

**Aprendizaje significativo de la nomenclatura de química inorgánica en
estudiantes de ciclo quinto de la fundación grupo San Marino a través del diseño,
elaboración e implementación de un OVA**

Rubén Darío Gómez Fuentes

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de Ciencia y Tecnología

Departamento de Química

Bogotá, D.C.

2023

Aprendizaje de la nomenclatura de química inorgánica en estudiantes de ciclo quinto de la fundación grupo San Marino a través del diseño, elaboración e implementación de un OVA

Rubén Darío Gómez Fuentes

Directora:

Mg. Martha Elizabeth Villareal Hernández

Trabajo de grado para optar el título de licenciado en Química

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de Ciencia y Tecnología

Departamento de Química

Bogotá, D.C.

2023

Agradecimientos

En primer lugar, le agradezco profundamente a la Universidad Pedagógica Nacional, la cual me acogió y en ella aprendí no solo lo relacionado con saber, saber hacer y ser un profesor de Química, sino que, además, me enseñó a crecer como persona, a tener una perspectiva diferente al mundo que me rodea. Del mismo modo doy gracias a todos los maestros y compañeros que estuvieron a lo largo de este proceso de aprendizaje y al crecimiento de esta linda profesión.

Agradezco también, a mi maestra y tutora Martha Elizabeth Villareal Hernández, por su paciencia, compromiso y sobre todo por haber acogido este ejercicio de investigación, brindándome de su conocimiento para el desarrollo y culminación de éste.

Finalmente, a mi familia, en especial a mi madre también a mi compañera de vida, quienes han estado para mí, apoyándome, guiándome y siendo esa base de fortalecimiento, les agradezco infinitamente. Es por ellas, que se ha realizado este enorme esfuerzo.

Rubén Darío Gómez fuentes

Nota de aceptación.

Firma 1

Firma 2

Firma 3

TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción.....	11
2. Justificación.....	12
3. Problema y delimitación del problema.....	14
4. Objetivos.....	16
4.1. Objetivo General.....	16
4.2. Objetivos Específicos.....	16
5. Estado del arte.....	17
6. Marco teórico.....	21
6.1. Materiales educativos computacionales.....	21
6.2. Que es un objeto virtual de aprendizaje.....	22
6.3. Ventajas y desventajas de los (OVA).....	22
6.4. Aprendizaje significativo.....	23
6.4.1. Aprendizaje subordinado.....	25
6.4.2. Aprendizaje supra ordenado.....	25
6.4.3. Diferenciación progresiva y reconciliación integradora.....	26
6.5. Pedagogía emergente.....	26
6.6. Actitudes frente al aprendizaje.....	28
6.7. Nomenclatura de la química inorgánica.....	28
6.7.1. Compuestos Binarios, Ternarios y Cuaternarios.....	29
6.8. Sistemas de Nomenclatura.....	30
6.8.1. Sistema Stock.....	30
6.8.2. Sistema Estequiométrico.....	30
6.8.3. Sistema funcional clásico.....	31
7. Marco metodológico.....	33
7.1. Construcción y diseño de una ova.....	33
7.1.2. Diseño de un OVA.....	33
7.1.3. Metodología para el diseño del OVA.....	34

7.2. Tipos de instrumentos y validación para los MEC.....	35
7.3. Contexto no formal de Educación	36
8. Metodología.	37
8.1. Fases metodológicas	38
8.2 Metodología para el diseño del OVA.....	38
8.3 Marco Contextual.....	39
8.3.1. Fundación San Marino.....	40
8.4 Instrumentos utilizados en la intervención.....	40
8.5. Descripción de los instrumentos.	41
8.5.1. Instrumento 1. Escala Likert.....	41
8.5.2. Instrumento 2. Ideas previas sobre nomenclatura inorgánica.	42
8.5.3. OVA Implementado.	42
8.5.4. instrumento 3. Actividades Adicionales.	45
8.5.5. Instrumento 4. Cierre.	45
9. Resultados y análisis	46
9.1. Resultados del Instrumento 1. Prueba tipo Likert.	46
9.2. Resultados Instrumento 2. Prueba de conocimientos sobre nomenclatura inorgánica.....	51
9.3. Resultados de la implementación del OVA.	54
9.3.1. Sección 1. Inicio conocimientos previos. Resultados del juego persecución en el laberinto.....	55
9.3.2. Sección 1. Inicio. Estado o número de oxidación. Aplasta topes (Reglas para los números de oxidación).....	57
9.3.3. Sección 1. Inicio. Tipos de nomenclatura química inorgánica.	60
9.3.4. Secciones 2 y 3. Desarrollo de compuestos binarios y compuestos ternarios.	62
9.3.5. Respuestas de ejercicios de lápiz y papel.....	66
9.4. Resultados Instrumento final.....	69
9.4.1 Resultados formulación de compuestos.	69
9.4.2 Resultados escritura de compuestos.	71
9.4.3 Resultados de aplicación de reglas de nomenclatura.	72
9.4.3 Resultados de preguntas abiertas	74

9.5. Resultados Prueba Likert (Instrumento 3).....	76
9.5.1. Aporte al aprendizaje.....	76
9.5.2. Usabilidad y diseño.....	78
9.5.3. Utilidad de la herramienta.....	79
9.5.4. Intensión de uso y recomendación.....	80
9.5.5. Alineación y estímulo curricular.....	81
10. Conclusiones.....	83
11.Recomendaciones.....	85
12. Referentes bibliográficos.....	86
13. Anexos.....	89
Anexo 1. Valoración de MEC usando juicio de expertos (contenido, metodología e informática).....	89
Anexo 2. Instrumento diagnóstico de entrada, Prueba Likert sobre la Enseñanza de la Nomenclatura Química Inorgánica mediante un material educativo computacional.	105
Anexo 3. Instrumento diagnóstico de entrada, Prueba Likert sobre la Enseñanza de la Nomenclatura Química Inorgánica mediante un material educativo computacional, parte 2.....	107
Anexo 4. Prueba Likert sobre la Enseñanza de la Nomenclatura Química Inorgánica mediante un material educativo computacional.....	108
Anexo 5. Contrastación de la escritura y formulación de compuestos.....	110
Anexo 6. Rúbrica de evaluación prueba Likert de entrada.....	111
Anexo 7. Rubrica de evaluación niveles de aprendizaje significativo de la nomenclatura.....	113
Anexo 8. Rubrica de evaluación prueba likert salida.....	114
Anexo 9. Rubrica de evaluación niveles de aprendizaje significativo del OVA implementado.....	116

INDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Tipos de aprendizaje significativo. Elaboración propia.	24
Imagen 2. Compuestos químicos inorgánicos. Tomada de: Fuente Malouf, K. Beltethon, J. Nomenclatura Química inorgánica	32
Imagen 3. Fases metodológicas. Elaboración propia.	38
Imagen 4. Google maps, 2023, localidad de barrios unidos. Tomado de internet. Captura de pantalla	40
Imagen 5. Tomado de Genially. Captura de pantalla	43
Imagen 6. Tomado de Genially. Captura de pantalla.....	44
Imagen 7. Respuestas obtenidas del ítem 1. Formulación y escritura de compuestos ..	54
Imagen 8. Respuestas obtenidas del ítem 2. Aplicación de reglas de nomenclatura	52
Imagen 9. Respuestas obtenidas del ítem 3. Consistencia y precisión en respuesta	53
Imagen 10. Parámetros de juego, persecución en el laberinto.	55
Imagen 11. Interfaz de juego, persecución en el laberinto	55
Imagen 12. Parámetros de juego aplasta topes.	57
Imagen 13. Interfaz de juego aplasta topes.....	58
Imagen 14. Ejercicio de relación tipo de nomenclatura vs nombre de compuesto.	60
Imagen 15. Parámetros de juego, ordenar por grupo los tipos de nomenclatura.	60
Imagen 16. Feedback óxidos básicos	63
Imagen 17. Feedback óxidos ácidos	63
Imagen 18. Feedback juego escape del terror	64
Imagen 19. Sala de escape del terror	64
Imagen 20. Actividad complementaria sin resolver	67
Imagen 21. Actividad complementaria resuelta	67
Imagen 22. Actividad Aplicación de lo aprendido	68
Imagen 23. Respuestas de estudiantes	72
Imagen 24. Respuestas de estudiantes al ítem aplicación de reglas.....	74
Imagen 25. Respuestas de estudiantes al ítem consistencia y precisión en respuestas.	75

INDICE DE GRAFICAS

Gráfica 1. Facilidad para aprender por medio de herramienta digital.	46
Gráfica 2. Preferencia por la enseñanza tradicional.	47
Gráfica 3. Características para tener en cuenta.	47
Grafica 4. Intuitividad de una herramienta.	48
Grafica 5. Usabilidad y recomendación.	49
Grafica 6. Reemplazo de clases tradicionales.	49
Grafica 7. Motivación para estudiar.	50
Grafica 8. Formulación y escritura de compuestos.	53
Grafica 9. Aplicación de reglas.	51
Grafica 10. Consistencia y precisión de respuesta.	52
Grafica 11. Respuestas correctas e incorrectas (óxidos)	62
Grafica 12. Respuestas correctas e incorrectas (Hidruros, Hidrácidos y Sales Binarias).	62
Grafica 13 Respuestas correctas e incorrectas (Juego Evaluativo. Sala de escape del terror).	64
Grafica 14 Respuestas correctas e incorrectas (Juego Evaluativo de compuestos ternarios Hidróxidos, Oxácidos, Oxisales. Encuentra la disolución).	65
Gráfica 15. Respuestas de ejercicios de lápiz y papel.	68
Grafica 16 Respuestas Aporte al aprendizaje	77
Grafica 17 Respuestas usabilidad y diseño.	78
Grafica 18 Respuestas utilidad de la herramienta.	79
Grafica 19 Respuestas intensidad de uso y recomendación	80
Grafica 20 Respuestas de alineación y estímulo curricular.	81
Grafica 21 Respuestas formulación de compuestos	70
Grafica 22 Respuestas formulación de compuestos	70
Grafica 23 Respuestas formulación de compuestos	70
Grafica 24. Resultados escritura de compuestos	72
Grafica 25 Respuestas aplicación de reglas	73
Grafica 26 Respuestas consistencia y precisión en respuesta	74

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Prefijos griegos usados en la nomenclatura. Elaboración propia.....	31
Tabla 2. Prefijos. Sufijos. Tomada de: Fuente Malouf, K Beltethon. J. Nomenclatura Química inorgánica.	32
Tabla 3. Resumen del contenido dentro de la herramienta. Elaboración propia.	44
Tabla 4. Clasificación del juego persecución en el laberinto.....	56
Tabla 5. Sistematización de las respuestas dadas al juego aplasta topes.....	58
Tabla 6. Clasificación del juego ordenar por grupos los tipos de nomenclatura	61

1. Introducción.

Este trabajo investigativo, se basó en la implementación de un OVA para favorecer el aprendizaje significativo de la nomenclatura inorgánica y el favorecimiento de las actitudes en estudiantes de ciclo quinto de la Fundación San Marino. El lenguaje de la química se convirtió en un problema para la enseñanza didáctica de esta misma, por la cantidad de grupos sintácticos que posee una misma palabra en diferente contexto. Es decir, un concepto puede llegar a tener distintos significados, dependiendo del sentido en el que se utiliza. Por tanto, la complejidad y el entendimiento del lenguaje químico pueden llegar a ser un obstáculo en el aprendizaje de conceptos químicos y su enseñanza.

Por otra parte, a partir de la práctica pedagógica y didáctica (PPDQ), realizada en el Colegio Veintiún Ángeles con los estudiantes de grado décimo, se pudo establecer una caracterización de las dificultades en el aprendizaje de un lenguaje especializado, en este caso, el lenguaje de la química inorgánica, en lo relacionado con la nomenclatura inorgánica en cuanto a términos como estados de oxidación, funciones inorgánicas como ácidos, bases o hidróxidos, entre otros. En este sentido, tras implementar el proyecto de PPDQ, surgió la idea de diseñar un objeto virtual de aprendizaje que ayude a minimizar los problemas evidenciados a la hora de aprender esta temática.

Este trabajo se inició desde el análisis de los antecedentes en relación a la problemática planteada, vale aclarar que se siguió una metodología para el diseño y validación del OVA por expertos, antes de su implementación. En la presente investigación también se empleó una metodología mixta cuantitativa y cualitativa en el aula de clase, evaluando las relaciones conceptuales en el proceso de los estudiantes del ciclo V de la fundación grupo San Marino para evidenciar el aprendizaje significativo con respecto a la nomenclatura inorgánica y el cambio en sus actitudes.

Por lo tanto, para encontrar respuesta al problema, se realizó una estrategia basada en la implementación de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA), diseñado a partir de los principios de aprendizaje significativo y la pedagogía emergente, los resultados obtenidos de un diagnóstico tanto de actitudes como de conocimiento que presentan los estudiantes de la fundación San Marino, sobre el tema en cuestión y que cursan el ciclo 5.

Los resultados obtenidos demuestran que el aprendizaje significativo se ve favorecido, así como las actitudes que presentan los estudiantes ante las herramientas digitales y la nomenclatura química.

2. Justificación

El lenguaje químico fue diseñado por científicos que se dedicaban a la experimentación y solo este tipo de personas lo podía entender. Uno de los mayores retos para la enseñanza de la química hoy, es lograr que las personas entiendan este lenguaje y de esta manera adentrarse en el mundo científico. Con esto se tendrán argumentos para las cuestiones sociales a las que se enfrenta cada día el sujeto.

La nomenclatura de la química para tener expresión y redacción tiene que usar los nombres de los elementos como palabras, que al unirse forman compuestos para formar una sintaxis en la disciplina, para ello, se debe incluir el uso de comas, puntos, símbolos, el uso numérico y el orden de palabras (Connelly, 2005). El uso de esta forma del lenguaje se constituye en una dificultad para el aprendizaje del tema.

Un ejemplo claro podría ser la palabra “Base”, la cual tiene diferentes connotaciones. En primer lugar, de acuerdo con el diccionario de la Real Academia Española (2022) el término se entiende como “Fundamento o apoyo principal de algo” (Párr.1), mientras que, para la química, este término significa según Brown. Et. al, (2009) “Una base es una sustancia que, cuando se disuelve en agua, aumenta la concentración de iones OH⁻” (p.668). Entonces, el uso de la palabra por primera vez en una clase de ciencias se puede llevar a las confusiones relacionadas con los diferentes significados que tiene.

Por otra parte, a medida que pasa el tiempo todo va evolucionando, la tecnología es la que más muestra este tipo de evolución a lo largo de la historia, involucrándose cada día más en la educación. Es así como desde el rol docente se tienen que involucrar las tecnologías en las aulas de clase, para poder tanto el aprendizaje significativo, como las actitudes de los estudiantes hacia el conocimiento.

El presente trabajo surge como resultado de la práctica pedagógica realizada en el colegio 21 Ángeles, donde se evidenció un bajo rendimiento académico de los estudiantes de grado décimo en química general y específicamente en el aprendizaje de la nomenclatura en química inorgánica. El tema puede volverse abstracto, complejo y de poco interés (López, 2020). Por otra parte, otra de las problemáticas que más se ven marcadas a la hora de la enseñanza de la química, es el poco uso de las herramientas tecnológicas para poder cubrir estos vacíos conceptuales en los estudiantes, que ha dejado dos años de pandemia que vivió el país, así como las actitudes.

Durante la práctica pedagógica, se implementó una estrategia, en la cual se utilizó un OVA llamado: nomenclatura en química inorgánica de la Universidad Nacional, teniendo como resultado un mejoramiento en las actitudes y en el aprendizaje de los estudiantes

(Ver [Implementación de una herramienta virtual para la enseñanza de la nomenclatura de química Inorgánica dirigido a estudiantes de grado décimo del colegio Veintiún Ángeles I.E.D..docx](#)). Hecho, que motivó esta investigación y el diseño, elaboración e implementación del OVA para la enseñanza y el aprendizaje del tema en estudiantes de la fundación San Marino.

3. Problema y delimitación del problema

La problemática se aprecia inicialmente por el inadecuado uso del lenguaje y aprendizaje de la nomenclatura de la química inorgánica, que se reflejó durante la implementación del proyecto de práctica pedagógica realizado en el transcurso del año 2022 en el colegio I.E.D Veintiún Ángeles con estudiantes de grado décimo. Donde se aplicó una serie de instrumentos para observar que conceptos previos tenían acerca de la nomenclatura inorgánica y que actitudes tenían referente a los objetos virtuales de aprendizaje. Igualmente se implementó un OVA llamado Nomenclatura Química Inorgánica de la Universidad Nacional como complemento a una serie de actividades para la enseñanza de la nomenclatura (López, 2020).

Ahora bien, los resultados obtenidos después de la intervención en la PPDQ fueron satisfactorios en cuanto al mejoramiento de las actitudes y el logro de cierto aprendizaje por parte de los estudiantes. No obstante, se evidenció que el OVA usado, presentó algunas desventajas como la dependencia al internet, algunos conceptos resultaron abstractos y de difícil entendimiento para los estudiantes.

Si bien se sabe que estos recursos son reciclables, para poder hacer modificaciones se necesita la autorización del autor principal y sus respectivos argumentos para validarlos. Es así como, para este trabajo, se determinó diseñar el objeto virtual de aprendizaje, ya que se pueden tener algunas ventajas, tales como la personalización, control de calidad y la flexibilidad. Estas ventajas ayudan a cumplir con los objetivos planteados.

En la aplicación de la prueba de entrada tipo Likert, que se realizó durante la práctica pedagógica, se evidenció que los estudiantes si distinguen los objetos virtuales pero, el conocimiento sobre los conceptos de la nomenclatura inorgánica es escaso, ya que en el transcurso de la implementación del objeto virtual, se les dificultó el cumplimiento de las reglas de la nomenclatura, al no saber diferenciar los estados de oxidación con los estados de valencia, al no identificar el símbolo del elemento con su respectivo nombre. De igual manera confundían los grupos funcionales que tiene la nomenclatura inorgánica, por ejemplo; nombraban los hidróxidos como óxidos (Gomez, 2022). Los resultados demuestran que el OVA puede ser mejorado y superado por una herramienta computacional que tenga en cuenta sus desaciertos, lo cual es el propósito de este trabajo.

Las fallas académicas de los estudiantes en química están asociadas a los errores interpretativos de las explicaciones sobre los fenómenos observados, ya que los

conceptos son muy abstractos y los estudiantes carecen de las herramientas para tener un manejo adecuado del complejo conjunto de lenguajes utilizados.

Por otra parte, se aprecia la falta de implementación en recursos digitales por parte de los maestros(as) al dirigir sus clases y su metodología de enseñanza ambigua, quedándose únicamente con las herramientas básicas de tablero, cuaderno y guía (Rivera, 2015).

De otro lado, uno de los conflictos que se evidencia al enseñar química en la actualidad, es la falta de motivación, la dificultad que tienen los estudiantes en la comprensión de algunos conceptos químicos, ya que por diferentes causas el aprendizaje en química resulta especialmente árido, tedioso o difícil de estudiar para una parte significativa del alumnado. Específicamente en la nomenclatura química, por ser de un alto nivel de complejidad (Benitez, 2017).

A estas problemáticas evidenciadas en los estudiantes, se le suma el hecho que el maestro titular le falta incluir alternativas de enseñanza para hacer la clase de química menos tediosa, quedándose únicamente con el modelo tradicional del tablero o en su defecto unas guías llenas de contenido que el estudiante aún no ha interiorizado.

Por ello, el no implementar nuevas planeaciones didácticas dificulta al educando la comprensión y el interés de este tema, sin tener en cuenta que las tecnologías han avanzado y existen objetos virtuales de aprendizajes que son más interactivos y les facilita por una parte el aprendizaje significativo y el mejoramiento de las actitudes de los estudiantes sobre algunos temas. Es por esto, que se plantea el siguiente interrogante:

¿Cómo contribuye al aprendizaje significativo de la nomenclatura en química inorgánica la implementación de un OVA, basado en la teoría de Ausubel y Novack y las pedagogías emergentes en estudiantes de ciclo quinto de la Fundación Grupo San Marino?

4. Objetivos

4.1. Objetivo General.

Contribuir al aprendizaje significativo sobre la nomenclatura de química inorgánica en estudiantes de ciclo quinto de la fundación San Marino, a través de la implementación de un OVA basado en la teoría de Ausubel y Novack y las pedagogías emergentes.

4.2. Objetivos Específicos.

1. Caracterizar las ideas previas que tienen los estudiantes sobre la denominación de los compuestos inorgánicos a través de la aplicación de un instrumento.
2. Determinar las actitudes que tienen los estudiantes, mediante la aplicación de una prueba tipo Likert sobre los objetos virtuales de aprendizaje, las cuales se tendrán en cuenta para el diseño del OVA.
3. Diseñar el OVA basado en los principios del aprendizaje significativo y pedagogías emergentes, tomando la metodología desarrollada por Rosa Bravo.
4. Validar por expertos en metodología, contenido e informática el OVA, para identificar sus fortalezas y debilidades, con el fin de ajustar la herramienta computacional.
5. Implementar el OVA diseñado para la enseñanza de la nomenclatura inorgánica en estudiantes de ciclo quinto de la fundación San Marino.
6. Evaluar la estrategia implementada del OVA, con respecto al aprendizaje significativo, obtenido de la nomenclatura de química inorgánica a través de la implementación de un test de conocimiento final y las actitudes que presentan los estudiantes a través de una escala tipo Likert.

5. Estado del arte

En el trabajo de grado, Diseño, construcción y uso de objetos virtuales de aprendizaje OVA elaborado por Rosa Bravo en el año 2016, se realizó una revisión bibliográfica para evidenciar aspectos como definición, anatomía, diseño, distribución, ventajas y desventajas que estos poseen. Para esa investigación después de definir que era un OA y un OVA, llegan a la conclusión que los objetos virtuales de aprendizaje son una subcategoría de los objetos de aprendizaje.

Para la anatomía de estos, tuvieron en cuenta cual era la estructura, contenidos, y propiedades que deben poseer para poder cumplir con los objetivos de ser un recurso educativo que responda a las necesidades y expectativas de los estudiantes y docentes (Bravo, 2016).

Adicional a esto, en esta investigación, se encontraron varios elementos que componen la estructura del aprendizaje, los cuales son indispensables para la metodología, estos componentes son según Salazar. Et. al., (2014)

- Objetivo pedagógico: expresa el conocimiento o habilidad que el estudiante debería alcanzar al finalizar el uso del OA.
- Contenido Informativo: se presentan los conceptos teóricos sobre la unidad abordada en el OA. En esta sección se incluyen múltiples recursos tales como texto, gráficos, tablas, también podrían incluirse recursos digitales tales como videos, animaciones y simulaciones.
- Actividades: Comprenden el conjunto de pasos y etapas que el estudiante aplicará con el objetivo de promover y facilitar su proceso de aprendizaje.
- Evaluación: Permite al estudiante evaluar su aprendizaje una vez finalizado el recorrido del OA. (p.317-318).

Del mismo modo, dentro del diseño de los objetos virtuales de aprendizaje, la forma que más destaca y sobresale es acerca del diseño ya que es importante conseguir claridad, sencillez y estética en la implementación de estos. Así mismo, destacan que para el esbozo se debe tener en cuenta alguna teoría del aprendizaje para que sea acorde con las necesidades de los estudiantes en el momento del aprendizaje, García, Et.al., (2013). En el caso del presente trabajo se tomaron como base la teoría del aprendizaje significativo.

Cabe señalar en el trabajo, la distribución de los OVA en Colombia; el de la Biblioteca Digital Colombiana (BDCOL) y el del Sistema Nacional de Bibliotecas (SINAB), de la

Universidad Nacional de Colombia. El fin de estas herramientas es facilitar la búsqueda y el almacenamiento de estas herramientas digitales que contienen material académico y científico.

Por otro lado, las desventajas que allí presentan y son destacadas para el uso de un OVA son la conectividad que se requiere y el contar con un equipo de cómputo. Las ventajas tienen que ver con que proporcionan al estudiante momentos de aprendizajes significativos, ya que cuentan con mecanismos de autoevaluación y le permiten abordar el aprendizaje con autonomía (Zamora, 2013).

Este trabajo de grado aporta todas las variables que debe tener un OVA en el momento de su elaboración, también muestra pautas de cómo tiene que ser el diseño y la construcción. Esto ayudará en el momento del boceto y la programación del objeto virtual de aprendizaje que atañe a esta investigación. Dado que el tema de nomenclatura inorgánica es basado en sistemas y reglas para nombrar los compuestos, se ha determinado utilizar la teoría del aprendizaje significativo para realizar el diseño del OVA en este trabajo de investigación.

Complementando lo anterior, el artículo en la revista Quimiludi: innovación virtual en la enseñanza de la nomenclatura química inorgánica escrito por Manuel Soler (2010), trata sobre el proceso de planificación, diseño e implementación de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) como recurso adicional y refuerzo virtual, el cual acompaña el proceso de enseñanza-aprendizaje presencial de la nomenclatura y formulación de los compuestos inorgánicos en el grado décimo de la educación media colombiana.

En él se describen las etapas que debe seguir un docente al emprender el diseño de un OVA de modo que éste satisfaga todas las condiciones disciplinares, pedagógicas, didácticas y tecnológicas, esperando que cumpla el fin educativo para el cual ha sido diseñado (Contreras, 2010)

Este trabajo igual al descrito por Rosa Bravo, aportan ese paso a paso o guía que se debe tener a la hora de diseñar un OVA; así como la condición pedagógica y didáctica que se debe usar, para poder realizar un excelente trabajo que cumpla con los objetivos planteadas desde un principio.

En lo relacionado con el aprendizaje, se destaca la investigación de Oscar López, realizada en el año 2020, que lleva como título Aprendizaje de la nomenclatura inorgánica en grado noveno, bajo el modelo de aprendizaje significativo empleando herramientas TIC, con apoyo en ambientes virtuales. Donde muestra toda una recopilación histórica y epistemológica sobre lo que ha sido la nomenclatura de química inorgánica. En este trabajo se tiene en cuenta el aprendizaje significativo y una metodología de investigación mixta.

El autor inicia la investigación haciendo uso de un Pre-test para poder saber que conocimientos previos tenía la población de estudio. Así mismo, realiza una clase magistral con una duración aproximada de una hora y quince minutos, en la cual desarrolla toda la temática sobre la nomenclatura de Química Inorgánica. Posteriormente, se realiza prácticas de laboratorio de formación de Óxidos, Hidróxidos, Ácidos y Sales, para poder medir el conocimiento de los estudiantes dentro de la práctica experimental.

Para poder complementar el aprendizaje del tema, se implementó un OVA el cual fue de interés y de curiosidad para los estudiantes debido a que, para la gran mayoría, era la primera vez que compartían un escenario de este tipo y más aún, para la asignatura de química (López, 2020). Complemento a esto, diseñó y realizó una serie de talleres sobre la formación de los grupos funcionales Inorgánicos.

