



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Carrera de:
Educación en Ciencias Experimentales

Lúdica enfocada al aprendizaje significativo de “formulación y nomenclatura de anhídridos” para Segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa “Herlinda Toral”

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

Autores:

Martha Karina Duchi Armijos

CI: 0106905680

Patricia Belén González Arévalo

CI:0302680640

Tutor:

PhD. Zulay Marina Niño Ruiz

CI:1757560303

Cotutor:

PhD. Wilmer Orlando López González

CI:0962305777

Azogues - Ecuador
Abril,2022

Resumen

Esta investigación surge a partir del contexto de prácticas preprofesionales en la Unidad Educativa Herlinda Toral, en el que se identificó falencias en el aprendizaje de formulación y nomenclatura de óxidos no metálicos, debido a la didáctica limitada, falta de interés e inasistencia, entre otros. De este modo, el proyecto tiene como objetivo analizar el efecto del uso de estrategias lúdicas enfocadas en el aprendizaje significativo sobre formulación y nomenclatura de óxidos no metálicos para estudiantes de Segundo “B” de BGU de la Unidad Educativa Herlinda Toral de la ciudad de Cuenca.

Para la resolución de esta problemática, se plantea la adaptación y aplicación de estrategias lúdicas mediante juegos de mesa durante 3 sesiones. Así mismo, para la evaluación de los resultados, se utilizó la observación participativa, prueba de contenido (pre y post test), análisis documental, y encuesta de satisfacción al estudiante; analizando los principales resultados estadísticamente a partir de una t de student, obteniendo como efectos la participación activa, mejor rendimiento académico, aprendizaje a largo plazo, motivación e interés por aprender, uso de argumentos y ejemplos, entre otros.

Finalmente, la investigación concluye dando respuesta a los 4 objetivos específicos, con la idea de que la implementación de estrategias lúdicas por medio de juegos de mesa potencia un aprendizaje significativo en los estudiantes, generando motivación en relación a la asignatura de Química, y un aprendizaje a largo plazo.

Palabras Clave:

Aprendizaje significativo - Estrategias lúdicas - Motivación - Anhídridos - Nomenclatura

Abstract

This research arises from the context of pre-professional practices in the Herlinda Toral Educational Unit, in which shortcomings were identified in the learning of formulation and nomenclature of non-metallic oxides, due to limited didactics, lack of interest and non-attendance, among others. Thus, the project aims to analyze the effect of the use of playful strategies focused on meaningful learning about formulation and nomenclature of non-

metallic oxides for students of Second "B" of BGU of the Herlinda Toral Educational Unit of the city of Cuenca.

For the resolution of this problem, we propose the adaptation and application of ludic strategies through board games during 3 sessions. Likewise, for the evaluation of the results, we used participatory observation, content test (pre and post test) to obtain the Student's t-test, documentary analysis, and student satisfaction survey; having as main results the active participation, better academic performance, long-term learning, motivation and interest in learning, use of arguments and examples, among others.

Finally, the research concludes by answering the 4 specific objectives, with the idea that the implementation of ludic strategies through board games enhances meaningful learning in students, generating motivation in relation to the subject of Chemistry, and long-term learning.

Keywords:

Meaningful learning - Motivation - Anhydrides - Nomenclature - Playful strategies - Motivation - Anhydrides - Nomenclature.

ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	8
PROBLEMÁTICA	8
OBJETIVOS:	12
OBJETIVO GENERAL	12
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
JUSTIFICACIÓN:	13
CAPÍTULO I	14
1. MARCO TEÓRICO	14
1.1. Antecedentes	14
1.2. Bases Legales	18
1.3. Bases Teóricas:	22
1. Importancia de la Química como conocimiento científico	22
2. Definición de Compuestos Binarios (Formulación-Nomenclatura)	23
3. Definición de Anhídridos (Formulación-Nomenclatura)	24
4. Aprendizaje significativo	26
5. Lúdica en el aprendizaje	27
6. Dificultades en el aprendizaje de formulación y nomenclatura de compuestos binarios	28
7. Importancia de la lúdica en el aprendizaje de Química (compuestos binarios)	29
8. Estrategias lúdicas en el aprendizaje significativo de formulación y nomenclatura de anhídridos	30
9. Juegos de mesa	31
1.4. Reflexiones sobre el objeto de estudio	35
CAPÍTULO II	36
2. MARCO METODOLÓGICO	36
2.1. Paradigma y enfoque de investigación	36
2.2. Tipo de investigación	37
2.3. Población y muestra	38
2.4. Matriz de operacionalización de las variables del proyecto	38
2.5. Instrumentos y técnicas de recolección y análisis de información	42



2.5.1. Evaluación de expertos.....	43
2.6. Análisis y discusión de los resultados del diagnóstico.....	45
2.6.1 Principales resultados mediante el análisis documental	45
2.6.2 Principales resultados mediante la observación de clases.....	47
2.6.3. Principales resultados mediante la encuesta a los estudiantes.....	48
2.6.4. Principales resultados mediante la triangulación metodológica.....	50
2.6.5. Principales resultados de la aplicación del pre test	51
CAPÍTULO III.....	63
3. Propuesta de investigación: Aplicación de lúdica mediante juegos de mesa.....	63
3.1. Diseño de la propuesta.....	63
3.2. Distribución en el tiempo de calendario.....	65
3.3. Resultados obtenidos mediante la implementación realizada	67
3.3.1. Principales resultados de la observación de la aplicación de la propuesta: Aplicación de lúdica mediante juegos de mesa	67
3.3.2. Análisis del Post test	73
3.3.3. Contraste del pre y post test.....	84
3.3.4. Análisis documental (Trabajo autónomo de los estudiantes).....	89
3.3.5. Análisis de la encuesta de satisfacción del estudiante	91
3.3.6. Principales resultados mediante la triangulación metodológica.....	94
CONCLUSIONES:	95
RECOMENDACIONES:.....	96
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:.....	98
ANEXOS:	104

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valor de cada pieza del Ajedrez Químico:	33
Tabla 2. Matriz de operacionalización de las variables dependientes del proyecto:	39
Tabla 3. Matriz de operacionalización de la variable independiente del proyecto:	40
Tabla 4. Resultados obtenidos: evaluación de expertos de la prueba de contenido:	43
Tabla 5. Resultados de la evaluación de expertos: rúbrica de prueba de contenido: ...	44

Tabla 6. Resultados obtenidos de la evaluación de expertos de la encuesta de satisfacción del estudiante:	44
Tabla 7. Resultados desglosados por ítem obtenidos del pre test:	51
Tabla 8. Cronograma de la distribución de actividades por semana:	66
Tabla 9. Resultados por cada pregunta de cada estudiante del Post Test:	74
Tabla 10. Principales estadísticas y cálculo de t- student de la prueba de contenido: ...	85
Tabla 11. Contraste de los resultados de la pregunta 2 del pre y post test:	85
Tabla 12. Contraste de los resultados de la pregunta 4 del pre y post test:	86
Tabla 13. Contraste de los resultados de la pregunta 5 del pre y post test:	87
Tabla 14. Contraste de los resultados de la pregunta 7 del pre y post test:	88

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Resultados de la pregunta 1 del diagnóstico:	48
Gráfico 2. Resultados de la pregunta 2 del diagnóstico:	49
Gráfico 3. Resultados de la pregunta 5 del diagnóstico:	49
Gráfico 4. Resultados de la Primera Pregunta del Pre test:	53
Gráfico 5. Resultados de la Segunda Pregunta del Pre test:	54
Gráfico 6. Resultados de la Tercera Pregunta del Pre test:	56
Gráfico 7. Resultados de la Cuarta Pregunta del Pre test:	57
Gráfico 8. Respuestas de la Quinta Pregunta del Pre test:	58
Gráfico 9. Respuestas de la Sexta pregunta del Pre test:	60
Gráfico 10. Respuestas de la Séptima Pregunta del Pre test:	61
Gráfico 11. Respuestas a la Octava Pregunta del Pre test:	62
Gráfico 12. Resultados de la primera pregunta del Post est:	75
Gráfico13. Resultados de la segunda pregunta del Post test:	76
Gráfico 14. Resultados de la tercera pregunta del Post test:	77
Gráfico 15. Resultados de la cuarta pregunta del Post test:	78
Gráfico 16. Resultados de la quinta pregunta del Post test:	79
Gráfico 17. Resultados de la sexta pregunta del Post test:	80
Gráfico 18. Resultados de la séptima pregunta del Post test:	81
Gráfico 19. Resultados de la octava pregunta del Post test:	82



Gráfico 20. Resultados de la novena pregunta del Post test:	83
Gráfico 21. Contraste del promedio por pregunta del Pre y Post test:	84
Gráfico 22. Resultados de la quinta pregunta de la encuesta del estudiante:	91
Gráfico 23. Resultados de la novena pregunta de la encuesta del estudiante:	92
Gráfico 24. Resultados de la décima pregunta de la encuesta del estudiante:	93

INTRODUCCIÓN

La educación en el Ecuador, actualmente trata de potenciar las capacidades y destrezas que tienen los estudiantes, no pensar únicamente en un aprendizaje por medio de la memorización de contenidos a corto plazo; por el contrario, pensar en un aprendizaje significativo por medio del análisis y diversión, en la que los estudiantes adquieran un conocimiento significativo a largo plazo. Es por eso que, cada día el rol del docente debe ser enfocado en la calidad del aprendizaje, y no en la cantidad de contenidos impartidos.

De este modo, el presente proyecto realizado por medio de prácticas preprofesionales en la Unidad Educativa “Herlinda Toral”, de la ciudad de Cuenca en el Segundo de Bachillerato General Unificado paralelo B, tiene como fin, implementar estrategias lúdicas enfocadas en el aprendizaje significativo sobre formulación y nomenclatura de óxidos no metálicos para estudiantes de Segundo “B” de BGU. Estas estrategias lúdicas que se proponen por medio de juegos de mesa, son para generar en los estudiantes un conocimiento a largo plazo a través del desarrollo de sus destrezas.

PROBLEMÁTICA

La educación en la actualidad, no se enfoca únicamente en el cumplimiento del plan curricular por parte de la institución educativa, sino que se orienta en un aprendizaje a largo plazo de los estudiantes. Es así que, por medio de la experiencia obtenida a partir de las prácticas preprofesionales realizadas en la Unidad Educativa Herlinda Toral, al Segundo de Bachillerato General Unificado (BGU) paralelo “B”, del año lectivo 2021-2022, se identifica una problemática enfocada en el aprendizaje de la Química Inorgánica, específicamente, en formulación y nomenclatura de anhídridos u óxidos no metálicos.

Entre los síntomas referentes a la problemática antes mencionada se evidencia la poca comprensión del tema sobre formulación y nomenclatura de anhídridos, y la falta de participación de los estudiantes al momento de emplear ejemplos o preguntas guía sobre la composición de los compuestos antes mencionados; puesto que al realizar una actividad en clase con los estudiantes, se aprecia la poca participación por parte de los mismos, y confusión en la utilización de valencias o números de oxidación para la formulación y

utilización de diversos prefijos que se emplean para dar a conocer su nomenclatura. Por otra parte, para lograr identificar correctamente la problemática, se aplica una prueba de diagnóstico sobre generalidades y ejercicios de óxidos no metálicos, en donde se demuestra que los estudiantes tienen falencias con esta temática.

Así mismo, desde el punto de vista de la pareja pedagógica que observa y participa activamente en las clases de Química del Segundo “B” (BGU), se identifica que las principales causas que derivan la problemática planteada son: modalidad virtual que se lleva a cabo actualmente en la asignatura, déficit en el conocimiento de la unidad 5 de Primero de Bachillerato (formulación y nomenclatura de compuestos binarios), falta de compromiso de los estudiantes con respecto al aprendizaje de la asignatura, y limitada implementación de estrategias y materiales didácticos al momento de impartir las clases.

Es importante destacar, que de continuar con la misma problemática, los estudiantes de Segundo BGU “B”, no lograrán alcanzar los objetivos manifestados en los estándares de aprendizaje para el segundo nivel de Bachillerato en la asignatura de Química. Además, se les dificultará la comprensión de los futuros temas dentro de la formulación de compuestos binarios y ternarios, como por ejemplo la nomenclatura y formulación de los peróxidos, ácidos oxácidos, sales halógenas, sales oxisales, entre otros. Así mismo, de no entender el siguiente tema dentro de la planificación de Química, que es la formación y nomenclatura de los compuestos ternarios y estequiometría; y de presentar falencias en el siguiente nivel de educación (Tercero de BGU).

De este modo, es fundamental que los estudiantes logren alcanzar los objetivos expuestos en la planificación; y así mismo, consigan desarrollar las destrezas con criterio de desempeño de cada tema; ya que, para la formulación y nomenclatura de anhídridos, los estudiantes deben tener un aprendizaje significativo sobre la utilización de las valencias de los no metales al momento de formar compuestos.

Es así que, se destacan algunos contextos teóricos en el que se presentan la misma problemática. Como por ejemplo, en un contexto a nivel internacional, en la ciudad de Bogotá-Colombia en el año 2020, en una investigación realizada por parte de Luis Alberto Zabala sobre la enseñanza de nomenclatura de Química inorgánica a estudiantes de noveno

nivel de educación, se plantea una problemática muy similar a la planteada en el presente trabajo. En el trabajo, el autor alude a que el problema que identificó a partir de su observación, se debe a que los estudiantes presentan déficit de aprendizaje en relación con la escritura y Matemática de formación de compuestos para la comprensión del lenguaje químico y nomenclatura, así también, para algunos estudiantes “es un tema de poco interés (...) con mucha razón cuando son los únicos saberes por aprender y el profesor se limita a transmitir información y nada más, entonces los estudiantes tienden a olvidar los conocimientos” (Zabala, 2020).

En este sentido, el autor propone una alternativa de resolución de la problemática sobre la utilización de didácticas para el aprendizaje significativo de la Química inorgánica enfocada en la utilización de las inteligencias múltiples que presentan los estudiantes en los diferentes contextos. De este estudio, se concluyó que la unidad didáctica realizada para el aprendizaje significativo de la Química utilizando la teoría de las inteligencias y aprendizajes múltiples, toma en cuenta el aspecto afectivo, inter e intra personal, para lograr una motivación en el estudio de formulación y nomenclatura de compuestos. Así mismo, que “La construcción de la unidad didáctica sugirió que mediante las inteligencias múltiples y la lúdica se puede enseñar cualquier tema de química si la unidad didáctica es adecuada” (Zabala, 2020) .

Otra investigación realizada en Colombia por parte de Yeritza Estefany Hurtado Alonso en el 2020, a partir de prácticas realizadas a décimo año de educación, se identifica una problemática similar a la planteada en el actual proyecto, misma que consiste en problemas de aprendizaje de nomenclatura de compuestos dentro de la Química inorgánica, y poco interés por parte de los estudiantes en las clases. De este modo plantea que, “una de las posibles causas es el enfoque memorístico de reglas para nombrar los compuestos químicos y la falta de relación directa con compuestos usados en su vida cotidiana” (Hurtado, 2020). Es importante nombrar que el proyecto en el que trabaja la investigadora es en el diseño y desarrollo de una estrategia lúdico-experimental enfocado en el aprendizaje situado de los estudiantes de décimo grado.

Es así que, mediante la aplicación de la metodología propuesta en la investigación de la autora Hurtado, se llega a la conclusión de que a partir de los resultados obtenidos de

evaluaciones realizadas a los estudiantes, antes y después de la implementación de la estrategia, hubo un avance gratificante en cuanto al rendimiento de los estudiantes, ya que mediante la evaluación de las pruebas, se evidencia que los estudiantes fomentan un aprendizaje significativo, además que logran comprender la importancia del lenguaje científico dentro de la formulación y nomenclatura de la Química Inorgánica.

Según la investigación realizada por la Revista Cátedra, la incorporación de la lúdica en el medio educativo dinamiza el proceso de enseñanza – aprendizaje. A su vez, facilita la comprensión de diversas temáticas que por su naturaleza son complejas, este es el caso que se presenta en la nomenclatura de Química Inorgánica, ya que los contenidos que expone la asignatura como tal presentan dificultad a los estudiantes. Cabe recalcar que este problema radica desde el nivel de educación superior, hasta estudios de tercer nivel en la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de Química y Biología de la Universidad Central del Ecuador. (Álvarez y otros, 2020)

Las estrategias lúdicas presentan beneficios que aportan al desarrollo de aprendizaje significativo de los estudiantes, unos de los beneficios más contundentes de la incorporación de juegos en el ámbito educativo es la motivación de los estudiantes por continuar aprendiendo, ya que, despertar el interés por las temáticas mediante el juego cambian la dinámica de la clase convirtiéndola en activa.

Por otro lado, el desarrollo de habilidades y destrezas también forma parte de los beneficios que aportan las estrategias lúdicas. Según Chacón (2008) existen diversas habilidades y destrezas desarrolladas por parte de los estudiantes a través del juego, por ende, se clasifican en áreas del desarrollo físico – biológico, el cual permite desarrollar la expresión corporal, potencia la rapidez de respuesta ante un estímulo, de igual manera afina la destreza manual y su coordinación. Otra área importante que se desarrolla mediante la aplicación de juegos es el área socioemocional, ya que se presenta la relación entre docente y estudiante, fortaleciendo la confianza en sí mismos. Cabe recalcar que, mediante la aplicación de la lúdica, los alumnos más introvertidos tienden a integrarse al resto de sus compañeros permitiendo mejorar las habilidades emocionales, la comunicación asertiva y elevando su autoestima.

Finalmente, mediante la aplicación de la lúdica se desarrolla el área cognitiva – verbal, ya que, mediante la aplicación de juegos didácticos, el estudiante enfoca su atención en él mismo, dejando de un lado el estrés y la monotonía que presenta una clase tradicional, a su vez se integran los conocimientos del mismo y la gamificación se vuelve un recurso formativo para la organización intelectual de los estudiantes. (Jiménez y Oliva, 2015) De esta manera, se aprecian los beneficios que aportan las estrategias lúdicas en el ámbito educativo.

De este modo, es fundamental minimizar el proceso memorístico y fortalecer un aprendizaje significativo en los estudiantes de Segundo “B” de BGU, en relación al tema de formulación y nomenclatura de óxidos no metálicos. Por lo expuesto anteriormente, se plantea el siguiente problema de investigación: ¿Cómo contribuir al aprendizaje significativo sobre formulación y nomenclatura de óxidos no metálicos en estudiantes de Segundo “B” (BGU) de la Unidad Educativa “Herlinda Toral”?

De este modo, el problema de investigación permite plantear los siguientes objetivos:

OBJETIVOS:

OBJETIVO GENERAL

Analizar el efecto del uso de estrategias lúdicas enfocadas en el aprendizaje significativo sobre formulación y nomenclatura de óxidos no metálicos para estudiantes de Segundo “B” de BGU de la Unidad Educativa Herlinda Toral de la ciudad de Cuenca.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Sintetizar bases teóricas sobre la utilización de lúdica, aprendizaje significativo, compuestos binarios, y óxidos no metálicos.
- Diagnosticar los factores que inciden en el aprendizaje significativo de formulación y nomenclatura de óxidos no metálicos, en estudiantes de Segundo “B” de Bachillerato de Ciencias.
- Adaptar la estructura de estrategias lúdicas mediante la utilización de juegos de mesa para estudiantes de Segundo “B” de Bachillerato, con el fin de potenciar un aprendizaje significativo en la temática de formulación y nomenclatura de óxidos no metálicos.

- Evaluar el efecto de la aplicación de estrategias lúdicas a partir de juegos de mesa para fomentar un aprendizaje significativo de formulación y nomenclatura de óxidos no metálicos en estudiantes de Segundo “B” de BGU.

JUSTIFICACIÓN:

La temática de formulación y nomenclatura de óxidos no metálicos dentro de Química Inorgánica, es fundamental para el aprendizaje significativo del Segundo de BGU, ya que es la base para el entendimiento de formulación y nomenclatura de compuestos ternarios, como ácidos hidrácidos, ácidos oxácidos, sales binarias, entre otros. Así mismo, es fundamental que los estudiantes logren comprender esta temática, ya que es una pieza clave para los temas a abarcar en Segundo y Tercer nivel de Bachillerato en relación a la Química. De esta manera, las múltiples falencias de la temática se centran específicamente en la mala comprensión de valencias fijas y variadas de los elementos de la tabla periódica, y la falta de compromiso e interés que presentan los estudiantes.

En relación a esto, es fundamental para la comprensión de este tema, conocer el contexto que presenta cada estudiante; así mismo, la importancia del aprendizaje significativo de cada uno de ellos para un conocimiento a largo plazo. De este modo, se puede pensar en estrategias lúdicas apropiadas para el contexto que envuelve a cada estudiante, enfatizando en las destrezas de aprendizaje que cada uno ha desarrollado con el paso del tiempo, como por ejemplo: aprender con base en la práctica, lectura, música, juegos, entre otros.

A partir de esto, la aplicación de juegos de mesa tales como Ajedrez Químico, Escaleras y Toboganes, entre otros, como estrategias lúdicas para el aprendizaje de formulación y nomenclatura de anhídridos dentro de la Química, proponen generar un conocimiento significativo y profundo en cada uno. En este sentido, cabe señalar que dichas habilidades y destrezas que despiertan los estudiantes mediante la aplicación de estrategias lúdicas, son desarrolladas en áreas físico-biológico, socioemocional, y cognitivo verbal.

