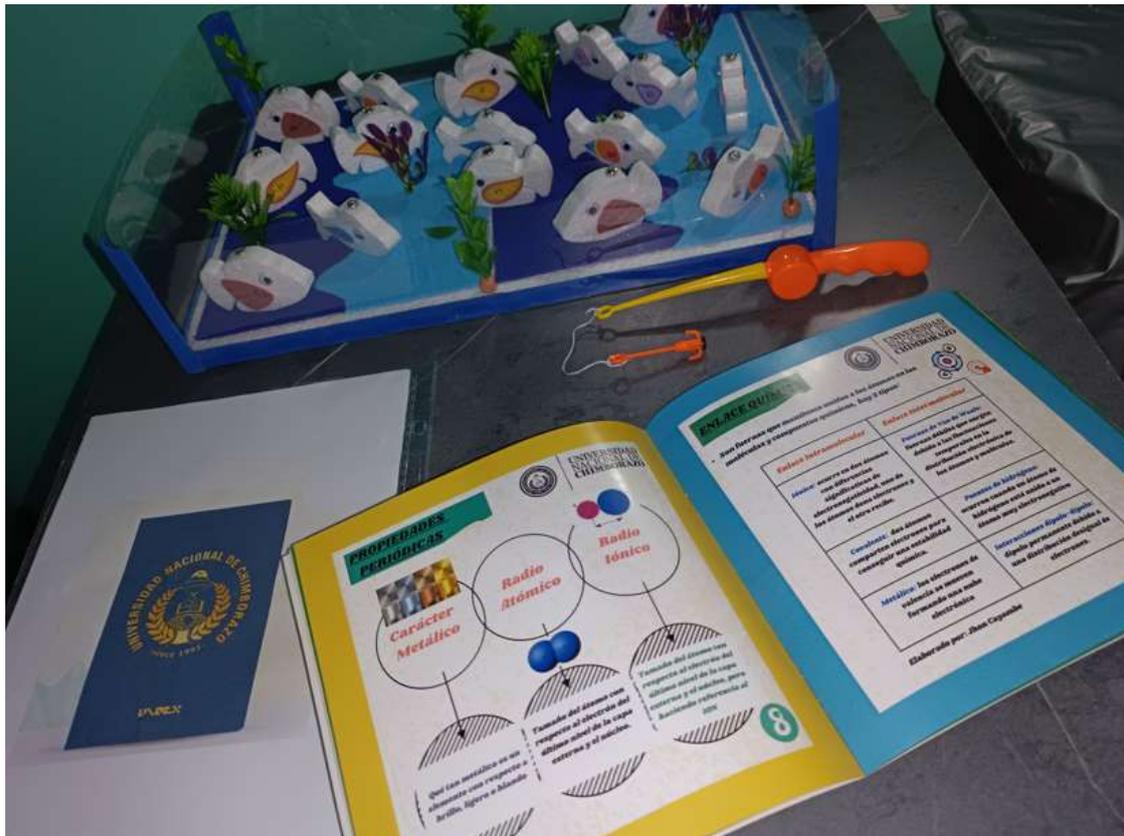
Construcción de la Propuesta:



Socialización de la Propuesta:



Propuesta del trabajo de Investigación



Encuesta dirigida a los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
CARRERA DE LICENCIADO EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS
EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA**

**ENCUESTA DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO SEMESTRE
DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES
QUÍMICA Y BIOLOGÍA**

Estimado estudiante reciba un cordial saludo, de la manera más comedida, le solicito llenar la siguiente encuesta que tiene como fin analizar la percepción de los alumnos del segundo semestre de la carrera, con respecto al trabajo de investigación denominado NOMTRAFOR como recurso didáctico en la Química General, de antemano se le agradece por su participación.

Instrucciones.

- ✓ Lea detenidamente cada pregunta
 - ✓ Marque solamente una respuesta acorde a su valoración
1. **¿Cree usted que el utilizar recursos didácticos tanto físicos como informáticos facilita el conocimiento en el área de las Ciencias Naturales?**

Totalmente en acuerdo	
En acuerdo	
En desacuerdo	
Totalmente en desacuerdo	

2. **¿Considera importante el empleo de recursos didácticos para el aprendizaje en la asignatura de Química General con los temas de propiedades periódicas y nomenclatura inorgánica?**

Muy importante	
Importante	
De poca importancia	
Sin importancia	

3. ¿Cuál es su percepción al usar el recurso NOMTRAFOR?

Nada complejo	
Algo complejo	
Poco complejo	
Muy complejo	

4. ¿El recurso NOMTRAFOR le ayuda a comprender de mejor manera los contenidos de Química General?

Totalmente en acuerdo	
En acuerdo	
En desacuerdo	
Totalmente en desacuerdo	

5. ¿La guía de uso y la interactividad del recurso NOMTRAFOR promueve un ambiente de estudio más eficiente?

Totalmente en acuerdo	
En acuerdo	
En desacuerdo	
Totalmente en desacuerdo	

6. ¿Las actividades presentadas en la guía de uso NOMTRAFOR despiertan el interés por aprender Química General?

Totalmente en acuerdo	
En acuerdo	
En desacuerdo	
Totalmente en desacuerdo	

7. ¿Considera que Nomtrafor debido a su forma en la que se realizó tanto física como digital se puede utilizar en zonas rurales?

Siempre	
Casi siempre	
Ocasionalmente	
Nunca	

8. ¿A través de las actividades planteadas en el recurso NOMTRAFOR se puede relacionar, formular, nombrar e identificar elementos químicos y sus propiedades en la tabla periódica?

Totalmente en acuerdo	
En acuerdo	
En desacuerdo	
Totalmente en desacuerdo	

9. ¿El uso del recurso didáctico NOMTRAFOR fortalece el conocimiento de la clasificación, estructura y la nomenclatura de los compuestos inorgánicos contribuyendo en el aprendizaje de Química General?

Totalmente en acuerdo	
En acuerdo	
En desacuerdo	
Totalmente en desacuerdo	

10. ¿La presentación del recurso NOMTRAFOR le pareció atractiva?

Totalmente de acuerdo	
En acuerdo	
En desacuerdo	
Totalmente en desacuerdo	

Tabulación de datos obtenidos de la encuesta