Con lo anterior, se concluye que los estudiantes del grado noveno aumentaron el nivel de desempeño en las pruebas de calidad internas y externas de la institución, en el área de ciencias naturales (López, 2020). La anterior investigación muestra como desde la implementación de un (AVA) y teniendo en cuenta el conocimiento previo que tienen los estudiantes, se puede incrementar el aprendizaje. También, se evidencia la buena aceptación de efectuar este tipo de herramientas digitales, las cuales ayudan para la comprensión del lenguaje químico y la enseñanza de la nomenclatura.

Como modelo a seguir para la elaboración del OVA que se pretende diseñar, se tiene en cuenta el trabajo de grado realizado por Mónica Rivera (2015), quien propone un objeto virtual de aprendizaje para la enseñanza de la nomenclatura de la química inorgánica dirigido a estudiantes de grado décimo del colegio Kennedy I.E.D, en donde se plantea este diseño para el uso de los diferentes tipos de nomenclatura y su debida aplicación. Inicialmente se realizó una revisión histórica epistemológica del uso del lenguaje para la asignación de nombres de compuestos químicos, luego, se plantea el fundamento teórico para el uso de los diferentes tipos de nomenclatura, por último, los principios pedagógicos.

Se llegó a la conclusión, que el uso de un OVA como herramienta para el aprendizaje de la nomenclatura de compuestos inorgánicos permite que el estudiante identifique el desarrollo histórico epistemológico de la terminología química, los grupos funcionales inorgánicos, su formulación y nomenclatura, además la aplicación de sus conocimientos en actividades interactivas donde identifica el uso de diferentes sustancias en la vida cotidiana a través del juego (López, 2020).

Este trabajo es motivante para la presente investigación, el cual sirve de guía para la construcción del OVA que se diseñará e implementará en la enseñanza del lenguaje de

la química inorgánica, donde fue el tema principal para enseñar dentro de la intervención que se llevó a cabo.

En la actualidad, la educación está experimentando una transformación sin precedentes gracias a la inclusión de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los procesos de enseñanza y aprendizaje. El OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje), que se implementó en esta investigación, tuvo una experiencia educativa innovadora que utilizó las TIC para fomentar la inclusión de estudiantes con diferentes habilidades y necesidades. A través de este, los estudiantes pudieron acceder a materiales educativos diseñados de maneras accesibles y adaptadas a sus necesidades individuales. Además, incorporaron recursos multimedia, como videos y animaciones, para facilitar la comprensión de los conceptos. Esta experiencia educativa demuestra que la inclusión y la innovación son dos elementos clave para el éxito en la educación del siglo XXI.

6. Marco teórico

Si revisamos la literatura especializada de la enseñanza de las ciencias, Orrego, Et.al., (2019) señala que el aprendizaje de la química es una tarea compleja que puede presentar diversas dificultades para los estudiantes en la actualidad. Una de las principales dificultades es la falta de comprensión de los conceptos fundamentales, lo que puede dificultar la comprensión de temas más complejos. Otro problema común es la falta de motivación, especialmente cuando los estudiantes no pueden ver la conexión entre la química y su vida cotidiana.

6.1. Materiales educativos computacionales

En el libro de Ingeniería de software educativo de Álvaro Galvis (1997) , los MEC son herramientas digitales que se utilizan en el campo de la educación para fortalecer el proceso de enseñanza y mediar la interacción entre docente y estudiante. Estos materiales pueden incluir programas, editores de audio, imagen o video y lenguajes de programación, entre otros. Esto permite a los docentes explorar el gran potencial educativo de las herramientas digitales y a los estudiantes una nueva posibilidad de aprendizaje con recursos no tradicionales que aumente su motivación y rendimiento.

Entonces, estos materiales se utilizan para complementar, enriquecer, y en algunos casos, reemplazar los materiales de enseñanza tradicionales, como libros de texto y cuadernos. Los MEC pueden incluir una variedad de formatos y aplicaciones, tales como:

- Software Educativo: Programas diseñados específicamente para enseñar o reforzar conceptos académicos. Estos pueden incluir juegos educativos, simulaciones, programas de tutoría, entre otros.
- Plataformas de Aprendizaje en Línea: Sistemas como los Learning Management Systems (LMS) que ofrecen un espacio para que los educadores suban contenido, asignen tareas, realicen evaluaciones y se comuniquen con los estudiantes.
- Recursos Educativos Abiertos (REA): Materiales de enseñanza, aprendizaje e investigación que se encuentran en el dominio público o que han sido liberados bajo una licencia que permite su uso gratuito, adaptación y distribución.

- Videos Educativos: Grabaciones que explican conceptos, demuestran habilidades o presentan información de manera visual y auditiva.
- Podcasts Educativos: Grabaciones de audio diseñadas para enseñar o discutir temas académicos o de interés educativo.
- Infografías: Representaciones gráficas que sintetizan y explican visualmente información o datos.
- Simulaciones y Modelos Computacionales: Herramientas que imitan sistemas o procesos reales para facilitar la comprensión y el aprendizaje.
- Realidad Virtual y Aumentada: Aplicaciones que ofrecen experiencias inmersivas para explorar y aprender sobre diversos temas.
- Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA): Es un recurso educativo diseñado y desarrollado en un formato digital con el propósito de facilitar y enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje en entornos virtuales o presenciales.

6.2. Que es un objeto virtual de aprendizaje

Los Objetos Virtuales de Aprendizaje denominados como “OVA” desde una mirada pedagógica son utilizados para el desarrollo de contenidos, es decir, permiten la generación de conceptos y estructuras de pensamiento desde el desarrollo de actividades propuestas por la institución educativa sobre un área específica de conocimiento, como tal y como lo menciona el artículo de Educación en ingeniería, Cabrera, Et.al., (2016) es “un conjunto de recursos digitales, auto contenible y reutilizable, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización” (p.6).

6.3. Ventajas y desventajas de los (OVA).

El uso de las herramientas tecnológicas se ha convertido en una necesidad para los estudiantes y maestros puesto que los implementan dentro de la clase y en diferentes contextos educativos, por lo tanto, una de las ventajas que contienen los OVA, es la ayuda que brindan en contenidos extensos y molestos facilitando el aprendizaje y la

adaptación del tiempo. También, permiten tener flexibilidad frente a un ritmo de aprendizaje, puesto que el estudiante es quien decide el modo, disponibilidad, individualizando su educación y optimizando el aprendizaje colaborativo, esto fomentando una mejor comunicación entre maestros y estudiantes. *Del mismo modo, este tipo de herramientas al implementarlo durante la clase genera motivación y curiosidad en el estudiante, el cual capta la atención para complementar el objetivo de la enseñanza que es la nomenclatura en química inorgánica.* (Bravo, 2016).

Por otra parte, las desventajas de implementar un OVA se relacionan con la capacitación en recursos informáticos que tienen los docentes encargados, el acceso a internet de banda ancha el cuál no tiene cobertura en varias zonas del país. Mientras que, para el estudiante puede inducir la desaplicación, la desigualdad y la poca socialización para trabajar en equipo, debido a que no cuentan con los mismos recursos, tampoco con el tiempo para obtener un aprendizaje autónomo, ya que requiere conocimientos de TIC y herramientas digitales como el uso de un computador o algún dispositivo que tenga acceso a internet.

Para que estas desventajas no sean un limitante en el momento de la implementación se tendrán en cuenta ciertos aspectos como: la institución donde se desarrolle este trabajo deberá contar con una sala de cómputo con acceso a internet, el objeto se podrá estudiar de a pares y dentro del horario de la clase, esto para mitigar la desigualdad y la poca socialización.

6.4. Aprendizaje significativo.

Desde la perspectiva Ausubeliana, se plantea que el aprendizaje del estudiante va a depender del conocimiento previo (la estructura cognitiva del aprendiz) el cual es la variable crucial para el aprendizaje significativo (Ausubel, 1983). Para Novack hace referencia que es un intercambio de emociones. Según lo describe en su trabajo (Moreira & Et. al, 1997).

Un evento educativo, está también acompañado de una experiencia afectiva. La predisposición para aprender, destacada por Ausubel como una de las condiciones para el aprendizaje significativo, está íntimamente relacionada con la experiencia afectiva que el aprendiz tiene en el evento educativo de acuerdo con Novack. (p.14).

Ahora bien, el aprendizaje significativo se ve reflejado cuando el aprendiz opta relacionar la nueva información con los conocimientos previos y su disposición depende de los conceptos nuevos que hay que aprender (Ausubel, 1983). Cabe destacar que el aprendizaje significativo tiene diferentes tipos, como se mencionan en el siguiente diagrama:



Imagen 1. Tipos de aprendizaje significativo. Elaboración propia.

Así mismo, el aprendizaje significativo según (Ausubel, 1983) posee tres requisitos:

- Unos conocimientos previos relevantes, es decir, el alumno debe tener en su estructura cognitiva información que se relacione de forma no trivial con la nueva información que hay que aprender.
- Un material significativo, es decir, los conocimientos que hay que aprender deben ser relevantes para otros conocimientos y contener conceptos y proposiciones importantes.
- El alumno debe decidir aprender de modo significativo, debe decidir, de forma consciente y deliberada, establecer una relación entre los conocimientos nuevos y los que sabe.

En este trabajo se va a innovar planteando un OVA que permita la construcción de relaciones conceptuales basado en los planteamientos del Aprendizaje Significativo,

específicamente para la nomenclatura inorgánica partiendo de las ideas previas que tienen los estudiantes y el aprendizaje supraordenado, cumpliendo además con el requisito de plantear un material significativo, utilizando el potencial de la herramienta digital.

Específicamente en el diseño del OVA se han tenido en cuenta, además de que tenga en cuenta los principios de asimilación y de reconciliación integradora que permitan al estudiante obtener un significado de las relaciones conceptuales que involucra las funciones inorgánicas, los sistemas de nomenclatura, los conceptos de valencia y número de oxidación, compuestos binarios y ternarios, entre otros.

6.4.1. Aprendizaje subordinado.

El aprendizaje subordinado se origina cuando la nueva información es relacionada con los conocimientos previos del estudiante, es decir subordinadamente con ideas distinguidas previas de mayor nivel de generalidad. Estas ideas o conceptos previos de mayor nivel de inclusividad son llamados inclusores (Moreira & Et. al, 1997)

El aprendizaje subordinado tiene dos tipos: el derivativo, ocurre cuando los nuevos conceptos tienen un carácter de ejemplo o ilustración de los conceptos ya existentes; y el correlativo, se da más frecuentes cuando los conocimientos que se desean aprender son una extensión, elaboración, modificación o cualificación de los conocimientos que ya posee el sujeto (Ausubel, 1983).

6.4.2. Aprendizaje supraordenado.

Este tipo de aprendizaje se obtiene cuando se integran conocimientos aprendidos anteriormente dentro de un desconocido concepto que sea más extenso y comprensivo. También, el aprendizaje significativo tiene dos procesos de gran importancia educativa: la diferenciación progresiva y la reconciliación integradora (Ausubel, 1983). En el caso de la presente investigación se tomará la nomenclatura en inorgánica como el concepto supra ordenado al cual se quiere llegar, partiendo de las relaciones simples entre los

conceptos más sencillos como compuesto, número de oxidación, valencia, fórmula química, fórmula molecular, funciones inorgánicas.

6.4.3. Diferenciación progresiva y reconciliación integradora.

La diferenciación progresiva, representa un hecho en el momento de asimilar conceptos los cuales se organizan jerárquicamente en dirección de arriba-abajo. Este, se realiza al momento de la asimilación de un respectivo tema, ya que estos conceptos son reelaborados y están en continua modificación adquiriendo desconocidos conceptos, es decir, progresivamente diferenciados (Ausubel, 1983).

Por otra parte, el proceso de reconciliación integradora consta sobre el aprendizaje significativo supra ordenado, pues se producen en la estructura cognoscitiva la cual permite el establecimiento de nuevas relaciones entre conceptos. (Ausubel, 1983). Dado que un concepto, lo es en la medida que se relaciona con otros conceptos y puede ser definido por las relaciones que presenta con ellos, en este trabajo se aplicará la diferenciación progresiva tomando las relaciones existentes entre los conceptos más sencillos, hasta llegar a los más complejos y en el diseño del OVA se irán construyendo las relaciones conceptuales a través de actividades, teniendo en cuenta las ideas previas de los estudiantes frente a la temática en cuestión.

6.5. Pedagogía emergente

La pedagogía emergente es un enfoque educativo que busca adaptarse a las necesidades y demandas del mundo actual que se encuentra en constante cambio y evolución. Una de las características principales de este enfoque es su énfasis en la colaboración, la creatividad e innovación como herramientas fundamentales para el aprendizaje significativo, (Martinez, 2018).

En la pedagogía emergente, el aprendizaje significativo se promueve a través de una variedad de estrategias y metodologías, como el aprendizaje basado en proyectos, colaborativo, autónomo y el uso de tecnologías educativas avanzadas.

Su principal objetivo es fomentar el aprendizaje significativo, promoviendo la participación de los alumnos y la construcción de conocimiento de manera colaborativa. En lugar de seguir un plan de estudios rígido, la pedagogía emergente se enfoca en identificar los intereses, habilidades y necesidades individuales de los estudiantes para diseñar experiencias de aprendizaje relevantes y personalizadas. (Ciprián, 2023)

Un autor relevante en este contexto es Y.M. Olarte Ciprian, quien en su artículo "Empoderar la pedagogía emergente para la construcción del conocimiento en entornos virtuales de aprendizaje" (2023) plantea la idea de que la pedagogía emergente se adapta a los cambios tecnológicos y sociales, promoviendo la innovación y la creatividad en el aula.

Además, la pedagogía emergente valora el uso de tecnología educativa, la interdisciplinariedad y la formación continua de los docentes como elementos clave para la enseñanza efectiva. Según Ciprian (2023), este enfoque busca preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos de la sociedad actual, donde el conocimiento evoluciona constantemente.

Por lo tanto, el aprendizaje significativo, se refiere a un tipo de formación que va más allá de la memorización de información y se enfoca en la comprensión profunda y la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. Este tipo de aprendizaje se logra cuando el estudiante es capaz de establecer relaciones significativas entre los nuevos y previos conocimientos, dando la oportunidad de aplicar esos saberes en situaciones reales.

Para finalizar, el OVA diseñado fue enfocado en la incorporación de principios del aprendizaje significativo, donde se aseguró que los contenidos se relacionarán de manera coherente con los conocimientos previos de los estudiantes, facilitando la construcción y consolidación de nuevos conocimientos en la nomenclatura química inorgánica. Esta conexión entre el conocimiento previo y el nuevo contenido permite que el aprendizaje sea significativo. Además, en semejanza con la pedagogía emergente, el OVA fue diseñado de manera flexible y adaptativa, permitiendo que los estudiantes exploren e interactúen con el contenido, según sus necesidades. Así también se presenta un material potencialmente significativo que contiene la presentación de videos, información textual, juegos, entre otros.

Esta adaptación garantiza que el aprendizaje sea más centrado en el estudiante, dándoles la autonomía de su propio proceso educativo y asegurando que el entorno sea dinámico.

6.6. Actitudes frente al aprendizaje

El término "actitud" es ampliamente utilizado y se refiere con frecuencia a una postura que refleja un estado de ánimo o una intención. En este trabajo se ha adaptado la definición de actitud más común que establece que es el interés o desinterés hacia algo o hacia una situación (Koballa (1988, pp. 222-231). También, se mantiene como referente la apreciación que sobre el término presenta Gardner, 1975 (citado en Gutiérrez, 1988) quien define la actitud como "disposición, aprendida, a evaluar objetos, gente, acciones, y propuestas implicadas en el aprendizaje de las ciencias". De igual manera, Welch, (citado en Gutiérrez, 1988), precisa que "Una actitud, es una reacción emocional hacia una persona o cosa".

De esta manera, es importante aclarar que la percepción que se tiene de objetos, personas, acciones, etc. puede generar actitudes afectivas, positivas o negativas, lo que también puede ocurrir con los objetos virtuales de aprendizaje.

Para la presente investigación, se considera las actitudes de los estudiantes hacia los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA), evaluadas a través de una escala tipo Likert compuesta por 10 afirmaciones. Este instrumento proporciona una evaluación detallada de las percepciones de los estudiantes en relación con diversos aspectos, tales como la utilidad de un material educativo computacional digital en el aprendizaje de nomenclatura química inorgánica, sus preferencias entre la enseñanza tradicional en papel y lápiz versus herramientas digitales, la efectividad de las interacciones visuales y animaciones en la mejora de la comprensión, la intuición y facilidad de uso percibidas en herramientas digitales, la claridad de las explicaciones y ejemplos, así como la disposición a utilizar herramientas digitales para el estudio de otros temas de química. La información que se recabó a través de esta escala Likert permitió el diseño de una herramienta digital que se adapte de manera precisa a las necesidades de los estudiantes, evitando la monotonía y promoviendo un aprendizaje significativo.

En este sentido, como afirma Mayer y Moreno (2003), "el diseño efectivo de herramientas digitales en la educación debe considerar cuidadosamente las preferencias y actitudes de los estudiantes para maximizar su impacto en el proceso de aprendizaje".

6.7. Nomenclatura de la química inorgánica

Por consiguiente, en química inorgánica, las funciones inorgánicas se refieren a los diferentes tipos de compuestos que no contienen enlaces carbono-carbono, es decir, aquellos que no son compuestos orgánicos. Algunas de las principales funciones inorgánicas incluyen ácidos, bases, sales y óxidos.

El número de oxidación es un concepto utilizado para describir la carga eléctrica real o aparente que un átomo tiene en un compuesto. Esto es una medida de la capacidad de un átomo para ganar o perder electrones cuando forma enlaces químicos. Por lo tanto, el número de oxidación se representa con un signo positivo (+) o negativo (-), y puede ser un número entero o fraccionario.

Por otro lado, La valencia, es una propiedad química que indica la capacidad de un átomo de unirse con otros átomos mediante enlaces químicos. La valencia se determina generalmente por el número de electrones de valencia que posee un átomo.

Es importante destacar que el número de oxidación y la valencia pueden variar dependiendo del compuesto y de las condiciones específicas en las que se encuentra. Estos ejemplos son solo representativos y existen otros compuestos inorgánicos con diferentes números de oxidación y valencia.

La nomenclatura de la química inorgánica se puede clasificar en diferentes grupos de acuerdo con la cantidad de elementos que contengan, existen los compuestos binarios, los ternarios y los cuaternarios, algunos de estos son: H_2O , H_3PO_4 y MgPO_4 .

6.7.1. Compuestos Binarios, Ternarios y Cuaternarios.

Los compuestos binarios contienen en su estructura dos átomos de especies distintas, por ejemplo, H_2O . Este compuesto binario contiene en su estructura dos átomos de hidrógeno y un átomo de oxígeno, dentro de estos se encuentran compuestos que contienen Hidrógeno y Oxígeno como; los Hidruros, Hidrácidos, Óxidos básicos, Óxidos ácidos, Peróxidos y Superóxidos. También, compuestos que no contienen Hidrógeno y Oxígeno como las sales binarias, las aleaciones y las amalgamas.

Para los compuestos ternarios se ven constituidos por tres especies de átomos diferentes, pero no significa que puedan tener tres átomos en su estructura, un ejemplo de esto es el H_3PO_4 que cuenta con 8 átomos en total, 4 de oxígeno, 3 de hidrógeno y uno de fósforo, pero cuenta con tres especies diferentes. Los compuestos ternarios se pueden dividir en tres tipos los cuales son: Los hidróxidos, oxácidos y las oxisales.

Dentro de la química inorgánica se hallan compuestos cuaternarios, los cuales en su estructura se caracteriza por tener cuatro especies de átomos diferentes, los más conocidos son las sales hidratadas, sales ácidas y sales básicas.

Para este ejercicio, se trabajará y profundizará en los compuestos binarios y ternarios, esto debido a que la población de estudio son los estudiantes de grado décimo y según el MEN (Ministerio de Educación Nacional) dentro de los DBA para química de este grado afirma que se debe Utilizar formulas y ecuaciones químicas para representar las reacciones entre compuestos inorgánicos (óxidos, ácidos, hidróxidos, sales) y posteriormente nombrarlos con base en la nomenclatura propuesta por la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC).

6.8. Sistemas de Nomenclatura

Frente al sistema de nomenclatura para poder nombrar los compuestos se debe identificar y nombrar primero al elemento con mayor electronegatividad y luego el menos electronegativo, sumado a esto deben estar unidos por la preposición de para nombrar cualquier compuesto inorgánico, se han establecido tres sistemas distintos los cuales describiremos a continuación:

6.8.1. Sistema Stock.

Se utiliza cuando en el compuesto tiene la presencia de metales y no metales. Referente a este sistema se debe indicar el estado de oxidación del elemento con carga positiva del compuesto en número romano entre paréntesis y al final del nombre; por ejemplo:

CoCl_2 se nombrará cloruro de cobalto (II), ya que el cobalto posee valencias dos y tres en este caso se encuentra con una valencia dos, de manera que es necesario indicarla.

6.8.2. Sistema Estequiométrico

Normalmente se utiliza para nombrar compuestos formados por no metales. Este sistema emplea prefijos griegos para indicar el número de veces que aparece un elemento en la fórmula química del compuesto. Los prefijos para emplear son:

PREFIJO	# DE VECES	PREFIJO	# DE VECES
Di	2	Hepta	7
Mono	1	Hexa	6
Penta	5	Deca	10
Tetra	4	Nona	9
Tri	3	Octa	8

Tabla 1. Prefijos griegos usados en la nomenclatura. Elaboración propia

En el caso de que el elemento menos electronegativo aparezca solamente una vez se puede nombrar con el prefijo mono, aunque puede ser omitida y en cualquiera de los dos casos es correcto.

6.8.3. Sistema funcional clásico.

En este sistema según Malouf y Beltethón (2012), usa seudónimos, según la cantidad de estados de oxidación y el elemento positivo que posee siguiendo las siguientes preposiciones:

Núm. de oxidación (Valencia)	Prefijos – Sufijos	Orden de Valencia
1 Valencia	Ico	Valencia Única
2 Valencias	Ico – oso	Valencia mayor- Valencia menor
3 Valencias	Ico - Oso – Hipo_oso	Valencia mayor- Valencia menor
4 Valencias	Per_ico – Ico – Oso – Hipo_oso	Valencia mayor- Valencia menor

Tabla 2. Prefijos. Sufijos. Tomada de: Fuente Malouf, K Beltethon. J. Nomenclatura Química inorgánica.

Un pequeño resumen de la clasificación de los compuestos inorgánicos es el que se muestra en el diagrama a continuación:

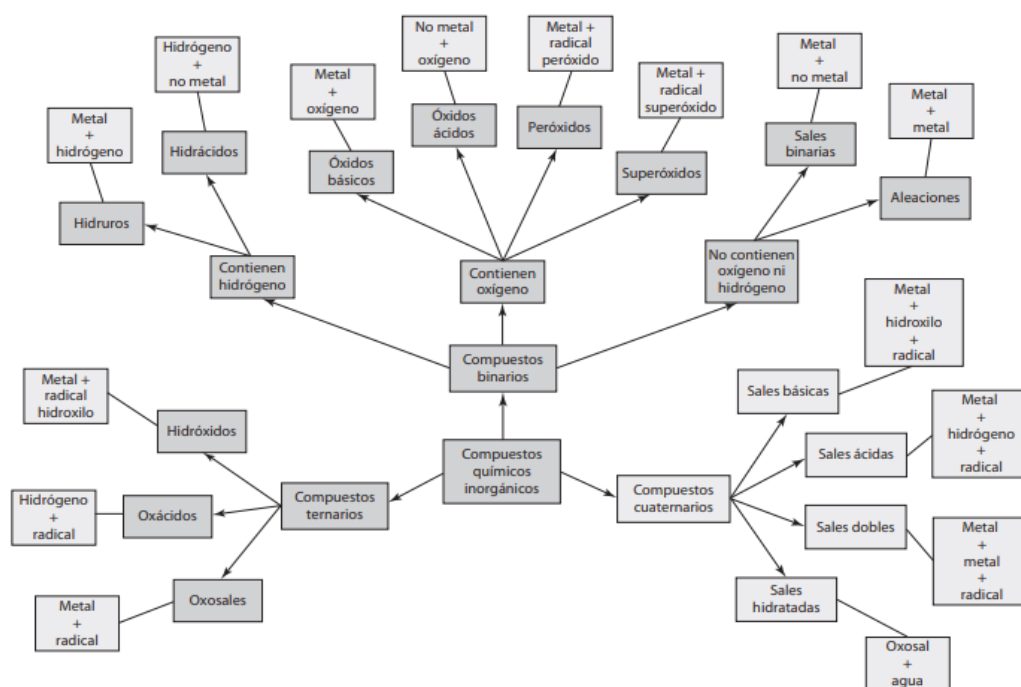


Imagen 2. Compuestos químicos inorgánicos. Tomada de: Fuente Malouf, K. Beltethon, J. Nomenclatura Química inorgánica

7. Marco metodológico

7.1. Construcción y diseño de una ova.

Para la construcción de un OVA se tuvo en cuenta que el resultado final cumpla con los objetivos planteados en el inicio, ya que es la herramienta que facilitó el tema a enseñar, a lo largo del tiempo se han investigado diferentes metodologías para la construcción de estos para que puedan cumplir con los estándares mínimos y cumplan con esas características propias que poseen estas herramientas digitales.

7.1.2. Diseño de un OVA.

El diseño del OVA contiene una buena fuente de información, es llamativo, ya que es la única manera que el estudiante se motive y pueda acceder al objeto virtual de aprendizaje, de esta forma se logra crear el aprendizaje significativo. Así mismo, para la validación del OVA se contó con tres componentes; pedagógico, tecnológico y de contenido, donde se tuvo en cuenta a profesionales para la contribución de la calidad del OVA. Estos dieron su opinión y sugerencias, las cuales se tuvieron en cuenta y se realizaron ajustes a la herramienta antes de ser implementada.

Por ello, todo lo relacionado con la tecnología se debe hacer con responsabilidad, revisando que no contenga demasiada información que pueda saturar e impedir que funcione. De este modo se obtiene una experiencia menos enriquecedora para el estudiante el cual no tendrá la herramienta propuesta y esta no cumpliría con los objetivos establecidos desde un principio. Para Ossandón como se citó en Bravo (2016) el diseñar un OVA debe contener al menos tres características básicas: ser referenciable, para garantizar su acceso; reutilizable, para adaptarse a diferentes contextos de aprendizaje; independiente del medio proporcionado y del sistema que los utilizará.

Finalmente, cualquier objeto diseñado tiene que contar con una metodología y una evaluación apropiada, de esta manera se certifica que el producto final tenga una enseñanza adecuada y de óptima calidad. Los OVA deben tener el mayor número de

elementos didácticos posibles, pueden incluir juegos, crucigramas y otros recursos interactivos y llamativos Fajardo & Et. al, (2012).

7.1.3. Metodología para el diseño del OVA

La metodología con la cual se desarrolle un OVA es fundamental al momento de diseñarlo, pues se deben seguir ciertos parámetros, el objetivo es encontrar la mejor versión que se adapte a las capacidades humanas y logren transmitir una adecuada información según el tema que se pretende introducir.