De esta manera, la presente investigación es importante porque se enfoca en la creación de varias estrategias lúdicas que generan motivación en los estudiantes, y se encamina en fomentar un conocimiento significativo en la Química. Así mismo, ayuda en la comprensión de números de oxidación de los elementos no metálicos de la tabla periódica,

potenciando así un aprendizaje significativo y rendimiento académico. El emplear un juego de mesa como una estrategia de enseñanza, permite que los estudiantes de Segundo nivel de Bachillerato despierten el interés y motivación por aprender la temática, fortaleciendo sus conocimientos en relación a formulación y nomenclatura de óxidos no metálicos, y así, tener bases necesarias para la comprensión de los temas a abarcar dentro de la planificación docente en los siguientes niveles de educación.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

Como primer acercamiento a la investigación, en el siguiente capítulo se da a conocer el marco teórico clave para el desarrollo del proyecto, abarcando así antecedentes que ayudan a tener una perspectiva sobre otros proyectos ya realizados, dando así un aporte metodológico y epistemológico a la investigación; así también una sección de bases teóricas necesarias y pertinentes; las bases legales que respaldan el estudio al surgir la problemática desde un contexto educativo; y finalmente, una sección de reflexión sobre el objeto de estudio.

1.1. Antecedentes

A continuación, se exponen algunos estudios realizados en relación a la utilización de estrategias lúdicas empleadas para el aprendizaje en las distintas áreas de las Ciencias Experimentales, que sirven como base para fundamentar posteriormente la importancia del empleo de un juego lúdico para fomentar un aprendizaje significativo en los estudiantes de Segundo Nivel de Bachillerato. Así mismo, esta sección del marco teórico contribuye a establecer una relación de la problemática planteada.

Como primer antecedente se tiene a Farias y Rojas (2010), con su trabajo titulado: Estrategias lúdicas para la enseñanza de la Matemática en estudiantes que inician sus estudios superiores, realizan una investigación sobre la influencia de actividades lúdicas como juegos, para fomentar un aprendizaje significativo en la Matemática, en alumnos que inician sus estudios superiores (adolescentes entre 16 y 21 años de edad).

En relación a la metodología empleada en la investigación, se trata de un estudio experimental, en el que la población objetivo estuvo formada por 240 estudiantes de la

Universidad Simón Bolívar en Venezuela, que se encontraban cursando la parte inicial de sus estudios superiores. En cuanto a la muestra, esta fue no probabilística con un total de 127 estudiantes, dividida en 65 para un grupo de control, y 62 para un grupo experimental.

La aplicación y ejecución de las actividades lúdicas tuvo una duración de 10 semanas a partir de la aplicación de un pre test y finaliza con la aplicación de un post test, con el fin de determinar el impacto de juegos didácticos en la formación de un aprendizaje significativo por parte de los estudiantes, así también, el monitoreo constante por medio del registro de calificaciones. En primer lugar, el pre test es considerado como una prueba diagnóstica, misma que consiste en 2 partes: la sección “A” es el desarrollo de preguntas de opción múltiple (5 ítems); y la sección “B” se basa en el desarrollo de ejercicios por parte de los estudiantes.

Una vez finalizada la aplicación de los juegos lúdicos durante 10 semanas, se procede al análisis de los resultados obtenidos. Mediante la aplicación de algunas estadísticas como la media, mediana, y t de student, el grupo experimental obtiene resultados significativos en comparación al grupo de control. Es evidente que ambos grupos reflejan una madurez en relación a la adquisición de resultados, pero el desarrollo de actividades lúdicas enfocadas en el trabajo en equipo, motivaron a los estudiantes en el aprendizaje, mostrando así una diferencia significativa a favor del grupo experimental. De este modo, en la investigación se concluye que la utilización de estrategias lúdicas dentro del salón de clases, ayuda a la potenciación del conocimiento, y aumenta la motivación de los estudiantes, ya que esto se ve reflejado en la cooperación en equipo al momento del desarrollo de las actividades.

Para la presente investigación, este antecedente proporciona información pertinente en relación a la importancia de la aplicación de estrategias lúdicas para mejorar el aprendizaje significativo en adolescentes. Así mismo, ayuda a tener una base metodológica experimental al presentar algunas técnicas de evaluación de los resultados, análisis de datos, y detalles de la duración de actividades lúdicas dentro del salón de clases.

Por otro lado, como segundo antecedente se tiene a Vanegas y Arrieta (2018), con su trabajo titulado: Estrategias Lúdico-Pedagógicas para la Enseñanza de las Ciencias Naturales en la Institución Educativa Ranchería de Sahagún Córdoba, que llevan a cabo una

investigación donde detectan debilidades en la aplicación de estrategias lúdico – pedagógicas para la enseñanza de Ciencias Naturales, en estudiantes que presentan un rango de edad de 12 a 15 años.

Con base en la metodología empleada en la investigación, se aplica un estudio cualitativo, en donde la población del objeto de estudio está conformada por 133 estudiantes. Sin embargo, para la aplicación de instrumentos se opta por tomar una muestra de la población antes mencionada, en donde dicha muestra es seleccionada en forma intencional no probabilística de acuerdo al criterio de edad y docentes según la asignatura de Ciencias Naturales, en el que se selecciona a 35 estudiantes y 2 docentes del Centro Educativo, con el fin de obtener resultados efectivos mediante la implementación de estrategias lúdicas.

Las técnicas e instrumentos que se utilizan en esta investigación consisten en la observación de campo, una encuesta (pre test) y una evaluación de la propuesta (post test), mismos que permiten analizar fenómenos, o patrones que se requieren dentro de la investigación. Mediante la observación se genera una serie de anotaciones sistémicas, por otro lado, la encuesta se encuentra diseñada a forma de cuestionario, con 10 preguntas cerradas con categoría de respuestas estipuladas, mientras que la evaluación de la propuesta fue realizada a manera de evaluación de conocimientos como tal y de mesa redonda donde los estudiantes dan a conocer lo aprendido y cómo influye la lúdica en su proceso de aprendizaje.

Luego de conocer la situación y realidad que presentan los estudiantes en la asignatura de Ciencias Naturales, se aplican algunas estrategias lúdicas tales como: creando átomos con plastilina, ponte pilas en los estados de la materia, entre otros. Después de realizar cada una de las estrategias lúdicas, se lleva a cabo una evaluación de la propuesta desarrollada, en donde se observa inicialmente a los estudiantes renuentes a participar en las actividades lúdicas, ya que los mismos se encuentran predispuestos por la forma tradicional de la clase. Sin embargo, a medida que se van desarrollando las actividades se logra apreciar interés por los estudiantes y participación voluntaria, a su vez se evidencia trabajo colaborativo por parte de los mismos.

Finalmente, para conocer el resultado de la aplicación de las estrategias lúdicas, los docentes asignados realizaron una evaluación escrita y una mesa redonda, en donde se aprecian resultados positivos por parte de los estudiantes, ya que cada uno de ellos participan y levantan la mano para contestar preguntas referentes a las temáticas observadas de manera voluntaria.

Con base en la investigación realizada se puede concluir que, la implementación de estrategias lúdicas genera fuerte motivación e interés por parte de los estudiantes, a su vez, permite conocer las emociones de los mismos durante el proceso de aprendizaje, valorando la importancia de incluir el juego como una estrategia para fortalecer sus habilidades.

Para la investigación, este antecedente aporta información acorde a la aplicación de estrategias lúdicas en centros educativos, de igual manera proporciona información sobre la posible forma de realizar la evaluación de estrategias lúdicas empleadas a los estudiantes, a manera de evaluación de la propuesta, misma que puede ser considerada como un post test, ya que su contenido presente conocimiento en la temática, lo cual puede ser medido mediante la media, para conocer el nivel de conocimiento que adquirieron los estudiantes, y de esta manera ver la factibilidad o no factibilidad que presentan las estrategias empleadas.

Finalmente, como tercer antecedente se tiene a Ávila (2020), con su trabajo titulado: Estrategias Lúdicas en la Enseñanza de Matemáticas, realiza una investigación de campo enfocada en ayudar a estudiantes de la Escuela de Educación Básica Fiscal “Barbara Maridueña de Morán” ya que los mismos presentan dificultad al momento de adquirir conocimientos acerca de Matemáticas. A su vez, se pretende realizar talleres que direccionen el aprendizaje significativo en forma de juegos que permitan ayudar a mejorar la comprensión y resolución de problemas.

En relación a la metodología empleada en la investigación, se utiliza un estudio tanto cualitativo como cuantitativo. El método cualitativo se enfoca en la observación del problema y la descripción del mismo, en otras palabras, parte de la investigación se basa en un análisis de tipo exploratorio. Por otro lado, para recolectar datos se implementa la encuesta, misma que proporciona variables que contribuyen a la solución del problema. En esta encuesta se utiliza una población de 100 personas de los cuales se obtiene una muestra, misma que son

estudiantes y docentes de sexto año de la escuela, en donde una persona es docente, 41 estudiantes, teniendo un total de 42 personas involucradas. Cabe recalcar que la encuesta a plantear está compuesta por 10 preguntas objetivas que presentan la escala de Likert.

Las estrategias que se emplearon con la muestra mencionada se denominan: juego de la ruleta, Sudoku, entre otras. Al momento de implementar las estrategias, se observa cómo los estudiantes demuestran sus habilidades y destrezas, despertando el interés y facilitando el logro del aprendizaje en el ámbito educativo. En otras palabras, los resultados de la implementación de estrategias lúdicas son favorables para los estudiantes. Con base en la investigación, se llega a la conclusión de que los estudiantes generan motivación al recibir clases dinámicas, a su vez se notan participativos y activos en el desarrollo de cada una de las actividades, fortaleciendo el pensamiento lógico de cada uno de ellos.

Para la presente investigación, este antecedente proporciona información pertinente con base a la metodología empleada y el instrumento utilizado, es decir la encuesta, misma que presenta preguntas objetivas y con una escala de Likert, este recurso permite medir en nivel de satisfacción que presentan los estudiantes al utilizar estrategias lúdicas para desarrollar la clase sobre el tema de formulación y nomenclatura de anhídridos.

1.2. Bases Legales

Uno de los puntos fundamentales que respaldan un estudio relacionado con la educación, son las normas y leyes que estipulan la calidad de vida de las personas. Es por esto que, para el presente proyecto, se enfoca en la normativa perteneciente a la Constitución del Ecuador, Estándares de Calidad, Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI), y finalmente, el Currículo de Educación perteneciente a Primero y Segundo de Bachillerato.

1.2.1. Constitución del Ecuador

La Constitución del Ecuador planteada desde el 2008, estipula dentro del capítulo 2 en la sección quinta sobre la educación, que la misma es un derecho que todas las personas deben tener de forma accesible, gratuita y de calidad en todos los sentidos. Así también, la educación se considera obligatoria, participativa y democrática, puesto que se enfoca en despertar en los estudiantes un sentido crítico, individual y comunitario que beneficie su

participación dentro de la sociedad. En relación a esto, en el artículo 27 de la Constitución (2008) se establece que la educación debe ser “incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, (...), y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar.”

1.2.2. Estándares de Calidad

En relación a los estándares educativos, en el área de Ciencias Naturales, se analiza el nivel cuarto (hasta tercero de Bachillerato) que corresponde al que se encuentra en el Segundo de Bachillerato. Es así que, en el dominio D sobre la transferencia entre materia y energía, en el tercer nivel se plantea que el estudiante debe saber caracterizar los cambios físicos y químicos de la materia, comparando los elementos químicos con transformaciones de la misma. Así mismo, en el cuarto nivel se plantea que el estudiante debe saber establecer una relación entre las leyes químicas, con los fenómenos que observa, y propone críticamente acciones para el manejo de estos fenómenos o sustancias.

Por otro lado, en los estándares de desempeño profesional docente, se manifiestan las características que deben tener un docente de calidad; como por ejemplo, en la dimensión B sobre la gestión del aprendizaje, los 3 objetivos generales hablan sobre el desenvolvimiento del docente utilizando estrategias de aprendizaje para fomentar un conocimiento significativo del estudiante.

Así también, en el indicador B.1.3 se menciona que el docente “selecciona y diseña recursos didácticos que sean apropiados para potenciar el aprendizaje de los estudiantes”. Del mismo modo, en el indicador B.2.5, se plantea que el docente “utiliza varias estrategias que ofrecen a los estudiantes caminos de aprendizaje colaborativo e individual”. Así mismo, en el indicador B.3.2, se caracteriza al docente como aquel que “diagnostica las necesidades educativas de aprendizaje de los estudiantes considerando los objetivos del currículo y la diversidad del estudiantado”.

1.2.3. Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI)

La Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI), aborda puntos clave con base en los derechos y obligaciones tanto de estudiantes como autoridades de los centros educativos.

Por ejemplo, en el capítulo I, art. 2, literal h, se establece la importancia que presenta el interaprendizaje y multi-aprendizaje como “instrumentos para potenciar las capacidades humanas por medio de la cultura, información y tecnologías” (Ley Orgánica de Educación Intercultural, 2011). El fin de este artículo es ampliar la comunicación y el conocimiento de los estudiantes para alcanzar niveles altos, tanto de desarrollo personal como colectivo en el ámbito académico. Cabe recalcar que la comunicación entre docentes y estudiantes amplía la posibilidad de generar espacios de aprendizaje en donde se encuentre presente el diálogo e intercambio de ideas y saberes.

Otro punto clave que aborda la LOEI es la motivación que se produce dentro del espacio de aprendizaje, en donde el profesorado cumple un papel importante como es el de motivador y guía de los dicentes, el cual prioriza el cumplimiento de los derechos de cada uno de los estudiantes. Por otro lado, también garantiza el apoyo y seguimiento del proceso de aprendizaje de cada uno de los educandos, ya que de esta manera mejora la calidad de la educación.

Con el fin de generar una mejora más amplia en la educación de los estudiantes, la LOEI establece en el art. 2, literal w, “la concepción del educando como el centro del proceso educativo, con una flexibilidad y propiedad de contenidos y metodologías que se adapten a sus necesidades y realidades fundamentales.” (Ley Orgánica de Educación Intercultural, 2011) En otras palabras, se puede decir que el estudiante es el protagonista del proceso de aprendizaje, por ende, se debe priorizar el contenido y las metodologías a emplear, ya que cada uno de ellos presentan diferentes contextos por lo cual es fundamental reajustar la planificación de la clase.

Con base en lo expuesto anteriormente se dice que la LOEI, buscar generar un ambiente de aprendizaje óptimo para cada uno de los estudiantes tomando en cuenta el contexto en cual se presenta cada uno. Por otro lado, también hace énfasis en la libre expresión que tienen las personas como tal, para proponer diversas estrategias o recursos e incluso modificaciones en el plan de clase, ya que esto permitirá mejorar el sistema educativo a nivel nacional.

1.2.4. Currículo de Educación de Bachillerato

Finalmente, es oportuno dar a conocer la importancia que presenta el Currículo Nacional de Educación en el contexto educativo, ya que esta normativa presenta todos los bloques y temáticas que se desarrollan en los periodos académicos, tanto de Primaria, Secundaria y Bachillerato. Del mismo modo, el currículo presenta orientaciones metodológicas, las cuales fomentan actividades participativas que contribuyen al pensamiento racional y crítico del alumnado, tomando en cuenta el trabajo cooperativo, mismo que contribuye al correcto proceso de análisis, reconocimiento, razonamiento, etc.

A su vez, la asignatura de Química presenta objetivos que los estudiantes son capaces de desarrollar tales como, demostrar conocimiento y dominio de conceptos, principios, etc., de igual manera, deben optimizar el uso de la información de la tabla periódica y relacionar las propiedades de los elementos y sus compuestos. Tomando en cuenta que el tema de “Formulación y nomenclatura de anhídridos” se encuentra presente en la asignatura de Química, en el bloque #2 denominado “La química y su lenguaje”, en la temática “Formación de compuestos químicos”, se tiene como finalidad, hacer que los estudiantes logren deducir y predecir la posibilidad de formación de compuestos químicos, para que luego los mismos examinen y clasifiquen la composición, formulación y nomenclatura de óxidos, así como el método a seguir para obtener el resultado.

Una de las formas en las que el docente determina si los estudiantes lograron obtener las destrezas es mediante los indicadores de evaluación del criterio, con respecto a la temática de anhídridos, el indicador a evaluar es “I.CN.Q.5.5.1. Plantea, mediante el trabajo cooperativo, la formación de posibles compuestos químicos binarios y ternarios (óxidos, ...).” (Ministerio de Educación, 2016) En otras palabras, se dice que, si el estudiante plantea la formación de anhídridos mediante un trabajo colaborativo, el aprendizaje ha sido profundo y significativo, ya que el mismo ha logrado construir su conocimiento con ayuda de sus compañeros y de su docente quien fue un guía en el proceso.

Con base en lo expuesto, se determina que el currículo es una normativa fundamental en el sistema educativo, ya que el mismo presenta las temáticas de manera ordenada y estructurada, para que los docentes tengan como base las temáticas que deben ser impartidas en determinados niveles académicos. De igual manera, cada temática presenta las destrezas con criterio de desempeño, sus indicadores, entre otros, los cuales permiten observar el nivel

de conocimientos que han generado los estudiantes y el cumplimiento de los objetivos con base en el tema visto en clase.

1.3. Bases Teóricas:

Esta sección es de importancia para el Proyecto, ya que ayuda a tener un respaldo teórico sobre variables encontradas en la problemática antes mencionada, y posteriormente, contribuirá en el análisis de los resultados obtenidos a partir de la metodología empleada. De este modo, los términos a tratar se enfocan en 2 secciones, la primera encaminada en la terminología del conocimiento científico, como: importancia de la Química como conocimiento científico, incluyendo terminología necesaria como la definición de compuestos binarios en relación a formulación y nomenclatura. La segunda parte se orienta a términos relacionados con la epistemología del aprendizaje, como: Aprendizaje significativo, lúdica, entre otros.

1. Importancia de la Química como conocimiento científico

La Química es una ciencia con enfoque científico y experimental, que se orienta en estudiar las propiedades de la materia a un nivel microscópico, como su estructura, y sus reacciones bajo ciertas condiciones, partiendo desde el análisis de átomos y moléculas que no se pueden percibir. Por su naturaleza, la Química es una disciplina abstracta y compleja, ya que requiere del dominio y comprensión de un lenguaje simbólico y único, ligado a los elementos que conforman la tabla periódica, con el fin de entender los principios que sustenta y abarca esta ciencia (Nakamatsu, 2012).

El conocimiento científico en la Química, nace en la adquisición de la terminología característica para la abstracción de temas complejos, tal como es el caso de los óxidos no metálicos dentro del tema de los compuestos binarios. Este tema, es el primer acercamiento a una noción del término ‘reacciones’ dentro del estudio de Química General, en la que se debe destacar la comprensión de definiciones ligadas a la formulación y los distintos tipos de nomenclaturas que existen (Nomenclatura Tradicional, Sistemática, Stock) que han sido utilizadas y nombradas por la IUPAC.

2. Definición de Compuestos Binarios (Formulación-Nomenclatura)

Con el paso del tiempo, los científicos han desarrollado formas para nombrar a los elementos de la tabla periódica por medio de la simbología, y a su vez, nombres para denominar el producto de la unión de 2 o más elementos, llamadas nomenclaturas. Las nomenclaturas son de algunos tipos, dependiendo las características que presentan, dividiéndose en: nomenclatura tradicional, sistemática, y stock. De este modo, los compuestos binarios se denominan como la unión de 2 elementos de la tabla periódica (Rolon, 2015).

Para formular y nombrar los compuestos binarios, es importante tener en cuenta el papel que cumplen los iones en este proceso, ya que el producto resultante se encuentra constituido por un catión (ión positivo) y un anión (ión negativo). Para la formulación y nomenclatura, es fundamental tener en cuenta el número de oxidación de los elementos. De esta manera, se distinguen 3 tipos de compuestos binarios, los 2 primeros desglosados de la unión de un metal con un no metal denominados compuestos iónicos binarios, y el último formado por la unión de 2 no metales (Petrucci y otros, 2018).

Los compuestos iónicos binarios de tipo I hacen referencia a la unión de un metal que únicamente tiene un número de oxidación, con un no metal. Por lo que, el producto resultante contiene un solo tipo de catión. Las reglas para nombrar estos productos son: primero nombrar siempre al anión, y luego al catión, con la palabra 'de' en el centro de ambos. Segundo, el catión obtenido, al tener un único número de oxidación, adquiere el nombre del metal de la reacción. Tercero, el anión obtenido en el compuesto, es nombrado tomando la primera parte del nombre del no metal (nombre genérico), añadiendo una terminación *-uro* (excepto con el oxígeno *-ido*) (Zumdahl y DeCoste 2012).

Tipo de reacción:



Por otro lado, los compuestos iónicos de tipo II pueden formar y producir más de un solo tipo de catión. Para su formación, es muy similar a la del tipo I, ya que se basa en el intercambio del catión y del anión de cada uno de los elementos presentes en la formación del

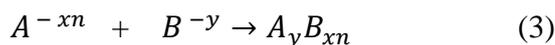
compuesto. Sin embargo, para su nomenclatura, los químicos han optado por tomar otras medidas, es decir, utilizando las nomenclaturas que se han dado a conocer: Tradicional, Sistemática, Stock. De este modo, las reglas para nombrarlo son: En primer lugar, se nombra el anión seguido del catión con la palabra “de” en el medio. Segundo, tomando en cuenta que el catión puede tomar más de una carga, ésta se especifica por medio de la utilización de las nomenclaturas; en la tradicional se utilizan los prefijos *-oso* e *-ico* en caso de presentar 2 cargas, *Hipo-oso*, *-oso* e *-ico* en caso de presentar 3 cargas, y finalmente, *Hipo-oso*, *-oso*, *-ico* y *Per-ico* en el caso de presentar 4 cargas; en la sistemática se utiliza el número entre paréntesis del número de carga del catión; y en la stock, se nombra el compuesto ya formado de derecha a izquierda utilizando los prefijos numéricos *mono*, *di*, *tri*, (...), según el número de átomos que contenga el compuesto binario (Zumdahl y DeCoste 2012).

Tipo de reacción:



Por otra parte, el tercer tipo de compuestos binarios hace referencia a partir de la formación entre 2 no metales. Es así que, las reglas para nombrarlos son: primero tomar en cuenta que el segundo no metal en el compuesto formado se nombra como si fuera un anión (similar a los tipos anteriores). Posterior a eso, se debe nombrar el primer elemento, utilizando el nombre completo del mismo. Después, para su nomenclatura tradicional, sistemática y stock, se sigue la misma secuencia que en el segundo tipo (indicar el número de átomos y número de carga) proporcionando nombres genéricos, prefijos y sufijos según el tipo de compuesto que se forme (Zumdahl y DeCoste 2012).