Por ello, la construcción de objetos de aprendizaje implica una serie de etapas, desde la identificación de los objetivos de aprendizaje hasta la evaluación y mejora continua del objeto. Por lo tanto, es necesario aplicar una metodología rigurosa que permita abordar cada una de estas etapas de manera sistemática y eficiente. Álvarez & Et. al, (2006)

Actualmente existen diversas metodologías que garantizan la calidad del OVA en su resultado final, entre estas se encuentran: MEDHINE, AODDEI, LOCOME, MEDEOVA, MEDOA y Metodología de diseño de objetos de aprendizaje de la Universidad del Valle

Para la presente investigación se trabajó con la metodología desarrollada en la Universidad del Valle. Es una metodología para la creación de objetos de aprendizaje, que son recursos educativos digitales interactivos diseñados para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje (Bravo, 2016)

La metodología consta de las siguientes fases:

- **Análisis de necesidades y requisitos:** en esta fase se identifican las necesidades educativas y se definen los requisitos del objeto de aprendizaje.
- **Diseño instruccional:** en esta fase se define el enfoque pedagógico y se diseña el contenido y la estructura del objeto de aprendizaje.
- **Diseño gráfico y multimedia:** en esta fase se diseñan los elementos gráficos y multimedia que se utilizarán en el objeto de aprendizaje.
- **Desarrollo técnico:** en esta fase se implementa el objeto de aprendizaje utilizando herramientas tecnológicas.
- **Evaluación y mejora continua:** en esta fase se realiza una evaluación del objeto de aprendizaje para identificar fortalezas y debilidades, y se realizan mejoras continuas para optimizar el desempeño del objeto de aprendizaje. Esta fase se

realizó mediante una validación por expertos en metodología, en química y en la parte tecnológica.

La metodología de diseño de objetos de aprendizaje de la Universidad del Valle se basa en una perspectiva constructivista del aprendizaje, lo que implica que los objetos de aprendizaje deben ser interactivos y permitir a los estudiantes construir su propio conocimiento. Además, la metodología se centra en la usabilidad y la accesibilidad del objeto de aprendizaje, asegurando que sea fácil de usar y esté disponible para todos los estudiantes, independientemente de sus habilidades tecnológicas.

7.2. Tipos de instrumentos y validación para los MEC.

Los MEC son recursos que, como cualquier otro material educativo, necesitan ser validados para garantizar su calidad y eficacia en el proceso educativo. La validación implica comprobar que el material cumple con los propósitos pedagógicos para los que fue creado y que es adecuado para los estudiantes. Entonces, la validación de este es un proceso importante para garantizar su calidad y eficacia. Algunos de los instrumentos utilizados en la validación incluyen:

- Pruebas de normalidad: Estas pruebas se utilizan para evaluar la eficiencia de una estrategia didáctica mediada por un MEC en la comprensión de conceptos específicos.
- Diseño y validación de material educativo en entornos virtuales: Este enfoque implica el desarrollo de instrumentos necesarios para la validación de campo, es decir, la validación con un grupo de estudiantes en un entorno real de aprendizaje.
- Evaluación de materiales educativos computarizados: Se utilizan instrumentos diseñados específicamente para evaluar la calidad y eficacia (Galvis, 1997).

Por consiguiente, para la presente investigación, el OVA diseñado tuvo una validación usando juicio de expertos en las áreas de contenido, metodología e informática, estas constan de ciertas validaciones en las cuales los especialistas podrán analizar la herramienta y realizar sugerencias dando un aval para su adecuado uso (Anexo 1).

7.3. Contexto no formal de Educación

La educación no formal es certificada, sistematizada y puede realizarse por instituciones que tienen permiso de funcionamiento, pero no cumplen con los requerimientos de una educación formalizada.

Los MEC pueden ser utilizados en el contexto no formal para apoyar el aprendizaje y la formación en diferentes áreas. Algunos de los instrumentos utilizados en la validación de los MEC en el contexto no formal incluyen la observación y evaluación, la medición y evaluación de la competencia lograda por el alumno, la búsqueda de información en línea, la estructuración y organización del conocimiento Martín, (s.f), entre otros, por ejemplo:

- Flexibilidad: No sigue un currículo estricto y puede adaptarse a las necesidades del público objetivo.
- Diversidad: Puede abarcar una amplia variedad de temas y habilidades, desde artes y oficios hasta habilidades sociales o competencias técnicas.
- Breve Duración: A menudo, la educación no formal se realiza en periodos más cortos que los programas formales.
- No requiere Prerrequisitos: Generalmente, no se necesita una titulación o grado previo para acceder.
- Certificación: Aunque no conduce a títulos oficiales, puede otorgar certificados de participación o competencia.
- Diversos Métodos de Enseñanza: Se pueden usar múltiples pedagogías y enfoques, incluido el aprendizaje experiencial, el aprendizaje basado en proyectos, talleres, seminarios, entre otros.

En específico este proyecto se realizó el diseño, validación e implementación del OVA en un instituto de educación no formal de validación del bachillerato en la Fundación San Marino.

8. Metodología.

El siguiente estudio se realizó de manera mixta para poder determinar en primera instancia las ideas sobre la nomenclatura inorgánica en los estudiantes de grado décimo y la actitud frente a los objetos virtuales de aprendizaje, por medio de la aplicación de una prueba tipo Likert, que se aplicó antes de implementar el objeto virtual de aprendizaje, con el fin de tener elementos para poder hacer un diseño consecuente y que permitiera que el material fuese potencialmente significativo, conforme a las teorías de Ausubel y Novack. Aquí se pretende cuantificar las posibles relaciones conceptuales que tengan los estudiantes frente a la Nomenclatura en química inorgánica y observar que actitud tienen frente a las herramientas digitales, para que estas cumplan con ser potencialmente significativas.

La orientación cualitativa, se basa en las evidencias que van dirigidas hacia la descripción de un fenómeno, con el fin de entenderlo, interiorizarlo y tener la capacidad de explicarlo, como lo explica Sánchez, (2019) “es la cabida de comprender y explicar a través de la aplicación de métodos y técnicas derivadas de sus concepciones y fundamentos epistémicos, como la hermenéutica, la fenomenología y el método inductivo” (p.3.).

Ahora bien, para las investigaciones bajo el enfoque cuantitativo Sánchez, (2019) señala que “se denomina de esta manera por que trata con fenómenos que pueden ser medibles como, por ejemplo: número de hijos, edad, peso, estatura, aceleración, masa, nivel de hemoglobina, cociente intelectual, entre otros” (p.3).

Por consiguiente, en el proceso de evaluación y análisis del OVA, los resultados obtenidos reflejan la fortaleza de una metodología mixta, combinando enfoques cualitativos y cuantitativos. Por un lado, los datos cuantitativos proporcionaron una visión objetiva y medible de la eficacia del OVA en cuanto a su aporte y contribución al aprendizaje significativo.

Por otro lado, el enfoque cualitativo, basado en las pruebas tipo Likert sobre las percepciones y actitudes de los estudiantes en relación con el OVA. Esta combinación de datos cuantitativos y cualitativos no solo nos permitió evaluar los logros del OVA, sino también comprender los desaciertos que tuvieron los estudiantes, ofreciendo una perspectiva de cómo la herramienta contribuyó en el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes.

8.1. Fases metodológicas

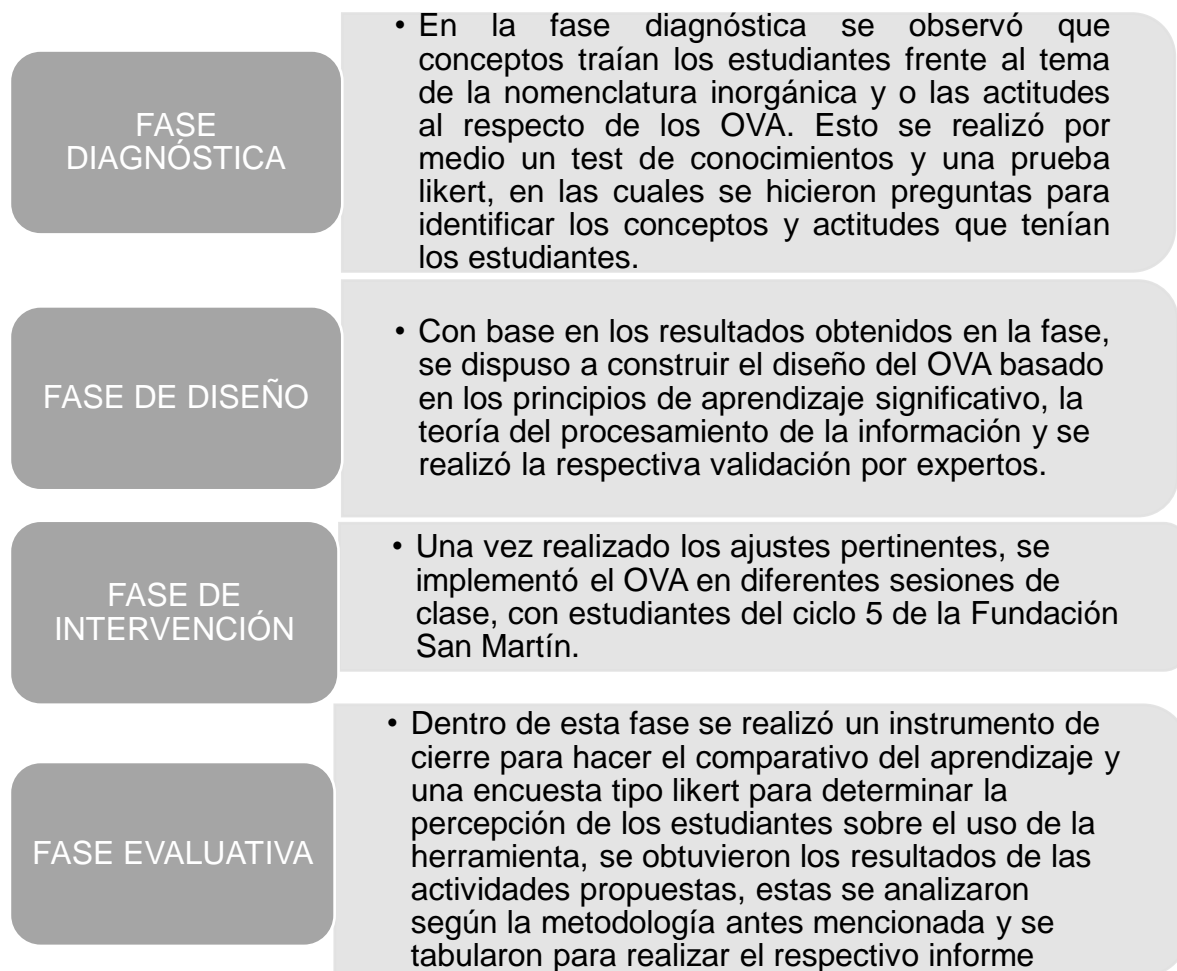


Imagen 3. Fases metodológicas. Elaboración propia.

8.2 Metodología para el diseño del OVA

Una vez seleccionada la metodología planteada por Bravo (2016), y que se implementó en la universidad del valle, se llevaron a cabo las fases que esta recomienda de la siguiente manera:

- Análisis de necesidades y requisitos: Aquí se analizó la prueba tipo Likert de entrada, encontrando esas necesidades esenciales (Educación tradicional, ejercicios de lápiz y papel, explicación por videos etc.) para el aprendizaje de los estudiantes. De igual manera se revisaron las respuestas dadas a las preguntas sobre ideas previas que presentaron los estudiantes, dando una idea como como mejorar el diseño del OVA, que ya se tenía adelantada.
- Diseño instruccional: Respondiendo a las necesidades encontradas, pero también a los principios de aprendizaje significativo y las pautas de las pedagogías emergentes aplicadas a la herramienta, se hizo un diseño instruccional para el OVA para el logro de un aprendizaje significativo.
- Diseño gráfico: En esta fase se tuvo en cuenta el menú, los colores, la navegación de la herramienta, las diferentes secciones que se especificaran más adelante.
- Evaluación y mejora continua: Esta etapa se realizó mediante una validación por expertos en metodología, en química y en la parte tecnológica, los cuales aportaron sugerencias que se tuvieron en cuenta y que se relacionan en el apartado del análisis de las valoraciones del MEC usando juicios de expertos.
- Desarrollo técnico: Para la creación del OVA, se trabajó con una aplicación llamada Genially, donde permite realizar programaciones por plantillas y entrelazar otras aplicaciones, en este caso se usó Word Wall para el diseño de algunos juegos que se encuentran en la herramienta.

8.3 Marco Contextual.

En este apartado se dará a conocer el marco contextual con respecto al lugar y población con la cual se llevó a cabo la implementación de la herramienta digital diseñada y elaborada en la presente investigación, por consiguiente, se busca caracterizar la fundación grupo San Marino, siendo esta una institución no formal de educación que se enfoca en el trabajo intensivo por ciclos. Actualmente trabaja con ciclos 4 (octavo y noveno) y 5 (décimo y once).

Cabe notar que, el OVA diseñado se ejecutó con el ciclo 5, conformado por doce estudiantes entre las edades de 16 a 18 años, en una jornada diurna de 08:00 a.m. a 12:00 p.m. de lunes a jueves, donde en el transcurso del horario se destinaban dos horas por semana para la implementación de la herramienta.



Imagen 4. Google maps, 2023, localidad de barrios unidos. Tomado de internet. Captura de pantalla

8.3.1. Fundación San Marino.

La empresa fundación grupo San Marino, cuenta con varias sedes, sin embargo, este trabajo se realizó en la sede ubicada al oriente de la ciudad de Bogotá, en la localidad de Barrios Unidos, en el barrio Siete de Agosto. Su terreno es plano y urbanizado, su dirección principal es en la carrera 14 N° 66 – 45, segundo piso.

La fundación San Marino es una empresa constituida como entidad sin ánimo de lucro y se especializa en la enseñanza de la educación media técnica.

8.4 Instrumentos utilizados en la intervención

En la elaboración del presente trabajo de grado, se implementó una combinación de instrumentos diseñados meticulosamente para evaluar y potenciar el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica. Para medir las actitudes y percepciones iniciales de los estudiantes hacia el aprendizaje digital, se aplicó una prueba de entrada tipo Likert.

De igual manera, antes de la intervención con la herramienta, se aplicó un cuestionario inicial, proporcionando un punto de referencia sobre el conocimiento previo de los

estudiantes en la materia. Posteriormente se implementó el OVA, una herramienta digital diseñada para ofrecer una experiencia de aprendizaje interactiva y enriquecedora, pensada en la construcción de relaciones conceptuales.

Además, para abordar la importancia de los métodos tradicionales en el proceso de aprendizaje, se incluyen ejercicios de lápiz y papel, permitiendo a los estudiantes consolidar conceptos de forma práctica. Posteriormente, se implementó una prueba de salida tipo Likert para evaluar la percepción de los estudiantes después de la intervención. Finalmente, se aplicó una evaluación final, con el propósito de medir el aprendizaje significativo adquirido y la efectividad de todos los instrumentos utilizados. Estos instrumentos, en conjunto, proporcionaron una metodología integral para analizar la eficacia de las estrategias pedagógicas propuestas en este trabajo de grado.

8.5. Descripción de los instrumentos.

En el siguiente apartado se dará una breve descripción de los instrumentos iniciales y finales. También, las actividades que se realizaron adicionales de lápiz y papel durante este proceso de aprendizaje de la herramienta implementada en este ejercicio investigativo de la nomenclatura inorgánica.

8.5.1. Instrumento 1. Escala Likert.

La prueba es denominada “Prueba Likert sobre la enseñanza de la nomenclatura Química Inorgánica mediante un material educativo computacional” ([Ver anexo 2](#)). El instrumento consta de diez ítems con afirmaciones relacionadas con el uso de herramientas computacionales para el aprendizaje de esta nomenclatura. La escala utilizada es de 1 a 5 en el cual 1; se refiere “totalmente desacuerdo”, 2; “En desacuerdo”, 3; “Neutral”, 4; “de acuerdo” y 5; “totalmente de acuerdo”. El propósito de este es mirar que actitud tienen los estudiantes frente a las herramientas digitales y que deben contener para que sean llamativas al momento de usarlas, todo con el fin de mejorar el diseño del OVA a implementar. Se evaluará con la rúbrica que se encuentra en el anexo. ([Ver anexo 6.](#))

8.5.2. Instrumento 2. Ideas previas sobre nomenclatura inorgánica.

En esta sección, se enfatizó en cinco preguntas abiertas sobre la nomenclatura en la química inorgánica, donde el interés principal es identificar los conocimientos previos y algunos conceptos relacionados con el tema ya mencionado ([Ver anexo 3](#)). Este instrumento se evaluará mediante la rúbrica ([Ver anexo 7](#)), que determina los niveles de aprendizaje, en los que se pueden encontrar los estudiantes de la fundación San Marino.

8.5.3. OVA Implementado.

A continuación, se describirá como es y cómo funciona la herramienta (OVA) elaborada para el aprendizaje significativo de la nomenclatura inorgánica. Para acceder a la herramienta se tienen dos opciones; de manera online accediendo al siguiente link <https://view.genial.ly/64e243ec6ba39600190a033a/learning-experience-didactic-unit-nomenclatura-inorganica> o sin conexión por medio de una carpeta que se descarga del sitio web donde fue creado el OVA en un formato HTML. Cabe destacar que se puede descargar de diversas maneras como: formato PDF, JPG y video MP4.

Para su funcionamiento, después de ingresar al enlace se encontrará su respectiva portada indicando el nombre “Nomenclatura en química inorgánica” como en la siguiente imagen.

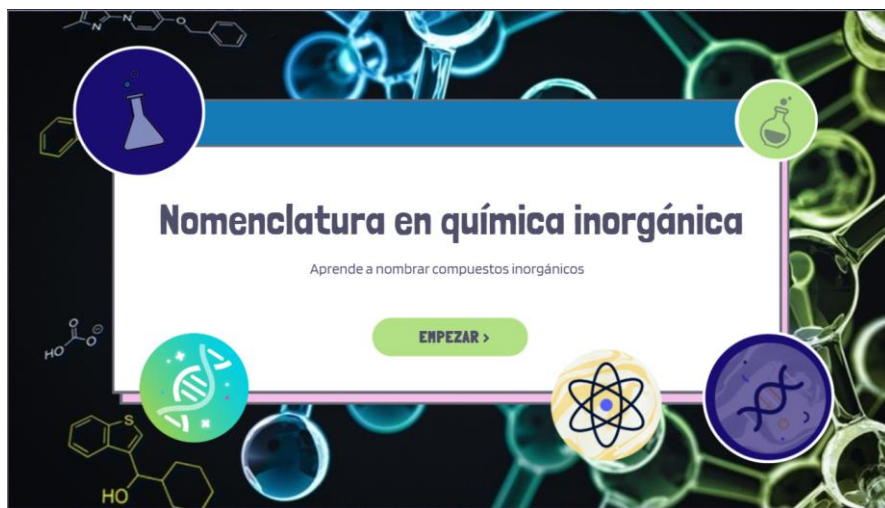


Imagen 5. Tomado de Genially. Captura de pantalla

Al dar clic en el botón de empezar, se iniciará la interacción con la herramienta, esta cuenta con botones interactivos, permitiendo la navegación dentro de ella. Por consiguiente, se encontrará un índice donde muestra el contenido (ver imagen 2). Para dar a conocer el contenido. En la tabla 3 se resume la estructura del OVA.

CONTENIDO	
SECCIONES	DESCRIPCION
Índice	Describe la duración, sesiones de aprendizaje, el contenido y el objetivo de la herramienta
INICIO	
Conocimientos previos	<ul style="list-style-type: none"> • Determinación de conceptos previos a través de un Juego llamado persecución en el laberinto. • Video: ¿Que es un elemento, molécula y Compuesto? • Video: ¿Que es un catión y un anión? • Definiciones de elemento, compuesto, ion, catión y anión
Estado o número de oxidación	<ul style="list-style-type: none"> • Definición de estado o número de oxidación • Reglas para determinar el número de oxidación • Material de apoyo: Video sobre cómo calcular el número de oxidación • Aplicación de reglas para determinar números de oxidación mediante Juego interactivo aplasta topos.
Tipo de nomenclatura en química inorgánica	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación mediante cuadros de los diferentes tipos de nomenclatura como: Stock, tradicional y sistemática. • Aplicación de los tipos de nomenclatura mediante Juego interactivo, que consiste en organizar por grupo las características correctas.

DESARROLLO	
Compuestos binarios	<ul style="list-style-type: none"> Definición de: Óxidos básicos, ácidos, superóxidos, peróxidos, mediante mapa conceptual. Aplicación de un quiz, por cada tipo de óxido a través de un Juego interactivo creado tipo escape. Aquí se debe hallar la clave para poder ganar el juego, por lo tanto, se consigue atravesando varias habitaciones y contestando adecuadamente el nombre de diferentes compuestos.
Compuestos ternarios	<ul style="list-style-type: none"> Definición de: Hidróxidos, oxácidos y oxisales. Aplicación de un quiz por cada tipo de compuesto a través de un Juego interactivo. Es un juego creado tipo escape, donde se debe hallar la respuesta para poder salir, la llave se consigue contestando adecuadamente cada pregunta.
CIERRE	
Evaluación final	<ul style="list-style-type: none"> Evaluación del aprendizaje significativo obtenido mediante formulario realizado en Google forms. Este consta de siete ítems: preguntas de opción múltiple; tres, preguntas abiertas; dos de escritura y formulación. Se encuentra en el siguiente link. <p>https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdoMmpMHB2ARis_Woyw2bb4ScLkQrrJ4qo2lgyRwtjnvH6PeQ/viewform?usp=sf</p>

Tabla 3. Resumen del contenido dentro de la herramienta. Elaboración propia.



Imagen 6. Tomado de Genially. Captura de pantalla.

8.5.4. instrumento 3. Actividades Adicionales.

Las siguientes actividades se plantearon para reforzar la formulación y la escritura de los óxidos y los hidruros vistas en la segunda intervención. En esta actividad, se pretendía que el estudiante completara la tabla planteada por el profesor, en la cual, se le daba la fórmula, el tipo de nomenclatura y el nombre del compuesto, para que el estudiante diligenciara la tabla conforme la solicitud de alguno de los tres. Esto se realizó para cumplir las recomendaciones sugeridas por el experto en contenido y validar el aprendizaje por parte de los estudiantes. ([Ver anexo 5](#)).

8.5.5. Instrumento 4. Cierre.

Para finalizar se implementó el instrumento de conocimientos, que se encuentra en el siguiente link:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdoMmpMHB2ARis_Woyw2bb4ScLkQrrJ4qo2lgyRwtjnvH6PeQ/viewform?usp=sf para el establecimiento del aprendizaje obtenido por lo estudiantes durante la implementación de la estrategia. El cual se evaluó con la rúbrica del anexo 7. ([Ver anexo 7](#))

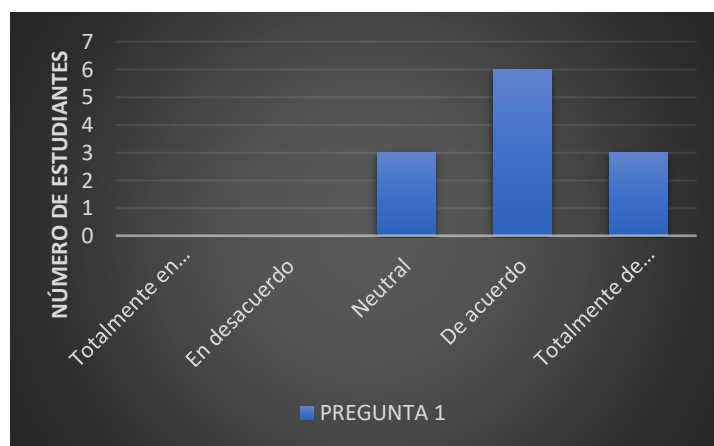
Se realizó y aplicó, además, una encuesta tipo likert con siete ejercicios basándose en la experiencia suscitada de la implementación del OVA durante las sesiones de aprendizaje. las preguntas proporcionadas se harán nuevamente dentro de una tabla con 11 ítems y una calificación de 1 a 5 en el cual 1; se refiere “totalmente desacuerdo”, 2; “En desacuerdo”, 3; “Neutral”, 4; “de acuerdo” y 5; “totalmente de acuerdo”. ([Ver anexo 4](#)). Estos resultados obtenidos se evaluaron con una rúbrica de evaluación, ([Ver anexo 8](#)) que pretende mirar los aciertos y desaciertos que tuvo la herramienta durante esta implementación.

9. Resultados y análisis

9.1. Resultados del Instrumento 1. Prueba tipo Likert.

Para el respectivo análisis de este instrumento, se tuvo en cuenta las afirmaciones que se encuentran en el instrumento diagnóstico de entrada. Este se halla en el anexo ([Ver anexo 2](#)). Por lo tanto, el análisis de estos ítems se llevará a cabo con la rúbrica de evaluación del anexo 6 ([Ver anexo 6](#)).

Para el ítem número uno, “Un material educativo computacional digital facilitaría mi aprendizaje en nomenclatura química Inorgánica”, se obtuvo el siguiente resultado:



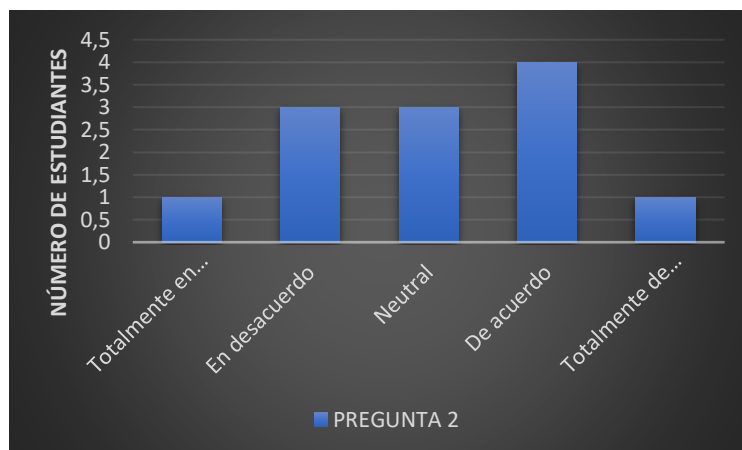
Gráfica 1. Facilidad para aprender por medio de herramienta digital.

Se refleja que alrededor de un 75% de los estudiantes perciben a las herramientas digitales como un facilitador esencial para el aprendizaje en la nomenclatura en química inorgánica y el 25 % no poseen una opinión frente a este ítem. Observando los resultados, se puede deducir que a los estudiantes les ayuda en el aprendizaje, el uso de herramientas digitales, dando confianza para la implementación de la herramienta.

En cuanto a la segunda pregunta, “Prefiero la enseñanza tradicional en papel y lápiz en lugar de una herramienta digital”. Se obtuvieron los resultados que se presentan en la gráfica 2.