Tipo de reacción:



3. Definición de Anhídridos (Formulación-Nomenclatura)

Etimológicamente la palabra anhídridos surge del griego y de la suma de complementos de “An” que presenta el equivalente “Sin”, “Hydros” que es sinónimo de

Agua y finalmente el sufijo “ido” significa “que tiene aspecto”, es decir, etimológicamente anhídrido significa tener aspecto de no tener agua.

Ahora bien, con el pasar del tiempo diversos autores han ido estructurando definiciones concretas. Por ejemplo, según Calderón (2019), los anhídridos son denominados compuestos químicos, que surgen mediante la unión del oxígeno con un elemento no metálico, que se encuentra presente en la tabla periódica. Cabe recalcar que los anhídridos también son conocidos como óxidos no metálicos u óxidos ácidos.

De igual manera, los anhídridos presentan una división en donde se encuentran anhídridos perfectos e imperfectos. Según el Ministerio de Educación (2013), los anhídridos perfectos son combinaciones binarias, es decir óxidos, mientras que los anhídridos imperfectos son ácidos que admiten agua para formar el ácido normal. Un anhídrido perfecto puede ser, el anhídrido fosfórico (P_2O_5), mientras que un anhídrido imperfecto sería el ácido metafosfórico (HPO_3), cabe recalcar que todos los anhídridos imperfectos siempre son ácidos. Los dos tipos de anhídridos producen con el agua el ácido normal, pero uno es binario (anhídridos perfectos) y el otro es ternario (anhídridos imperfectos - ácido).

La fórmula que se emplea en la composición de anhídridos es:

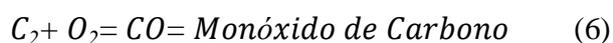


Donde “X” representa al elemento químico no metálico, “2” es la valencia o número de oxidación del oxígeno, “O” representa al oxígeno y “n” da a conocer la valencia que presenta el no metal.

Por otro lado, los anhídridos pueden ser nombrados de tres maneras, a estas formas de nombrarlos se le denomina nomenclatura, mismas que son: tradicional, sistemática y stock. En el caso de la nomenclatura tradicional se requiere de un nombre genérico, en este caso sería “anhídrido”, seguido del nombre del elemento no metálico, con el sufijo (*hipo-oso, oso, ico o per-ico*) según el número de oxidación con la cual esté trabajando el no metal. Por ejemplo:



Con respecto a la nomenclatura sistemática, se utilizan los prefijos numéricos (*mono*, *di*, *tri*, ...), tanto en el oxígeno como en el no metal, y su lectura parte de derecha a izquierda. Por ejemplo:



Finalmente, para la nomenclatura stock se escribe “óxido de”, seguido del nombre del no metal, para finalmente colocar entre paréntesis la valencia en números romanos, que presenta el elemento no metálico de la tabla periódica. Por ejemplo:



4. Aprendizaje significativo

Según Palmero (2011), el aprendizaje significativo fue propuesto por David Ausubel en el año de 1963, cuando se encontraba presente un contexto conductista imperante, por tal motivo Ausubel plantea como alternativa un modelo de enseñanza/aprendizaje, mismo que se basa en el descubrimiento, implicando el activismo, postulando un aprendizaje a forma de descubrimiento. Ya que para Ausubel el mecanismo humano en el aprendizaje no genera la excelencia para aumentar y mantener los conocimientos, sino por lo contrario hace el proceso de aprendizaje lento y poco efectivo.

Desde el enfoque de Ausubel, en el aprendizaje significativo el aprendiz no debe ser un receptor pasivo, sino por lo contrario, debe emplear y hacer uso de los significados que ya internalizó, ya que de esta manera el aprendiz podrá captar los diversos significados que los distintos materiales educativos le ofrecen. Según Moreira (2005), al realizar este proceso de aprendizaje el estudiante está diferenciando progresivamente su estructura cognitiva, y al mismo tiempo está presentando la reconciliación integradora, que permite identificar semejanzas y diferencias, mismas que indirectamente permiten organizar su conocimiento. En otras palabras, este proceso consiste en realizar una construcción progresiva de significados y conceptualizaciones, generando un enfoque enmarcado en el paradigma constructivista.

Con base en los aportes mencionados anteriormente sobre el aprendizaje significativo, Moreira (2010) menciona que en tiempos actuales este aprendizaje supone cuestionamientos que requieren una implicación personal de los seres que aprenden, en otras palabras, se dice que el estudiante genera una actitud reflexiva dirigida hacia su propio proceso de adquisición de conocimientos y contenidos. De igual manera, los discentes generan preguntas a través del aprendizaje significativo, tales como ¿Por qué quiero aprender?, ¿Qué quiero aprender? Y ¿Para qué aprendo?, generando de esta manera una nueva aportación en el proceso de aprendizaje, misma que es el carácter crítico, por medio del cual el estudiante formará parte de su cultura, mitos e ideologías.

De igual manera, mediante la generación de preguntas y respuestas a las mismas, los estudiantes presentan mayor claridad con respecto a lo que han aprendido. Según Márquez y otros (2016), es más fácil identificar lo que se pretende aprender con relación a lo que ya se conoce, en otras palabras, el estudiante genera su propio conocimiento mediante la construcción autónoma de saberes que presenta. Por este motivo se presenta en la teoría de aprendizaje significativo de Ausubel, la función de ayudar a la comprensión de diversos conocimientos por parte del estudiante y con base en la relación que presenta lo que va a aprender con lo que ya conoce o posee.

5. Lúdica en el aprendizaje

Para poder dar a conocer la implementación de la lúdica en el aprendizaje significativo dentro de diversos centros educativos, es importante conocer qué se entiende por lúdica en general. Pues bien, según Rodríguez y otros (2015), la lúdica es identificada con el ludo, lo cual significa la acción que produce diversión, placer y alegría; de igual manera esta acción presenta relación con la creación y con diversas expresiones culturales, tales como el teatro, danza, música, juegos infantiles o al azar, entre otros. Cabe recalcar que la actividad lúdica se encuentra presente en diversos espacios de la vida de cada ser humano, permitiendo aprender e interactuar con el mundo y su entorno.

Como se puede apreciar en lo expuesto anteriormente la lúdica es tanto amplia como compleja, ya que se refiere a la necesidad que presentan las personas para comunicarse, sentir y expresarse con los demás. Por este motivo, Rodríguez y otros (2015) mencionan que la

lúdica fomenta el desarrollo psico-social, la conformación de la personalidad y se orienta a la adquisición de saberes, ya que abarca una amplia gama de actividades en donde todas las personas de diferente rango de edad pueden interactuar.

Con base en el enfoque educativo, Márquez y otros (2016), comentan que la lúdica es un instrumento de aprendizaje, que propone una teoría cognitiva y se fundamenta en el correcto proceso de adquisición y retención de diversos contenidos desarrollados en centros educativos. Cabe recalcar que, mediante la aplicación de estrategias lúdicas, los estudiantes generan aprendizaje significativo, ya que la gama de juegos desarrolla en los discentes una serie de procesos mentales, mismos que les permiten asimilar de manera eficaz diversos contenidos según el contexto en el cual se encuentren.

Por otro lado, Alcedo y Chacón (2011), da a conocer que los centros educativos deberían incorporar diversas estrategias lúdicas que permitan desarrollar la práctica educativa, misma que favorece el desarrollo integral de los estudiantes. Ya que, el aprender mediante el desarrollo de juegos genera un enfoque de aprendizaje significativo por parte de los discentes, de igual manera la implementación de estrategias lúdicas dentro o fuera del salón de clase, desarrolla motivación en el aprendizaje por parte de los alumnos, proporcionando un ambiente de agrado, mismo que es idóneo para el aprendizaje y desarrollo de actitudes positivas.

De este modo, se dice que la implementación de estrategias lúdicas o juegos didácticos presenta una alternativa pedagógica para enseñar y aprender diversas asignaturas o ciencias en los centros educativos, ya que este recurso constituye un elemento esencial que promueve la interacción, comunicación y desarrollo cognitivo de los estudiantes.

6. Dificultades en el aprendizaje de formulación y nomenclatura de compuestos binarios

Como ya se explicó con anterioridad, la Química es una ciencia característica por su lenguaje simbólico y procesos de abstracción, que resultan de gran ayuda para su comprensión y aprendizaje; así mismo, se encuentra conformada por leyes, aportes, teorías, y procedimientos que se encuentran entrelazados unos con otros. (Martinez, 2017)

La temática de formulación y nomenclatura de compuestos binarios, según el Ministerio de Educación (2016) es uno de los temas fundamentales que se encuentra en el currículo de Primero de Bachillerato del área de Química, posterior al tema de la tabla periódica y sus componentes (Unidad 4). De modo que, se espera el desarrollo de las destrezas con criterio de desempeño de la unidad establecidos tanto al inicio del módulo de Química de Primero de Bachillerato, como en el currículo de Primero de Bachillerato: “Examinar y clasificar la composición, formulación y nomenclatura de los óxidos metálicos y no metálicos ...” (Ministerio de Educación, 2016)

Se considera que al ser uno de los primeros acercamientos que tienen los estudiantes en relación a formación de compuestos, y a la concepción de nomenclatura para denominar los productos resultantes de la unión de 2 o más elementos, los estudiantes presentan ciertas confusiones. Según Wirtz y otros (2006): “Desde la perspectiva del estudiante, la nomenclatura química es un conjunto de reglas complejas que implican conceptos desconocidos (...) pudiendo llegar a ser difícil de manejar, que conduce frecuentemente a declinar el interés del estudiante desde el comienzo del curso” (p. 595).

Entre las principales dificultades que sobresalen en la comprensión de la nomenclatura química, se encuentran comúnmente los errores conceptuales sobre las nomenclaturas que existen y sus reglas, errores simbólicos que normalmente surge por la mala comprensión y falta de dominio de los componentes y elementos de la tabla periódica, y así mismo, errores matemáticos ligados a procesos de simplificación en la formulación de compuestos binarios. Por otro lado, en relación a los aspectos formativos, las dificultades presentes en la enseñanza de la nomenclatura es la estrategia que utiliza el docente, ya que normalmente utilizan procesos de memorización y mecanización para que los estudiantes logran aprender tanto los símbolos, como demás componentes de la tabla periódica, así también la nomenclatura de cada uno de los compuestos (Chacón, 2008).

7. Importancia de la lúdica en el aprendizaje de la Química (compuestos Binarios)

Como se ha visto en las dificultades de aprendizaje de la Química, por su naturaleza, esta ciencia es de difícil comprensión por el uso de una simbología propia de la misma. Es por esto que, la lúdica, como una herramienta innovadora, muestra ser la más óptima para la

enseñanza de una ciencia experimental como lo es la Química. Es así que, frente a las actitudes que los estudiantes asumen ante un conocimiento nuevo, es importante la aplicación de dinámicas que fomenten el aprendizaje significativo de los estudiantes (Maila y otros, 2020). De este modo, la lúdica se convierte en una herramienta fundamental para el aprendizaje significativo de la nomenclatura de compuestos binarios en la Química Inorgánica.

Según Porras y otros (2017), la utilización de metodologías no convencionales como la lúdica para el aprendizaje de la Química, muestra ser una gran herramienta en el desarrollo de las capacidades del estudiante, así mismo, fomenta una participación activa en los mismos, desarrollando habilidades cognitivo-verbales en relación al tema tratado.

La lúdica dentro del proceso de enseñanza de cualquier ciencia, ha resultado un método eficaz para fomentar un aprendizaje significativo, ya que se ha evidenciado que a partir de los juegos, los estudiantes experimentan, están en contacto directo con sus conocimientos, y sobre todo, se divierten en el aprendizaje, llegando así a obtener un aprendizaje significativo tal como lo manifiesta Chacón (2008). Específicamente en relación a la Química, se ha visto en otros contextos en los que por medio de actividades lúdicas planteadas en un periodo de varias clases, fomenta en el estudiante una motivación por aprender, ya que explota sus habilidades ya sea de forma grupal o individual, incrementando así el interés por la asignatura.

8. Estrategias lúdicas en el aprendizaje significativo de formulación y nomenclatura de anhídridos

Las estrategias lúdicas promueven el aprendizaje significativo, dejando de lado las estrategias tradicionales de memorización en la Química y en cualquier área de conocimiento; sin embargo, es importante realizar una cuidadosa selección de los mismos según el tema que se esté tratando, ya que no todas las estrategias lúdicas a emplear pueden ser las óptimas para todos los contextos educativos. Puesto que el aprendizaje depende en gran medida de la forma de enseñanza por parte del docente, es fundamental que el mismo sepa identificar las habilidades de los estudiantes, y comprender la importancia que tiene las estrategias lúdicas en el contexto de aprendizaje del área de Química.

Uno de los factores importantes a tomar en cuenta dentro de la elección de estrategias lúdicas para el aprendizaje de la Química, es la vinculación de los contenidos de la formulación de óxidos no metálicos con situaciones de la vida cotidiana. Para Lazo (2012), la vinculación de contenidos en Química, genera estimulación en el aprendizaje y mejora la comprensión de los contenidos ligados a la nomenclatura Química. De este modo, el papel del docente aparte de ser un agente propiciador del conocimiento, se convierte en un mediador entre el alumno y contenidos, ajustando a su contexto situaciones que permiten la construcción del aprendizaje.

8.1. Actividades lúdicas dentro del aula: En relación a las múltiples actividades a desarrollar dentro del salón de clases, están ligadas al juego, la lectura, escritura, y competencias que los estudiantes puedan desarrollar en el transcurso de la clase tanto de forma personal, como grupal. En este sentido, para Clérici (2012), la aplicación de actividades lúdicas dentro del aula como los juegos, permite al docente observar las habilidades y destrezas que tiene cada estudiante, facilita el diagnóstico y evaluación de los contenidos que maneja el alumno, sin perder de vista la motivación que causa en el mismo. De esta manera, las actividades lúdicas a desarrollar en una clase de nomenclatura Química deben ser innovadoras por parte del docente, fomentando un ambiente de aprendizaje activo ligado a experiencias enriquecedoras y significativas en cuanto a la Química.

8.2. Actividades lúdicas fuera del aula: Así como las actividades realizadas dentro del aula utilizando la lúdica, las actividades fuera del aula desarrollan en los estudiantes capacidades para trabajar en grupo y de forma individual, tomando como fin la diversión y el aprendizaje. De esta manera, las actividades lúdicas fuera del salón de clases, fomentan un cambio en el ambiente de aprendizaje de los estudiantes. Es así que, Ramírez (2017) menciona que la importancia de la implementación de actividades lúdicas como juegos al aire libre, radica en que para los estudiantes es una actividad recreativa fuera del salón de clases, desarrollando así capacidades de participación activa y afectiva en los docentes.

9. Juegos de mesa

La aplicación de juegos de mesa presenta una importancia en el ámbito educativo, ya que el desarrollo de diversos juegos genera en los estudiantes el pensamiento lógico. Así lo

menciona Rodríguez (2014), quien considera que la aplicación de juegos de mesa como estrategia de enseñanza, facilita el aprendizaje en la educación, ya que el desarrollo de juegos puede convertirse en una táctica que permite a los estudiantes adquirir varias capacidades, con respecto al pensamiento lógico e intuitivo mediante la observación de actitudes concretas. Cabe recalcar que existen formas por las cuales se abordan diversos juegos de mesa, mismos que presentan cuatro ejes fundamentales: la noción del espacio, el espacio real en el que se desarrolla el juego, su contenido y las reglas que presentan los mismos.

Según Torres (2002), un docente innovador, inteligente y actualizado, busca diversas formas de impartir de manera apropiada los conocimientos, a través de diversas estrategias o utilizando varios recursos. Siendo una de estas estrategias la aplicación de juegos de mesa, mismos que presentan objetivos que generan, desarrollan y fortalecen competencias de los estudiantes. Cabe recalcar, que los juegos que se pretendan realizar en el salón de clase deben ser adaptados para la edad, intereses, necesidades y expectativas de los estudiantes. Ya que los juegos de mesa educativos son oportunidades que tienen los estudiantes para fomentar los valores y conocimientos, por tal motivo se debe hacer énfasis en cada una de las actividades a desarrollar, con el único fin de que los discentes presenten interés por desarrollar las actividades de la mejor manera generando aprendizaje significativo de forma indirecta.

Los juegos de mesa que van a ser desarrolladas en el presente proyecto son:

9.1. Ajedrez químico

Este juego de mesa se encuentra diseñado para jugar en pareja (uno contra uno), en el que se distinguen 2 equipos (blancos y negros). El tablero está compuesto por 64 casillas distribuidas de 8x8 con los mismos colores de las piezas de los jugadores organizados de forma alternativa (blancas y negras); cada jugador cuenta con 16 piezas, divididas entre 8 peones, 2 torres, 2 caballos, 2 alfiles, 1 reina, y 1 rey. Este juego se caracteriza por desarrollar destrezas lógicas, cognitivas, y visuales, con el fin de tener estrategias de ataque, puesto que no se realizan movimientos al azar, caso contrario, cada movimiento realizado es pensado para ganar.

Este juego, en su idea general se modifica y se adapta para generar un aprendizaje en Química (Anexo 1 y 2). De este modo, las reglas para los participantes que desarrollarán la dinámica son:

- Jugar en grupo (blancos y negros)
- Cada pieza contiene un elemento marcado (no metal u oxígeno), y una pregunta diferente sobre formulación y nomenclatura de óxidos no metálicos.
- El movimiento de las piezas es el mismo que para el juego de ajedrez normal, con la condición de mantener la relación No metal – Oxígeno para el ataque de cualquier pieza; en tal caso que no se mantenga la relación mencionada, no se podrá realizar dicho movimiento.
- Una vez que se de esta relación, para poder hacer definitivo el ataque, el jugador deberá responder la pregunta que contiene la pieza de su oponente. Si responde bien la pregunta podrá realizar el movimiento; caso contrario, el atacado tendrá oportunidad de responder la pregunta del otro y ganar ese turno
- El rey es la única pieza que puede atacar o ser atacada por cualquier pieza del oponente.
- El juego debe tener una duración de 40 minutos, posterior a eso, si no se llegó a Jake Mate, se contabilizan los puntos según la siguiente tabla:

Tabla 2.

Valor de cada pieza del Ajedrez Químico

Pieza	Peón	Caballo	Alfil	Torre	Reyna	Rey
Puntos	1	2	3	5	8	50

Elaborado por: Duchi, M. y González, B. (2021)

9.2. Escaleras y Toboganes

El juego de mesa conocido como escaleras y toboganes también es considerado como serpientes y escaleras, ha presentado diversas versiones, ya que es adaptable en todos los sentidos sin necesidad de perder su entretenimiento, este juego presenta un toque de azar. La dinámica del juego es lanzar dados e ir avanzando casilleros en el tablero o retroceder según el casillero en donde quede la pieza, hoy en día este juego puede ser desarrollado en plataformas digitales o mantenerse en formato tradicional.

Como se mencionó, este juego puede ser modificado y adaptado a diversas temáticas para ser implementado en centros educativos (Anexo 3), en este caso se presenta una

adaptación para la asignatura de Química, específicamente para formación y nomenclatura de óxidos no metálicos. En este caso el tablero cuenta con 48 casillas, mismas que contienen preguntas enfocadas en definiciones, formulación, nomenclatura, simbología, números de oxidación, etc., todo basado en la temática ya mencionada. Los participantes de cada grupo tendrán la oportunidad de solicitar el lanzamiento del dado y colocar su pieza en la casilla correspondiente, seguidamente tiene que responder la pregunta que se le plantea, si el estudiante no puede responder correctamente en un tiempo límite, el otro grupo podrá responder la pregunta y ganar los puntos que tiene dicha casilla (2 puntos). El grupo que llegue primero a la meta gana el juego, en el caso de que se termine el tiempo y no exista ganador, el moderador contará los puntos de cada grupo y designará al ganador, tomando en cuenta que el tiempo límite para el desarrollo de la dinámica es de 40 minutos. Es importante mencionar que el juego mantiene la modalidad de retroceder casillas si la pieza cae en la serpiente y avanzar espacios si la misma cae en alguna escalera.

9.3. Uno

El juego de mesa denominado “uno”, es clásico y se encuentra entre la categoría de cartas, la dinámica que se plantea en el juego es de memoria y estrategia, en donde los jugadores deben presentar toda la atención posible a las cartas que se van tomando en cada uno de los turnos, a su vez, debe relacionar cada una de las cartas con las que tiene en la mano y colocar los pares para ir finalizando el juego, el participante que termine al final dicha actividad, tendrá que cumplir algún tipo de penitencia. Cabe recalcar que este juego puede ser desarrollado por varios participantes, su máximo número de jugadores es 10.

Como se aprecia en la descripción del juego, el mismo tiene como finalidad generar entretenimiento en las personas que lo practican (Anexo 4). A su vez el mismo logra generar conocimientos al ser adaptado a una temática educativa, en este caso formulación y nomenclatura de óxidos no metálicos. En donde se presentan 21 cartas, las cuales se distribuyen de la siguiente manera, 7 cartas para cada grupo y 7 comodines, los cuales pueden ser utilizados por cualquier equipo. Cada carta destinada a los grupos, presenta tres cartas más que contienen los números uno, dos y tres, este número representa el grado de complejidad que tiene la pregunta y los puntos que gana el equipo si el participante responde correctamente la misma, dado el caso de que el participante no sepa la respuesta el equipo

contrario pude responder la pregunta y robar los puntos. Por otro lado, las cartas comodín contienen preguntas con un alto grado de complejidad, pero de ser respondidas correctamente el grupo ganará de cuatro a cinco puntos. El grupo ganador será el que logre acumular mayor puntuación en el tiempo establecido para la dinámica (40 minutos). Es importante mencionar que las preguntas planteadas en cada carta tratan sobre la simbología de elementos no metálicos, números de oxidación, formulación de compuestos, definiciones, nomenclaturas, etc., todo enfocado en óxidos no metálicos.

1.4. Reflexiones sobre el objeto de estudio

Analizando lo expuesto, es importante hablar sobre las evidencias que muestran los participantes en relación a la variable dependiente (aprendizaje significativo). Es así que, dentro del presente estudio, las evidencias giran en torno al diagnóstico sobre el aprendizaje de los estudiantes con base en el tema de formulación y nomenclatura de óxidos no metálicos.

De este modo, las evidencias que se han identificado mediante las prácticas preprofesionales, son la baja participación de los estudiantes dentro de las sesiones sincrónicas, y la falta de comprensión en relación a la formulación de óxidos no metálicos, debido a la presencia de errores al colocar la simbología de elementos no metálicos, y al realizar el intercambio de valencias para formular dichos compuestos. Así mismo, la mala comprensión y utilización de sus nomenclaturas (tradicional, stock y sistemática), generan complicaciones en los estudiantes al momento de realizar trabajo autónomo.

Por este motivo, se hace énfasis en el aprendizaje significativo que los estudiantes deben adquirir en este primer paso en la formulación, dejando de lado la enseñanza convencional, y enfocándose en estrategias lúdicas de enseñanza. Se conoce que un adolescente llega a un aprendizaje significativo, potenciando capacidades que éste posee, o a su vez, mediante acciones en las que puede divertirse. De este modo, fomentando un aprendizaje significativo por medio de la lúdica en la formulación de óxidos no metálicos, se logrará despertar el interés y motivación de los estudiantes de Bachillerato con la Química.

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

En todo proceso de investigación, es fundamental que la observación y las evidencias recolectadas, tengan una relación intrínseca para dar respuesta a las interrogantes de la problemática. Es por eso que, en el presente capítulo se abordará el Marco Metodológico necesario en la investigación de estrategias lúdicas para el aprendizaje significativo de óxidos no metálicos para estudiantes de Segundo “B” de BGU; aludiendo a ser el momento fundamental en la investigación, puesto que sitúa a detalle el conjunto de técnicas, instrumentos, y procedimientos que se emplearán para la recolección y análisis de datos.

Por consiguiente, en este capítulo se desarrollan cada uno de los elementos metodológicos relativos al estudio, incorporando el paradigma de la investigación, su tipo, modalidad, diseño, población del cual procede el estudio, y muestra para la obtención de datos. Así también, las técnicas e instrumentos para la recolección y análisis de datos, permitiendo así obtener evidencias sobre las falencias y progreso del aprendizaje significativo de formulación y nomenclatura de anhídridos dentro de la Química Inorgánica.

2.1. Paradigma y enfoque de investigación

En la investigación científica, el concepto de paradigma, abarca un sin número de significados, entre las más importantes están del autor Tomas Kuhn, que en 1962 lo definió como el conjunto de nociones científicas compartidas que sirven como guía de un proceso de investigación, es decir, un modelo con técnicas, conceptos y directrices que se enfoca en buscar soluciones a problemas ligados con la comunidad científica.

De este modo, el paradigma a utilizar en el proyecto se fundamenta en lo humanista, permitiendo comprender el comportamiento de las personas ante ciertas circunstancias. Es por eso que, el paradigma es interpretativo bajo un enfoque cualitativo y cuantitativo, ya que busca comprender las actividades humanas y sociales educativas; además, está orientada al análisis exploratorio y descriptivo, que fomenta un proceso inductivo en la investigación (Cook y Reichardt, 1995)

Realizando un estudio descriptivo con un enfoque mixto cuantitativo y cualitativo, se levanta información importante por medio de un pre test y post test, además de la aplicación de encuestas, como también la observación participativa dentro del salón de clases sobre las actitudes de los alumnos en relación con el aprendizaje de la temática planteada. El análisis cuantitativo se evidenciará por medio del análisis de las medias del pre y post test, realizando una prueba de significancia por medio de la estadística de t de student. Así mismo, el análisis cualitativo se justificará por medio de preguntas abiertas que tengan características descriptivas, permitiendo evaluar la calidad de la respuesta dada por los estudiantes tanto en el pretest como en el post test; es importante destacar que para el análisis cualitativo, es primordial la utilización de una rúbrica que contribuya a la codificación de la información recolectada.

2.2. Tipo de investigación

Dentro de las investigaciones realizadas de forma cuantitativa y cualitativa, el tipo de investigación parte desde el paradigma, con el objetivo de recolectar datos necesarios para el proyecto. Así mismo, la modalidad de investigación alude al modelo de proyecto a seguir para el cumplimiento de los objetivos. De este modo, de los 4 tipos de investigaciones que sobresalen en el estudio de Palella y Martins (2012), la siguiente investigación presenta el modelo de investigación de campo, y una investigación pre-experimental, utilizando un nivel descriptivo y evaluativo.

Se considera una investigación de campo porque consiste en la recolección de datos obtenidos directamente desde el escenario educativo. Lo cual, permitirá identificar factores que influyen sobre las variables de la investigación, buscando una interrelación entre el aprendizaje de los estudiantes en el tema de formulación y nomenclatura de óxidos no metálicos, con la implementación de la gamificación para un aprendizaje significativo. Así mismo, basada en una investigación pre-experimental debido a que, en la búsqueda de datos para el estudio, se tendrá un mínimo del control de las variables, ya que únicamente se hace la experimentación en un grupo (Segundo “B” de BGU), descartando un grupo de control para contrastar los resultados.

2.3. Población y muestra

Para López, (2010), la población es el conjunto de personas u objetos, de los cuales se pretende o desea conocer algo en una investigación. De igual manera, la población también es conocida como el universo y puede estar conformada por personas, animales, registros, muestras de laboratorio, entre otras. Por otro lado, la muestra es un subconjunto o una parte de la población, en la cual se realizará la investigación. En otras palabras, la muestra es considerada como una parte representativa de la población, misma que es accesible y limitada.

Con base en la información expuesta, se manifiesta que la investigación realizada presenta una población, conformada por los estudiantes de Segundo de Bachillerato, sección matutina de la Unidad Educativa Herlinda Toral; y la muestra con la cual se trabaja son los estudiantes de Segundo “B” de (BGU), con un número total de 27 estudiantes. Cabe recalcar que, la muestra con la cual se está trabajando es intencional no probabilística, debido a que los participantes, en este caso, estudiantes de Segundo de BGU paralelo “B”, fueron designados previamente por el Centro Educativo en el cual se está llevando a cabo la investigación (Unidad Educativa Herlinda Toral).

2.4. Matriz de operacionalización de las variables del proyecto

En relación a lo analizado de forma conceptual en los ítems anteriores, se expone a continuación una matriz sobre la operacionalización de las variables dependientes (tabla 2) e independientes (tabla 3) que se encuentran evidenciadas en el presente estudio, tomando como punto de partida cada uno de los objetivos específicos, y detallando las variables presentes, dimensiones, indicadores de cada una, y escala a utilizar, con sus debidas observaciones.

Tabla 2.

Matriz de operacionalización de las variables dependientes del proyecto: *Lúdica mediante juegos de mesa*

Variables Dependiente	Dimensiones	Indicadores	Escala	Observaciones (enfoque cuantitativo / cualitativo)
Aprendizaje significativo	Aprendizaje significativo de la formulación y nomenclatura de óxidos no metálicos.	Utiliza sus conocimientos previos conceptuales sobre la unión de 2 elementos de la tabla periódica considerando su valencia positiva y su número de oxidación negativo para formar compuestos binarios, y relacionarlos con la formación y nomenclatura de anhídridos	Nominal	-Recuerda la definición de compuestos binarios para identificar los compuestos que pueden estar formados por un no metal y un oxígeno (cuantitativa).
			Respuesta abierta	-Reflexiona conceptualmente sobre el origen de los compuestos binarios, y brinda una definición sobre la formación de los óxidos no metálicos (cualitativa).
		Resuelve ejercicios de formulación y nomenclatura de óxidos no metálicos, a través de la utilización de estrategias autónomas y cooperativas (visualización de videos, ejercicios prácticos, aplicación de juegos con preguntas).	Ordinal	-Organiza y ordena de forma correcta los símbolos de los elementos de la tabla periódica (no metal + oxígeno) que va a utilizar para la formación de los óxidos no metálicos (cuantitativa).
		Respuesta abierta	-Demuestra manejo del conocimiento sobre la comprensión de la formación de los óxidos no metálicos, por medio de una explicación fundamentada. (cualitativa)	
	Aprendizaje significativo de las valencias fijas y variadas de	Utiliza conocimientos previos sobre los componentes de los elementos de la tabla periódica (símbolo y valencia) para el entendimiento de los compuestos	Nominal	-Recuerda los elementos que componen la tabla periódica para establecer la formación de compuestos óxidos no metálicos que presentan tanto valencias fijas, como valencias variadas. (cuantitativa).



	los elementos de la tabla periódica para la comprensión de la formulación de óxidos no metálicos.	óxidos no metálicos que están formados por valencias fijas y variadas.	Respuesta abierta	-Reflexiona de forma conceptual sobre la formación de los óxidos no metálicos, y su nomenclatura, considerando la importancia de las valencias fijas y variadas en el momento de formar los compuestos, e intercambiar las valencias. (cualitativa)
		Utiliza estrategias autónomas y cooperativas (como recordar información consultada, ejercicios prácticos, juegos de preguntas y respuestas) para nombrar los óxidos no metálicos, tomando en cuenta las valencias fijas y variadas de los no metales.	Nominal	-Utiliza una estrategia de comprensión para identificar la mejor respuesta que pueda nombrar un compuesto óxido no metálico determinado (cuantitativa).
			Respuesta abierta	-Razona sobre la importancia de la nomenclatura para nombrar óxidos no metálicos, y lo explica mediante la utilización de ejemplos relacionando el compuesto formado y su nomenclatura. (cualitativa)

Elaborado por: Duchi, M. y González, B. (2021)

Tabla 3:

Matriz de la operacionalización de la variable independiente del proyecto: Lúdica mediante juegos de mesa

Variable Independiente	Dimensiones	Indicadores	Escala	Observaciones (enfoque cuantitativo / cualitativo)
Estrategias lúdicas para el aprendizaje significativo de formulación y nomenclatura	Aprendizaje significativo	Utiliza el conocimiento potenciado mediante estrategias lúdicas, para ligar el conocimiento adquirido a la resolución de formación y nomenclatura	Nominal	Aplica conceptos utilizados en estrategias lúdicas, para identificar los óxidos no metálicos correctamente formados. (cuantitativo)
			Respuesta abierta	Reflexiona y discute utilizando estrategias lúdicas, la correcta formación de óxidos no metálicos, dejando en claro la idea



de óxidos no metálicos.		de óxidos no metálicos.		central de la unión de un no metal con un oxígeno. (cualitativo)
		Aplica el aprendizaje obtenido a partir de la utilización de estrategias lúdicas para fomentar un aprendizaje significativo sobre la formación y nomenclatura de óxidos no metálicos, obteniendo resultados positivos por encima del 70%.	Respuesta abierta	Relaciona de forma correcta la conceptualización sobre la formación y nomenclatura de los compuestos óxidos no metálicos, con argumentos y ejemplos que respalden la información (cualitativo)
			Nominal	Relaciona conceptualmente los contenidos sobre la formación y nomenclatura de los óxidos no metálicos, con situaciones problemáticas que implican análisis de razonamiento. (cuantitativo)

Elaborado por: Duchi, M. y González, B. (2021)

2.5. Instrumentos y técnicas de recolección y análisis de información

Los instrumentos y técnicas de recolección y análisis de información son procesos y medios que operativizan el sistema de estudio o investigación realizada. Para Godínez, (2013), el método determina el orden y los pasos ordenados que deben ser cumplidos para lograr los objetivos de la investigación. Por otro lado, las técnicas de recolección de datos son consideradas como estrategias a emplear para recabar información sobre el objeto de estudio, ya que de esta manera el investigador puede construir el conocimiento de su investigación.

La técnica empleada para el desarrollo de la investigación con respecto al diagnóstico se basa en la observación de campo, ya que mediante la misma se evidencia la problemática planteada en la investigación, la cual es “dificultad de aprendizaje por parte de los estudiantes con respecto al tema de la formulación y nomenclatura de óxidos no metálicos”. Cabe recalcar que la observación de campo es un punto clave en la investigación, así lo da a conocer Palella y Martins, (2012), quienes manifiestan que la observación es primordial en todos los campos de la ciencia, ya que la misma consiste en el uso sistémico de los sentidos, los cuales se encuentran orientados a la captación de la realidad que se estudia. Toda la realidad que se ha observado en la investigación se encuentra plasmada en el registro de actividades o diario de campo, mismo que fue considerado como un instrumento para la recolección de información que aporte al estudio realizado.

La observación empleada para el desarrollo de la investigación presenta modalidad directa, participante y de equipo. Se denomina observación directa ya que, los observadores se encuentran en contacto con la muestra; de igual manera es observación participante, debido a que los practicas fueron incluidos en el grupo observado, ya que de esta manera se obtiene información “desde dentro”. Finalmente, esta investigación también presenta una observación de equipo, puesto que se trabaja en parejas a fin de compartir lo observado desde diferentes puntos de vista, enriqueciendo la investigación y el desarrollo de la misma.

Por otro lado, las técnicas que se implementan en la investigación para obtener datos y aplicar las estrategias lúdicas diseñadas, son un pre test y post test, y una encuesta de satisfacción dirigida al alumnado. Estos instrumentos serán aplicados a estudiantes de Segundo “B” de BGU, antes y después de implementar las estrategias lúdicas. Cabe recalcar

que la encuesta según Palella y Martins, (2012), es una técnica que permite obtener datos de diversas personas, ya que este instrumento presenta un listado de preguntas escritas que se entrega a los participantes, quienes de forma anónima responden cada una de las preguntas.

Es importante tomar en cuenta los riesgos que presenta la encuesta, ya que no se sabe a ciencia cierta el nivel de sinceridad que presenta cada respuesta, o la falta de comprensión de las preguntas por parte de los participantes. Con base en los riesgos mencionados anteriormente, los investigadores diseñan una encuesta que presenta bajos niveles de riesgo para los mismos, ya que la información obtenida a través de este instrumento permitirá realizar una investigación exitosa o viceversa.

2.5.1. Evaluación de expertos

Para la evaluación de expertos, se consideró 5 docentes que evaluaron cada uno de los instrumentos de recolección de datos. Estos 5 expertos fueron seleccionados según su área de conocimiento.

1. Pre y post test

Tabla 4.

Resultados obtenidos de la evaluación de expertos de la prueba de contenido

Item	Jueces-experto					Sx1	Mx= Sx1/Vmax	CVCi	Pei	CVC tc
1	20	20	20	20	20	100	5	1	0,04	0,9630
2	20	20	20	20	20	100	5	1	0,04	0,9630
3	20	20	20	20	20	100	5	1	0,04	0,9630
4	20	20	20	20	20	100	5	1	0,04	0,9630
5	20	20	20	20	20	100	5	1	0,04	0,9630
6	16	16	20	20	18	90	4,5	0,9	0,04	0,8630
7	16	16	20	20	18	90	4,5	0,9	0,04	0,8630
8	20	20	20	20	20	100	5	1	0,04	0,9630
9	20	20	20	20	20	100	5	1	0,04	0,9630

Fuente: Elaborado por los autores

Coefficiente de validez y concordancia: 0,9407

Interpretación:

En la evaluación de las preguntas referentes a la encuesta de satisfacción del estudiante, en la tabla 4 se observa que 2 de 5 evaluadores colocaron la máxima puntuación a

cada ítem (5 puntos), y los 3 restantes asignaron valores de 4 o 3 puntos a algunos ítems del pre y post test (pregunta 6 y 7). Una vez obtenidos los valores de cada ítem (9 ítems), se procedió a hacer el cálculo del índice de validez el cual proporcionó un promedio de 0,9407; el cual según Hernández (2002) refleja ser un valor con validez y concordancia excelentes, el cual es una estimación aceptable para el presente proyecto.

2. Rúbrica de preguntas abiertas del Pre y Post test

Tabla 5. Resultados obtenidos de evaluación de expertos de la rúbrica de la prueba de contenido

Ítem	Jueces-experto					Sx1	Mx= Sx1/Vmax	CVCi	Pei	CVC tc
1	20	16	20	20	18	94	4,7	0,94	0,0370	0,9030
2	20	20	20	20	20	100	5	1	0,0370	0,9630
3	20	20	20	20	20	100	5	1	0,0370	0,9630
4	20	20	20	20	18	98	4,9	0,98	0,0370	0,9430

Fuente: Elaborado por los autores

Índice de validez promedio: 0,9430

Interpretación:

En la evaluación de las preguntas referentes a la rúbrica del Pre y Post test de las preguntas abiertas, en la tabla 5 se observa que 3 de 5 evaluadores colocaron la máxima puntuación a cada ítem (5 puntos), y los 2 restantes asignaron valores de 4 o 3 puntos en la primera pregunta de la rúbrica. Una vez obtenidos los valores de cada ítem (4 ítems), se procedió a hacer el cálculo del índice de validez obteniendo un promedio de 0,9430; el cual según Hernández (2002), refleja ser un valor con validez y concordancia excelentes, el cual es una estimación aceptable para el presente proyecto.

3. Encuesta de satisfacción del estudiante

Tabla 6. Resultados obtenidos de la evaluación de expertos de la encuesta de satisfacción del estudiante

Ítem	Jueces-experto					Sx1	Mx= Sx1/Vmax	CVCi	Pei	CVC tc
1	20	20	16	16	20	92	4,6	0,92	0,03704	0,88296
2	20	20	20	20	20	100	5	1	0,03704	0,96296
3	20	20	20	20	20	100	5	1	0,03704	0,96296
4	20	20	20	20	20	100	5	1	0,03704	0,96296

5	20	20	20	20	20	100	5	1	0,03704	0,96296
6	20	20	20	20	20	100	5	1	0,03704	0,96296
7	20	20	20	20	20	100	5	1	0,03704	0,96296
8	20	20	20	20	20	100	5	1	0,03704	0,96296

Fuente: Elaborado por los autores

Índice de validez promedio: 0,9530

Interpretación:

En la evaluación de las preguntas referentes a la encuesta de satisfacción del estudiante, en la tabla 6 se observa la mayoría de los evaluadores (3 de 5) colocaron la máxima puntuación a cada ítem (5 puntos), y los 2 restantes asignaron valores de 4 puntos al primer ítem de la encuesta. Una vez obtenidos los valores de cada ítem (8 ítems), se procedió a hacer el cálculo del índice de validez, el cual proporcionó un promedio de 0,9530; el cual según Hernández (2002) refleja ser un valor con validez y concordancia excelentes, el cual es una cantidad aceptable para el presente proyecto.

2.6. Análisis y discusión de los resultados del diagnóstico

En el siguiente apartado, se realiza el análisis y discusión de los resultados obtenidos a partir de la metodología utilizada para el diagnóstico de la problemática que se presentó en el Segundo de BGU paralelo “B” de la Unidad Educativa Herlinda Toral. De este modo, en relación a la metodología planteada, para el diagnóstico se realiza un análisis documental en relación con los reglamentos y normativas que tiene la Unidad Educativa, como el PEI y PCI. Así mismo, se realiza una observación de campo directa, participativa, y de equipo, de las clases de la asignatura de Química, misma que permitió identificar la problemática planteada sobre las dificultades de aprendizaje que presentan los estudiantes sobre formulación y nomenclatura de óxidos no metálicos.

2.6.1 Principales resultados mediante el análisis documental

Planificación Curricular Institucional (PCI)

El PCI establecido en el periodo 2017-2021 de la UEHT, basado en el diagnóstico institucional, integra cada uno de los subniveles que conforman la Unidad Educativa,

atendiendo sus necesidades, en función a los estándares de calidad. De este modo, específicamente en el nivel de Bachillerato, se dan a conocer ciertas indicaciones puntuales a tomar en cuenta para las clases. Como por ejemplo, la carga horaria dispuesta y organizada en 4 horas a la semana para los estudiantes de Segundo de BGU, puede ser modificada en función de las necesidades de la institución educativa.

Así también, en el punto 3 referente a la metodología, se hace hincapié en la utilización de metodologías que fomenten el cumplimiento de los logros de desempeño del perfil de salida del estudiante, permitiendo alcanzar un aprendizaje ‘Productivo y Significativo’; resaltando las destrezas con criterio de desempeño como punto fundamental de la planificación microcurricular. Además de esto, la Unidad Educativa se enfoca en la utilización de una pedagogía constructivista sobre el aprendizaje del estudiante, en el que se resalta la utilización de estrategias lúdicas como punto de partida de mejores aprendizajes, y la utilización de un aprendizaje previo.

Sin embargo, es importante resaltar la poca importancia que se le atribuye a la asignatura de Química dentro del PCI, puesto que se pueden identificar algunas irregularidades, como por ejemplo un déficit en relación a la carga horaria destinada para la asignatura de Química en el Bachillerato, siendo 2 horas para Primero, Segundo y Tercero; así mismo un mínimo de 20 minutos a la semana encaminadas para actividades escolares en casa.

Del mismo modo, en el documento, se debe formar un apartado que dé a conocer a los docentes cómo proseguir en casos especiales, puesto que únicamente se plantean metodologías y estrategias a desarrollar de manera presencial, más no a desarrollarlo de manera no física (en casa).

○ **Proyecto Educativo Institucional**

El PEI implementado en el periodo 2018 – 2021 en la UEHT, se basa en garantizar la educación para el cambio, aprendizaje permanente, creación de un clima armonioso mediante el respeto, cooperación y dialogo entre todos los miembros que conforman la Unidad Educativa. De igual manera, este documento busca que el instituto eduque a las personas en

valores, conocimientos y capacidades a través de un modelo pedagógico constructivista, en donde se implementen políticas inclusivas y democráticas que permitan generar una transformación en el conocimiento, desarrollando una sociedad responsable, protagónica y autónoma.