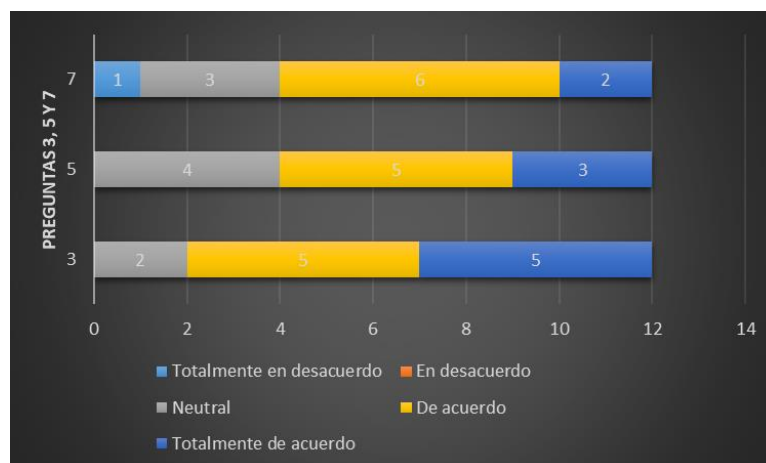
En ellas se puede analizar que un 42% de los estudiantes prefieren la enseñanza tradicional, esto es importante ya que ayudó al diseño, construcción y las actividades

adicionales del OVA en relación con las necesidades que se identificaron en la prueba inicial. El 33% prefiere la enseñanza por medio de herramientas digitales, esto es bueno ya que en conjunto con los que no poseen una opinión frente a este ítem completan un 68% y se pueden adaptar a la enseñanza por medio de herramientas digitales.



Gráfica 2. Preferencia por la enseñanza tradicional.

Por otro lado, para las características del diseño de la herramienta digital se tuvo en cuenta el ítem tres de la rúbrica ya antes mencionada, allí se resumieron cuáles son esenciales para los estudiantes y cuales se deben tener en cuenta, estas son:



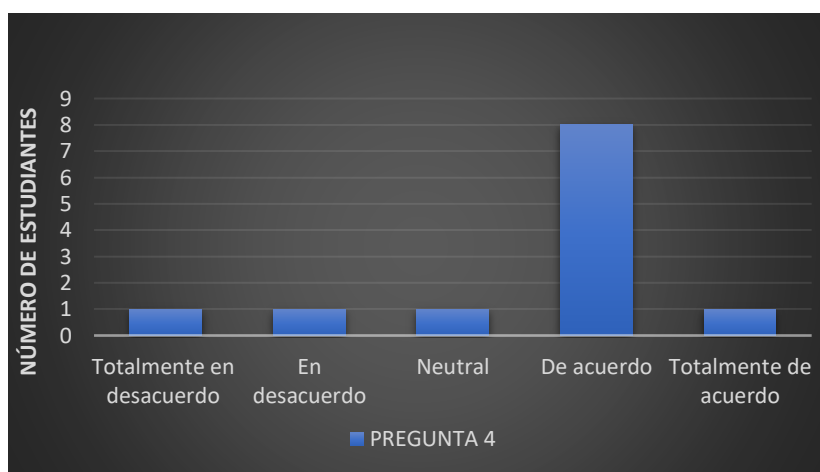
Gráfica 3. Características para tener en cuenta.

Este ítem tiene en cuenta las preguntas 3 (“Las interacciones visuales y animaciones en una herramienta digital mejorarían mi comprensión sobre la nomenclatura”), 5 (“las explicaciones y ejemplos en una herramienta digital pueden ser claros y comprensibles.”) y 7 (“La retroalimentación proporcionada por una herramienta digital tras completar

ejercicios es útil para mi aprendizaje.”), en las cuales se plantean afirmaciones frente a características como las explicaciones y la retroalimentación que debe de tener el OVA.

Por ello, se obtiene que alrededor de un 72% de los estudiantes están de acuerdo con las características presentadas en las tres afirmaciones y consideran que son esenciales dentro de la herramienta, para un óptimo aprendizaje.

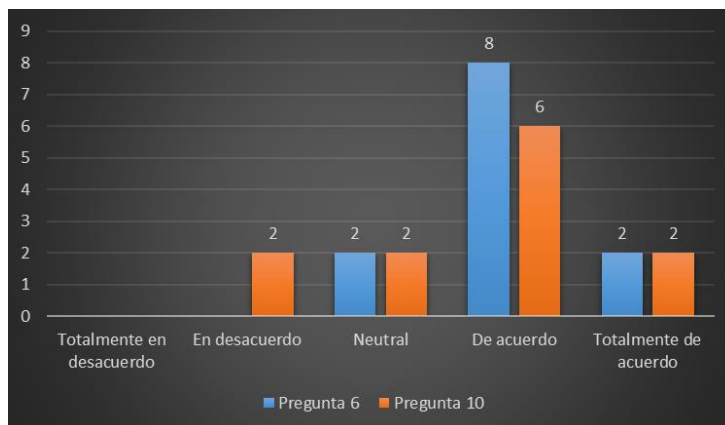
Dentro del manejo de herramientas digitales, se debe de tener en cuenta la opinión sobre qué tan intuitivas son las herramientas digitales para los estudiantes, por consecuente se obtienen las respuestas a la pregunta “Siento que una herramienta digital es intuitiva y fácil de usar”:



Grafica 4. Intuitividad de una herramienta.

Un 75% de los encuestados encuentran las herramientas digitales muy intuitivas a la hora de usarlas. Esto se da por la generación actual a la cual fue dirigida la presente investigación, donde la tecnología es usada constantemente por los jóvenes facilitando el uso de cualquier herramienta digital. Esto ayuda que la herramienta diseñada sea de fácil usabilidad y entendimiento.

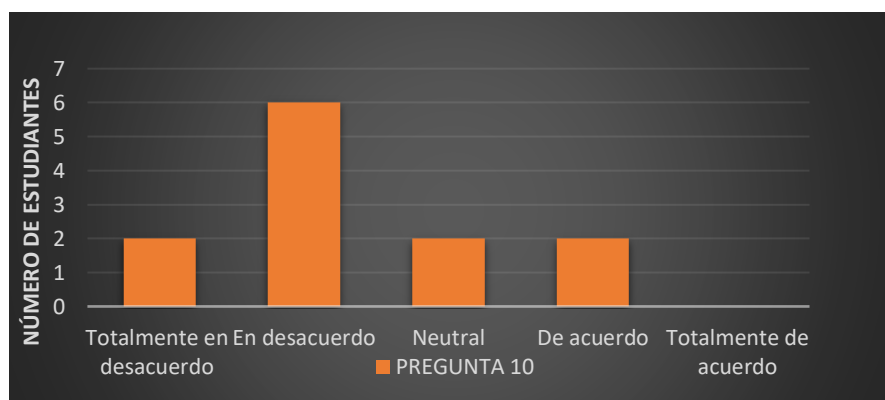
También, se analizó la usabilidad y la recomendación sobre las herramientas digitales, para ello se utilizó el ítem 5 de la rúbrica, este aborda las preguntas 6 y 10 de la prueba ya mencionada.



Grafica 5. Usabilidad y recomendación.

La pregunta 6 “Usaría una herramienta digital para estudiar otros temas de química además de la nomenclatura”, teniendo que cerca de un 83.3% de los estudiantes muy probablemente usen herramientas digitales para aprender y mirando si la herramienta cumple con las expectativas la recomendarían, tal como nos muestran los resultados a la pregunta número 10, en donde cerca de un 57% de los participantes recomendarían una herramienta digital a otros estudiantes.

Uno de los miedos que existen en el momento de usar las tecnologías, como herramientas de apoyo es, si estás logran reemplazar el rol del docente en las aulas. Para esto se pretende analizar que piensan los estudiantes sobre lo antes mencionado por medio de la pregunta “Creo que las herramientas digitales podrían reemplazar las clases tradicionales”.



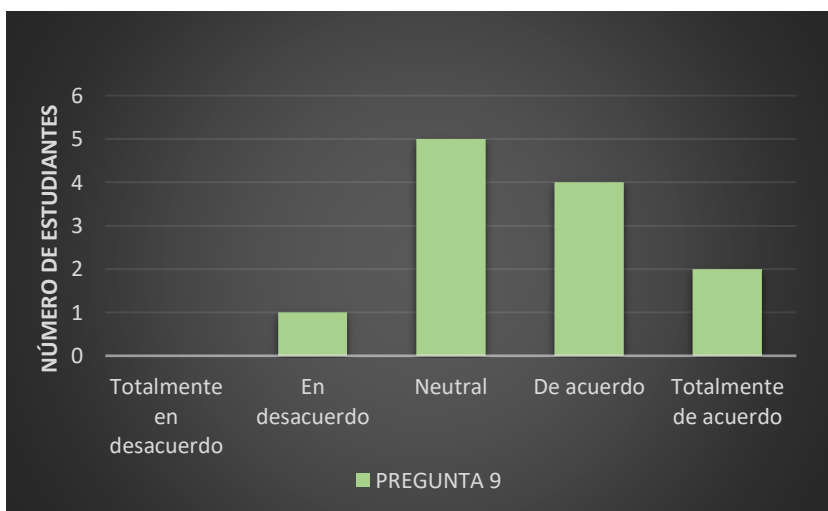
Grafica 6. Reemplazo de clases tradicionales.

Como lo afirma (Bates, 2015), las herramientas pueden facilitar el acceso a la información, ofrecer formatos interactivos y personalizar la experiencia de aprendizaje. Sin embargo, no pueden replicar completamente el valor específico de la interacción humana en el proceso educativo. Esto se ve evidenciado en las respuestas, ya que un

66% ve poco probable el reemplazo de los maestros por alguna tecnología. Si bien se puede afirmar que estas son un complemento a la didáctica que se puede usar dentro del aula de clase.

Algo pertinente en cualquier tema de estudio, es la motivación en el momento de aprender algún tema en específico, para esto se pretende saber si los participantes se sienten motivados usando herramientas digitales en el momento de estudiar, para esto analizaremos las respuestas a la siguiente pregunta “Me siento más motivado(a) para estudiar, usando herramientas digitales que con métodos tradicionales”.

En la gráfica 7 con relación a la motivación. Cerca de un 50% sienten que, en el momento de estudiar con una herramienta digital, esta aumenta en gran medida su motivación por el querer estudiar y puede facilitar el entendimiento de un tema en específico, sin embargo, cerca de un 42% tienen una indecisión o no tienen alguna opinión sobre este ítem, esto puede ser porque aún no han experimentado el aprendizaje por este medio.



Gráfica 7. Motivación para estudiar.

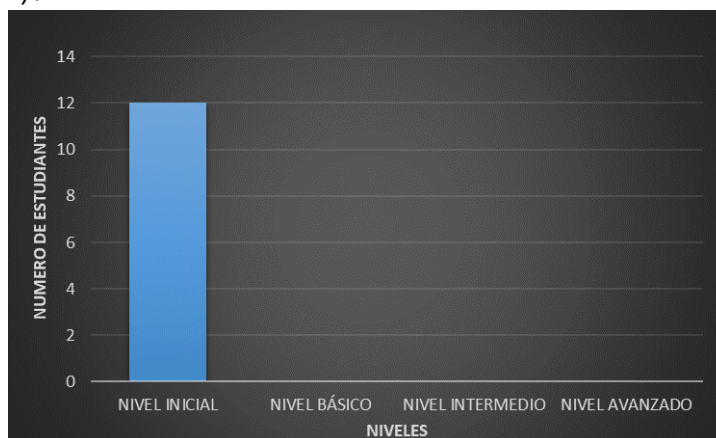
Estos resultados permiten establecer que, al usar una herramienta digital, en este caso el OVA, se tendría uno de los requisitos requeridos para el aprendizaje significativo en los estudiantes, correspondiente a la motivación y el interés, así como a que la herramienta proporciona un medio para el aprendizaje, pero no reemplaza al maestro.

9.2. Resultados Instrumento 2. Prueba de conocimientos sobre nomenclatura inorgánica

Asimismo, la química inorgánica y la nomenclatura, es fundamental su enseñanza para el entendimiento y dominio de conceptos químicos avanzados. Este instrumento se aplicó con el fin de evaluar los conocimientos previos sobre conceptos relacionados con la nomenclatura inorgánica a doce estudiantes (ver anexo 3). La prueba se evaluó con base a una rúbrica ([ver anexo 7](#)) que revisaba criterios esenciales como la formulación y la escritura de compuestos, la aplicación de reglas de nomenclatura, consistencia y precisión de las respuestas. Los resultados generan una perspectiva sobre las áreas de fortaleza y debilidad que tienen los estudiantes antes de implementar el OVA. A continuación, se presenta un análisis de estos resultados.

- Item 1: Aplicación de reglas de nomenclatura

Escriba el estado de oxidación de los siguientes compuestos: P_2O_5 , N_2O_4 , SiH_4 , $NaCl$, $Al(OH)_3$.



Grafica 8. Aplicación de reglas.

Observando el criterio de la aplicación de reglas para hallar el número de oxidación de los compuestos inorgánicos, se evidencia que todos los estudiantes tienen un nivel inicial, debido a que sus respuestas muestran espacios en blanco o escriben “no sé”. Por lo que no logran aplicar adecuadamente las reglas, demostrando la falta de comprensión y desconocimiento de estas. A continuación, se muestra un ejemplo de respuesta.

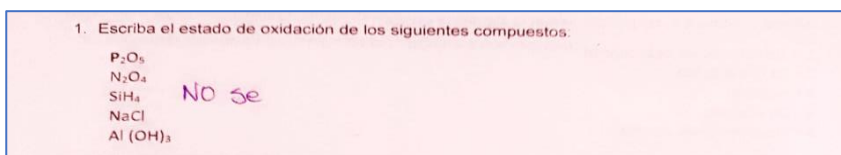
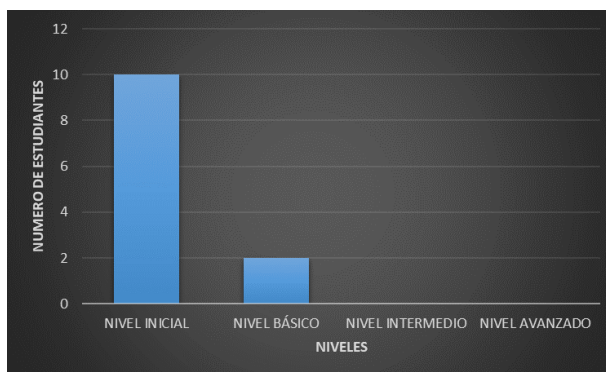


Imagen 7. Respuestas obtenidas del ítem 2. Aplicación de reglas de nomenclatura

- Ítems 2,3, Y 4 Preguntas abiertas relacionadas con la definición de nomenclatura, sistemas de nomenclatura y compuestos binarios y terciarios

Preguntas

“¿Que entiende por la palabra nomenclatura? “¿Qué es un compuesto binario y uno terciario?” “¿Conoce algún sistema de nomenclatura? Si su respuesta es SI, especifique cuales”.



Grafica 9. Preguntas abiertas relacionadas con la definición de nomenclatura, sistemas de nomenclatura y compuestos binarios y terciarios

Las respuestas dan a conocer que los estudiantes no han tenido una exposición previa y significativa al tema, ya que, las respuestas mostraron una falta de familiaridad con el conocimiento de los tipos de nomenclatura. Algunos respondieron con inconsistencias y falta de precisión en varias respuestas lo que los sitúa en un nivel básico según la rúbrica. Por otro lado, los otros estudiantes indicaron que no sabían. Lo que los sitúa en un nivel inicial. A continuación, se muestran ejemplos de respuestas

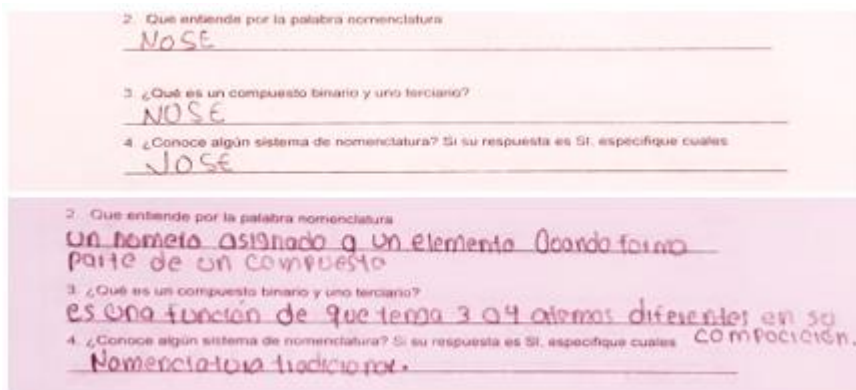
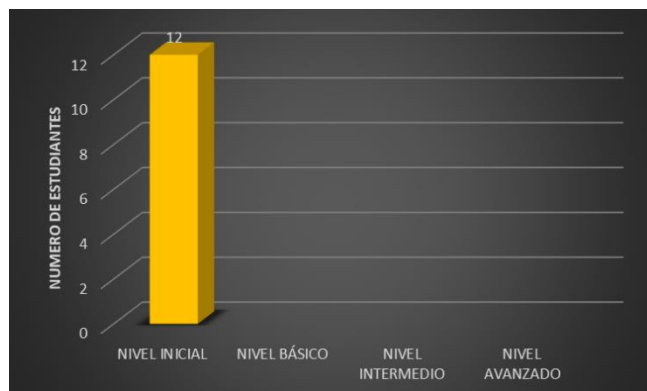


Imagen 8. Respuestas obtenidas del ítem 3. Consistencia y precisión en respuesta

Estos resultados, según lo manifestado por los estudiantes de la fundación San Marino, se da posiblemente porque no tuvieron un acercamiento al área de química durante su proceso educativo, ya que los maestros de la fundación no abordaban esta asignatura, sino hasta el ciclo quinto. Cabe aclarar que esta población en su totalidad ha tenido una educación no formal por ciclos y debido a esto es que se ven estos resultados iniciales.

- Ítem 5: Formulación y escritura de compuestos

A continuación, se encontrará una serie de compuestos inorgánicos, se deben nombrar o escribir su fórmula según sea el caso.”



Grafica 10. Formulación y escritura de compuestos.

Para el nivel de aprendizaje a evaluar con respecto a la formulación y la escritura de los compuestos. Todos los estudiantes tienen un nivel inicial, el cual, según las evidencias, se les dificulta formular y nombrar adecuadamente los compuestos dejando espacios en blanco o escribiendo "No sé", en esta sección. La totalidad de los estudiantes (12/12)

mostró una clara falta de conocimiento frente al tema. A continuación, se muestran dos ejemplos de las respuestas

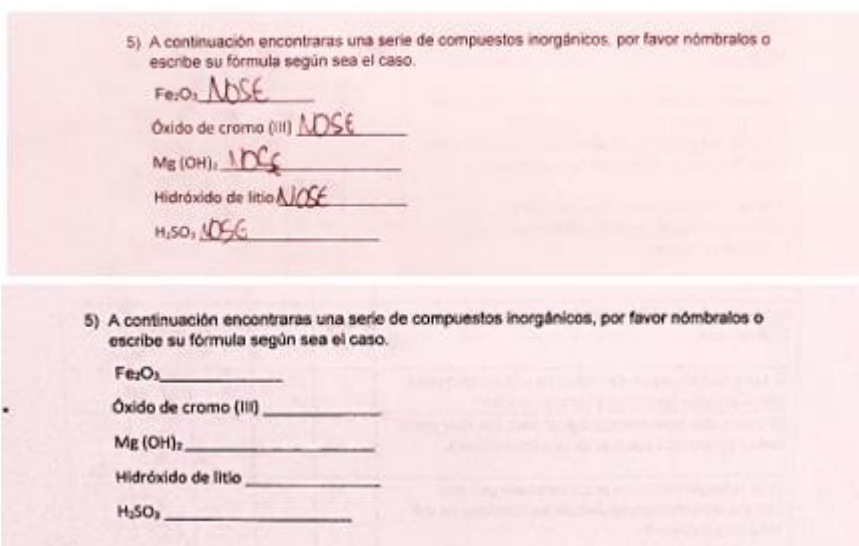


Imagen 9. Respuestas obtenidas del ítem 1. Formulación y escritura de compuestos

9.3. Resultados de la implementación del OVA.

El mundo de la educación está experimentando una transformación digital sin precedentes. Las herramientas digitales están surgiendo como recursos pedagógicos clave para potenciar el aprendizaje significativo de conceptos complejos. Dentro de este marco, se implementó una herramienta digital específica para la enseñanza de la nomenclatura inorgánica con el propósito de ofrecer una experiencia de aprendizaje interactivo y adaptado a las necesidades actuales de los estudiantes que favoreciera el aprendizaje significativo.

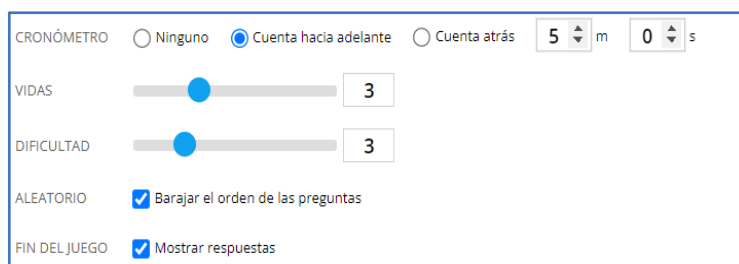
Esta herramienta no solo facilitó la presentación de conceptos teóricos, sino que también, proporcionó ejercicios prácticos para evaluar el dominio del tema. Sin embargo, más allá de la corrección en las respuestas, se analizaron dos dimensiones críticas del proceso de aprendizaje. Por una parte, se revisaron las relaciones conceptuales que los estudiantes pudieron construir durante la implementación del OVA, a través de las respuestas correctas e incorrectas, que ofrecen una visión a los conceptos que se aprendieron y los que difícilmente fueron entendidos o no asimilados.

Por otra parte, las puntuaciones que indican el nivel comprensión significativa en la aplicación de los conceptos a través de los juegos serán evaluados mediante la rúbrica

que se encuentra en los anexos ([ver anexo 9](#)). Por lo tanto, se desglosarán los hallazgos y análisis derivados de la implementación de esta herramienta y aporte al aprendizaje significativo.

9.3.1. Sección 1. Inicio conocimientos previos. Resultados del juego persecución en el laberinto

En esta sección se van a determinar los conocimientos previos que los estudiantes deben tener para poder llegar al logro de un aprendizaje significativo, que se van a medir mediante las respuestas correctas. Entonces, este juego pretende saber que conocimientos tienen con respecto a conceptos de elemento, compuesto, ion, catión y anión. En el cual, el personaje se encuentra en un laberinto y este busca la salida, eligiendo la respuesta correcta de la pregunta. Sin embargo, durante este recorrido se encontrará con enemigos que tendrá que evitar. Este, cuenta con unos parámetros, los cuales se identifican en la siguiente imagen:



The image shows a settings menu for the game. It includes the following options:

- CRONÓMETRO:** Radio buttons for 'Ninguno', 'Cuenta hacia adelante' (selected), and 'Cuenta atrás'. Next to it are input fields for '5' minutes and '0' seconds.
- VIDAS:** A slider bar with a blue dot and a numeric input field set to '3'.
- DIFICULTAD:** A slider bar with a blue dot and a numeric input field set to '3'.
- ALEATORIO:** A checked checkbox labeled 'Barajar el orden de las preguntas'.
- FIN DEL JUEGO:** A checked checkbox labeled 'Mostrar respuestas'.

Imagen 7. Parámetros de juego, persecución en el laberinto.

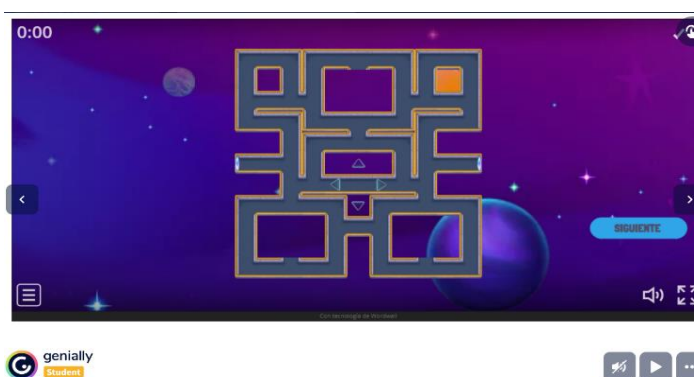


Imagen 8 Interfaz de juego, persecución en el laberinto

De este juego se consiguieron los siguientes resultados cronometrados:

Puesto	Nombre	Puntuación	Hora
1.º	Estudiante 1	5	1:42
2.º	Estudiante 2	5	1:45
3.º	Estudiante 3	5	1:48
4.º	Estudiante 4	5	1:54
5.º	Estudiante 5	5	1:55
6.º	Estudiante 6	5	2:12
7.º	Estudiante 7	4	2:20
8.º	Estudiante 8	3	2:01
9.º	Estudiante 9	2	1:23
10.º	Estudiante 10	1	1:31

Tabla 4. Clasificación del juego persecución en el laberinto

A partir de la tabla 4, se realiza el análisis con diez estudiantes, de los cuales seis (6/10), obtuvieron la puntuación alta con diferentes intervalos de tiempo que los clasifica según su fluidez en el momento de responder.

En primer lugar, la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel sostiene que el aprendizaje se produce de manera más efectiva cuando los nuevos conocimientos se relacionan de manera relevante con la estructura cognitiva previa del individuo. En este contexto, los resultados muestran que la mayoría de los estudiantes lograron una puntuación alta, lo que sugiere que han hecho la diferenciación progresiva, que implica la presentación gradual de conceptos más complejos y han reconciliado integradamente de manera significativa, los conceptos de elementos, compuestos, iones, cationes y aniones en su estructura cognitiva.

La variedad en los intervalos de tiempo de respuesta entre los estudiantes refleja la diversidad en la comprensión y asimilación de estos conceptos. Aquellos que respondieron más rápidamente pueden haber demostrado una mayor confianza y familiaridad con el material, indicando una diferenciación progresiva exitosa en su aprendizaje, debido a que estos conceptos fueron abordados en clases anteriores y debido a esto el 60% logró obtener buenos resultados.

En relación con el aprendizaje subordinado y supra ordenado, se observa que los estudiantes con puntuaciones máximas han logrado subordinar detalles específicos sobre la nomenclatura como (elementos, compuestos, iones, cationes y aniones) dentro de un marco conceptual más amplio. Por el contrario, los estudiantes con dificultades para identificar algunos de estos conceptos pueden necesitar una mayor clarificación de estos detalles en relación con el panorama general.

La reconciliación integradora se hace evidente al considerar la retroalimentación proporcionada por la herramienta y la información en el OVA. Se espera que esta

retroalimentación y los recursos presentados en la herramienta virtual de aprendizaje contribuyan a la mejora del aprendizaje de los estudiantes.

9.3.2. Sección 1. Inicio. Estado o número de oxidación. Aplasta topos (Reglas para los números de oxidación)

Siguiendo la secuencia del OVA, se ha presentado al estudiante información sobre lo que es el estado de oxidación, así como las reglas para establecer los números de oxidación, para proseguir con el juego aplasta topos.

Esta actividad consta de agilidad de lectura, comprensión y asertividad. El juego se basa en abatir al topo que muestre la frase correcta, según la explicación que se proporcionó previamente en el OVA. Este contará con sus respectivas medidas que se evidencian en la siguiente imagen:

The image shows a settings menu for the game 'Aplasta topos'. The settings are organized into several sections:

- CRONÓMETRO:** Time is set to 1 minute and 20 seconds.
- MODO DE JUEGO:** Radio buttons for 'Múltiples niveles' (unselected) and 'Nivel único' (selected).
- NIVELES:** A slider set to 10.
- VELOCIDAD:** A slider set to 2.
- RESPUESTAS:** A checkbox for 'Cambiar de correctas a incorrectas' (unchecked).
- BONIFICACIONES:** Checkboxes for 'Tiempo extra', 'Puntos', and 'Potenciador' (all checked).
- FIN DEL JUEGO:** A checkbox for 'Mostrar respuestas' (checked).

Imagen 9. Parámetros de juego aplasta topos.



Imagen 10. Interfaz de juego aplata topos.

Esta actividad arrojó los siguientes resultados:

Puesto	Nombre	Puntuación
1.º	Estudiante 3	9
2.º	Estudiante 4	8
3.º	Estudiante 1	8
4.º	Estudiante 5	8
5.º	Estudiante 2	6
6.º	Estudiante 6	6
7.º	Estudiante 10	5
8.º	Estudiante 9	4
9.º	Estudiante 7	4
10.º	Estudiante 8	4

Tabla 5. Sistematización de las respuestas dadas al juego aplata topos.

Los resultados demuestran un manejo sobre el conocimiento de los estados de oxidación, esta imagen puede evidenciar que, teniendo el mismo tiempo para reconocer los enunciados correctos, hubo una diferencia en puntuaciones obteniendo las siguientes escalas de puntuación:

Puntuaciones Altas:

El estudiante 3, encabeza la lista con una puntuación destacada de nueve puntos, lo que sugiere que no solo comprendió la mayor parte del material, sino que presenta la mayoría de las relaciones conceptuales clara y se observa un aprendizaje subordinado sobre detalles específicos sobre las reglas para establecer los números de oxidación tales como: El estado de oxidación de átomos neutros es igual a cero, El estado de oxidación del hidrógeno es de +1 excepto en los hidruros metálicos, El número de oxidación del oxígeno es de -2 excepto en los peróxidos y superóxidos, El estado de oxidación de un ion monoatómico es igual a su carga, etc.

Estudiantes 4, 1 y 5, siguen con ocho puntos cada uno, mostrando relaciones conceptuales y una comprensión sólida al subordinar relaciones conceptuales tales como: En compuestos neutros la suma de los estados de oxidación debe ser igual a cero, El estado de oxidación de un Ion monoatómico es igual a su carga, En un ion poliatómico, la suma de los números de oxidación es igual a la carga total del ion. La diferenciación progresiva es evidente al considerar que estos estudiantes han avanzado en la asimilación de reglas más complejas.

Puntuaciones Intermedias:

Los estudiantes 2 y 6 muestran una comprensión adecuada del material, lo que sugiere que han subordinado nuevos conocimientos a sus estructuras cognitivas existentes como: El número de oxidación del oxígeno en un óxido es de -2 excepto peróxidos y superóxidos, El estado de oxidación del hidrógeno es de +1 excepto en los hidruros metálicos, La moléculas debe ser igual a cero, En compuestos neutros la suma de los estados de oxidación debe ser igual a cero.

El estudiante 10 ha alcanzado cinco puntos, indicando una comprensión de reglas fundamentales como: El estado de oxidación de un Ion monoatómico es igual a su carga y en un ion poliatómico, la suma de los números de oxidación es igual a la carga total del ion pero con dificultades en conceptos más avanzados. Aquí, se observa una supraordinación, ya que ha integrado conocimientos básicos pero enfrenta desafíos con conceptos más complejos.

Puntuaciones bajas:

Las puntuaciones bajas de los estudiantes 9, 7 y 8 indican que, a pesar de tener algún entendimiento, necesitan revisión y refuerzo en ciertas reglas: El estado de oxidación de un Ion monoatómico es igual a su carga y en un ion poliatómico, la suma de los números de oxidación es igual a la carga total del ion, sobre todo en lo relacionado con la aplicación del número de oxidación de ciertos elementos. Aquí, la reconciliación integradora implicaría una revisión global para integrar de manera más completa las reglas y conceptos, facilitando una comprensión más holística de la materia.

La variación en las puntuaciones entre estudiantes refleja la diferenciación progresiva. Algunos estudiantes han demostrado una comprensión más profunda (puntuaciones más altas), mientras que otros muestran limitaciones en su comprensión, lo que indica la necesidad de una diferenciación progresiva para abordar las diversas necesidades de los estudiantes.

9.3.3. Sección 1. Inicio. Tipos de nomenclatura química inorgánica.

Toda vez que se han presentado los tipos de nomenclatura en la herramienta, se realiza este ejercicio (imagen 13), que pretende reconocer e identificar cual es el tipo de nomenclatura que corresponde con el nombre de un respectivo compuesto. Por lo tanto, estas se dividen en tres, ubicadas en la parte derecha de la pantalla que son: Nomenclatura tradicional, stock y sistemática. Al lado izquierdo están las subcategorías en desorden y estas son las que se debe ubicar en la parte derecha. Al igual que las anteriores actividades también cuentan con unas medidas, tal y como se evidencia en la siguiente imagen.

0:02

Monóxido de dipotasio	Hidruro de Mercurio (II)	Óxido de fósforo (V)
Hidróxido de Hierro (II)	Dihidruro de mercurio	Óxido de dilitio
Trióxido de di níquel	Pentaóxido de di yodo	Hidróxido férrico
Óxido cloroso	Óxido de carbono(II)	Hidruro mercúrico
Óxido férrico	Óxido de azufre (VI)	Óxido cromoso
Monóxido de carbono	Trihidroxido de hierro	
Óxido ferroso	Óxido hiposulfuroso	

Nomenclatura tradicional

Nomenclatura Stock

Nomenclatura sistematica

Enviar respuestas SIGUIENTE

Con tecnología de Wordwall

Imagen 11. Ejercicio de relación tipo de nomenclatura vs nombre de compuesto.

Opciones

CRONÓMETRO Ninguno Cuenta hacia adelante Cuenta atrás 5 m 0 s

DISEÑO Agrupado Tabla

ALEATORIO Diseño diferente cada vez que se juega Siempre el mismo diseño

FIN DEL JUEGO Mostrar respuestas

Aplicar a esta actividad Más ▾

Imagen 12. Parámetros de juego, ordenar por grupo los tipos de nomenclatura.

De este ejercicio se consiguieron los siguientes resultados cronometrados:

Puesto	Nombre	Puntuación	Hora
1.º	Estudiante 2	19	1:12
2.º	Estudiante 3	19	1:24
3.º	Estudiante 1	19	4:08
4.º	Estudiante 5	17	1:59
5.º	Estudiante 7	17	2:39
6.º	Estudiante 6	17	3:00
7.º	Estudiante 9	15	54,4
8.º	Estudiante 8	15	1:45
9.º	Estudiante 4	15	3:43
10.º	Estudiante 10	12	1:00

Tabla 6. Clasificación del juego ordenar por grupos los tipos de nomenclatura

9 ESTUDIANTES SE ENCUENTRA EN NIVEL SUPERIOR

A continuación, con base en la tabla de clasificación (tabla 6) se evidenció, que nueve estudiantes (9/10) se encuentran en un nivel superior sin embargo tres estudiantes (3/10), aprobaron con la máxima puntuación, lo que indica un aprendizaje significativo, ya que logran entender el concepto supra ordenado (Tipos de nomenclatura química inorgánica) e identificar correctamente los conceptos subordinados como la nomenclatura stock, la nomenclatura sistemática y la nomenclatura tradicional. Esto se evidencia en la clasificación de los nombres de compuestos inorgánicos con el tipo de nomenclatura al que corresponde. Identificando las características que tiene cada tipo de nomenclatura, por ejemplo, en la nomenclatura stock, algo característico de esta son los números romanos que indican el estado de oxidación del catión presente en el compuesto.

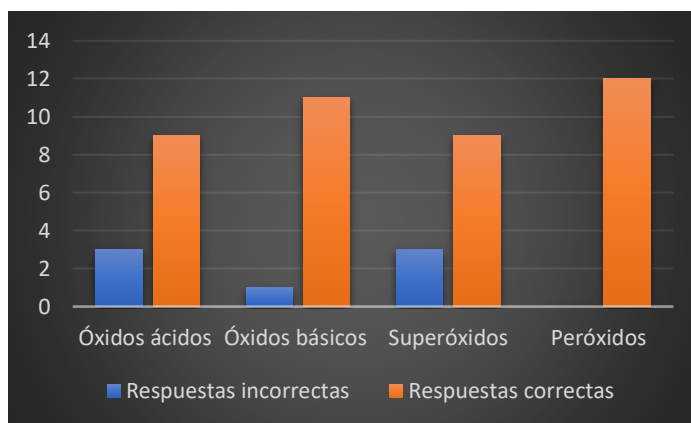
El hecho de que seis estudiantes hayan obtenido una puntuación de 15/19 sugiere que han logrado relacionar en parte el tipo de nomenclatura con el nombre del compuesto. Esto indica que tienen un aprendizaje significativo, ya que están conectando y comprendiendo de manera sustantiva la información relacionada con la clasificación de compuestos inorgánicos. La evaluación de los estudiantes en relación con la clasificación de compuestos inorgánicos indica un aprendizaje tanto subordinado como supra ordenado. Subordinado, ya que están relacionando nombres específicos de compuestos con el tipo de nomenclatura correspondiente. Supra ordenado, porque están situando estas relaciones dentro de un marco más amplio de comprensión de los diferentes tipos de nomenclatura.

Sin embargo, un estudiante que obtuvo la puntuación más baja, se encuentra en un nivel alto de aprendizaje significativo, a pesar de estar por debajo del promedio, indica un intento de reconciliación integradora. Aunque no alcanzó el mismo nivel que sus compañeros, la sugerencia de cierto grado de relaciones conceptuales en relación con las características de la nomenclatura indica un esfuerzo por integrar y comprender los

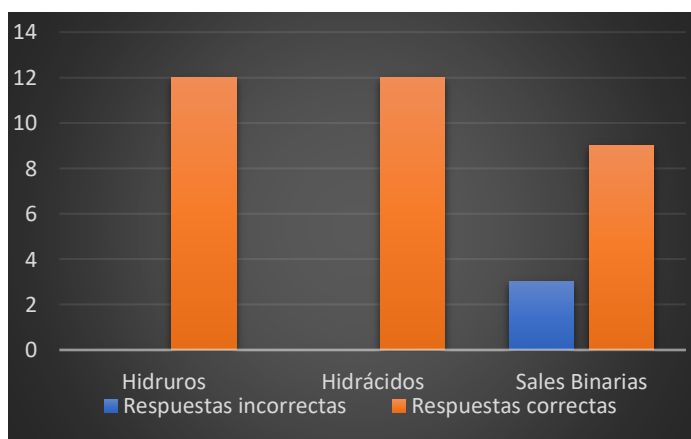
conceptos, aunque sea de manera parcial. En este caso, sería importante brindar apoyo adicional para facilitar una integración más completa.

9.3.4. Secciones 2 y 3. Desarrollo de compuestos binarios y compuestos ternarios.

Durante esta sección se encuentra la definición de compuestos binarios como: óxidos básicos, óxidos ácidos, superóxidos, peróxidos, hidruros, hidrácidos y sales binarias. En esta parte se analizarán las respuestas correctas e incorrectas, obtenidas por parte de los estudiantes que participaron en la implementación de la herramienta virtual. Los resultados se verán reflejados en las siguientes gráficas:



Gráfica 11. Respuestas correctas e incorrectas (óxidos)



Gráfica 12. Respuestas correctas e incorrectas (Hidruros, Hidrácidos y Sales Binarias).

El análisis de las respuestas proporcionadas en las gráficas anteriores revela un patrón interesante en la construcción de relaciones conceptuales de los estudiantes sobre la manera de nombrar la nomenclatura de diferentes tipos de compuestos químicos.

Se observa que, en general, los estudiantes pueden nombrar acertadamente los hidruros, hidrácidos y peróxidos, lo que refleja un aprendizaje subordinado al relacionar nombres específicos de compuestos con la nomenclatura correspondiente. Además, al identificar características distintivas de cada tipo de compuesto, están realizando un aprendizaje supra ordenado, por ejemplo, en los hidruros que están formados por metales e hidrógeno, generalmente con elementos alcalinos y alcalinotérreos. En los hidrácidos, que el hidrógeno tiene una valencia de +1 y recibe el nombre de ion hidronio.

Las dificultades en la formulación y nombramiento de ciertos compuestos, especialmente óxidos ácidos, óxidos básicos, superóxidos y sales binarias, señalan la necesidad de una mayor diferenciación progresiva de este tipo de compuestos y la respectiva reconciliación integradora. Es posible que los estudiantes estén experimentando dificultades para integrar completamente las reglas de nomenclatura asociadas con estas categorías particulares de compuestos. La reconciliación integradora implica abordar estas dificultades y promover una comprensión más completa.

Cabe aclarar que la herramienta proporcionó un feedback, cuando el estudiante respondía incorrectamente a la pregunta. Específicamente se solicitó que, durante estas actividades, cuando se cometiera algún error, se tomara la evidencia respectiva. Dándole confianza al estudiante al realizar de manera autónoma las actividades planteadas al explicar las diferentes funciones inorgánicas, así mismo durante el juego de sala del terror, de tal forma que pudieran realizar un proceso de cometer errores y aprender de ellos. A continuación, se muestran ejemplos de feedback cuando se respondía incorrectamente a una pregunta.

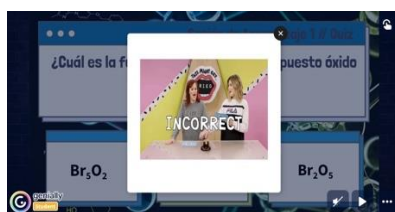


Imagen 13. Feedback óxidos básicos



Imagen 14. Feedback óxidos ácidos



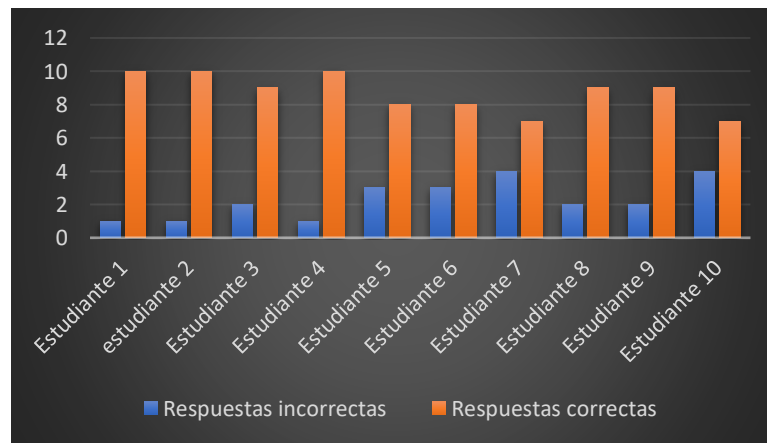
Imagen 15. Feedback juego escape del terror

Toda vez que los estudiantes se relacionaron con la nomenclatura de las diferentes funciones inorgánicas, se debía realizar el juego: Escape de la Sala del Terror, como actividad de evaluación. Este juego contaba con 11 preguntas que eran de opción múltiple con única respuesta.



Imagen 16 Sala de escape del terror

A continuación, se presenta la gráfica relacionada con las respuestas obtenidas por los diez estudiantes que participaron durante esta sección.



Grafica 13 Respuestas correctas e incorrectas (Juego Evaluativo. Sala de escape del terror).

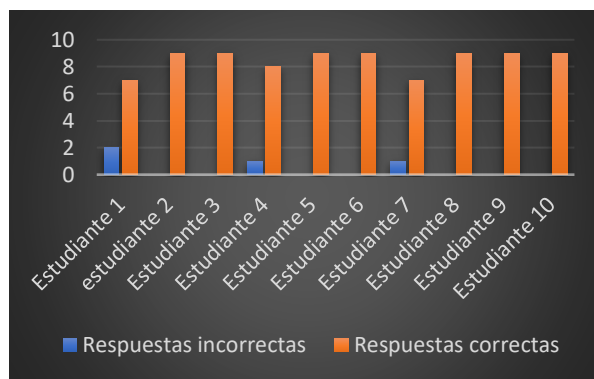
Cabe señalar, que, durante la parte del juego evaluativo, se muestra un mayor número de respuestas incorrectas en comparación con las respuestas obtenidas para cada uno de los apartados anteriores.

La mayoría de los estudiantes (8/10) que lograron entre 8 y 10 respuestas correctas sugieren un alto nivel de aprendizaje significativo. Estos estudiantes han logrado aplicar las reglas de la nomenclatura de manera efectiva, lo que indica una reconciliación integradora por la capacidad de asociar conceptos de los compuestos binarios.

El hecho de que los estudiantes puedan nombrar los compuestos desde su fórmula y establecer la fórmula del compuesto a partir de su nombre indica un aprendizaje subordinado. Además, al observar las diferencias individuales en el desempeño, se evidencia un aprendizaje supra ordenado, ya que algunos estudiantes hacen más relaciones conceptuales en lo relacionado con la nomenclatura de diferentes funciones inorgánicas.

La presencia de respuestas incorrectas en algunos estudiantes (Estudiantes 7 y 10) indica la necesidad de diferenciación progresiva. Estos estudiantes pueden enfrentar dificultades en la comprensión de las reglas de nomenclatura, y se podría aplicar una estrategia de presentación gradual y estructurada de información para mejorar su comprensión.

En la sección 3, se trabajó la nomenclatura de compuestos ternarios. Dado que era una sesión final, se obvió la realización de ejercicios previos a la parte evaluativa. La gráfica 14 demuestra los resultados obtenidos en el juego evaluativo llamado Encuentra la Disolución.



Grafica 14 Respuestas correctas e incorrectas (Juego Evaluativo de compuestos ternarios Hidróxidos, Oxácidos, Oxisales. Encuentra la disolución).

Analizando las respuestas obtenidas en el gráfico anterior, se observa una mejora significativa en la formulación y en el nombramiento de los compuestos ternarios, esto indica un aprendizaje supra ordenado. Los estudiantes identificaron las características de

las funciones inorgánicas, reconocen que los oxácidos tienen una estructura característica (como el H_2SO_4), y las oxisales están formadas por metales más el radical (como Li_2SO_3). También aplicaron las reglas antes vistas para determinar la naturaleza de los compuestos. Por ejemplo, podrían haber recordado que los hidróxidos son bases y contienen el ion hidroxilo (OH^-), lo que indica que los estudiantes lograron un aprendizaje subordinado, al relacionar los anteriores conceptos. También los estudiantes podrían haber utilizado la estrategia de eliminación, descartando opciones que claramente no son hidróxidos, oxácidos ni oxisales y podrían haber llegado a la respuesta correcta por proceso de eliminación.

La retroalimentación proporcionada por la herramienta digital jugó un papel crucial en la capacidad de los estudiantes para responder correctamente. Esta retroalimentación, a menudo inmediata y específica, sirvió como un mecanismo de contrastación de respuestas, que permitió a los estudiantes identificar sus errores, y así, responder de manera más precisa en intentos posteriores.

Posteriormente, la retroalimentación permitió a los estudiantes reconocer dónde se habían equivocado en sus respuestas, señalando conceptos erróneos. Esto fue especialmente útil para corregir malentendidos o confusiones iniciales, ya que los estudiantes pudieron abordar estos errores de manera directa y precisa.

9.3.5. Respuestas de ejercicios de lápiz y papel.

En la era digital, donde las herramientas en línea y las tecnologías emergentes ocupan un lugar central en la educación, no se puede subestimar el valor fundamental de las metodologías tradicionales. De acuerdo con las sugerencias de expertos y con base a las respuestas originadas en la encuesta tipo Likert al comenzar la estrategia, se optó por incorporar ejercicios de lápiz y papel.

Estos ejercicios, aunque pueden parecer simples o anticuados, ofrecen una oportunidad única para que los estudiantes se conecten de forma tangible con el material, relacionando de otra manera los conceptos y aplicando conocimientos sin las distracciones o facilidades que la tecnología pueda presentar. Esta modalidad, basada en la interacción directa con el papel, sigue siendo una herramienta poderosa para muchos aprendices, y su importancia se evidencia en las respuestas y desempeño de los estudiantes. A continuación, se presenta un análisis de estas respuestas, brindando

conocimientos sobre la efectividad de esta metodología y las áreas de oportunidad en el aprendizaje.

Para esta actividad, el maestro en formación decidió realizar un ejercicio previo, donde planteo una tabla, la cual debía ser diligenciada por algún estudiante al azar, con la ayuda de sus apuntes y el apoyo de sus compañeros.

Actividad de tablero:

Antes

Formula	Nomenclatura	Stock	N. Tradicional	N. Sistemática
K_2O				
FeO				

Óxido de Cobalto (III)

Imagen 17. Actividad complementaria sin resolver

Después

Formula	Nomenclatura	Stock	N. Tradicional	N. Sistemática
K_2O	Óxido de Potasio (I)		Óxido Potásico	Monóxido de Potasio
FeO	Óxido de hierro (II)		Óxido Ferrroso	Monóxido de hierro.
Co_2O_3	Óxido de Cobalto (III)		Óxido Cobáltico	Trióxido de cobalto

Imagen 18 Actividad complementaria resuelta

Estos resultados, se acompañaron con la realización de una actividad individual (Imagen 22), en donde cada estudiante tenía que completar una tabla similar a la desarrollada en el tablero como se muestra a continuación:

Actividad: Aplicación de lo aprendido
Tema (A)

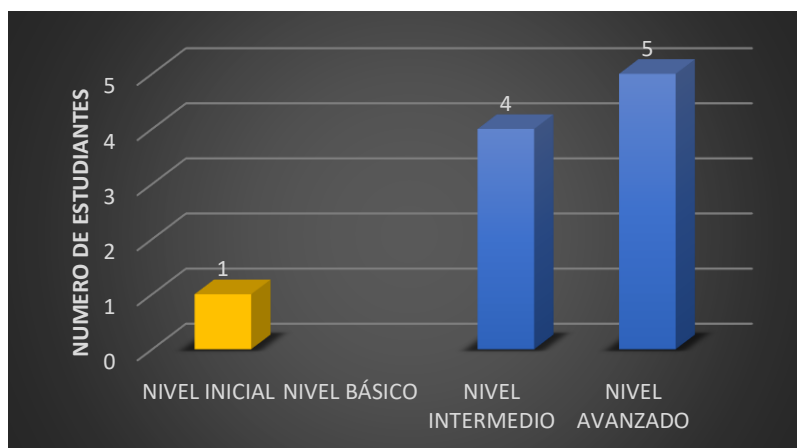
Nombre: _____ Curso: _____

Completar la siguiente tabla:

Formula	N.SISTEMATICA	N.STOCK	N.TRADICIONAL
Cl ₂ O ₃	Monóxido de estaño		
I ₂ O ₇			
CaH ₂			Hidruro mercurioso
		Hidruro de calcio (II)	

Imagen 19 Actividad Aplicación de lo aprendido

De esta actividad individual se obtuvieron los resultados que se muestran en la gráfica 15



Gráfica 15. Respuestas de ejercicios de lápiz y papel

Teniendo en cuenta la rúbrica de evaluación de la nomenclatura ([ver anexo 7](#)), se observa una evolución en el aprendizaje significativo de los estudiantes en la formulación y escritura de compuestos, indicando que han construido un entendimiento más profundo y significativo con el tiempo. Este cambio refleja la capacidad de los estudiantes para atribuir significado a los conceptos y aplicarlos de manera más efectiva.

La mención de niveles intermedios y avanzados en la rúbrica sugiere que los estudiantes han subordinado conceptos más avanzados a medida que avanzan en la formulación y escritura de compuestos. Este subordinamiento implica la incorporación de nuevos conocimientos en sus estructuras cognitivas existentes. La diferenciación progresiva, se evidencia cuando los estudiantes están desarrollando habilidades a lo largo del tiempo.

Esto implica una comprensión más detallada y refinada de la formulación y escritura de compuestos.

La referencia a la evolución en el aprendizaje desde la prueba inicial hasta la sesión dos indica una reconciliación integradora. Los estudiantes han logrado integrar y reconciliar nuevos conocimientos sobre óxidos e hidruros, demostrando una comprensión más completa y profunda. La dificultad de un estudiante en formular y nombrar compuestos, ubicándolo en un nivel inicial, sugiere la existencia de supra ordinación. Puede estar luchando con la integración completa de los conocimientos necesarios para un nivel más avanzado.

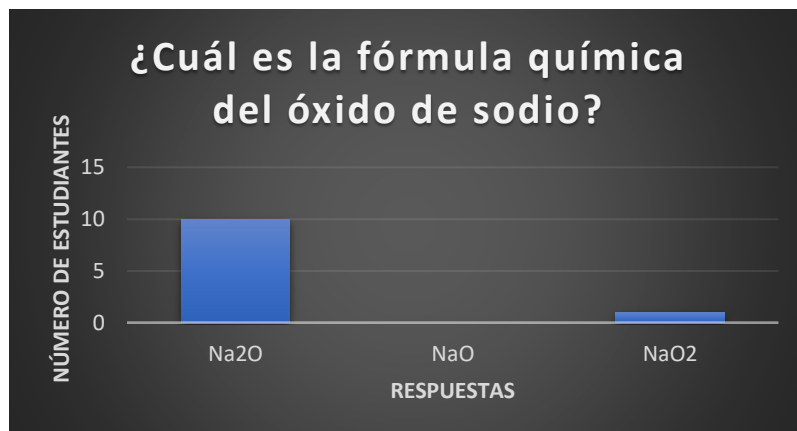
9.4. Resultados Instrumento final

La habilidad para nombrar y reconocer compuestos inorgánicos es el puente entre la teoría y la práctica, permitiendo a los estudiantes traducir conceptos abstractos en aplicaciones reales. Al analizar los resultados conceptuales, que se obtuvieron del formulario final que se encuentra en el siguiente link: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdoMmpMHB2ARis_Woyw2bb4ScLkQrrJ4q_o2lgyRwtjnvH6PeQ/viewform , nos proponemos entender no solo el grado de adquisición de conocimientos de los estudiantes, sino también la eficacia de las metodologías empleadas durante el proceso educativo.