En este documento se aprecian los Estándares de Gestión Escolar que exponen puntos como; información y comunicación, infraestructura, recursos didácticos, entre otros. Dentro del refuerzo académico y acompañamiento pedagógico, la Unidad Educativa elabora planes de refuerzo que ayuden a los estudiantes a comprender el tema y mejorar su rendimiento académico, esta planificación propone el desarrollo de actividades didácticas generando diferentes ambientes de aprendizaje, en donde el estudiante pueda comprender los temas abordados en clase. Este acompañamiento está dirigido a todos los estudiantes, pero en espacial a los que tienen menor o igual a 7.

Por otro lado, dentro de la matriz 5, FODA, se da a conocer que los docentes presentan un elevado número de aplicaciones con respecto a TICS, sin embargo, existe falta de aplicación y acción en el carácter didáctico pedagógico en la hora clase, que permitan concretar los estándares de calidad sobre todo en el ambiente inclusivo. Por tal motivo, gran parte de los estudiantes optan por tener refuerzo académico y acompañamiento pedagógico, ya que de esta manera los mismos generan aprendizaje y mejorar su rendimiento académico.

2.6.2 Principales resultados mediante la observación de clases

El proceso de observación es fundamental dentro de la investigación, puesto que permite conocer el contexto en el que se concibe la problemática. Al ser una investigación de campo en la UEHT, se realizó una observación directa, participativa, y de equipo en el Segundo “B” de BGU. Cabe recalcar que la información recopilada por medio de prácticas preprofesionales realizadas en la Unidad Educativa, fue registrada a través de una guía de observación denominada “diario de campo”.

De este modo, la problemática fue identificada a partir de la segunda interacción con los estudiantes, en la que se abordó la temática de formulación de compuestos binarios, iniciando con la formulación y nomenclatura de óxidos no metálicos. Es así que, en el diario de campo 16 (Anexo 5 y 6) se encuentran detalladas las actividades desarrolladas y actitudes

que presentaron los estudiantes frente a la nueva temática. En el diario de campo 16 (Anexo 6) se evidencia que los estudiantes presentaron una actitud nerviosa y poco colaborativa con la actividad realizada en la clase, puesto que se trataba de una actividad de refuerzo de un tema de Primero de BGU.

Es importante que los estudiantes se desenvuelvan en un buen ambiente de aprendizaje de calidad tal como lo dispone la Constitución y los Estándares de Calidad, tomando en cuenta el desempeño del docente como un factor fundamental en el aprendizaje, ya que, al emplear diferentes pedagogías en la enseñanza, y al hacer adaptaciones curriculares, se puede llegar al cumplimiento de los logros establecidos dentro de los estándares de calidad para el nivel 3 y 4 en el área de Ciencias Naturales. Así mismo, ciertas adaptaciones curriculares deben ser enfocadas en la potenciación de las destrezas que posee cada estudiante, fomentando así un aprendizaje significativo.

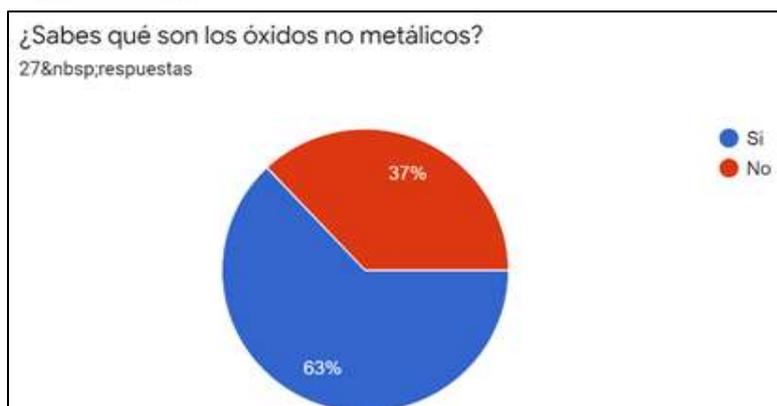
De la misma manera, en la LOEI capítulo 1, artículo 2 literal h, se habla sobre la importancia del interaprendizaje y multiaprendizaje como una estrategia que el docente debe asumir para potenciar el aprendizaje. Es así que, es fundamental que para llegar a tener un aprendizaje significativo y de calidad sobre formulación y nomenclatura de óxidos no metálicos, el docente emplee estrategias que fomenten el interaprendizaje y multiaprendizaje.

Así mismo, dentro del mismo artículo literal w, se manifiesta que el estudiante debe ser el centro del proceso educativo, para llegar a un aprendizaje significativo. Es por esto que, se plantea que al buscar metodologías innovadoras en el proceso de aprendizaje, se debe pensar netamente en los beneficios que este tendrá para los estudiantes.

2.6.3. Principales resultados mediante la encuesta a los estudiantes

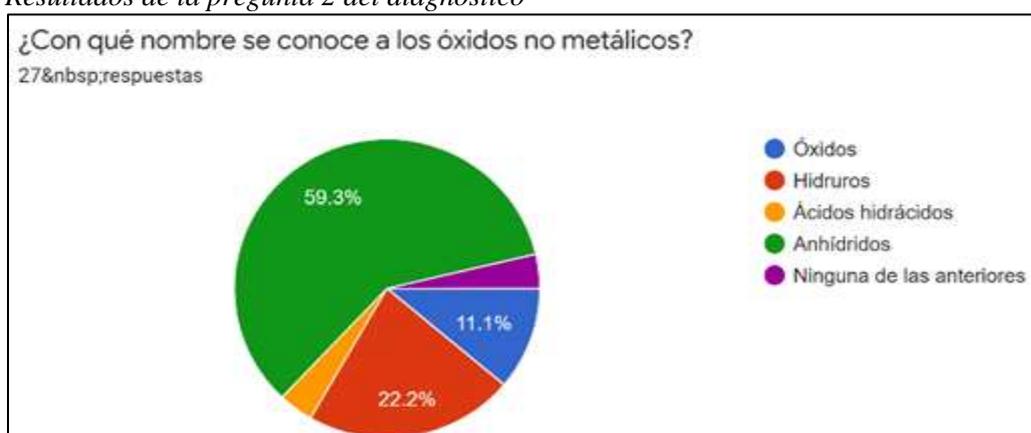
Gráfico 1.

Resultados de la pregunta 1 del diagnóstico



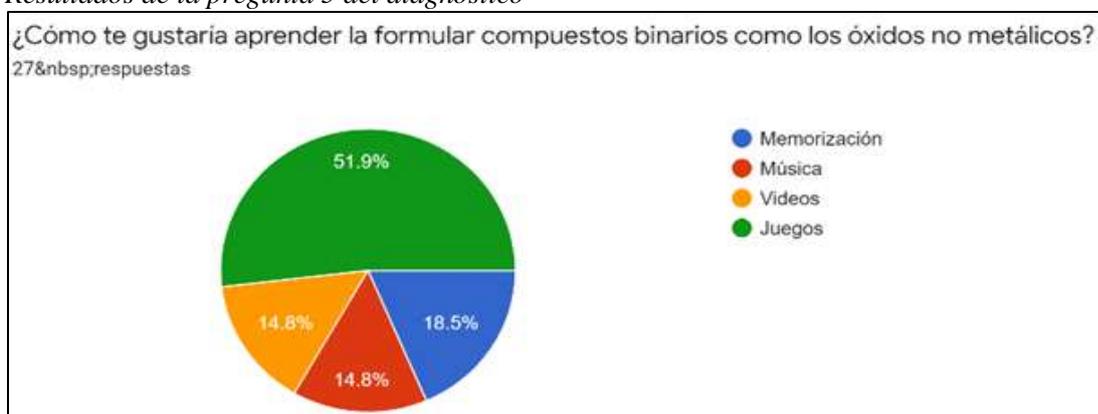
Fuente: Elaborado por los autores

Gráfico 2.
Resultados de la pregunta 2 del diagnóstico



Fuente: Elaborado por los autores

Gráfico 3.
Resultados de la pregunta 5 del diagnóstico



Fuente: Elaborado por los autores

En relación a los principales resultados obtenidos a partir de la encuesta aplicada, en la pregunta 1 el 37% (Gráfico 1) de los 27 estudiantes desconoce el tema de los óxidos no

metálicos; en la segunda pregunta, el 41 % (Gráfico 2) de los mismos responden de manera incorrecta al otro nombre con el cual se conocen a los óxidos no metálicos, siendo “anhídridos”. Así mismo, más del 50% (Gráfico 3) de los estudiantes respondieron que les gustaría aprender formulación y nomenclatura de óxidos no metálicos mediante la utilización de juegos y videos.

Tal como lo menciona Zabala (2020) en su investigación sobre la enseñanza de nomenclatura de Química inorgánica a estudiantes de noveno nivel de educación, se afirma que para los estudiantes, el aprendizaje de la nomenclatura química “es un tema de poco interés (...) con mucha razón cuando son los únicos saberes por aprender y el profesor se limita a transmitir información y nada más, entonces los estudiantes tienden a olvidar los conocimientos”

De este modo, es importante que en el proceso de aprendizaje, se haga un seguimiento de las destrezas con criterios de desempeño y los indicadores de logro que plantea cada apartado dentro del currículo. Se manifiesta que, los estudiantes no lograron cumplir las destrezas con criterio de desempeño que se establecen en el segundo bloque del currículo, puesto que presentan falencias con respecto a formulación de óxidos no metálicos.

2.6.4. Principales resultados mediante la triangulación metodológica

La triangulación metodológica se conoce como la asociación de varios métodos de investigación para el análisis de datos, en relación con fuentes bibliográficas, con el fin de acercarse a la realidad a investigar. De este modo, en el presente proyecto, la triangulación metodológica del diagnóstico del problema se basa en el análisis documental de la normativa que respalda a la Unidad Educativa Herlinda Toral, observación de campo directa, participativa y de equipo realizadas en las prácticas preprofesionales, y la encuesta aplicada a los estudiantes de Segundo “B” de BGU.

A partir de la observación de campo, participativa y de equipo, se destaca un desinterés por parte de los estudiantes en relación a la asignatura de Química, puesto que en las clases sincrónicas se identifica la poca participación de los mismos. De igual manera, los alumnos presentan poca comprensión sobre formulación de óxidos no metálicos, evidenciados a partir del silencio de algunos estudiantes al intentar responder ciertas

preguntas planteadas por parte de la docente. A su vez, de manera inconsciente los estudiantes daban a entender mediante estas actitudes, que necesitaban otras maneras de aprender el mismo contenido. Así mismo, se evidencia la falta de utilización de didáctica por parte de la docente al desarrollar sus clases.

Es importante mencionar, que al momento de aplicar el test (encuesta) sobre los óxidos no metálicos, se volvió a presentar falencias conceptuales en relación a la temática (simbología y números de oxidación), puesto que no seleccionaban la respuesta correcta, y en algunos casos no daban ningún tipo de respuesta. Así también, se evidenció en la encuesta, que a los estudiantes les gustaría aprender formulación y nomenclatura a partir de otros recursos (juegos), puesto que el conocimiento adquirido hasta el momento, fue a partir de procesos memorísticos, y en algunos casos de práctica.

Así también, es importante mencionar que dentro de la documentación analizada de la UEHT, como el PCI y PEI, expone la implementación de estrategias didácticas en el salón de clases, refuerzo académico, y acompañamiento pedagógico, buscando el cumplimiento de las destrezas con criterios de desempeño para cada subnivel de educación, lo cual no se ve reflejado en el salón de clases (observación), ni en la opinión de los estudiantes (encuesta).

Por tal motivo, desde el punto de vista de los autores, es importante implementar estrategias lúdicas al identificar déficit en el aprendizaje de manera convencional de un determinado tema, con el fin de generar en los estudiantes motivación por la asignatura, y un aprendizaje significativo que será aplicado en contenidos que se verán a largo plazo (compuestos ternarios).

2.6.5. Principales resultados de la aplicación del pre test

El pre test fue aplicado a una muestra de 27 estudiantes, en el periodo de septiembre-octubre del 2021, en el que se aplicó un cuestionario de 8 preguntas, destacando 4 preguntas de opción múltiple, y 4 preguntas de respuestas abiertas mismas que son evaluadas a partir de una rúbrica. Las respuestas recopiladas del pre test, están codificadas en la siguiente tabla:

Tabla 7.

Resultados desglosados por ítem obtenidos del pre test

Pre test-Óxidos no metálicos										
Estudiantes	1	2	3	4	5	6	7	8	Total	Sobre 10



1	1	0	0,14	0,25	0,25	0,42	0,13	0,25	2,44	3,05
2	1	0,25	0	0,25	0	0,5	0,13	0,25	2,38	2,98
3	0	0,25	0,7	0,25	0	0,57	0,13	0,25	2,90	3,63
4	1	0,5	0,9	0,25	0	1	0,7	0	4,35	5,44
5	1	0,25	0,86	0,25	0,5	0,86	0,66	0,5	4,88	6,10
6	1	0,25	0	0,75	0	1	1	0,75	5,00	6,00
7	0	0	1	0,25	0	1	1	0,25	3,50	4,38
8	1	0,5	0,29	0,25	0,25	1	0,75	0,25	4,29	5,36
9	0	0	1	0,5	0,5	0,71	0,66	0,5	3,87	4,84
10	1	0	1	0	0	1	0	0,5	3,50	4,38
11	1	0,25	1	0,25	0,5	0,71	0,3	0,25	4,26	5,33
12	1	0,25	0,5	0,25	0	0,28	0	0	2,28	2,85
13	1	0,25	1	0,75	0,25	1	0,5	1	5,75	7,19
14	1	0,5	0	0	0	0,14	0	0	1,64	2,05
15	1	0,25	1	0,5	0,25	1	0,66	0,5	5,16	6,45
16	1	0,25	1	0,25	0	1	0,5	0,25	4,25	5,31
17	1	0,25	1	0	0	0,71	0,66	0	3,62	4,53
18	1	0	1	0,25	0,25	0,71	1	0,5	4,71	5,89
19	1	0,25	1	0,25	0,25	1	0,8	0	4,55	5,69
20	1	0,5	1	0,5	0	1	0,5	0,75	5,25	6,56
21	1	0,5	1	0,5	0,25	0,71	1	0,25	5,21	6,51
22	1	0,25	1	0,5	0,5	0,86	0,33	0,75	5,19	6,49
23	1	0,5	1	0,5	0,25	1	1	0,5	5,75	7,19
24	1	0,25	1	0,25	0,25	1	1	0,5	5,25	6,56
25	1	0	0	0,25	0,25	0,86	0,8	0,25	3,41	4,26
26	1	0,25	1	0,5	0,25	1	0,8	0,25	5,05	6,31
27	0	0,25	1	0,25	0,5	0	0,5	0	2,50	3,13

Fuente: Elaborado por los autores

Tomando en cuenta los principales resultados de cada pregunta referentes a la Tabla 7, se obtuvo una media de 5,09/10, lo cual brinda información más consolidada sobre las falencias que tienen los estudiantes en relacionar las valencias de los elementos no metálicos con el oxígeno, y su correcta forma de nombrarlos. Para el aprendizaje de los óxidos no metálicos como primer acercamiento a la formulación de compuestos binarios, los estudiantes deben comprender que, para formular óxidos no metálicos, se toma como referencia los 3 tipos de compuestos binarios mencionados por Petrucci y otros (2018).

Mediante estos resultados, se evidencia que los estudiantes no tienen un aprendizaje significativo presentando una media por debajo del indicador 'bueno', puesto que se cree que ha sido un aprendizaje adquirido a corto plazo. Según Moreira (2005), al realizar un proceso de aprendizaje significativo, el estudiante está diferenciando progresivamente su estructura cognitiva, y al mismo tiempo está presentando la reconciliación integradora, que permite identificar semejanzas y diferencias, mismas que indirectamente permiten organizar su

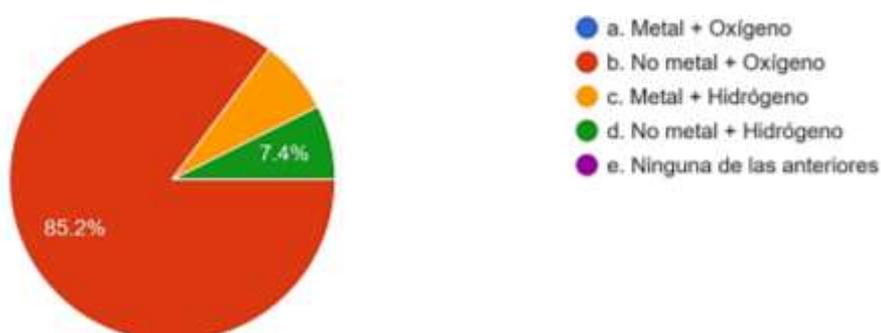
conocimiento. En otras palabras, este proceso consiste en realizar un aprendizaje de construcción progresiva de significados y conceptualizaciones, generando un enfoque constructivista.

Es así que, a continuación se detallan los resultados obtenidos pregunta por pregunta, organizados mediante diagramas estadísticos, los cuales ayudarán a identificar las principales falencias en formulación y nomenclatura en los estudiantes de Segundo “B” de BGU.

Gráfico 4.

Resultados de la Primera Pregunta del Pre test.

1. ¿Cómo se encuentran formados los óxidos no metálicos o anhídridos?



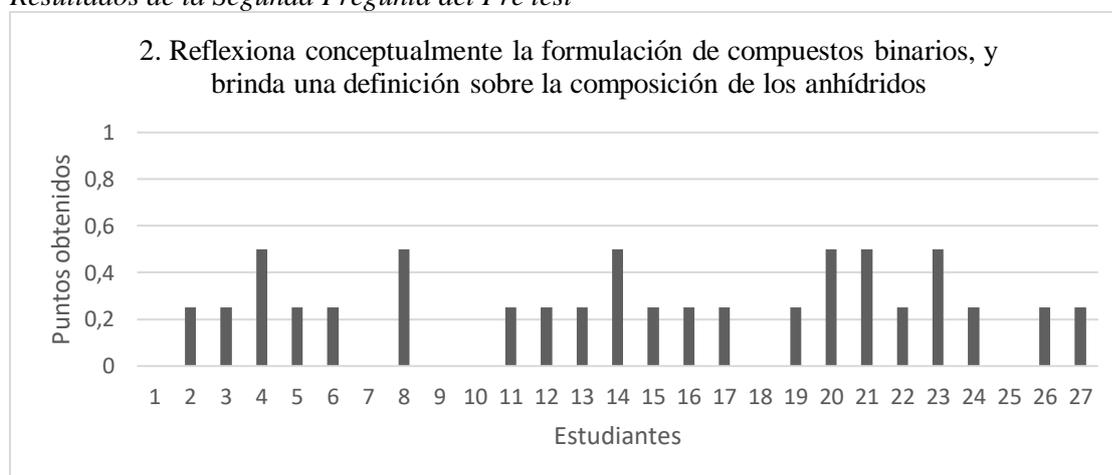
Fuente: Elaborado por los autores

En el gráfico 4, se aprecian los resultados obtenidos de la pregunta 1 (selección múltiple) en relación a la formación de los óxidos no metálicos, en el que el 85,2% del total de la muestra de estudiantes, manifestó que los óxidos no metálicos o anhídridos están formados mediante la unión del no metal + el oxígeno. Mientras que el 14,8% seleccionaron respuestas incorrectas que forman parte de la pregunta, como, por ejemplo: el 7,4% de los estudiantes, señala que los óxidos no metálicos están formados por la unión del metal + el hidrógeno, y de la misma manera, otro 7,4% señala que está formado por la unión del no metal + el hidrógeno.

De este modo, se obtuvo una media de 0,85 /1 de la respuesta correcta sobre formación de los óxidos no metálicos; tal como lo señala Calderón (2019), los anhídridos u óxidos no metálicos son denominados compuestos químicos, que surgen mediante la unión del oxígeno con un elemento no metálico, que se encuentra presente en la tabla periódica. Es importante que los estudiantes tengan claro la idea básica de formación de los óxidos no

metálicos, para entender el intercambio de números de oxidación en su formulación, y la utilización de las nomenclaturas para nombrar los compuestos formados.

Gráfico 5.
Resultados de la Segunda Pregunta del Pre test



Fuente: Elaborado por los autores

En el gráfico 5, se observan los puntos obtenidos por cada estudiante en relación a la pregunta 2 (cualitativa) sobre una reflexión conceptual de la composición de óxidos no metálicos, en la que los estudiantes debían apoyar de argumentos y ejemplos para su resolución. En esta pregunta, se encontró una media de 0,25/1. Esto da a conocer que los estudiantes, pueden conocer conceptualmente cómo están compuestos los anhídridos u óxidos no metálicos (ligando los resultados obtenidos a la pregunta 1), pero no pueden explicar dicha composición mediante argumentos y ejemplos. Es importante destacar que esta pregunta fue evaluada a partir de una rúbrica, que determina el valor a la respuesta, según la utilización de argumentos y ejemplos de forma correcta.

Es así que, entre las respuestas obtenidas, la siguiente fue una de las que mayor puntuación se le asignó junto a 5 pruebas más, debido a la utilización de argumentos que respaldan la formación de óxidos no metálicos: “son compuestos formados por un elemento no metálico más oxígeno. La fórmula de los anhídridos es del tipo X_2O_n (donde X es un elemento no metálico y O es oxígeno). En estos compuestos el oxígeno presenta un estado de oxidación -2” (Estudiante 20).

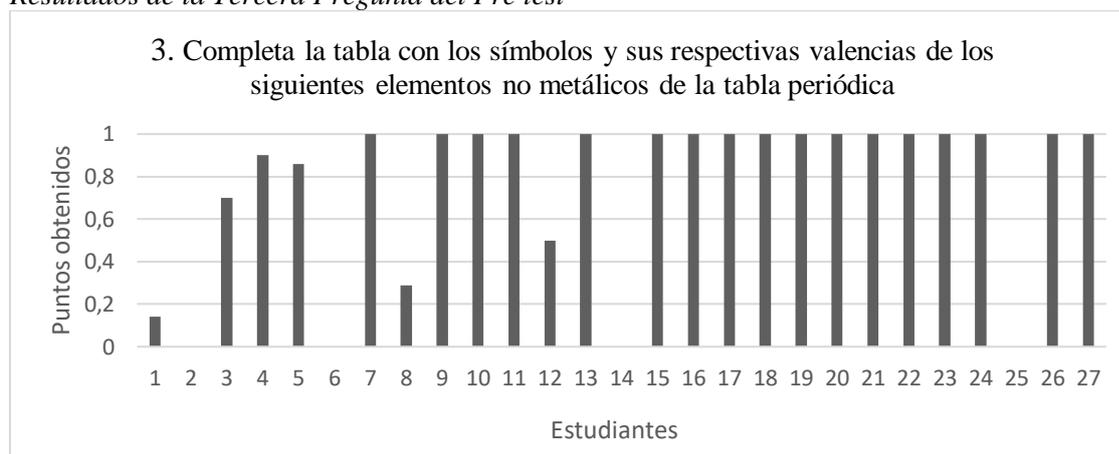
Por otra parte, se presentó una gran cantidad de estudiantes que no supieron responder de forma acertada a la pregunta planteada, entre los que destacan 6 estudiantes que no dieron ningún tipo de respuesta a la pregunta, dando a conocer que no tienen conocimientos sobre el tema. Así mismo, se evidenció un número de estudiantes que no cumplieron con los indicadores que presenta la rúbrica de evaluación, como por ejemplo, “Son compuestos formados por un elemento no metálico más oxígeno” (Estudiante 3), en el que se observa que el estudiante no puede emplear argumentos ni ejemplos que respalden su respuesta.

Es así que, dentro del libro del Ministerio de Educación (2013), en el área de Química, se da a conocer una definición amplia sobre óxidos no metálicos, señalando que se obtienen a partir de la unión del no metal con el oxígeno; además, dando a conocer 2 tipos de anhídridos, el primero aludiendo a anhídridos perfectos siendo combinaciones binarias, es decir óxidos; mientras que los segundos denominados anhídridos imperfectos son ácidos que admiten agua para formar el ácido normal.

Así también, para que los estudiantes logren entender la formación de óxidos no metálicos y tener un aprendizaje a largo plazo, es fundamental hablar sobre el aprendizaje significativo. Para Ausubel (1963) quien fue el promotor del aprendizaje significativo, afirma que en la estructura cognitiva de cada persona existe un orden de jerarquía en relación a conceptos e ideas de un tema determinado; en el que unos conceptos van a complementar a otros según su grado de complejidad e importancia.

De este modo, haciendo referencia a lo mencionado por Ausubel (1963) y lo establecido en el libro de Química del Ministerio de Educación, se puede generar un aprendizaje significativo en los estudiantes que no brindaron una respuesta satisfactoria, enfatizando en la calidad del conocimiento a través de la utilización de argumentos y ejemplos que complementen la formación de los óxidos no metálicos, como por ejemplo la utilización de una ecuación general que muestre un modelo de formulación de óxidos no metálicos, o la aplicación de las valencias o número de oxidación para formar un anhídrido.

Gráfico 6.
Resultados de la Tercera Pregunta del Pre test



Fuente: Elaborado por los autores

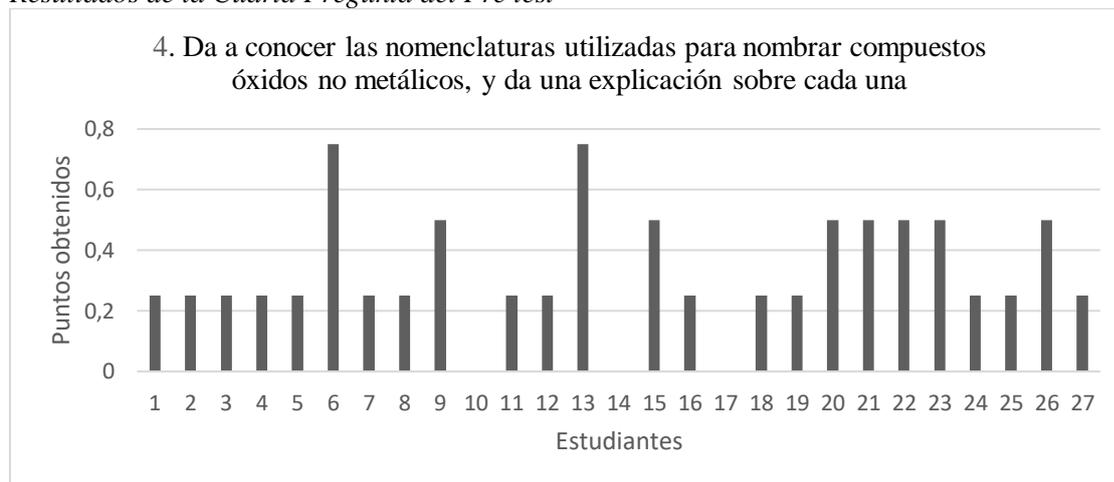
En el gráfico 6, se visualizan los resultados obtenidos de la pregunta 3 (cuantitativa), que consiste en completar una tabla, con los símbolos, y valencias de algunos no metales como el flúor, carbono, arsénico, azufre, cloro, bromo y telurio. En esta pregunta, se obtuvo una media de 0,75/1, de los cuales 4 estudiantes no respondieron correctamente, siendo acreedores a 0 puntos; seguidos de 3 estudiantes (estudiante 1, 8 y 12) que no completaron correctamente la tabla, teniendo falencias en algunas valencias o números de oxidación. Esta media obtenida, da a entender que no todos los estudiantes tienen los conocimientos básicos para la formación de compuestos binarios.

De este modo, Petrucci y otros (2018) hablan sobre la importancia del aprendizaje, los elementos de la tabla periódica, símbolos y valencias, para la formación de los compuestos binarios, puesto que dan a conocer que existen 3 tipos de compuestos binarios, mismos que se diferencian uno del otro, por la unión del metal o no metal con su número de oxidación positivo o negativo dentro de la formación.

Es así que, para la formación de óxidos no metálicos, los estudiantes deben tener un conocimiento previo sobre los elementos no metálicos, incluyendo sus símbolos y valencias, puesto que es el paso más importante a considerar, no solo para la formación de óxidos no metálicos, sino para comprender los procesos de formulación de los compuestos binarios.

Gráfico 7.

Resultados de la Cuarta Pregunta del Pre test



Fuente: Elaborado por los autores

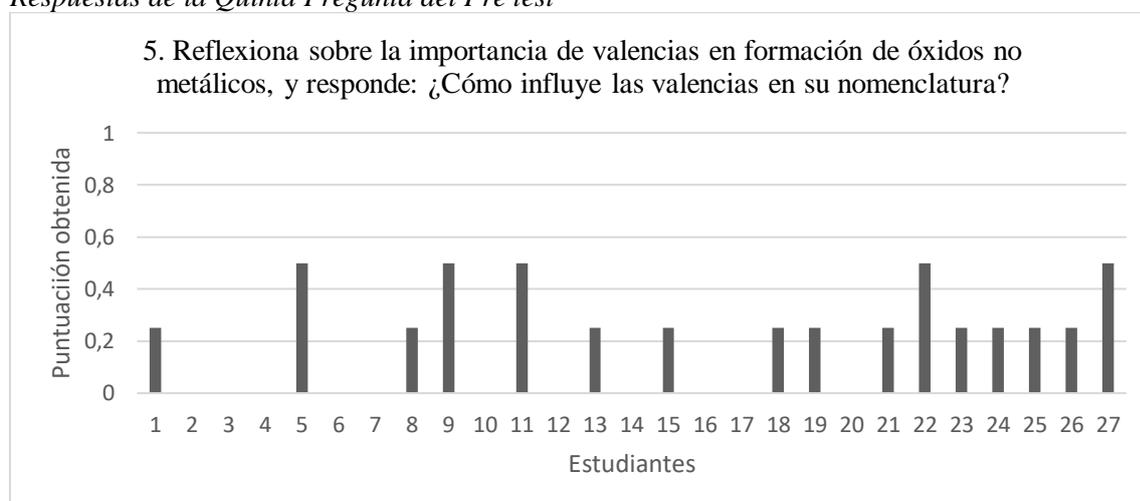
En el gráfico 7, se aprecian los resultados obtenidos de la pregunta 4 (cualitativa) sobre la aplicación de argumentos y ejemplos para dar a conocer las nomenclaturas y su utilización para nombrar óxidos no metálicos. En esta pregunta, se obtuvo un valor de la media de 0,33/1, en la que se observa un único estudiante que responde correctamente la pregunta, y 3 estudiantes que tuvieron 0 puntos. Es importante destacar que esta pregunta fue evaluada a partir de una rúbrica, que determinaba el valor a la respuesta, según la utilización de argumentos y ejemplos de forma correcta.

A partir de ello, 15 de los 27 estudiantes obtuvieron un puntaje de 0,25 en la evaluación a su respuesta, debido a la falta de argumentos y ejemplos que respalden su idea básica de las nomenclaturas utilizadas, por ejemplo, muchos de estos únicamente se enfocaron en nombrar los 3 tipos de nomenclatura, o a su vez explicar únicamente un solo tipo de nomenclatura. Por otra parte, ningún estudiante obtuvo el puntaje máximo de la pregunta que era uno; sin embargo, se presentaron 2 estudiantes que obtuvieron 0,75 en la evaluación a la respuesta, dando a conocer cada tipo de nomenclatura con su debida explicación:

Nomenclatura tradicional. Según la cantidad de estados de oxidación del elemento no metálico, Nomenclatura de stock. Se escribe 'óxido de' y se completa con el elemento no metálico seguido del número de oxidación con el que actúa Nomenclatura sistemática. De acuerdo al número de átomos del elemento no metálico y de oxígeno, se conforma un prefijo para cada elemento (Estudiante 6).

Las respuestas de los estudiantes 6 y 13 abarca gran parte de la información que manifiesta Zumdahl y DeCoste (2012) en su libro sobre formación y nomenclatura de óxidos no metálicos, ya que se dan a conocer que existen tres tipos de nomenclaturas: tradicional, sistemática, y stock, cada una con diferente utilización de prefijos y nombre genérico. Por ejemplo, en la tradicional se utilizan los prefijos *-oso* e *-ico* en caso de presentar 2 cargas, *Hipo-oso*, *-oso* e *-ico* en caso de presentar 3, y finalmente, *Hipo-oso*, *-oso*, *-ico* y *Per-ico* en el caso de presentar 4 cargas, acompañado del nombre genérico ‘Anhídrido’; en la stock se utiliza un nombre genérico ‘Óxido de’, seguido entre paréntesis del número de carga del catión en números romanos; y en la sistemática, se nombra el compuesto ya formado de derecha a izquierda utilizando los prefijos numéricos *mono*, *di*, *tri*, (...).

Gráfico 8.
Respuestas de la Quinta Pregunta del Pre test



Fuente: Elaborado por los autores

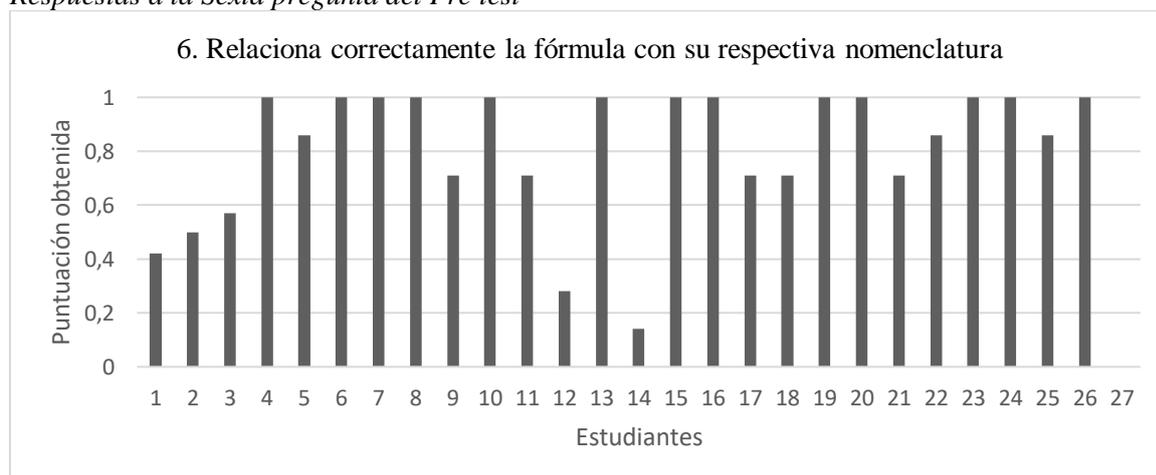
En el gráfico 8 se observan los puntos obtenidos por cada estudiante referentes a la pregunta 5 (cualitativa) sobre la influencia de las valencias en la nomenclatura de óxidos no metálicos. En esta pregunta se encontró una media de 0,19/1. Es importante mencionar que debido a que esta pregunta tiene un enfoque cualitativo, se utilizó la rúbrica evaluativa detallada en los instrumentos de recolección de datos. Los resultados obtenidos reflejan que los estudiantes no presentan un conocimiento amplio con respecto al rol que cumplen los números de oxidación en formación de óxidos no metálicos, obteniendo puntajes menor e igual a 0,5.

Es así que, de la muestra total de 27 estudiantes, 11 de ellos no fueron acreedores a ningún puntaje, esto se debe a que los mismos no supieron explicar la influencia de las valencias en la formación de los óxidos no metálicos, evidenciado en la colocación de un punto o una coma en lugar de la respuesta. De la misma manera, otro conjunto de 11 estudiantes obtuvo un puntaje de 0,25 en su respuesta, debido a la limitada explicación y uso de argumentos, como por ejemplo, el estudiante 13 responde: “Las valencias variable tienen más prefijo que los de valencia fija”. Por otro lado, 5 de los 27 estudiantes lograron obtener un puntaje de 0,5, debido a la falta de complementariedad de información, como por ejemplo, “Cuando las valencias son variadas en la nomenclatura stock se coloca en números romanos según la valencia entonces como son 2 valencias se identifica con la que está actuando para colocarla” (Estudiante 22)

A partir de esto, Márquez y otros (2016) en su investigación sobre el aprendizaje significativo, mencionan que en el proceso de aprendizaje es más fácil identificar lo que se pretende aprender con relación a lo que ya se conoce, en otras palabras, el estudiante genera su propio conocimiento mediante la construcción autónoma de saberes que presenta, a partir de lo que ya conoce.

De este modo, en los resultados obtenidos por parte de los estudiantes de Segundo “B” de BGU, no se evidencia un aprendizaje significativo puesto que no se presenta la utilización de un conocimiento previo mediante la aplicación de argumentos y ejemplos que fortalezcan las ideas básicas sobre la importancia del uso de valencias fijas y variadas. Es importante mencionar que para que los estudiantes tengan un conocimiento a largo plazo, deben primero tener una idea básica de las valencias y símbolos de la tabla periódica, y posterior ligar su conocimiento nuevo a un conocimiento que éste ya poseía con anterioridad.

Gráfico 9.
Respuestas a la Sexta pregunta del Pre test



Fuente: Elaborado por los autores

En el gráfico 9 se visualizan los puntajes obtenidos de los estudiantes correspondientes a los resultados de la pregunta 6 del pre test (cuantitativa), misma que consistía en relacionar de forma correcta el óxido no metálico formado con su nomenclatura determinada; encontrando así, un valor de la media de 0,77/1. Esta media obtenida da a entender que los estudiantes pueden identificar y relacionar los compuestos formados, con sus respectivas nomenclaturas guiándose por la inicial del compuesto. Es importante recalcar que la pregunta 6, fue la que mayor media se alcanzó analizando el promedio de las 8 preguntas que contiene el pre test.

De este modo, en relación a las respuestas obtenidas, 1 estudiante no relacionó de forma correcta ningún compuesto con su nomenclatura, repitiendo en 3 ocasiones la misma nomenclatura para 3 compuestos diferentes (Anexo 7). De la misma manera, 1 estudiante (estudiante 14), obtuvo un puntaje de 0,14/1 por relacionar de forma correcta el anhídrido fluorúrico con su respectiva nomenclatura. Por otra parte, 21 estudiantes, lograron relacionar de forma correcta gran parte de las fórmulas con sus respectivas nomenclaturas, obteniendo un puntaje mayor-igual a 0,6.

Gráfico 10.
Respuestas de la Séptima Pregunta del Pre test



Fuente: Elaborado por los autores

En el gráfico 10, se visualizan los resultados tabulados de los estudiantes en relación a la pregunta 7 (cuantitativa) misma que consiste en seleccionar los óxidos no metálicos correctamente formados de una lista de compuestos binarios, representados en fórmula y nomenclatura. En el gráfico, se visualiza que el 70% de los estudiantes (19) seleccionaron de forma correcta la fórmula referente a uno de los óxidos metálicos de la lista; así también, el 63% y el 59,3% de los estudiantes, marcaron la respuesta correcta identificando los anhídridos correctos. Sin embargo, también se aprecia un porcentaje de estudiantes que seleccionaron las opciones erróneas de la lista, como por ejemplo, el 33,3% de los estudiantes (9 de 27) seleccionaron óxidos metálicos de la lista. A partir de la evaluación de cada cuestionario, se obtuvo una media de 0,57/1.

Estos resultados exponen que los estudiantes pueden identificar los óxidos no metálicos correctamente formados; sin embargo, desde el punto de vista de los autores, se evidencia que hay un porcentaje de estudiantes que no comprenden en su totalidad la formación de óxidos no metálicos, puesto que tienen cierta confusión con elementos metálicos y no metálicos debido al mismo componente del oxígeno en su formación. A partir de esto, se afirma que los estudiantes mantienen un proceso memorístico a corto plazo en relación con los elementos de la tabla periódica, puesto que no diferencian de forma correcta los metales de los no metales.

A partir de ello, Moreira (2005) menciona que al hacer uso del conocimiento que previamente internalizó, el estudiante está diferenciando progresivamente su estructura cognitiva, y al mismo tiempo está presentando la reconciliación integradora, que permite identificar semejanzas y diferencias, mismas que indirectamente organizan su conocimiento. Es así que, es importante hablar de un aprendizaje previo y consolidado en relación al aprendizaje de símbolos y valencias fijas y variadas de los elementos de la tabla periódica, para lograr un aprendizaje significativo en relación a formulación y nomenclatura de óxidos no metálicos.

*Gráfico 11.
Respuestas a la Octava Pregunta del Pre test*



Fuente: Elaborado por los autores

En el gráfico 11 se visualizan los puntajes recopilados por parte de los 27 estudiantes en relación a la pregunta 8 (cualitativa) al realizar un resumen representativo sobre su conocimiento en relación a los óxidos no metálicos, obteniendo una media de 0,63/1. La gráfica y la media obtenida da a entender que los estudiantes tienen un conocimiento básico sobre óxidos no metálicos, puesto que no todos lograron obtener la puntuación máxima de 1 punto.

A partir de esto, se evidenció 6 estudiantes que no alcanzaron ninguna puntuación dentro del pre test; y desde el punto de vista de los autores, esto se debe a que no tenían ideas ni argumentos para realizar el resumen que se solicita, demostrando nuevamente que los estudiantes no alcanzaron un aprendizaje significativo en relación a la temática en cuestión,

evidenciándose únicamente un proceso memorístico. Sin embargo, hubo un único estudiante que cumplió con todos los requerimientos planteados en la rúbrica de evaluación, es decir la utilización de argumentos y ejemplos que complementen en la explicación de los óxidos no metálicos, planteando la siguiente respuesta:

“Los oxidos se forman con la siguiente fórmula: No metal + Óxido. Para formular los oxidos metalicos el oxigenos llava la valencia -2. Tienen tres nomenclaturas La tradicional: Se utiliza la palabra anhpidrdo + la base del metal + los prefijos: -oso, -ico (Anhídrido Carbonico). La sistemática: que usa los sufijos leyendo desde la izquierda hasta la derecha (Dioxido de Carbono). La stock: se pone la el nombre tradicional del elemento sin prefijo y entre paréntesis se pone la valencia con la que trabaja el no metal en numeros romanos (Anhídrido de Carbono (II))” (Estudiante 13)

Al evaluar cada sección del pre test, se establece que gran parte de los estudiantes presentan falencias en relación a formulación y nomenclatura de los óxidos no metálicos, debido a que el conocimiento previo requerido sobre la simbología y valencias fijas y variadas de los elementos de la tabla periódica desde el punto de vista de los autores, fue memorístico y a corto plazo.

CAPÍTULO III

3. PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN: Aplicación de lúdica mediante juegos de mesa

3.1. Diseño de la propuesta

Para la aplicación de estrategias lúdicas para estudiantes de Segundo “B” de BGU de la UEHT, se propone desarrollar la aplicación de juegos de mesa enlazados con el aprendizaje de formulación y nomenclatura de óxidos no metálicos en 5 sesiones (3 sesiones sincrónicas y 2 sesiones en horas de recuperación) por 2 semanas, cada sesión con una duración de 60 minutos, a través de la plataforma Zoom. Es así que, para la aplicación de estos juegos, se crean 2 salas, cada una con distribución de entre 13 y 14 estudiantes seleccionados de forma aleatoria, de modo que todos los estudiantes participen en la dinámica y adquieran un aprendizaje significativo por medio de la diversión. Así mismo, los juegos a aplicar serán: ajedrez químico, escaleras y toboganes, y UNO, cada uno con preguntas de razonamiento y ejemplificación dentro de sus respuestas.

Es importante mencionar que para cada sesión, se hizo una planificación diferente (Anexo 7, 8, 9), en la que se destacarán las actividades a realizar con sus tiempos, temática que se tratará, y las reglas de cada juego; distribuyéndose en 3 momentos: anticipación, actividades de desarrollo, y actividad de evaluación.