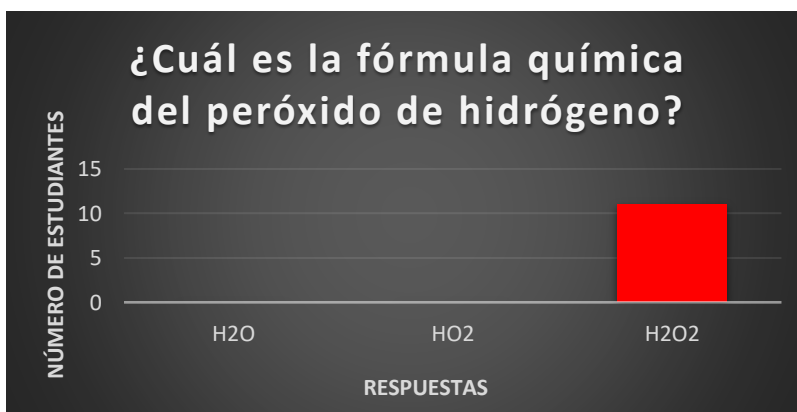
A través de este análisis, que se realizó con base en la rúbrica que se encuentra en el anexo 7([ver anexo 7](#)), se buscó identificar áreas de fortaleza, oportunidades de mejora y las posibles correlaciones entre las estrategias implementadas y los resultados obtenidos, que se mostraran a continuación:

9.4.1 Resultados formulación de compuestos.

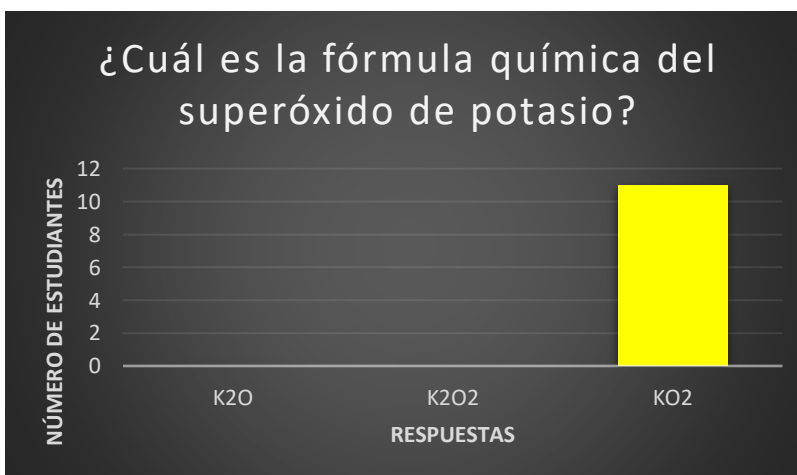
Los resultados que se muestran a continuación se relacionan con los **ítems 1,3,4 y segunda parte del ítem 6** donde se pregunta a los estudiantes que construyan la fórmula de un compuesto a partir de su nombre.



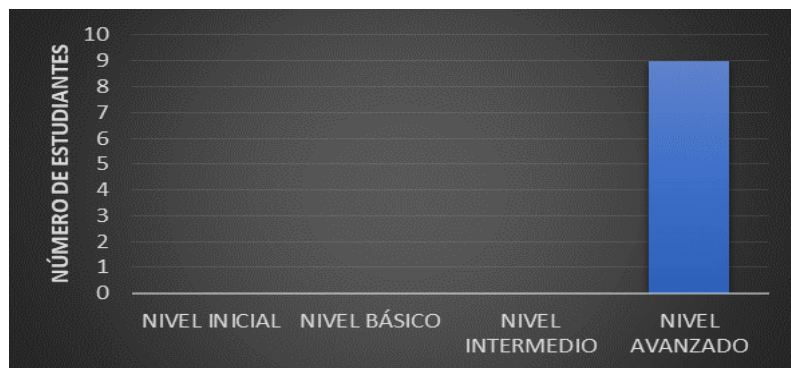
Grafica 16 Respuestas formulación de compuestos



Grafica 17 Respuestas formulación de compuestos



Grafica 18 Respuestas formulación de compuestos



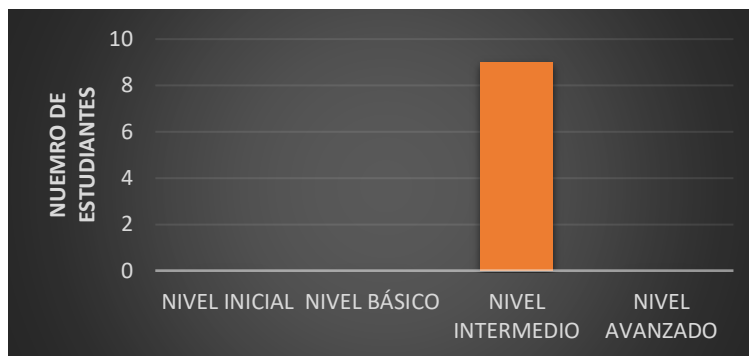
Grafica 24 Resumen formulación de compuestos

La nomenclatura en química inorgánica es un área esencial en la formación de cualquier estudiante. La habilidad de formular y escribir nombres de compuestos adecuadamente es crucial para la comunicación efectiva y el entendimiento en este campo. En las grafica 24 de niveles se demuestra que los estudiantes pueden nombrar fácilmente los óxidos, peróxidos, superóxidos y se encuentran en un nivel avanzado

El logro de un "nivel avanzado" indica un aprendizaje significativo supraordinado, en el cual los estudiantes han demostrado no solo entender las reglas de la nomenclatura, sino aplicarlas de manera correcta y coherente. Esto refleja la capacidad de formular compuestos de manera correcta y coherente, considerando la valencia y la carga de los elementos y/o iones y un aprendizaje subordinado, ya que los estudiantes están aplicando las reglas específicas de la nomenclatura.

9.4.2 Resultados escritura de compuestos.

Los resultados que se muestran a continuación se relacionan con la primera parte del ítem 6 y la primera parte del ítem 7, donde se pregunta a los estudiantes que escriban el nombre del compuesto a partir de la formula.



Grafica 19. Resultados escritura de compuestos

La capacidad de los estudiantes para escribir los nombres de los compuestos correctamente, utilizando la nomenclatura adecuada, indica un aprendizaje significativo supraordinado de nivel intermedio. Han interiorizado y comprendido los principios fundamentales de la nomenclatura, lo que les permite aplicar este conocimiento de manera efectiva. La escritura correcta de los nombres de los compuestos utilizando diferentes tipos de nomenclatura sugiere un aprendizaje subordinado, ya que los estudiantes están aplicando reglas específicas para cada tipo de nomenclatura.

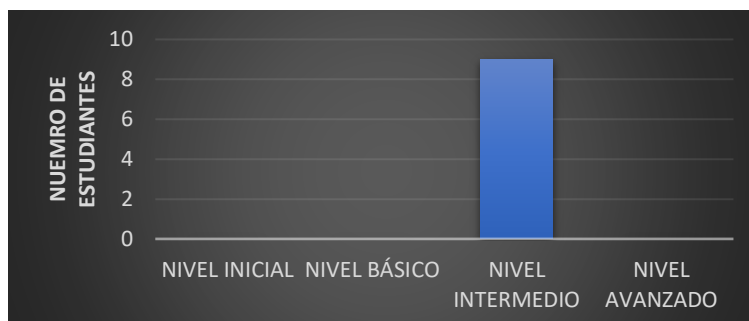
A pesar de cometer errores ocasionales, la evidencia de que los estudiantes logran identificar las características de cada tipo de nomenclatura sugiere un nivel intermedio de aprendizaje significativo. Han desarrollado un aprendizaje detallado de las sutilezas asociadas con la nomenclatura stock, sistemática o tradicional, permitiéndoles aplicar estas reglas de manera específica y avanzada, como se observa en las siguientes imágenes:

Formula	Stock	Nomenclatura	Formula	Formula	Nomenclatura Stock	Nomenclatura	Formula
Li_2O	óxido de litio (I)	óxido de litio (I)	N_2O_5	N_2O_5	óxido de nitrógeno (V)	óxido de nitrógeno	NO_2
CO_2O	óxido de carbono (II)	óxido de carbono (II)	CO_2O_3	CO_2O_3	óxido de carbono (IV)	óxido de carbono	CO_2O_3
Al_2O_3	óxido de Aluminio (III)	óxido de aluminio (III)	SO_3	SO_3	óxido de azufre (VI)	óxido de azufre	SO_3

Imagen 20 Respuestas de estudiantes

9.4.3 Resultados de aplicación de reglas de nomenclatura.

Las reglas proporcionan una estructura y coherencia que facilitan el reconocimiento y formulación de compuestos, a continuación, se mostrara los resultados obtenidos en esta sección de la prueba final:



Grafica 20 Respuestas aplicación de reglas

A este respecto, todos los estudiantes se encuentran en el nivel intermedio de aprendizaje significativo, ya que han demostrado la correcta aplicabilidad de la mayoría de las reglas de nomenclatura, tales como: -El estado de oxidación de átomos neutros es igual a cero, -El estado de oxidación del hidrógeno es de +1 excepto en los hidruros metálicos,- El número de oxidación del oxígeno es de -2 excepto en los peróxidos y su peróxidos, El estado de oxidación de un Ion monoatómico es igual a su carga. Esto indica que tienen un aprendizaje sólido de muchos de los principios fundamentales y pueden aplicarlos de manera efectiva en una variedad de situaciones. Sin embargo, también presentan ciertas omisiones o malentendidos en la aplicación de estas reglas tal y como se evidencia en las siguientes imágenes:

Respuestas

	O^{2-}	Cl^-	OH^-	H^+
Ca^{2+}	CaO	$CaCl_2$	$Ca(OH)_2$	CaH_2
Al^{3+}	Al_2O_3	$AlCl_3$	$Al(OH)_3$	AlH_3
Li^+	Li_2O	$LiCl$	$Li(OH)$	LiH

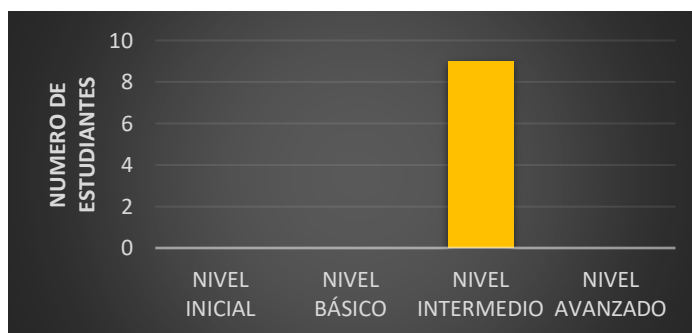
	O^{2-}	Cl^-	OH^-	H^+
Ca^{2+}	CaO	$CaCl_2$	$Ca(OH)_2$	CaH_2
Al^{3+}	Al_2O_3	$AlCl_3$	$Al(OH)_3$	AlH_3
Li^+	Li_2O	$LiCl$	$Li(OH)$	LiH

Imagen 21 Respuestas de estudiantes al ítem aplicación de reglas

9.4.3 Resultados de preguntas abiertas

La habilidad de responder de manera consistente y precisa a preguntas o ejercicios en química inorgánica refleja la solidez de la comprensión del estudiante sobre el tema. Una respuesta coherente y precisa indica no solo el conocimiento, sino también la capacidad del estudiante para aplicar ese conocimiento de manera efectiva.

A continuación, se muestran las respuestas dadas a los ítems 2,3 y 4 relacionados con la formación de las sales, los hidróxidos y los óxidos.



Grafica 21 Respuestas consistencia y precisión en respuesta

Tal como lo muestran las gráficas, los estudiantes se sitúan en el nivel intermedio de aprendizaje significativo demostrando que logran hacer varias relaciones conceptuales, entre ellas: - Identifican que las sales binarias se conforman por elementos metálicos y no metálicos- Identifican que los hidróxidos son compuestos ternarios que contienen un elemento metálico, acompañado del ion Hidroxilo y logran escribir de manera adecuada en cualquier nomenclatura un compuesto dado.

Conteste a qué grupo funcional se refiere el siguiente enunciado, según lo visto en clase. *
Son compuestos formados al combinar un metal y un no metal.

sales binarias

Conteste a qué grupo funcional se refiere el siguiente enunciado, según lo visto en clase.
Compuesto ternario que contiene un elemento metálico, acompañado del ion Hidroxilo

hidroxidos

Nombra en cualquier nomenclatura (Sistemática, Stock o tradicional) el siguiente compuesto *

SO₃

trioxido de azufre

Imagen 22. Respuestas de estudiantes al ítem consistencia y precisión en respuestas.

- Los resultados presentados anteriormente, demuestran que la herramienta sirvió para la construcción de relaciones conceptuales relacionadas con:
- Identifican y escriben los números de oxidación dentro de los diferentes compuestos binarios y terciarios adecuadamente.
- Diferencian entre iones, cationes y aniones, reconociendo que los iones pueden ser cargados positiva o negativamente.
- Comprenden que los compuestos binarios están formados por los óxidos, hidruros, hidrácidos y sales binarias.
- Identifican que las sales binarias se conforman por elementos metálicos y no metálicos.
- Diferencian la estructura de formación de los óxidos (básicos, ácidos, superóxidos y peróxidos).
- Identifican que los hidruros están formados por un metal e hidrogeno, este actúa con un estado de oxidación de -1 y recibe el nombre de ion hidruro (H⁻).

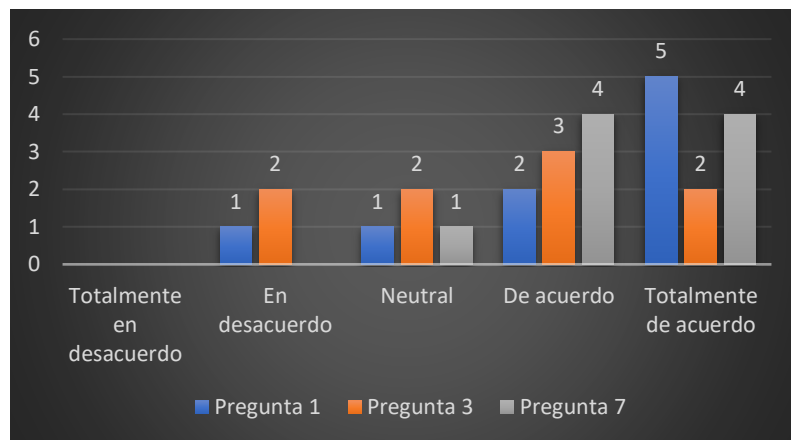
- Diferencia que los hidrácidos están formados por la combinación de un elemento no metálico e hidrogeno, este actúa con un estado de oxidación de +1 y recibe el nombre de ion hidronio (H⁺).
- Comprenden que los compuestos ternarios están formados por los hidróxidos, oxácidos y oxisales.
- Comprenden que los Hidróxidos están formados por un elemento metálico, acompañado del ion Hidroxilo.
- Identifica que los oxácidos contienen oxígeno, hidrogeno y un elemento no metálico.
- Comprende que las oxisales están formadas por un elemento metálico un no metálico y oxígeno.
- Reconocen que la nomenclatura es una forma de nombrar compuestos químicos.
- Formulan y nombran compuestos binarios y ternarios siguiendo las reglas de nomenclatura.

9.5. Resultados Prueba Likert (Instrumento 3).

Seguidamente, para esta sesión solo nueve estudiantes asistieron y respondieron el cuestionario, por lo tanto, el análisis del presente trabajo, en esta sección tendremos en cuenta los resultados de las afirmaciones de la “prueba Likert”, ([ver anexo 4](#)) el cual se analizó por medio de la rúbrica de evaluación prueba Likert de salida ([ver anexo 8](#)). Esta tiene cinco ítems a evaluar (aporte al aprendizaje, usabilidad y diseño, utilidad de la retroalimentación, alineación y estímulo curricular e intención de uso cotidiano).

9.5.1. Aporte al aprendizaje.

La rúbrica para analizar este aspecto a evaluar tiene en cuenta las preguntas 1, 3 y 7 (“La herramienta digital mejoró significativamente mi comprensión de la nomenclatura química inorgánica”, “Encuentro que la herramienta digital es más efectiva que los métodos tradicionales de enseñanza de nomenclatura” y “La información proporcionada por la herramienta durante los ejercicios fue clara y útil”) propuestas en la prueba tipo Likert. Obteniendo los siguientes resultados:



Grafica 22 Respuestas Aporte al aprendizaje

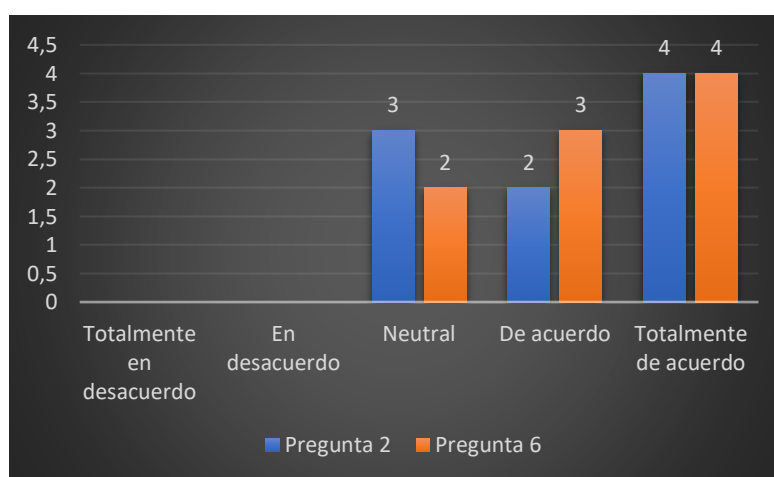
Estás, están orientadas a evaluar hasta qué punto se ha mejorado la construcción de relaciones conceptuales de los estudiantes sobre la nomenclatura química inorgánica. La mayoría de los estudiantes sienten que la herramienta ha tenido un impacto positivo en la construcción del conocimiento, en especial en lo que respecta a la claridad y utilidad de la información proporcionada (como se refleja en la pregunta 7), en la cual ocho estudiantes (cuatro están de acuerdo y cuatro, están totalmente de acuerdo) expresan estar de acuerdo que la información utilizada en la herramienta digital ha mejorado significativamente la comprensión frente a este tema.

La Pregunta 3, "Encuentro que la herramienta digital es más efectiva que los métodos tradicionales de enseñanza de nomenclatura", está diseñada para evaluar cómo los estudiantes perciben la eficacia de la herramienta digital en comparación con métodos de enseñanza tradicionales.

La mayoría de los estudiantes (7/9) ven a esta herramienta digital con grandes habilidades de enseñanza a comparación de los métodos tradicionales, dando como respuesta "neutral" o "de acuerdo con la afirmación". Sin embargo, es esencial reconocer y abordar las preocupaciones de los dos estudiantes que no la ven como efectiva. Estas se tomarán en cuenta para futuras adaptaciones o mejoras de la herramienta, garantizando que atienda a las necesidades de un aspecto amplio de estudiantes. Es interesante destacar que, la mayoría de los estudiantes encontraron que la herramienta era clara, útil y tuvo un impacto fuerte y positivo en la comprensión de los estudiantes de la nomenclatura química inorgánica.

9.5.2. Usabilidad y diseño.

El uso y el diseño de una herramienta educativa digital es fundamental para el éxito de la experiencia de aprendizaje. Estos factores determinan no solo la facilidad con la que los estudiantes pueden interactuar con la herramienta, sino también su voluntad de continuar utilizándola. Dentro de este contexto, la rúbrica busca evaluar cuán intuitiva, accesible y útil perciben los estudiantes en términos de diseño y funcionalidad, se presenta las conclusiones derivadas de las respuestas en relación con las afirmaciones de usabilidad y diseño.



Grafica 23 Respuestas usabilidad y diseño

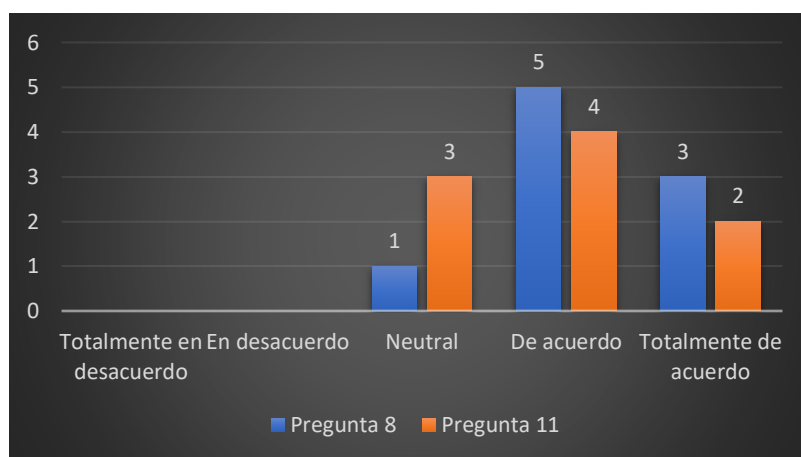
Las preguntas 2, y 6 relacionadas con “Los recursos visuales y animaciones en la herramienta fueron esenciales para mi aprendizaje” y “La interfaz de la herramienta es intuitiva y fácil de navegar, están vinculadas a las afirmaciones de "Usabilidad y Diseño" de la rúbrica antes mencionada.

La mayoría de los escolares sintieron que los recursos visuales y animaciones fueron esenciales para su proceso de aprendizaje. Entonces, se destaca la importancia de incorporar elementos visuales interactivos en herramientas digitales, especialmente cuando se abordan conceptos que pueden ser abstractos o difíciles de visualizar.

Según lo anterior, en términos de recursos visuales y animaciones, el OVA, ha sido considerado beneficioso y esencial para la mayoría de los estudiantes. Pues bien, refuerza la idea de que un diseño bien ejecutado, acompañado de elementos visuales adecuados, puede mejorar significativamente la experiencia de aprendizaje.

9.5.3. Utilidad de la herramienta.

En el ámbito educativo contemporáneo, la incorporación de herramientas digitales ha revolucionado las metodologías de enseñanza y aprendizaje. Sin embargo, solo introduciendo tecnología no se garantiza una experiencia educativa enriquecedora; es la utilidad inherente de la herramienta la que determina su efectividad. En cuanto a la "utilidad de la herramienta" busca analizar hasta qué punto los estudiantes perciben que valor real aporta a su proceso de aprendizaje. Es decir, el OVA no solo presenta información, sino que realmente facilita y mejora la construcción de relaciones conceptuales y retención de conceptos. A través de este análisis, se buscará entender cómo es percibida en términos de su contribución al aprendizaje significativo:



Grafica 24 Respuestas utilidad de la herramienta.

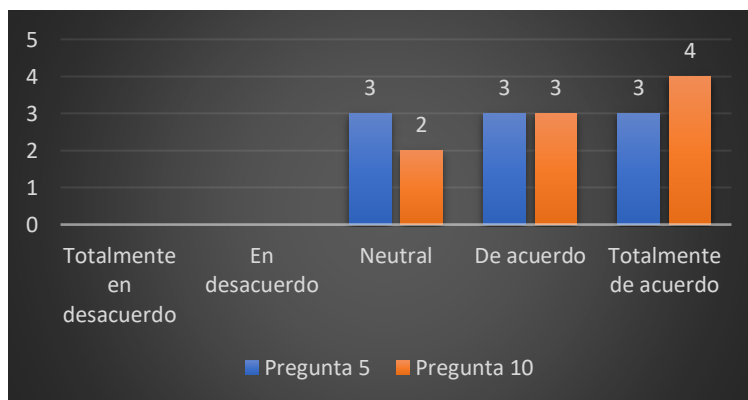
Dicho lo anterior, la percepción de los estudiantes acerca de la utilidad de la herramienta digital en el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica se aprecia en las respuestas a las preguntas 8 y 11, relacionadas con “Después de usar la herramienta, me siento más confiado(a) en mi capacidad para nombrar compuestos inorgánicos correctamente” y “La herramienta digital incentivó mi interés y curiosidad por aprender más sobre química inorgánica”. Las respuestas se analizaron utilizando la rúbrica previamente mencionada.

Para la pregunta 8, la mayoría de los estudiantes (8/9) se sienten más confiados después de usarla, indicando que la herramienta ha sido efectiva en mejorar su autoeficacia en la nomenclatura química inorgánica. Esto es un indicador fuerte de que no solo es informativa sino también proporciona seguridad para los estudiantes. Para la 7, la mayoría de ellos (7/9) siente que la herramienta ha incentivado su interés y curiosidad.

La herramienta digital parece tener un impacto apropiado en la percepción de los estudiantes sobre su capacidad en la nomenclatura química inorgánica, con la mayoría sintiéndose más confiados después de su uso. Además, ha logrado despertar el interés y la curiosidad hacia el tema. Estos hallazgos sugieren que no solo es efectiva en términos de contenido, sino también en términos de motivación y construcción de confianza en los estudiantes, lo cual permite establecer que el OVA cumple con ser un material potencialmente significativo.

9.5.4. Intensión de uso y recomendación.

Por lo tanto, dentro del panorama educativo moderno, el éxito de una herramienta digital no solo se mide por su capacidad de transmitir información, sino también por la voluntad de los usuarios de integrarla en sus prácticas habituales y recomendar su uso a otros. El aspecto por evaluar sobre la "intención de uso y recomendación" se centra en este aspecto crucial y va más allá del mero contenido y diseño, adentrándose en la percepción general y su alineación con las necesidades y expectativas de los estudiantes. A través de este análisis, se buscará comprender el potencial de la herramienta para convertirse en una parte integral de la experiencia educativa.



Grafica 25 Respuestas intención de uso y recomendación

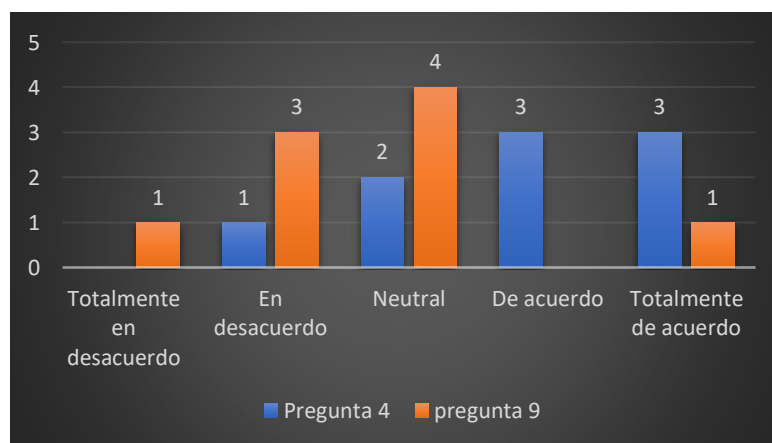
Para comprender la inclinación de los estudiantes hacia la herramienta en términos de volver a usarla en el futuro y recomendarla a otros, se examinaron las respuestas a las preguntas 5 y 10 "Usaría una herramienta digital como refuerzo para otros temas de química" y "Recomendaría esta herramienta digital a otros estudiantes que buscan mejorar su conocimiento en nomenclatura química".

En la pregunta 5 más de la mitad de los estudiantes (6/9), expresaron una inclinación positiva hacia el uso de esta como refuerzo en otros temas de química. Esto sugiere que los estudiantes ven potencial en la modalidad digital para complementar su aprendizaje en áreas más allá de la nomenclatura inorgánica. Continuando con la pregunta 10, indicaron que recomendarían la herramienta a otros, lo que indica una percepción favorable sobre su utilidad y efectividad. El hecho de que estén dispuestos a recomendarla es una fuerte indicación de que esta ha tenido un impacto positivo en el proceso de su aprendizaje.

Dicho esto, se evidencia una tendencia positiva en cuanto a la intención de uso y recomendación donde la mayoría de los estudiantes ven valor en integrar herramientas digitales en su aprendizaje y están dispuestos a recomendarlas a otros. Estos hallazgos sugieren que la herramienta ha logrado cumplir con las necesidades y expectativas de los estudiantes, teniendo el potencial de ser integrada en futuras experiencias educativas en temas relacionados.

9.5.5. Alineación y estímulo curricular.

El aspecto relacionado con la "alineación y estímulo curricular" se centra en determinar hasta qué punto una herramienta digital refleja y complementa el currículo establecido, logrando capturar, mantener la atención y el entusiasmo del estudiante hacia el tema. Mediante este análisis, se busca entender la capacidad de la herramienta para integrarse armónicamente en el contexto educativo y motivar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje.