De este modo, en la primera sesión se aplicará un pre test con una duración de 30 minutos, dividido en 2 partes: una parte cuantitativa en la que el estudiante debe seleccionar la opción correcta, y una parte cualitativa en la que el mismo debe demostrar sus conocimientos por medio de argumentos y ejemplificaciones; misma que servirá para medir el conocimiento que tienen los estudiantes en relación con el tema de formulación y nomenclatura de óxidos no metálicos.

Posterior a esto, en la segunda sesión se llevará a cabo la aplicación del primer juego denominado “Ajedrez Químico” (Anexo 7), en la tercera sesión el segundo juego denominado “Escaleras y Toboganes” (Anexo 8); y así hasta la aplicación del tercer juego denominado “UNO” en la cuarta sesión (Anexo 9). Para finalizar, se pretende aplicar el post test en la quinta sesión, manteniendo una estructura similar a la del pre test, con una duración de 30 minutos, con el fin de analizar el nivel de aprendizaje que lograron adquirir los estudiantes por medio de la aplicación de cada una de las actividades lúdicas, analizando las medias de cada prueba, esperando tener una diferencia significativa con los resultados del post test por medio de la prueba de la t de student.

Por otra parte, para el análisis cualitativo del pre test y post test, se planteará la utilización de una rúbrica en la que se mide la calidad de la respuesta por medio del uso de argumentos y ejemplos que respalden los conceptos planteados, de modo que se evalúe la respuesta bajo un criterio autónomo de cada estudiante. Es así que, de cada pregunta planteada en la sección de análisis y razonamiento, se espera que los estudiantes den respuestas lógicas por medio de la utilización de argumentos, o a su vez, de ejemplos que ayuden a la explicación de la misma.



3.2. Distribución en el tiempo de calendario

A continuación, en la Tabla 8 se da a conocer a detalle las acciones a realizar dentro de un cronograma de actividades con distribución por semana, para la implementación de la propuesta (Aplicación de lúdica por medio de juegos de mesa) del proyecto.

Tabla 8.
Cronograma de la distribución de actividades por semana

Actividades	Duración de la actividad por semanas																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Acercamiento con los estudiantes de Segundo de BGU	■																
Evaluación de expertos de los instrumentos de recolección de información	■																
Revalorización y diagnóstico del problema		■															
Diseño del material lúdico a implementar (Ajedrez químico, uno, y escaleras y toboganes)			■	■													
Diseño de la planificación para la aplicación del material lúdico				■													
Aplicación del pre test					■												
Implementación de la primera actividad lúdica (Ajedrez Químico)					■												
Implementación de la segunda actividad lúdica (escaleras y toboganes)					■												
Implementación de la tercera estrategia lúdica (Uno)						■											
Aplicación del post test						■											
Aplicación de la encuesta de satisfacción del estudiante						■											
Revisión de las respuestas del Pre Test							■										
Revisión de las respuestas del Post Test								■									
Revisión de las respuestas de la encuesta de satisfacción								■									
Análisis y discusión de los resultados del pre test									■								
Análisis y discusión de los resultados del post test										■							
Comparación y discusión del pre test con el post test											■	■					
Escritura del informe final													■	■	■		
Redacción de conclusiones y sugerencias																	■

Elaborado por: Duchi. M, González (2021)

3.3. Resultados obtenidos mediante la implementación realizada

A continuación, se analizan los principales resultados obtenidos del proyecto a partir de la aplicación de 3 juegos de mesa a estudiantes de Segundo “B” de BGU.

3.3.1. Principales resultados de la observación de la aplicación de la propuesta: Aplicación de lúdica mediante juegos de mesa

A continuación, se da a conocer el análisis de cada una de las sesiones realizadas (3 sesiones) con los estudiantes de Segundo “B” de BGU, que sirvieron para cumplir con el desarrollo de la propuesta del proyecto de investigación, que se enfoca en la utilización de la lúdica en forma de juegos de mesa para potenciar el aprendizaje significativo de óxidos no metálicos.

3.3.1.1. Sesión 1: Aplicación del ajedrez químico

Con base en la planificación realizada para la primera sesión (Anexo 8), se llevó con éxito cada una de las actividades descritas en el mismo. En las actividades de inicio en relación al repaso sobre simbología y número de oxidación de los no metales, a partir de la observación participativa se identifica que los estudiantes presentan cierta confusión al momento de diferenciar los metales de los no metales de la tabla periódica, por ejemplo, algunos de estos confunden la simbología del Carbono con el Calcio, y así algunos otros elementos no metálicos que tienen una simbología no semejante a su nombre, por ejemplo, el fósforo (P), azufre (S), yodo (I), entre otros.

Así mismo, al momento de preguntar las valencias de algunos elementos determinados a ciertos estudiantes, los mismos no respondieron de manera correcta los números de oxidación referentes a halógenos, anfígenos, nitrogenoides, y carbonoides. Desde el punto de vista de los autores, se cree que algunos de estos estudiantes tienen esas falencias, debido a la falta de compromiso y limitado tiempo que se emplea para el repaso de la simbología y números de oxidación de los elementos de la tabla periódica.

Continuando con la anticipación de la planificación, y al evidenciar ciertas falencias en relación a la simbología y número de oxidación de los elementos de la tabla periódica, se procedió a realizar un repaso breve de 5 minutos, específicamente de los elementos no metálicos. En este repaso, se mantuvo la atención de los estudiantes, puesto que se les mencionó que el contenido que se está repasando, servirá para ganar el juego que se aplica en dicha sesión. Posterior al repaso, se explicó la dinámica a seguir para dar inicio con el primer

juego denominado “Ajedrez Químico”. Cabe recalcar que al explicar la dinámica del juego, se dio a conocer la división de los estudiantes en salas, y las reglas a seguir para desenvolverse correctamente en el juego (Anexo 8).

Por otra parte, en el desarrollo del juego de mesa propuesto para la primera sesión, se identifica que en ambas salas los estudiantes presentan características comunes al jugar el Ajedrez Químico. Por ejemplo, en el inicio del juego, las reglas parecían ser algo abstractas para los estudiantes, puesto que no recuerdan la relación que se debe mantener entre las piezas para realizar el movimiento de ataque. Sin embargo, con el movimiento de algunas piezas y ataques dentro del tablero, desde el punto de vista de los autores se evidenció un aumento en la atención y participación de los estudiantes, puesto que tenían en su mente ciertos movimientos de ataque que se podría realizar. Es importante recalcar que con el juego de ajedrez, se desarrolla en los estudiantes capacidades cognitivas, de atención y concentración (Sala y Gobet, 2017), mismas que se vieron reflejadas en el avance del juego.

Así también, al realizar el movimiento de ataque, se observó que algunos estudiantes no respondieron de manera acertada a las preguntas que contenía cada pieza. Las preguntas formuladas se enfocan en desarrollar capacidades de identificar compuestos o elementos determinados, responder verdadero o falso ante cualquier afirmación y establecer argumentos que respalden dicha respuesta, formular o nombrar óxidos no metálicos, entre otros. De este modo, se evidenció que algunos estudiantes fallaron específicamente en preguntas de verdadero o falso, como por ejemplo: “Responda verdadero o falso al siguiente enunciado: ¿un ejemplo de formación de anhídrido u óxido no metálico es “Li₂O”? ¿Por qué?”, puesto que desde el punto de vista de los autores se identifican falencias en relación a la simbología de los metales y no metales.

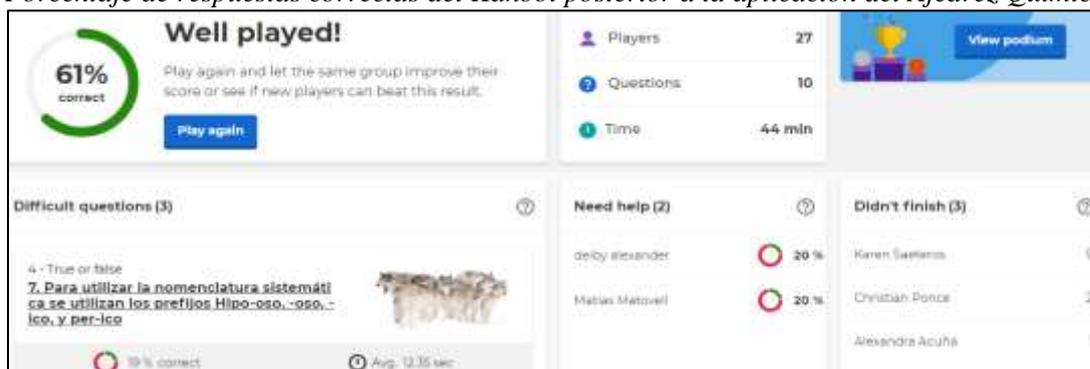
De este modo, tal como lo menciona Alcañiz (2021) la presencia de los no metales en la tabla periódica es en la sección derecha de la misma, englobando las familias de los carbonoides, nitrogenoides, anfígenos y halógenos (columnas 14 a la 18). Además, es importante mencionar que los no metales al unirse con el oxígeno, poseen características ácidas, en comparación con los óxidos metálicos que poseen características básicas.

Finalmente, para concluir con la primera sesión se aplicó una actividad didáctica utilizando la plataforma Kahoot con una duración de 5 minutos, en la cual, a partir de la aplicación de 10 preguntas sobre formulación y nomenclatura de óxidos no metálicos, se obtuvo una estadística del 61% de respuestas correctas (figura 1) de todo el cuestionario

aplicado a los 27 estudiantes. En la figura se observa que la mayor cantidad de estudiantes fallaron en la pregunta 4 sobre verdadero o falso, la cual estaba enfocada en la utilización de prefijos para la nomenclatura de los anhídridos. Esta observación en la actividad final se relaciona con la aplicación del ajedrez químico en el desarrollo, puesto que en ambos casos los estudiantes fallan en preguntas que relacionan conceptos verdaderos o falsos; es así que, desde el punto de vista de los autores se cree que los estudiantes tenían concepciones erróneas sobre los no metales, formulación y nomenclatura de anhídridos.

Figura 1.

Porcentaje de respuestas correctas del Kahoot posterior a la aplicación del Ajedrez Químico



Fuente: Plataforma Kahoot

3.3.1.2. Sesión 2: Aplicación de escaleras y toboganes

Con base en la segunda planificación (Anexo 9), se manifiesta que se cumplió con las actividades planteadas inicialmente, las cuales consisten en una lluvia de ideas con relación a simbología y valencia de no metales, formulación de compuestos, nomenclatura, y demás conceptos en relación a los óxidos no metálicos; de igual manera, se explicó a los estudiantes la dinámica a realizar en la clase, misma que consistió en el desarrollo del juego escaleras y toboganes.

En relación al desarrollo de la actividad, la organización que se tomó en cuenta fue la misma que en la sesión 1, con la variación de mantener un grupo aleatorio para cada sala dentro de la plataforma Zoom. En la aplicación del juego, se observa que la participación de los estudiantes es activa, debido a que la dinámica era conocida por los mismos al ser un juego de mesa tradicional; además de que los estudiantes ya obtuvieron una experiencia previa en el primer acercamiento en el ajedrez químico, siendo esta una manera de reforzar sus conocimientos ya adquiridos.

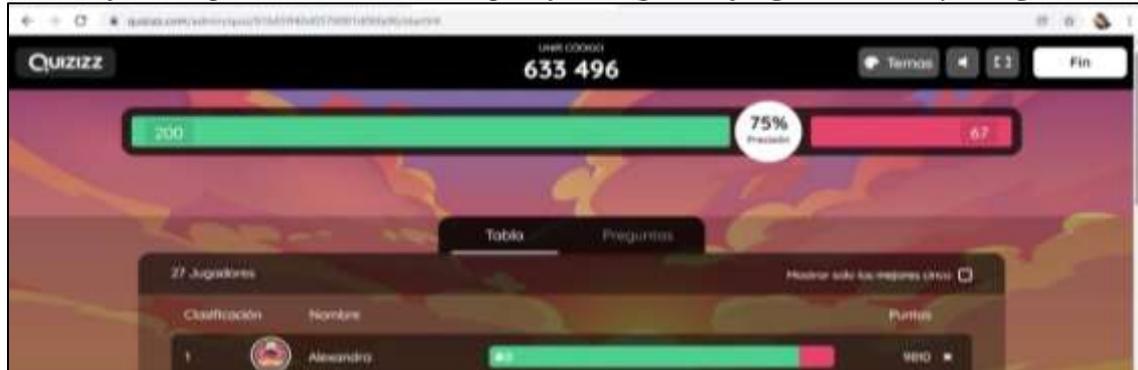
Así también, entre las actitudes observadas, se apreció trabajo colaborativo debido a que algunos alumnos no lograban responder las preguntas en el tiempo establecido, por lo cual sus compañeros los ayudaban por medio de pistas para lograr que los mismos llegasen a la respuesta correcta. Es así que, entre las preguntas que los estudiantes presentaron falencias fue en relación a la utilización de cada una de las nomenclaturas para nombrar determinados compuestos; por ejemplo, algunos estudiantes confundían los prefijos utilizados en la nomenclatura tradicional, con otros números de oxidación de los elementos no metálicos.

Para concluir con la segunda sesión, se aplicó un test que contenía 10 preguntas utilizando la plataforma Quizizz, con el fin de medir si existe algún avance de los estudiantes después de cada dinámica aplicada. De este modo, en la figura 2 se observa que los estudiantes alcanzaron un 75% de precisión en el test, mostrando un avance progresivo con respecto a la comprensión del tema óxidos no metálicos. Por otro lado, al evaluar la precisión de cada pregunta, en la figura 3 se evidencia que el inciso que menor puntaje obtuvo fue el número 6 enfocado a identificar los óxidos no metálicos mostrados en una lista de compuestos.

De esta manera, los autores al observar este error, enfatizan que los estudiantes mantienen un déficit en relación a simbología y números de oxidación de los elementos no metálicos, mostrando confusión para identificar los anhídridos correctamente formados. Tal como lo menciona Wirtz y otros (2006): “Desde la perspectiva del estudiante, la formulación química es un conjunto de reglas complejas que implican conceptos desconocidos (...) pudiendo llegar a ser difícil de manejar, conduciendo a declinar el interés del estudiante desde el comienzo del curso” (p. 595). Es por ello que, por medio de dinámicas lúdicas, se intenta fomentar un aprendizaje significativo en los estudiantes de segundo de bachillerato.

Figura 2.

Porcentaje de respuestas correctas de la plataforma Quizizz: juego “escaleras y toboganes”



Fuente: Plataforma Quizizz

Figura 3.

Resumen estadístico de cada pregunta evaluada de la plataforma Quizizz



Fuente: Plataforma Quizizz

3.3.1.3. Sesión 3: Aplicación del UNO

Con base en la tercera planificación (Anexo 10), se manifiesta que se cumplió con las actividades planteadas inicialmente, las cuales consistieron en una retroalimentación enfocada en las falencias que los estudiantes presentaron en el test realizado en la última sesión, como por ejemplo en identificar y diferenciar los óxidos no metálicos de otros compuestos binarios. De igual manera, se explicó a los estudiantes la dinámica a desarrollar en la sesión de clase, para la aplicación del tercer juego denominado “UNO”.

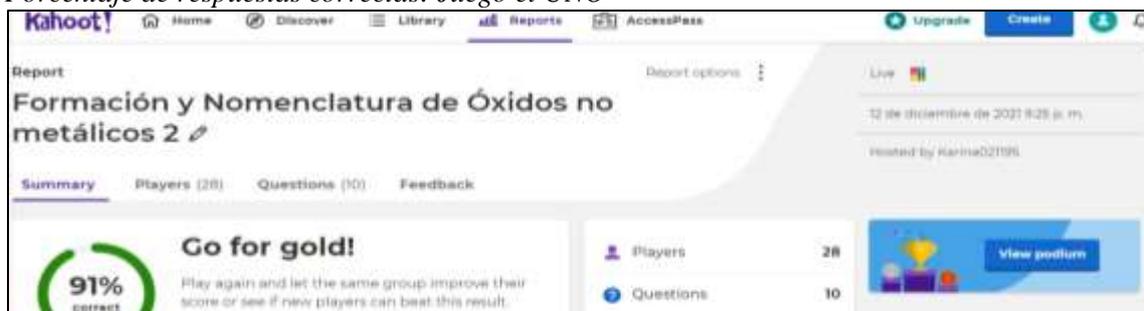
En relación al desarrollo de la actividad, la organización que se tomó en cuenta fue la misma que en las sesiones anteriores, con la variación de mantener un grupo aleatorio para cada sala dentro de la plataforma Zoom. En el desarrollo de la dinámica, se aprecia una mejor comprensión y participación de los mismos al momento de responder las preguntas que contenían cada carta.

Desde el punto de vista de los autores, se cree que el mejor desenvolvimiento de los estudiantes en la sesión se debe a la práctica que los mismos tuvieron en las dinámicas anteriores, lo cual ayudó a comprender la temática de mejor manera, puesto que se aborda el mismo tema en varias sesiones. Tal como lo menciona Rivera (2004), uno de los requisitos para fomentar un aprendizaje significativo son las experiencias previas, atribuyendo posibilidades de poner en práctica dicho contenido en el tema que se está viendo actualmente; produciendo de este modo, un cambio relativo con base en sus conocimientos de aprendizaje.

Para concluir con la tercera sesión, se aplicó un test con 10 preguntas utilizando la plataforma Kahoot, con el fin de determinar la eficacia del juego aplicado. De este modo, en la figura 4 se observa que los estudiantes alcanzaron un 91% de respuestas correctas en el test, mostrando un avance significativo desde la sesión 1 con respecto a la comprensión de los óxidos no metálicos. Por otro lado, al evaluar el puntaje de cada pregunta, en la figura 5 se evidencia que el inciso con menor puntaje fue el número 2 (82%) enfocado a identificar la nomenclatura correcta de un determinado anhídrido.

Figura 4.

Porcentaje de respuestas correctas: Juego el UNO



Fuente: Plataforma Kahoot

Figura 5.

Resumen de porcentajes de respuestas correctas de cada pregunta



Question	Type	Correct/Incorrect
1. Identifique el óxido no metálico correctamente formado.	Quiz	83%
2. Los óxidos no metálicos son también llamados anhídridos u óxidos ácidos	True or false	86%
3. Seleccione la nomenclatura correcta correspondiente al Óxido de Teluro (IV).	Quiz	82%
4. ¿Con qué nombre/s se le puede nombrar al compuesto CO ₂ ?	Quiz	96%
5. Seleccione el óxido formado con el Fósforo con valencia +5.	Quiz	89%

Fuente: Plataforma Kahoot

De esta manera, los autores evidencian un progreso significativo en cada una de las sesiones, obteniendo una mayor participación por parte de los estudiantes en cada sesión, y un mejor rendimiento académico al finalizar la tercera sesión.

Así como se observan en los resultados de la sesión 1 (figura 1), los estudiantes cometieron errores enfocados en identificar conceptos de verdadero y del óxido no metálico formado, puesto que presentaron confusión en la simbología de metales y no metales, y en la utilización de prefijos de las nomenclaturas. Debido a estos errores, se obtuvo un 61% de respuestas correctas en la aplicación de la actividad evaluativa posterior al desarrollo del Ajedrez químico.

Por otra parte, en la segunda sesión se evidenció un avance en los conocimientos adquiridos por parte de los estudiantes al obtener un 75% en las respuestas correctas, principalmente al disminuir los errores de diferenciación de los elementos metálicos y no metálicos. Sin embargo, aún se mantienen dificultades en la utilización de prefijos de las diferentes nomenclaturas.

Finalmente, en la tercera sesión se evidenció un avance significativo en los conocimientos adquiridos por parte de los estudiantes al tener un progreso del 75% al 91% de respuestas correctas, en donde se aprecia que gran parte de los estudiantes que en las anteriores sesiones no nombraban correctamente los compuestos, en esta lograron responder las preguntas de forma correcta. Sin embargo, en algunos de los estudiantes aún se mantienen falencias enfocadas en la nombrar de los compuestos, debido a la falta de aprendizaje autónomo relacionado con la simbología y números de oxidación de los elementos de la tabla periódica.

3.3.2. Análisis del Post test

El Post test fue aplicado a una muestra de 27 estudiantes, en el periodo de septiembre-noviembre del 2021, en la que se empleó un cuestionario de 9 preguntas, destacando 4 preguntas de opción múltiple, y 5 preguntas de respuestas abiertas, mismas que fueron evaluadas a partir de una rúbrica. Las respuestas recopiladas del Post test, se encuentran codificadas en la siguiente tabla:

Tabla 9.