Gráfica 26 Respuestas de alineación y estímulo curricular.

Examinando las respuestas a las preguntas 4 y 9, "El lenguaje químico es distinto al que se emplea en la vida diaria" y "No puedo colocar acertadamente los números de oxidación a los elementos que conforman una fórmula química", bajo la rúbrica de "alineación y estímulo curricular", podemos entender la percepción de los estudiantes sobre cómo la herramienta se alinea con el currículo y estimula su interés en el aprendizaje.

La mayoría reconocen que el lenguaje químico es distinto y se diferencia del lenguaje cotidiano. Esto refleja que la herramienta pudo haber ilustrado bien la identidad del lenguaje químico.

La herramienta digital parece estar bien alineada en términos de enseñar conceptos específicos de la química, como se evidencia en el reconocimiento del lenguaje químico. Sin embargo, en términos de habilidades prácticas, como la colocación de números de oxidación, hay un segmento de estudiantes que todavía enfrenta desafíos. Aunque muchos sienten que tienen habilidades parciales o completas en esta área, es esencial abordar las necesidades de aquellos que aún enfrentan dificultades.

Los resultados obtenidos de la aplicación de la herramienta indican que esta ha demostrado ser una herramienta útil y efectiva para el aprendizaje significativo de la nomenclatura en química inorgánica. La mayoría de los estudiantes lograron respuestas correctas para las diferentes relaciones conceptuales enseñadas, lo que refleja una comprensión sólida de los conceptos abordados.

Esto sugiere que la herramienta ha fomentado un aprendizaje significativo al permitir a los estudiantes aplicar de manera práctica las reglas de nomenclatura y comprender la estructura de los compuestos químicos. La retroalimentación proporcionada por la herramienta ha sido valiosa para corregir errores y consolidar la comprensión, lo que contribuye a un aprendizaje más profundo y duradero. En conjunto, estos resultados respaldan la utilidad de la herramienta como un recurso eficaz para el aprendizaje significativo en el campo de la nomenclatura de química inorgánica.

En el marco teórico, se mencionó que uno de los requisitos para el logro del aprendizaje significativo, es el interés y motivación del estudiante que se demuestra en los resultados de la escala tipo likert, así como se demuestra que la herramienta es un material significativo.

10. Conclusiones.

La nomenclatura química inorgánica es un pilar crucial en la educación de la química, y como tal, se ha realizado una extensa investigación dirigida a fortalecer y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en este ámbito, especialmente en estudiantes de ciclo quinto de educación no formal.

Primero, se logró identificar que la población objetivo adolecía de ideas y conocimientos previos, relacionados con la formulación de compuestos inorgánicos, así como de la forma de nombrarlos, lo cual se debe al contexto educativo no formal en el que se implementó el instrumento. Esto permitió la inclusión de conocimientos previos relacionados tales como elemento, molécula, ion, catión y anión. También para la inclusión de organizadores previos tales como el estado de oxidación.

Mediante la aplicación de la encuesta tipo Likert, se identificaron las necesidades, preferencias y actitudes de los estudiantes, hacia los objetos virtuales de aprendizaje, lo cual proporcionó las características de contenido relacionadas con la multiplicidad de recursos, que debe contener un OVA, estableciendo una base sólida sobre la cual estructurar el contenido de la herramienta. Este paso fue esencial, ya que proporcionó una comprensión clara de los puntos de partida de los estudiantes y las áreas que requerían atención adicional. Los hallazgos derivados de esta aplicación proporcionaron información valiosa sobre cómo se debía diseñar la herramienta para ser tanto efectiva como atractiva para los estudiantes.

El diseño del OVA, basado en los principios del aprendizaje significativo y las pedagogías emergentes, utilizando la metodología desarrollada por Rosa Bravo, garantizó una estructura educativa rigurosa para realizar un diseño instruccional y la programación de la herramienta que permitiera una interacción óptima con los estudiantes.

En el proceso de validación por expertos, se recibieron valiosas recomendaciones que contribuyeron significativamente a la mejora del Objeto Virtual de Aprendizaje. En particular, el experto en contenido destacó la importancia de ampliar los ejercicios y advirtió sobre posibles conceptos que requerían especial atención. Estas sugerencias fueron abordadas de manera precisa y cuidadosa, garantizando que los ejercicios fueran más completos y que los conceptos fueron presentados de manera clara y precisa.

Además, las observaciones del experto en informática respecto a la funcionalidad de los botones e hipervínculos fueron consideradas de manera detallada. Se llevó a cabo una revisión exhaustiva para asegurar la correcta navegabilidad de la herramienta, optimizando la experiencia del usuario y garantizando que los elementos interactivos cumplirán con su propósito educativo de manera eficiente.

La implementación de un OVA basado en los principios de Ausubel y Novack y las pedagogías emergentes contribuyó al aprendizaje significativo de la nomenclatura química inorgánica, en lo relacionado con la formulación y el nombramiento de compuestos binarios y ternarios en los estudiantes de ciclo quinto de la fundación San Marino.

Los resultados de la evaluación final permiten concluir un aumento significativo en la construcción de relaciones conceptuales relacionadas con: Identificar y escribir los números de oxidación dentro de los diferentes compuestos inorgánicos adecuadamente, comprenden la diferencia entre iones, cationes y aniones. Reconocieron que los iones pueden ser cargados positiva o negativamente, diferencian la estructura de formación de los óxidos (básicos, ácidos, superóxidos y peróxidos), entienden como formular y nombrar compuestos binarios y ternarios siguiendo las reglas vistas y reconocen que la nomenclatura es una forma de nombrar compuestos químicos, lo que indica un entendimiento conceptual más amplio.

Este trabajo demuestra el potencial del OVA, cuando es diseñado e implementado adecuadamente, para mejorar significativamente el aprendizaje en áreas complejas como la nomenclatura química inorgánica. Estos hallazgos proporcionan una base sólida para futuras investigaciones y desarrollos en la enseñanza de la química y, en general, en la educación basada en tecnología.

11.Recomendaciones

Para poder implementar el OVA en clases de nomenclatura se recomienda mejorar la retroalimentación proporcionada. Asegurándose de que las respuestas incorrectas se acompañen de explicaciones detalladas que ayuden a los estudiantes a comprender sus errores y corregirlos. También, tener las herramientas tecnológicas adecuadas, como, (Tablet, computadora, celulares) para poder hacer uso de la herramienta digital desarrollada en la presente investigación.

Es necesario asegurarse de que el OVA se integre de manera efectiva con el plan de estudios y las metas de aprendizaje de la institución educativa donde se vaya a implementar. Antes de utilizarlo mirar que se encuentre funcionando, debido a que las tecnologías al ser tan cambiantes pueden generar alguna falla dentro de la herramienta. Como las nuevas versiones de navegadores y los sistemas operativos podrían no ser totalmente compatibles con la herramienta digital, también cambios en la plataforma podrían resultar en la pérdida de datos o contenidos del OVA.

Para garantizar una experiencia óptima sin conexión al utilizar esta herramienta, se recomienda que los usuarios que deseen descargarla verifiquen previamente que sus dispositivos electrónicos cuenten con actualizaciones de Java y dispongan de procesadores eficientes. La presencia de versiones actualizadas de Java es esencial para asegurar la compatibilidad y el rendimiento adecuado de la herramienta, ya que Java desempeña un papel crítico en la ejecución de aplicaciones web y, en este caso, del Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA). Además, contar con buenos procesadores contribuirá significativamente a la velocidad de procesamiento, lo que impactará positivamente en la ejecución fluida y eficaz de la herramienta, mejorando así la experiencia del usuario durante su interacción con el contenido educativo

12. Referentes bibliográficos

- Álvarez, F., & Et. al. (2003 de Abril de 2006). objetos de aprendizaje integrados a un sistema de gestion de aprendizaje. *Apertura*, pág. 109.117.
- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje signiicativo. En D. Ausubel, *Psicología Educativa* . Mexico: Trillas.
- Bates, T. (2015). La enseñanza en la Era Digital. Una guía para la enseñanza y el aprendizaje. Asociación de Investigación Contact North| Contact Nord.
- Benitez, N. (2017). *Repositorio Universidad Pedagogica Nacional*. Obtenido de <http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/295/TO-20786.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bravo, N. (2016). *Diseño, construcción y uso de objetos virtuales de aprendizaje OVA*. PASTO.
- Brown, T., & Et. al . (2009). *Química la ciencia central*. Mexico: Once Edicion.
- Cabrera , J., & Et. al. (17 de Julio de 2016). Uso de objetos virtuales de aprendizaje OVAS como estrategia de enseñanza – aprendizaje inclusivo y complementario a los cursos teóricos – prácticos. Una experiencia con estudiantes del curso física de ondas. *Revista Educación en ingeniería*, págs. 4-12.
- Ciprián, Y. M. (1 de Abril de 2023). Empoderar la pedagogia emergente para la construccion del conocimiento en entornos virtuales de aprendizaje . *Revista educare*, págs. 1- 16.
- Connelly, N. G. (2005). *NOMENCLATURE OF INORGANIC CHEMISTRY*. Dinamarca: RSC publishing.
- Contreras, M. G. (JUNIO- DICIEMBRE de 2010). QUIMILUDI: INNOVACIÓN VIRTUAL EN LA ENSEÑANZA DE LA NOMENCLATURA QUIMICA INORGANICA. *Asociación Colombiana para la Investigación en Educación en Ciencias y Tecnología*, págs. 61-78.
- Fajardo, L., & Et. al . (2012). El uso de los OVAs como estrategia de enseñanza - aprendizaje bajo un esquema de educacion bimodal. *Konrad Lorenz*, págs. 1-16.
- Galvis, A. (1997). METODOLOGIA PARA SELECCION O DESARROLLO DE MATERIALES EDUCATIVOS COMPUTARIZADOS, MECs. En A. Galvis, *Ingeniería de software educativo* (págs. 2 - 300). Bogotá: Ediciones Uniandes.

- García , A., & Et.al. (30 de Octubre de 2013). Implicaciones pedagógicas del uso de las TICs en la educación superior. *Revista de Tecnología / Journal Technology*, págs. 36-57.
- Gomez, R. (2022). *Implementación de una herramienta virtual para la enseñanza de la nomenclatura de química Inorgánica dirigido a estudiantes de grado décimo del colegio Veintiún Ángeles I.E.D.* Bogotá: Universidad Pedagógica .
- Gutiérrez, V. (1998). *Actitudes de los estudiantes hacia la ciencia.* México: Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- Isidoro Delclaux Oraa, J. S. (1982). Psicología cognitiva y procesamiento de la información. En J. S. Isidoro Delclaux Oraa, *Psicología cognitiva y procesamiento de la información* (págs. 308-372). Madrid: piramide.
- Koballa, T. R y Crawley, F. E. (1985). *The influence of attitude on science teaching and learning. School Science and Mathematics*, 85, 222-231.
- López, O. (2020). *Aprendizaje de la nomenclatura inorgánica en grado 9 bajo el modelo de Aprendizaje Significativo empleando herramientas TIC con apoyo en Ambientes Virtuales.* Obtenido de Bogotá
- Malouf, K., & Beltethón, J. A. (2012). *Nomenclatura química inorganica.* Always Learnis.
- Martín, R. B. (s.f). *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.* Obtenido de <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/bitstream/123456789/1004/1/Contextos%20de%20aprendizaje%20formales%2c%20no%20formales.pdf>
- Martinez, N. (10 de 12 de 2018). *Pedagogías Emergentes y ambientes mediados por TIC. Revista electronica* , págs. 11-23.
- Mayer, R. E., & Moreno, R. (2003). Nine Ways to Reduce Cognitive Load in Multimedia Learning. *Educational Psychologist*, 38(1), 43–52
- Moreira, M. A., & Et. al. (1997). *Aprendizaje significativo: Un concepto subyacente.* España: Universidad de Burgos, Servicio de publicaciones.
- Orrego , M., & Et.al. (2019). Problemas actuales en la enseñanza de la Química a alumnos de bachillerato. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.*, 1-18.
- Real Academia Española.* (2022). Obtenido de <https://dle.rae.es/solución?m=form>
- Rivera, M. (2015). *Propuesta de un objeto virtual de aprendizaje para la enseñanza de la nomenclatura de la química inorganica dirigido a estudiantes de grado décimo del colegio Kennedy IED.* Bogotá: Universidad Nacional.

- Rosanigo, Z., & Et. al. (s.f). Diseño de objetos de aprendizaje . *Diseño de objetos de aprendizaje* , págs. 1-10.
- Salazar, & Et. al. (12 y 13 de junio de 2014). Objeto de Aprendizaje para la enseñanza de la Simulación. *IX Congreso de Tecnología en Educación & Educación en Tecnología* , págs. 315-324.
- Sánchez, F. (2019). Fundamentos epistémicos de la Investigación cualitativa y cuantitativa: Consensos y Disensos. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, págs. 102-122.
- Zamora, H. D. (Septiembre de 2013). DISEÑO Y EVALUACIÓN DE UN OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ANÁLISIS DE DIAGRAMAS CAUSALES. *Innovación en investigación y educación en ingeniería: factores claves para la competitividad global*, págs. 1-9.

13. Anexos.

Anexo 1. Valoración de MEC usando juicio de expertos (contenido, metodología e informática).

(Para devolver a [pág. 25](#))

INSTRUCCIONES

Utilice la página 2 de este instrumento para tomar nota de los aspectos que, en su criterio, requieren ser ajustados, por defectos de contenido. Cuando termine de observar el material, diligencie las páginas 3 y 4. En ellas debe dar su opinión como experto en contenido, sobre cada uno de los aspectos de interés y, a partir de esto, concluir sobre los aspectos positivos y negativos del material desde su perspectiva.

Finalmente, sintetice en los siguientes espacios su opinión y recomendaciones

VALORACION COMPRESIVA

Como experto en contenido considero que la calidad del material, en lo que se refiere a las siguientes variables, puede expresarse como: (encierre en un círculo la opción que mejor refleje su opinión)	Escala para valoración Ex = Excelente Bu = Bueno Rg = Regular Ma = Malo Na = No aplicable				
Objetivos que persigue	Ex	Bu	Rg	Ma	Na
Contenido que incluye	Ex	Bu	Rg	Ma	Na
Desarrollo del contenido	Ex	Bu	Rg	Ma	Na
Herramientas para trabajar	Ex	Bu	Rg	Ma	Na
Ejemplos que ofrece	Ex	Bu	Rg	Ma	Na
Ejercicios o retos que propone	Ex	Bu	Rg	Ma	Na
Retroinformación que provee	Ex	Bu	Rg	Ma	Na

RECOMENDACIÓN (marque sólo una de las siguientes opciones y sustente en la pág. 4)

___Recomiendo usar el material con ninguno o muy pocos cambios (ver pag. 4)

___Recomiendo usar el material solamente si se le hacen los cambios que propongo (ver pág. 4).

___No recomiendo usar el material (ver mis razones en la página 4).

A medida que observa el material, tome nota de los defectos que encuentre desde el punto de vista del contenido o de su tratamiento didáctico (forma de enseñarlo). En la columna de la izquierda anote el problema y ubicación; en la de la derecha posibles soluciones.

Problemas de contenido	Posibles soluciones
------------------------	---------------------

<p>Con relación a los contenidos incorporados en el ambiente virtual de aprendizaje a saber: denominados como sesiones de aprendizaje y teniendo en cuenta el nivel educativo al que se orientaron las actividades considero:</p>	<p>Sugiero incorporar las definiciones de la IUPAC para algunos de los términos que se citan en el AVA.</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Frente a los Conocimientos previos. Que se centra en mostrar definiciones acerca del concepto de elemento, molécula, compuesto, iones, cationes y aniones, valdría la pena revisar los conceptos de lo que es una especie química (<i>es una entidad química, sea elemento (átomo), ion o molécula, que puede estar ionizada o no ionizada</i>), revisar la pertinencia de algunos de los vídeos de apoyo frente a la diferencia en una sustancia pura (elemento), una molécula y un compuesto. Si aplica la definición de una especie iónica implica reconocer la naturaleza eléctrica de la materia, por lo que se sugiere incorporar una definición soportado en las propiedades de la celdas electroquímica y la movilidad de los iones cuando se encuentran en campo electromagnético. 2. Reglas para determinar el número de oxidación. Verificar si existe la 	<p>Sugiero presentar una tabla de iones comunes para poder formular compuestos y unas tablas con los números de oxidación comunes de algunos elementos y de los prefijos multiplicadores.</p> <p>Sugiero que se estructuró una sesión de aprendizaje que describa sistemáticamente los tipos de fórmulas químicas para los compuestos inorgánicos y el proceder metodológico para formular a pesar que en las sesiones de aprendizaje hay actividades para ello.</p> <p>Para nombrar un compuesto se sugiere mantener la estructura o reglas que definió para nombrar y formular un compuesto, pero incluir un algoritmo para nombrar, como por ejemplo (<i>prefijo</i>) <i>Óxido + Raíz del metal o no metal + ato + de (prefijo) Nombre del catión</i> , de conformidad con los tipos de nomenclatura que soportan este AVA.</p> <p>Es importante efectuar las citas a que haya lugar en el AVA.</p>

denominada “ley de espadas” que indica uno de los videos. El número de oxidación o valencia de un elemento determina la capacidad de unión de un átomo cuando interactúa con otros átomos para formar una molécula o un compuesto, el estado de oxidación es un valor “ficticio” que se le asigna a un átomo en función de la identidad química de ese elemento, es decir su capacidad de unión, y la distribución de la densidad electrónica cuando se forma

<p>un compuesto, es decir la capacidad de un átomo de retirar o atraer la densidad electrónica, recordar que el enlace química de hecho implica la transferencia de electrones a propósito del solapamiento de orbitales atómicos para formar orbitales moleculares.</p> <p>3. Tipos de nomenclatura inorgánica. Desde hace unos años la IUPAC generó una nueva tipología para nombrar compuestos inorgánicos que comparto para su revisión</p> <p>4. Nomenclatura de compuestos binarios. Revisar la formulación para los peróxidos (el ion peróxido $(O_2)^{2-}$ en donde cada átomo de oxígeno en el ion se le asigna un número de oxidación de 1-) y superóxidos (el ion superóxido $(O_2)^{1-}$ en donde un átomo de oxígeno en el ion se le asigna un número de oxidación de 1- y al otro 0)</p> <p>5. Nomenclatura de compuestos ternarios. Falta describir la nomenclatura para oxosales neutras y sales ácidas de hidrácidos (oxosales ácidas, básicas, dobles o triples con varios cationes)</p>	
--	--

Especialista en contenido : Cuando haya terminado de observar el material educativo computarizado, dé su opinión sobre los indicadores de cada una de las variables siguientes, encerrando en un círculo el nivel de la escala que mejor refleje su opinión		TA Total Acuerdo	AC ACuerdo	DA DesAcuerdo	TD Total Desacuerdo	NA No Aplica
Objetivos	Vale la pena apoyarlos con computador	TA	AC	DA	TD	NA
	Su nivel corresponde a lo que conviene apoyar con computador	TA	AC	DA	TD	NA
Contenido	Es coherente con los objetivos que se buscan	TA	AC	DA	TD	NA
	Es suficiente para lograr los objetivos si el usuario tiene las bases previstas	TA	AC	DA	TD	NA
	Está actualizado	TA	AC	DA	TD	NA
	Tiene vigencia o validez científica, aún para casos extremos	TA	AC	DA	TD	NA
	Es transferible o aplicable en variedad de contextos	TA	AC	DA	TD	NA
Desarrollo del contenido	La información es clara y concisa	TA	AC	DA	TD	NA
	El contenido está lógicamente organizado	TA	AC	DA	TD	NA
	Hay transición gradual entre las partes del contenido	TA	AC	DA	TD	NA
	La estructura del contenido es evidente para el usuario	TA	AC	DA	TD	NA
	El usuario siempre sabe dónde está dentro del desarrollo del contenido	TA	AC	DA	TD	NA
Micromundo	Tiene significado para el aprendiz	TA	AC	DA	TD	NA
	Es relevante para lo que se desea que el alumno aprenda	TA	AC	DA	TD	NA
	Permite proponer y enfrentar situaciones excitantes	TA	AC	DA	TD	NA
	Permite proponer y enfrentar situaciones de variado nivel de complejidad	TA	AC	DA	TD	NA
	Permite aprender a partir de la experiencia	TA	AC	DA	TD	NA
Herramientas	Son sencillas de usar por parte del usuario-aprendiz esperado	TA	AC	DA	TD	NA
	Son suficientes para enfrentar las situaciones problemáticas que se propongan	TA	AC	DA	TD	NA
	Cuentan con ayudas de utilización, para quien lo requiere	TA	AC	DA	TD	NA
	Son lo precisas que se requieren para explorar o para resolver los retos	TA	AC	DA	TD	NA
Ejemplos	Son relevantes para ilustrar el contenido	TA	AC	DA	TD	NA
	Ilustran aspectos claves del contenido	TA	AC	DA	TD	NA
	Son suficientes para entender el contenido	TA	AC	DA	TD	NA
Ejercicios o retos	Permiten ejercitar y comprobar el dominio de cada uno de los objetivos	TA	AC	DA	TD	NA
	Su formato corresponde al nivel de los objetivos propuestos	TA	AC	DA	TD	NA
	Son variados y suficientes como para lograr el dominio de cada objetivo	TA	AC	DA	TD	NA
	Permiten transferir y generalizar lo aprendido a diferentes contextos	TA	AC	DA	TD	NA
Retro-información	Corresponde en cada caso a la actuación o respuesta del usuario	TA	AC	DA	TD	NA
	Es suficiente para reorientar la solución de ejercicios o para confirmar su logro	TA	AC	DA	TD	NA
	Es amigable, no amenazante ni agresiva	TA	AC	DA	TD	NA
	Orienta con luz indirecta (da pistas, claves o explicaciones)	TA	AC	DA	TD	NA

Aspectos positivos en el contenido - mayores cualidades de la Herramienta:

El tipo de lenguaje utilizado, los conceptos manejados y el mensaje es adecuado para la población estudiantil a quien se dirige, despierta y mantiene el interés y es congruente el contenido con el tipo de presentación de las actividades

Es pertinente al tema de estudio, sin embargo, se deben definir los principios de aprendizaje, la enseñanza de los conceptos y los procedimientos o reglas para formular

y nombrar compuestos en algunos casos se debe detallar desde la metodología que soportan las sesiones de aprendizaje.

El material educativo, AVA, propicia la participación y refuerza la actividad del estudiante, sin embargo, se debe procurar estructurar actividades de verificación y refuerzo de su respuesta. La dificultad de la información que se presenta aumenta gradualmente en cuanto a calidad y cantidad. Propicia una relación significativa entre la nueva información y los conocimientos anteriores.

Proporciona un tratamiento sistemático que muestre la ejecución de las etapas para la formulación y nombrar compuestos, utiliza ejemplos y material de apoyo, video que apoyan el proceso de tratamiento de la información.

Aspectos negativos en el contenido - mayores debilidades de la Herramienta:

Se sugiere explicitar las dificultades que pueden ser fuente de error, exponer casos que no pertenecen al concepto pero que podrían confundirse con sus elementos (no ejemplos)

Se sugiere mostrar los errores comunes que podrían cometerse, con el fin de evitarlos y sugerir vías alternativas para llegar al mismo resultado.

Uso potencial de la Herramienta:

El OVA, diseñado tiene potencial como material complementario para comprender y aplicar reglas para formular y nombrar compuestos inorgánicos, sin embargo se debe indicar que no aplica para los complejos de coordinación, se sustenta parcialmente en la teoría del procesamiento de la información que implica el aumento en los niveles de comprensión de la información que van consolidando un individuo, se sugiere hacer actividades de refuerzo y establecer vínculos que le permitan a un sujeto navegar por todas las sesiones de aprendizaje de manera autónoma, procurar que las fórmulas de los compuestos atiendan a la estructura de una fórmula tanto en las actividades del OVA como en el test forms, asimismo analizar que las actividades cohorte evaluativo sean diferenciadas cuando se incurre a errores o se efectúen los ajustes a que haya lugar, la actividad de sala de escape del terror, tiene un error en código.

Es evidente el trabajo riguroso que se ha realizado para consolidar el OVA sometido a revisión por parte del investigador.

Sugerencias para lograr que la Herramienta se pueda usar:

Las que han sido descritas en este concepto y las incluidas en la tabla de la segunda página

VALORACION DE SOFTWARE EDUCATIVO POR EXPERTO EN METODOLOGIA

DATOS BÁSICOS.

Título: La enseñanza de la nomenclatura de química inorgánica para grado décimo, basada en la teoría del procesamiento de la información

Autor: Rubén Darío Gómez

Versión: 01

Evaluador:

Fecha evaluación: 01 octubre de 2023

INSTRUCCIONES

A medida que observe el material, utilice la página 2 del instrumento para tomar nota de los aspectos que, en su criterio, requieren ser ajustados por defectos de metodología.

Cuando termine de observar el material, diligencie las páginas 3 y 4. En ellas debe dar su opinión como experto en metodología, sobre cada uno de los aspectos de interés y, a partir de esto, concluir sobre los aspectos positivos y negativos del material, desde su perspectiva.

Finalmente, sintetice en los siguientes espacios su opinión y recomendaciones.

Como experto en metodología considero que la calidad del material, en lo que se refiere a las siguientes variables, puede expresarse como: (encierre en un círculo la opción que mejor refleje su opinión)	Ex = Excelente Escala para Bu = Bueno valoración Rg = Regular Ma = Malo Na = No aplicable
--	--

Objetivos que persigue					
Sistema de motivación					
Sistema de refuerzo	Ex	X	Rg	Ma	Na
Actividad del usuario	Ex	X	Rg	Ma	Na
Metodología utilizada	Ex	X	Rg	Ma	Na
Reorientación para la actividad	Ex	X	Rg	Ma	Na
Ayudas que ofrece	Ex	X	Rg	Ma	Na
Interfaz de entrada	Ex	X	Rg	Ma	Na
Interfaz de salida	Ex	X	Rg	Ma	Na

RECOMENDACIÓN (marque sólo una de las siguientes opciones y sustente en la pág. 4)

X Recomiendo usar el material con ninguno o muy pocos cambios (ver pág. 4)

___ Recomiendo usar el material solamente si se le hacen los cambios que propongo (ver pág. 4).

___ No recomiendo usar el material (ver mis razones en la página 4).

A medida que observa el material, tome nota de los defectos que encuentre desde el punto de vista de la metodología o de su tratamiento didáctico (forma de enseñarlo). En la columna de la izquierda anote el problema y ubicación; en la de la derecha posibles soluciones.

Problemas de contenido	Posibles soluciones
Duración no es específica	Especifica u omitir
Al remitirse a conocimientos previos de inmediato presentan los conceptos a trabajar, por lo tanto, no están identificando las ideas iniciales de los estudiantes.	Recomiendo primero realizar la actividad el juego y luego si la información

En las reglas es necesario ampliar la información, apoyarse de un video o una estrategia extra que le pueda servir a los estudiantes.	Ampliar la información con un gráfico infografía o video.
En la actividad de nomenclatura en los topos hay mucho texto que dificulta su comprensión	Revisar la forma de preguntar
En algunos aspectos, como en las explicaciones se vuelve muy textual, lo cual puede ocasionar que los estudiantes lo omitan.	Sugiero realizar estos más aspectos dinámicos.
Las actividad prácticas en nomenclatura son solo 1 por espacio	Ampliar estas actividades
Las indicaciones del Scaperoom no son totalmente claras	Revisar y aclarar las especificaciones
En la máquina de escribir ya está el código	Quitarlo de acá
En la evaluación las fórmulas se pueden colocar de forma más llamativa	
Considero que los tres últimos puntos se pueden cambiar, pues implica subir un anexo	

Especialista en metodología		TA Total Acuerdo	AC ACuerdo	DA DesAcuerdo	TD Total Desacuerdo	NA No Aplica
Cuando haya terminado de observar el material educativo computarizado, dé su opinión sobre los indicadores de cada una de las variables siguientes, encerrando en un círculo el nivel de la escala que mejor refleje su opinión						
Objetivos	Están claramente definidos, o se infieren fácilmente del material	TA	AC	DA	TD	NA
	Son coherentes con la necesidad educativa que es prioritario atender	TA	AC	DA	TD	NA
Motivación	Es apropiada a la audiencia a quien se dirige el material	TA	AC	DA	TD	NA
	Mantiene el interés por lograr los objetivos con un buen nivel de eficacia	TA	AC	DA	TD	NA
Reforzamiento	Corresponde a la expectativa creada en la motivación	TA	AC	DA	TD	NA
	Está asociado a eventos claves en el logro de los objetivos de instrucción	TA	AC	DA	TD	NA
Actividad usuario	La metodología favorece que el usuario participe activamente en el aprendizaje	TA	AC	DA	TD	NA
	Se aprende mediante una relación dialogal entre usuario y programa	TA	AC	DA	TD	NA
	Exige que el usuario piense, para resolver las situaciones problemáticas	TA	AC	DA	TD	NA
Metodología	Está fundamentada en una didáctica apropiada para lo que se desea enseñar	TA	AC	DA	TD	NA
	Utiliza consistentemente los principios metodológicos aplicables	TA	AC	DA	TD	NA
	Está muy bien escogida, considerando las opciones aplicables al caso	TA	AC	DA	TD	NA
Reorientación	Es amigable, no es amenazante ni agresiva	TA	AC	DA	TD	NA
	Da pistas, claves o explicaciones, antes que resolver el problema	TA	AC	DA	TD	NA
	Permite saber por qué se ha fallado en la solución del problema	TA	AC	DA	TD	NA
Ayudas	Permiten consultar sobre la forma de uso del paquete, cuando se requiere	TA	AC	DA	TD	NA
	Permiten consultar la teoría o síntesis de ella, cuando se requiere	TA	AC	DA	TD	NA
	Da pistas metodológicas para resolver las situaciones problemáticas	TA	AC	DA	TD	NA
Interfaz de entrada	La forma de usar los dispositivos de entrada es sencilla para el usuario típico	TA	AC	DA	TD	NA
	Hay forma de consultar con facilidad los "comandos" disponibles	TA	AC	DA	TD	NA
	Los comandos o mecanismos de control se adecuan a la experiencia del usuario	TA	AC	DA	TD	NA
	Hay consistencia en la forma como se piden las respuestas a los usuarios	TA	AC	DA	TD	NA
	El programa entiende mensajes abiertos, semejantes al lenguaje natural	TA	AC	DA	TD	NA
Interfaz de salida	La selección de dispositivos de salida soporta bien las funciones de apoyo	TA	AC	DA	TD	NA
	Los pantallazos NO están sobrecargados de información	TA	AC	DA	TD	NA
	La velocidad de despliegue de mensajes es apropiada para el usuario	TA	AC	DA	TD	NA
	El tamaño y tipo de letra permiten leer en forma rápida y comprensivamente	TA	AC	DA	TD	NA
	Los gráficos y animaciones enriquecen lo que se aprende	TA	AC	DA	TD	NA
	Las cortinas musicales son agradables	TA	AC	DA	TD	NA
	Los efectos sonoros fijan la atención, destacan ideas o aspectos claves	TA	AC	DA	TD	NA
	El vocabulario o terminología es adecuado para el nivel cultural del usuario	TA	AC	DA	TD	NA
	Los símbolos o iconos utilizados corresponden a los de la disciplina del material	TA	AC	DA	TD	NA

Aspectos positivos en la metodología - mayores cualidades de la Herramienta:

Las actividades y la organización son interesantes, es necesario realizar los ajustes mencionados.

Aspectos negativos en la metodología - mayores debilidades de la Herramienta:

Mencionados anteriormente

Uso potencial de la Herramienta:

Una herramienta muy interesante para los estudiantes con quienes van a trabajar

Sugerencias para lograr que la Herramienta se pueda usar:

Las mencionadas anteriormente

VALORACION DE SOFTWARE EDUCATIVO POR EXPERTO EN INFORMATICA

DATOS BÁSICOS.

Título:

Autor:

Versión:

Evaluador:

Fecha evaluación: 18/09/2023

INSTRUCCIONES

A medida que observe el material, utilice la página 2 de este instrumento para tomar nota de los aspectos que, en su criterio, requieren ser ajustados, por defectos de computación.

Cuando termine de observar el material, diligencie las páginas 3 y 4. En ellas debe dar su opinión como experto en informática sobre cada uno de los aspectos de interés y, a partir de esto, concluir sobre los aspectos positivos y negativos del material desde su perspectiva.

Finalmente, sintetice en los siguientes espacios su opinión y recomendaciones.

<p>Como experto en metodología considero que la calidad del material, en lo que se refiere a las siguientes variables, puede expresarse como: (encierre en un círculo la opción que mejor refleje su opinión)</p>	<p>Ex = Excelente Escala para Bu = Bueno valoración Rg = Regular Ma = Malo Na = No aplicable</p>				
<p>Funciones de apoyo a los usuarios Estructura lógica del material Interfaz entre usuario y programa Estructuras de datos Requerimientos de uso del paquete Mantenimiento del paquete Documentación del paquete</p>	<p>Ex Ex Ex Ex Ex Ex</p>	<p>Bu Bu Bu Bu Bu Bu</p>	<p>Rg Rg Rg Rg Rg Rg</p>	<p>Ma Ma Ma Ma Ma Ma</p>	<p>Na Na Na Na Na Na</p>

RECOMENDACIÓN (marque sólo una de las siguientes opciones y sustente en la pág. 4)

Recomiendo usar el material con ninguno o muy pocos cambios (ver pag. 4)

Recomiendo usar el material solamente si se le hacen los cambios que propongo (ver pág. 4).

No recomiendo usar el material (ver mis razones en la página 4).

A medida que observe el material tome nota de los defectos que encuentre desde el punto de vista informático. En la columna de la izquierda anote el problema y su ubicación; en la de la derecha posibles soluciones.

Problemas de contenido	Posibles soluciones
<p>Durante el recorrido de los diferentes módulos el usuario para regresar un punto u otro modulo en específico debe devolverse varias veces por las páginas o vistas que ya ha recorrido</p>	<p>Ofrecer al usuario en cada uno de los módulos un menú que le permita acceder de forma instantánea al módulo que requiere reduciendo el recorrido que debe realizar el usuario</p>

No es claro la medición del progreso para el usuario a medida que avanza durante la herramienta	Proyectar al usuario el nivel de progreso sin importar en el módulo que se encuentra
---	--

Especialista en computación :		TA	Total Acuerdo			
Cuando haya terminado de observar el material educativo computarizado, dé su opinión sobre los indicadores de cada una de las variables siguientes, encerrando en círculo el nivel de la escala que mejor refleje su opinión		AC	ACuerdo			
		DA	DesAcuerdo			
		TD	Total Desacuerdo			
		NA	No Aplica			
Funciones de apoyo	Las funciones de apoyo para el alumno son las previstas en el diseño	TA	AC	TD	DA	NA
	Las funciones de apoyo para el alumno están bien implementadas	TA	AC	TD	DA	NA
	Las funciones de apoyo para el profesor son las requeridas en el diseño	TA	AC	TD	DA	NA
	Las funciones de apoyo para el profesor están bien implementadas	TA	AC	TD	DA	NA
Estructura Lógica	Atiende todas las funciones de apoyo definidas para los usuarios	TA	AC	TD	DA	NA
	Es modular, muestra estructuración en el trabajo de programación	TA	AC	TD	DA	NA
	Favorece un tratamiento eficiente a los problemas de dimensión del programa	TA	AC	TD	DA	NA
	Hay separación entre la estructura lógica y los datos del programa	TA	AC	TD	DA	NA
Interfaz	Hace buen uso de las oportunidades que brinda el equipo y el software	TA	AC	TD	DA	NA
	Es eficiente para el intercambio de información entre usuario y programa	TA	AC	TD	DA	NA
	Tiene consistencia a todo lo largo del programa	TA	AC	TD	DA	NA
Estructuras de datos	Aprovechan posibilidades que brinda la herramienta y el equipo seleccionados	TA	AC	TD	DA	NA
	Permiten un manejo eficiente de los datos que utiliza el programa	TA	AC	TD	DA	NA
	Tienen un límite de crecimiento apropiado a los requerimientos de uso	TA	AC	TD	DA	NA
	Hay manejadores para consultar o adecuar el contenido de los archivos	TA	AC	TD	DA	NA
	La organización y modo de acceso a los archivos favorece eficiente ejecución	TA	AC	TD	DA	NA
Requerimientos de uso	Los requerimientos de memoria principal no obstaculizan "correr" el programa	TA	AC	TD	DA	NA
	El tipo de pantalla y tarjeta gráfica corresponden, o se pueden emular	TA	AC	TD	DA	NA
	Las unidades de almacenamiento corresponden, o se pueden adecuar	TA	AC	TD	DA	NA
	El tamaño de los archivos de datos es manejable en las unidades disponibles	TA	AC	TD	DA	NA
	El sistema operacional requerido está disponible, o se puede obtener	TA	AC	TD	DA	NA
	Las utilidades o librerías requeridas están disponibles, o se pueden obtener	TA	AC	TD	DA	NA
	Están disponibles los sistemas de comunicación en redes requeridos	TA	AC	TD	DA	NA
	Las interfaces con otros equipos están disponibles, o se pueden obtener	TA	AC	TD	DA	NA
	El personal para dar soporte al uso del paquete está disponible, o se consigue	TA	AC	TD	DA	NA
Mantenimiento	El contenido variable del programa se puede editar mediante manejadores	TA	AC	TD	DA	NA
	El código fuente está disponible	TA	AC	TD	DA	NA
	La programación es estructurada y legible, está documentada en el programa	TA	AC	TD	DA	NA
	El manual es suficientemente completo para dar mantenimiento al programa	TA	AC	TD	DA	NA
Docu-mentación	La documentación para el usuario-alumno es clara y suficiente	TA	AC	TD	DA	NA
	La documentación para el usuario-profesor es clara y suficiente	TA	AC	TD	DA	NA
	La documentación para mantenimiento es clara y suficiente	TA	AC	TD	DA	NA

Aspectos positivos en el contenido - mayores cualidades de la Herramienta:

Esta herramienta web ofrece un enfoque interactivo y atractivo para el aprendizaje de la química que permite al usuario o estudiante por medio de recursos como educativos como juegos cuestionarios y actividades prácticas, lo que permite a los estudiantes acceder a diversas alternativas para reforzar su comprensión de la química.

Fomenta el aprendizaje activo al permitir que los estudiantes participen de manera activa en la adquisición de conocimientos, en lugar de simplemente recibir información pasivamente.

También, al ser una herramienta en línea los estudiantes pueden acceder a los recursos en cualquier momento y desde cualquier lugar, lo que facilita la flexibilidad en el aprendizaje.

Aspectos negativos en el contenido - mayores debilidades de la Herramienta:

Durante el recorrido de los diversos módulos, el usuario puede encontrarse en la necesidad de retroceder o volver a un módulo específico en varias ocasiones, lo que puede resultar en una experiencia algo confusa.

Uso potencial de la Herramienta:

Los juegos y cuestionarios pueden utilizarse para reforzar conceptos fundamentales de química, como la tabla periódica, la estructura atómica, las reacciones químicas y las propiedades de los elementos y compuestos. También el uso de cuestionarios permite reforzar la resolución de problemas o que ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades de resolución de problemas y a aplicar los conceptos aprendidos.

Sugerencias para lograr que la Herramienta se pueda usar:

Sería recomendable implementar un sistema de navegación más intuitivo y una representación visual del progreso. Esto podría incluir un mapa de ruta que muestre de manera clara los módulos visitados y aquellos que quedan por explorar, así como la capacidad de acceder directamente a módulos anteriores de manera más sencilla, evitando la necesidad de regresar repetidamente a través de las páginas o vistas previamente recorridas.

Anexo 2. Instrumento diagnóstico de entrada, Prueba Likert sobre la Enseñanza de la Nomenclatura Química Inorgánica mediante un material educativo computacional.

(Para volver [pág. 34](#) y [pág. 38](#))

Esta prueba ha sido diseñada para evaluar las percepciones que tienen sobre la efectividad y usabilidad de una herramienta digital en la enseñanza de nomenclatura química inorgánica. La información recopilada será invaluable para entender las opiniones y actitudes que tengan hacia esta modalidad de enseñanza.

Primera sección: Indica tu nivel de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones relacionadas con la enseñanza de nomenclatura química mediante un material educativo computacional.

Marca con una X tu respuesta, según la siguiente escala:

- 1 = Totalmente en desacuerdo
- 2 = En desacuerdo
- 3 = Neutral
- 4 = De acuerdo
- 5 = Totalmente de acuerdo

ITEM	1	2	3	4	5
1) Un material educativo computacional digital facilitaría mi aprendizaje en nomenclatura química Inorgánica.					
2) Prefiero la enseñanza tradicional en papel y lápiz en lugar de una herramienta digital.					
3) Las interacciones visuales y animaciones en una herramienta digital mejorarían mi comprensión sobre la nomenclatura.					
4) Siento que una herramienta digital es intuitiva y fácil de usar.					
5) Las explicaciones y ejemplos en una herramienta digital pueden ser claros y comprensibles.					

6) Usaría una herramienta digital para estudiar otros temas de química además de la nomenclatura.					
7) La retroalimentación proporcionada por una herramienta digital tras completar ejercicios es útil para mi aprendizaje.					
8) Creo que las herramientas digitales podrían reemplazar las clases tradicionales.					
9) Me siento más motivado(a) para estudiar, usando herramientas digitales que con métodos tradicionales.					
10) Recomendaría una herramienta digital a otros estudiantes que quieran aprender sobre nomenclatura química.					

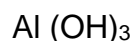
Anexo 3. Instrumento diagnóstico de entrada, Prueba Likert sobre la Enseñanza de la Nomenclatura Química Inorgánica mediante un material educativo computacional, parte 2.

(Para volver [Pag 34](#))

Segunda sección: Preguntas abiertas sobre nomenclatura de química inorgánica.

En esta sección nos interesa conocer si tienes algún conocimiento previo sobre la nomenclatura inorgánica y algunos conceptos relacionados.

1. Escriba el estado de oxidación de los siguientes compuestos:

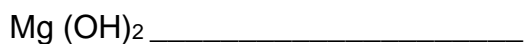
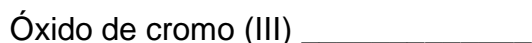


2. Que entiende por la palabra nomenclatura

3. ¿Qué es un compuesto binario y uno terciario?

4. ¿Conoce algún sistema de nomenclatura? Si su respuesta es SI, especifique cuales

5) A continuación encontraras una serie de compuestos inorgánicos, por favor nómbralos o escribe su fórmula según sea el caso.



Anexo 4. Prueba Likert sobre la Enseñanza de la Nomenclatura Química Inorgánica mediante un material educativo computacional.

(Para volver [pag.37](#) y [pág. 57](#))

1. Después de haber utilizado la herramienta digital para aprender sobre nomenclatura química inorgánica, indica tu nivel de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones. Marca tu respuesta según la siguiente escala:

1 = Totalmente en desacuerdo 2 = En desacuerdo 3 = Neutral 4 = De acuerdo
5 = Totalmente de acuerdo

Considera que:	1	2	3	4	5
1. La herramienta digital mejoró significativamente mi comprensión de la nomenclatura química inorgánica.					
2. Los recursos visuales y animaciones en la herramienta fueron esenciales para mi aprendizaje.					
3. Encuentro que la herramienta digital es más efectiva que los métodos tradicionales de enseñanza de nomenclatura.					
4. El lenguaje químico es distinto al que se emplea en la vida diaria					
5. Usaría una herramienta digital como refuerzo para otros temas de química.					
6. La interfaz de la herramienta es intuitiva y fácil de navegar.					
7. La información proporcionada por la herramienta durante los ejercicios fue clara y útil.					
8. Después de usar la herramienta, me siento más confiado(a) en mi capacidad para nombrar compuestos inorgánicos correctamente.					
9. No puedo colocar acertadamente los números de oxidación a los elementos que conforman una fórmula química					
10. Recomendaría esta herramienta digital a otros estudiantes que buscan mejorar su conocimiento en nomenclatura química					

11. La herramienta digital incentivó mi interés y curiosidad por aprender más sobre química inorgánica.					
---	--	--	--	--	--

Tomado y modificado: Bosque, P. M. (2010). Los procesos de enseñanza y aprendizaje del lenguaje de la química en estudiantes universitarios. *Educación química (anexos)*.

Anexo 5. Contratación de la escritura y formulación de compuestos.

Para volver [Pág. 37](#))

Actividad: Aplicación de lo aprendido
Tema (A)

Nombre:

Curso:

Completar la siguiente tabla:

Formula	N.SISTEMATICA	N.STOCK	N.TRADICIONAL
Cl ₂ O ₃			
	Monóxido de estaño		
I ₂ O ₇			
			Hidruro mercurioso
CaH ₂			
		Hidruro de calcio (II)	

Actividad: Aplicación de lo aprendido
Tema (B)

Nombre:

Curso:

Completar la siguiente tabla:

Formula	N.SISTEMATICA	N.STOCK	N.TRADICIONAL
			Hidruro Calcico
CaH ₂			
NaH			
		Óxido de estaño (IV)	
I ₂ O ₅			
Cl ₂ O ₅			

Anexo 6. Rúbrica de evaluación prueba Likert de entrada.

(Para volver [pág. 34](#) y [pág. 38](#))

RUBRICA DE EVALUACIÓN PRUEBA LIKERT ENTRADA.

Ítem	Escalas				
	Totalmente en desacuerdo (1)	En desacuerdo (2)	Neutro (3)	De acuerdo (4)	Totalmente de acuerdo (5)
1. Facilitación del aprendizaje	No percibe ninguna facilitación en su aprendizaje.	Percibe poca facilitación en su aprendizaje	Indeciso o sin opinión formada	Percibe que la herramienta facilita en gran medida su aprendizaje	Percibe que la herramienta es esencial para tu aprendizaje.
2. Preferencia por la enseñanza tradicional	Prefiere exclusivamente la enseñanza digital	Prefiere en gran medida la enseñanza digital	Indeciso o sin opinión formada	Prefiere en gran medida la enseñanza tradicional	Prefiere exclusivamente la enseñanza tradicional.
3. Características a tener en cuenta en el diseño de la herramienta digital. Pregunta 3, 5 y 7	No valora las interacciones visuales y no tiene en cuenta los ejemplos para la retroalimentación que puede dejar, los ejercicios planteados en una herramienta digital.	Valora poco las interacciones visuales y tiene muy poco en cuenta los ejemplos para la retroalimentación que puede dejar, los ejercicios planteados en una herramienta digital.	Indeciso o sin opinión formada.	Valora en gran medida las interacciones visuales y tiene en cuenta los ejemplos para la retroalimentación que puede dejar, los ejercicios planteados en una herramienta digital.	Considera esenciales las interacciones visuales como los ejemplos para la retroalimentación que puede dejar, los ejercicios planteados en una herramienta digital para su aprendizaje.
4. Intuitividad de una herramienta	Encuentra la herramienta completamente no intuitiva.	Encuentra la herramienta poco intuitiva	Indeciso o sin opinión formada	Encuentra la herramienta muy intuitiva	Encuentra la herramienta completamente intuitiva.
5. Usabilidad y recomendación Pregunta 6 y 10	No usaría y no recomendaría para otros temas	Poco probable que no use y no recomiende para otros temas	Indeciso o sin opinión formada	Muy probable que use para otros temas, y recomiende una herramienta,	Usaría definitivamente para otros temas y recomendaría

					una herramienta digital.
6. Reemplazo de clases tradicionales	No hay potencial de reemplazo	Ve poco potencial de reemplazo	Indeciso o sin opinión formada	Ve un gran potencial de reemplazo	Ve un reemplazo completo en la herramienta
7. Motivación para estudiar	No aumenta su motivación	Aumenta poco su motivación	Indeciso o sin opinión formada	Aumenta en gran medida su motivación.	Aumenta totalmente su motivación

Anexo 7. Rubrica de evaluación niveles de aprendizaje significativo de la nomenclatura.

(Para volver [pág. 34](#), [pág. 43](#), [pág.44](#) [pág. 63](#) y [pág. 69](#))

NIVELES DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Construcción de relaciones conceptuales referidas a:	NIVELES			
	NIVEL INICIAL	NIVEL BÁSICO	NIVEL INTERMEDIO	NIVEL AVANZADO
Formulación de Compuestos	El estudiante no logra escribir la fórmula adecuadamente los compuestos.	El estudiante logra escribir la fórmula de 1 a 2 compuestos de los propuestos.	El estudiante logra escribir la fórmula de 3 y 4 compuestos de los propuestos.	El estudiante logra escribir la fórmula de 5 y 6 compuestos de los propuestos.
Escritura de Nombres de Compuestos	El estudiante no logra nombrar adecuadamente los compuestos.	El estudiante logra nombrar entre 1 y 2 compuestos.	El estudiante logra nombrar entre 3 y 4 compuestos.	El estudiante logra nombrar entre 6 compuestos.
Aplicación de Reglas de Nomenclatura	El estudiante no logra aplicar adecuadamente las reglas de nomenclatura.	El estudiante aplica entre 1 y 3 reglas de nomenclatura.	El estudiante aplica entre 4 y 5 de las reglas de nomenclatura.	El estudiante aplica todas las reglas (6) de nomenclatura.
Respuestas abiertas	Las respuestas del estudiante no logran hacer ninguna relación conceptual.	El estudiante logra hacer 1 relación conceptual frente al tema de las preguntas.	El estudiante logra hacer 2 relaciones conceptuales frente al tema de las preguntas.	El estudiante logra hacer 3 relaciones conceptuales frente al tema de las preguntas.

Anexo 8. Rubrica de evaluación prueba likert salida.

(Para volver [pag.37](#), [pag.38](#) y [pág. 57](#))

Ítem	NIVELES		
	NIVEL INICIAL (Totalmente en desacuerdo y en desacuerdo)	NIVEL MEDIO (Neutral)	NIVEL AVANZADO (De acuerdo y totalmente de acuerdo)
Contribución al Aprendizaje Preguntas 1,3 y 7	La herramienta ha tenido poco o ningún impacto en el aprendizaje significativo del estudiante.	La herramienta ha tenido un impacto moderado en el aprendizaje del estudiante.	La herramienta ha mejorado significativamente la comprensión del estudiante.
Usabilidad y Diseño Preguntas 2 y 6	El estudiante encuentra la herramienta poco intuitiva o con problemas de diseño.	El estudiante tiene una percepción neutra o encuentra pequeños problemas con la herramienta.	El estudiante encuentra la herramienta altamente intuitiva y útil.
Utilidad de la herramienta Pregunta 11 y 8	La utilidad de la herramienta no es considerada útil.	La utilidad de la herramienta es considerada neutra.	La utilidad de la herramienta es considerada altamente útil.

<p>Intención de uso y recomendación</p> <p>Preguntas 5 y 10</p>	<p>El estudiante tiene poca o ninguna intención de continuar usando la herramienta.</p>	<p>El estudiante tiene una intención moderada o neutra de continuar con la herramienta.</p>	<p>El estudiante tiene una alta intención de seguir utilizando la herramienta o recomendarla.</p>
<p>Alineación y Estímulo Curricular</p> <p>Preguntas 9 y 4</p>	<p>El estudiante considera que la herramienta no está alineada con los objetivos y no estimula su interés.</p>	<p>El estudiante tiene percepciones neutras sobre la alineación y el estímulo curricular</p>	<p>El estudiante considera que la herramienta está bien alineada con los objetivos de aprendizaje y estimula su interés.</p>

Anexo 9. Rubrica de evaluación niveles de aprendizaje significativo del OVA implementado.

Para volver [pag.54](#)

Construcción de relaciones conceptuales referidas a:	NIVELES			
	NIVEL INICIAL	NIVEL BÁSICO	NIVEL INTERMEDIO	NIVEL AVANZADO
Conocimientos previos.	No reconoce conceptos claves relacionados con la nomenclatura química.	Reconoce y relaciona entre 1 y 2 conceptos sobre los conocimientos previos.	Reconoce y relaciona entre 3 y 4 conceptos sobre los conocimientos previos.	Reconoce y relaciona de manera significativa las 5 relaciones conceptuales sobre los conocimientos previos.
Reglas para los números de oxidación.	No aplica las reglas para los números de oxidación.	Aplica entre 1 y 2 conceptos sobre las reglas básicas para los números de oxidación.	Aplica entre 3 y 4 conceptos, sobre las reglas para los números de oxidación.	Aplica entre 7 y 9 conceptos sobre las reglas para los números de oxidación y puede aplicarlas.
Tipos de nomenclatura química inorgánica.	No relaciona ni clasifica los tipos de nomenclatura química inorgánica.	Relaciona 6 nombres de diferentes compuestos con su respectiva nomenclatura	Relaciona entre 7-12 nombres de diferentes compuestos con su respectiva nomenclatura	relaciona entre 13 a 19 nombres de diferentes compuestos con su respectiva nomenclatura.
Compuestos binarios.	No relaciona la fórmula de los compuestos binarios con su nombre respectivo y viceversa	Relaciona la fórmula de los compuestos binarios con su nombre y viceversa obteniendo 4 o menos respuestas correctas	Relaciona la fórmula de los compuestos binarios con su nombre y viceversa obteniendo entre 5 y 8 preguntas correctas, aplicando el conocimiento de manera significativa.	Relaciona la fórmula de los compuestos binarios con su nombre y viceversa obteniendo entre 9 y 11 preguntas correctas, aplicando el conocimiento de manera significativa.
Compuestos ternarios.	No demuestra comprensión de la formación de compuestos ternarios.	Relaciona la fórmula de los compuestos ternarios con su nombre y viceversa, obteniendo entre 1 y 3 preguntas correctas.	Relaciona la fórmula de los compuestos ternarios con su nombre y viceversa, obteniendo entre 4 y 6 preguntas correctas.	Relaciona la fórmula de los compuestos ternarios con su nombre y viceversa, obteniendo entre 7 y 9 preguntas correctas, aplicando el conocimiento de manera significativa.