Resultados de desglosados por cada pregunta de cada estudiante del Post Test

Post test óxidos no metálicos											
# est	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total	sobre 10
1	1	0,5	0,7	0,5	0,5	0,86	1	0,5	0,25	5,81	6,46
2	1	0,5	0,7	0,5	0,5	1	1	0,5	0,25	5,95	6,61
3	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	0,25	6,25	6,94
4	1	0,5	1	0,5	0,5	1	0,66	0,25	0,25	5,66	6,29
5	1	0,25	1	0,75	0,75	1	1	0,5	0,25	6,5	7,22
6	1	0,5	0,14	1	0,5	1	1	1	0,25	6,39	7,10
7	1	0,5	1	1	0,5	1	1	0,5	0,5	7	7,78
8	1	0,75	1	0,75	0,75	1	1	0,5	0,5	7,25	8,06
9	1	0,25	0,7	0,5	1	1	1	0,75	0,5	6,7	7,44
10	1	1	0,7	0,5	0,25	0,86	1	0,5	0,25	6,06	6,73
11	1	0,75	1	0,5	0,5	1	0,66	0,5	0,5	6,41	7,12
12	1	0,5	0,7	0,75	0,25	1	1	0,25	0,25	5,7	6,33
13	1	0,75	1	0,75	0,75	1	1	1	0,5	7,75	8,61
14	0	0,75	0	0,25	0,25	0,28	1	0,25	0,25	3,03	3,37
15	1	0,5	0,7	0,75	0,25	1	1	0,75	0,5	6,45	7,17
16	1	0,5	1	0,75	0,5	1	1	0,75	0,25	6,75	7,5
17	1	0,5	0,7	0,5	0,5	0,75	1	0,25	0,5	5,7	6,33
18	0	0,75	1	0,5	0,5	1	1	0,5	0,25	5,5	6,11
19	1	1	1	0,75	1	1	0,66	1	0,25	7,66	8,51
20	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	0,5	7,5	8,33
21	1	1	1	1	0,75	0,86	0,66	0,75	0,25	7,27	8,08
22	1	0,75	1	0,75	1	0,86	1	1	0,5	7,86	8,73
23	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,75	0,5	6,75	7,50
24	0	0,5	0,7	0,5	0,75	1	1	0,75	0,25	5,45	6,06
25	1	0,5	0	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5	5,5	6,11
26	1	0,75	1	0,5	0,75	0,86	1	0,75	0,5	7,11	7,90
27	1	0,75	1	0,5	0,75	0,28	0,66	0,25	0,25	5,44	6,04

Fuente: Elaborado por los autores

Tomando en cuenta los principales resultados obtenidos a partir de la aplicación del post test, en la tabla 9 se visualiza el puntaje obtenido en cada pregunta por cada uno de los 27 estudiantes, del cual se obtiene una media de 7,11/10, misma que entra en los parámetros del Ministerio de educación para el nivel medio y superior, como “alcanza los aprendizajes requeridos” (LOEI, 2018). De este modo, para un aprendizaje significativo de óxidos no metálicos, la media obtenida refleja que los estudiantes lograron adquirir los conocimientos necesarios para continuar con los próximos temas, sin presentar un alto grado de complejidad.

Analizando los puntajes sobre 10 de la tabla 6, las calificaciones van desde un mínimo de 3,37 (estudiante 14), hasta un puntaje de 8,73 (estudiante 22). A partir de estos resultados, la aplicación de la lúdica tal como lo menciona Chacón (2008), resulta ser un método eficaz para fomentar un aprendizaje significativo, ya que se ha evidenciado que, a partir de los

juegos los estudiantes experimentan, están en contacto directo con sus conocimientos, y sobre todo, se divierten en el aprendizaje, llegando así a obtener un aprendizaje significativo.

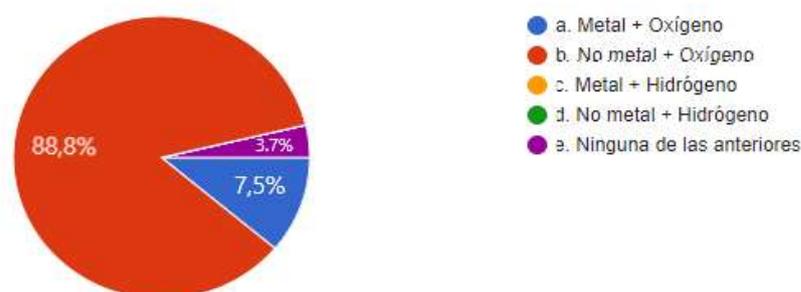
A continuación, se detallarán los resultados obtenidos pregunta por pregunta, organizados mediante diagramas estadísticos, los cuales ayudarán a identificar los principales avances después de la aplicación de los 3 juegos de mesa como estrategia lúdica.

Gráfico 52.

Resultados de la primera pregunta del Post Test

1. ¿Cómo se forman los óxidos no metálicos o anhídridos?

27 respuestas



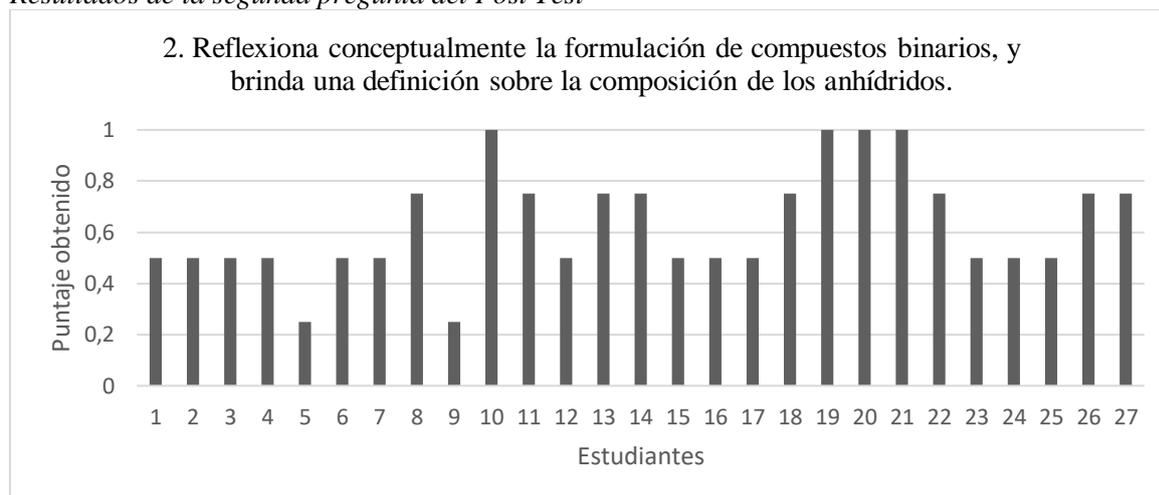
Fuente: Elaborado por los autores

En el gráfico 12, se aprecian los resultados obtenidos de la pregunta 1 (selección múltiple) en relación a la formulación de óxidos no metálicos, en el que el 88,8% del total de la muestra (24 estudiantes) escogieron la opción correcta, la cual es “los óxidos no metálicos están formados a partir de la unión del no metal + el oxígeno”. Mientras que, un 7,5% seleccionó que los óxidos no metálicos se encuentran formados por la unión del metal + oxígeno; y un 3,7% (1 estudiante) eligió la opción de “ninguna de las anteriores”, siendo estas unas de las opciones incorrectas.

Es así que, se obtuvo una media de 0,89/1 con base en la respuesta correcta sobre la formulación de óxidos no metálicos, teniendo únicamente 3 respuestas erróneas. De este modo, los autores consideran que los estudiantes obtuvieron un aprendizaje de calidad mediante el desarrollo de actividades lúdicas, evidenciado en la media obtenida. Así como lo manifiesta Garces y otros (2018), la aplicación de material didáctico en el salón de clases, permite generar un aprendizaje significativo mediante la participación activa del alumnado, manteniendo su atención a lo largo de la sesión.

Gráfico13.

Resultados de la segunda pregunta del Post Test



Fuente: Elaborado por los autores

En el gráfico 13, se observan los puntos obtenidos por cada estudiante en relación a la pregunta 2 (cualitativa) sobre una reflexión conceptual de la composición de los anhídridos, en la que los estudiantes se debían apoyar de argumentos y ejemplos. En esta pregunta, se encontró una media de 0,63/1, teniendo el puntaje más bajo de 0,25, y el puntaje más alto de 1. Es así que, se observan 4 estudiantes que obtuvieron el puntaje más alto de 1 punto, de los cuales, el estudiante 20 brindó una de las respuestas más completas, basada en argumentos y ejemplos:

Los anhídridos llamados también óxidos no metálicos son compuestos binarios formados por un no metal y un oxígeno, cada uno de ellos con su número de oxidación negativo y positivos. Para su formación, se debe considerar el número de valencia que tienen los no metales, puesto que en algunos casos se debe simplificar con el número negativo de oxidación del oxígeno. Por ejemplo, el carbono trabaja con la valencia +4, y al unirse con el oxígeno forman C_2O_4 , pero simplificando queda como CO_2 .

Así también, se presentó una gran cantidad de estudiantes (13) que obtuvieron un valor de 0,5, debido al déficit de ejemplos en sus respuestas. Como por ejemplo, el estudiante 3 menciona que “los óxidos no metálicos son un ejemplo claro que compuestos binarios, puesto que resultan de la unión de una molécula de un no metal, con una molécula de oxígeno, actuando el no metal como catión y el oxígeno como anión.”

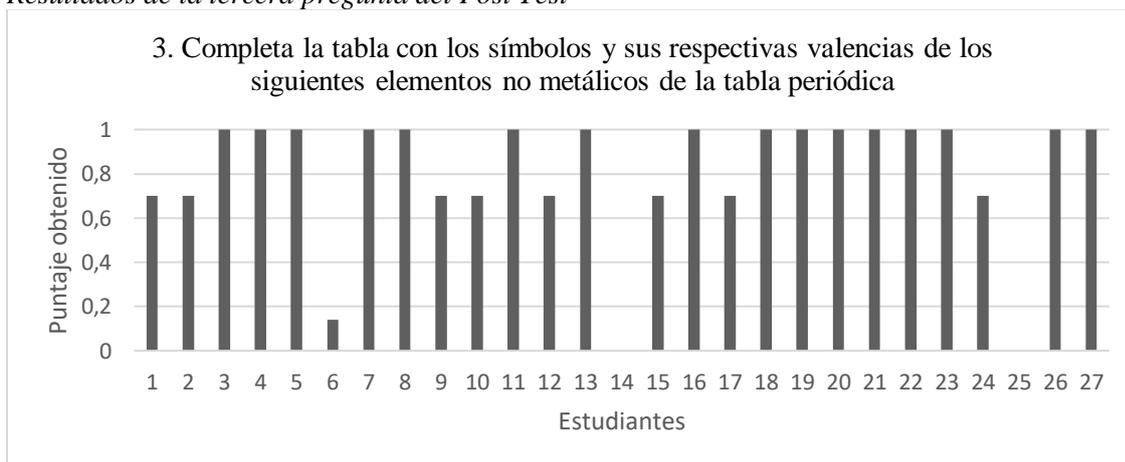
Por otra parte, se presentaron 2 estudiantes que obtuvieron la más baja calificación de 0,25 debido a la escasa utilización de argumentos y ejemplos en sus respuestas. Por ejemplo,

“Los óxidos no metálicos se forman con la unión de un no metal más el oxígeno” (estudiante 5).

Para Ausubel (2002), el aprendizaje significativo se caracteriza en relacionar conceptos, fomentando un aprendizaje consolidado a largo plazo. Desde el punto de vista de los autores, el aprendizaje significativo se ve reflejado en las respuestas completas brindadas por los estudiantes a partir de la utilización de argumentos y ejemplos. Sin embargo, también se logra apreciar estudiantes que trabajan de manera memorística, puesto que sus respuestas son muy concretas y básicas.

Gráfico 14.

Resultados de la tercera pregunta del Post Test



Fuente: Elaborado por los autores

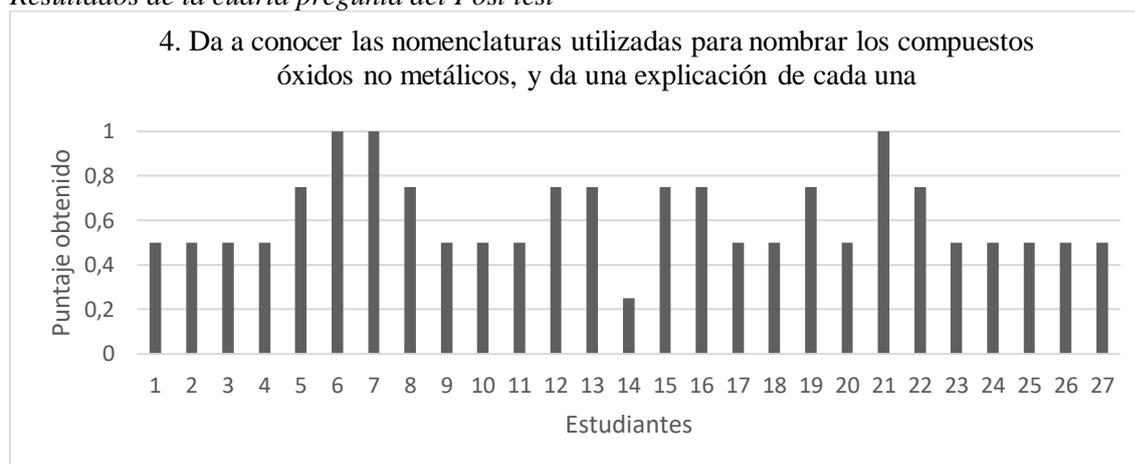
En el gráfico 14, se visualizan los resultados obtenidos de la pregunta 3 (cuantitativa), que consiste en completar una tabla, con los símbolos, y valencias de algunos no metales como flúor, carbono, arsénico, azufre, cloro, bromo y telurio. En esta pregunta, se obtuvo una media de 0,81/1, de los cuales 2 estudiantes no respondieron, siendo acreedores a 0 puntos; seguidos de 1 estudiante que únicamente acertó en un símbolo y valencia, obteniendo 0,14 puntos. Por otra parte, se presentaron 16 estudiantes (más de la mitad de la muestra) quienes fueron acreedores a 1 punto por responder correctamente.

En relación a la media obtenida, se evidencia que gran parte de los estudiantes alcanzaron un aprendizaje significativo, puesto que relacionaron de forma correcta los elementos no metálicos con sus símbolos y valencias. Sin embargo, en 2 estudiantes se aprecia que no hubo ningún aprendizaje significativo en la aplicación de la estrategia lúdica, debido a que no existió ningún tipo de respuesta positiva ni negativa.

Desde el punto de vista de los autores, se cree que estos estudiantes fueron aquellos que necesitaron apoyo en las actividades didácticas por parte de sus compañeros. Así como lo manifiesta Ruzafa (2017) dentro de un trabajo colaborativo, existe una autoridad compartida y una aceptación por parte de los miembros del grupo, tomando acciones y decisiones de manera grupal. Por tal motivo, los autores consideran que en el post test, estos dos estudiantes al no tener apoyo de sus compañeros, prefirieron no dar respuesta a la pregunta.

Gráfico 15.

Resultados de la cuarta pregunta del Post test



Fuente: Elaborado por los autores

En el gráfico 15, se aprecian los resultados obtenidos de la pregunta 4 (cualitativa) sobre la aplicación de argumentos y ejemplos para dar a conocer las nomenclaturas y su utilización para nombrar a los óxidos no metálicos. En esta pregunta, se obtuvo una media de 0,62/1, reflejando que los estudiantes alcanzaron los aprendizajes requeridos. En relación a esto, se evidencia un único estudiante con un puntaje de 0,25, debido a la falta de argumentos que respalden los tipos de nomenclaturas para nombrar los óxidos no metálicos, por ejemplo, “Tradicional, stock, sistemática” (estudiante 14).

Por otra parte, 3 estudiantes alcanzaron la puntuación más alta de 1 punto (6, 7, 21), explicando por medio de argumentos y ejemplos, cada una de las nomenclaturas utilizadas, por ejemplo el estudiante 6 manifestó:

Para nombrar estos compuestos, se puede utilizar 3 tipos de nomenclaturas:

1. N. tradicional: en la que utiliza un nombre genérico "anhídrido", seguido del nombre del no metal utilizando prefijos hipo-oso, -oso, -ico, per-ico, tomando en cuenta cada uno por el número de valencias que cada no metal tiene. Por ejemplo: Anhídrido Cloroso (Cl_2O_3)

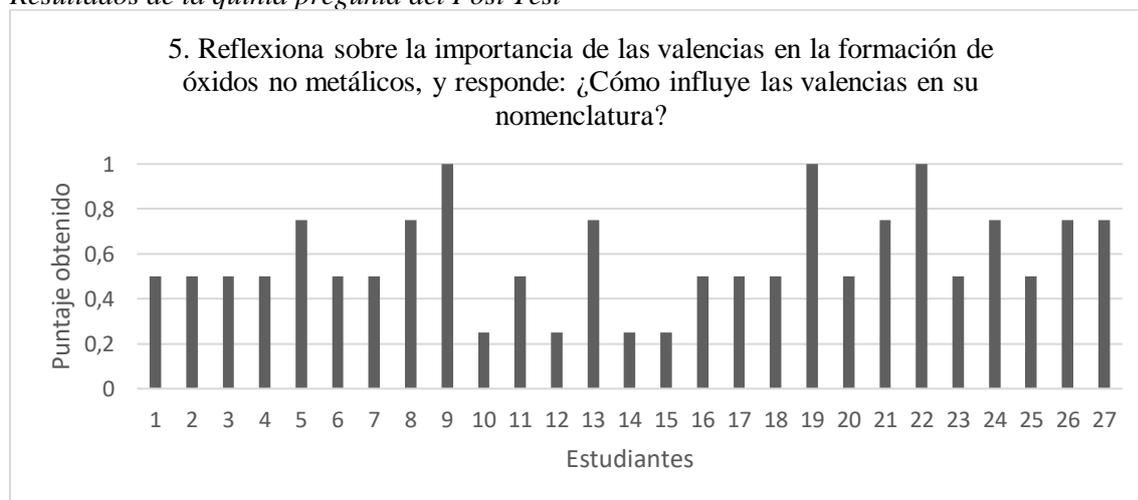


2. N. stock: se utiliza el nombre genérico "óxido" seguido del nombre del no metal y colocando entre parentesis la valencia del no metal. Por ejemplo, Óxido de cloro (III)
3. N. sistemática: se lee el compuesto formado de derecha a izquierda utilizando prefijos numéricos como mono, di, tri, treta .. Por ejemplo, trióxido de dicloro

Tal como lo menciona Garces y otros (2018), un aprendizaje significativo “exige la adquisición de significados lógicos, la retención de los conocimientos y la trasferencia de lo aprendido, por lo que la nueva información debe tener suficientes ‘conceptos amplios’ para que se relacionen con la estructura cognitiva del estudiante” (pp.9). De este modo, para los autores se evidencia un aprendizaje significativo en la respuesta de aquellos estudiantes que alcanzaron una puntuación de 0,75 y 1, debido a la utilización de argumentos lógicos.

Gráfico 16.

Resultados de la quinta pregunta del Post Test



Fuente: Elaborado por los autores

En el gráfico 16 se observan los puntos obtenidos por cada estudiante referentes a la pregunta 5 (cualitativa) sobre la influencia de las valencias en la nomenclatura de óxidos no metálicos. En esta pregunta se encontró una media de 0,58/1, reflejando una adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes, con un déficit de aprendizaje significativo.

Es así que, 4 estudiantes obtuvieron 0,25 puntos en la pregunta, dando ideas generales sobre la importancia de las valencias en la nomenclatura. Por ejemplo, “Las distintas valencias permiten nombrar a los compuestos de una manera detallada” (Estudiante 12). Por otra parte, se observa que 13 estudiantes (mitad de la muestra) fueron acreedores a 0,5 puntos, puesto que el estudiante da a conocer de manera general la influencia de las valencias

al nombrar los anhídridos. Por ejemplo: “las valencias influyen en la formulación, ya que hay casos en los que hay que simplificar y en otros no. Además, influyen en la nomenclatura stock para poner el número entre paréntesis de la valencia que tiene el no metal” (Estudiante 7).

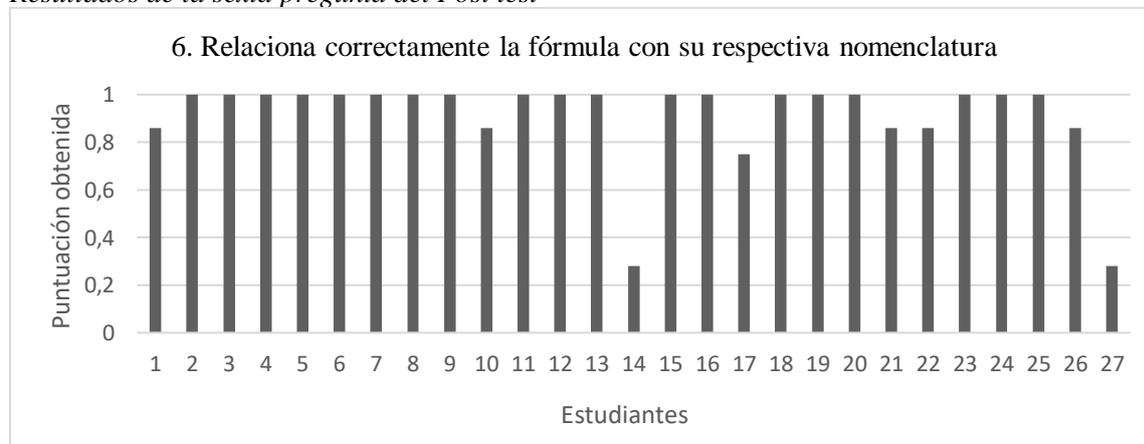
Finalmente, 10 estudiantes utilizaron de forma correcta argumentos y ejemplos lógicos, evidenciando su aprendizaje significativo en la respuesta, obteniendo un puntaje de 0,75 o 1 punto. Por ejemplo, la respuesta del estudiante 22 fue:

Son muy importantes las valencias ya que de estas depende la realización de la nomenclaturas. En la nomenclatura tradicional si la valencia es fija solo se usa el sufijo ico y si es variada depende del número si es mayor o menor para colocar los sufijos. En la sistemática depende del número de valencia del elemento ya que en este se utiliza los prefijos: mono, di, tri, tetra... Por ejemplo, al trabajar con el azufre +4, se forma S₂O₄, y al simplificar se obtiene SO₂.

Desde el punto de vista de los autores, se cree que los estudiantes que brindaron una respuesta basada en argumentos lógicos y ejemplos sobre la importancia de las valencias, tuvieron su aprendizaje basado en un conocimiento previo, consecuencia de las estrategias lúdicas empleadas en diferentes sesiones. Tal como lo manifiesta Garces y otros (2018), el aprendizaje significativo “depende de los conocimientos previos, para que la nueva información sea almacenada en la estructura cognitiva; aprendiendo los conceptos a través de redes conceptuales” (pg. 10).

Gráfico 17.

Resultados de la sexta pregunta del Post test



Fuente: Elaborado por los autores

En el gráfico 17 se visualizan los puntajes obtenidos de los estudiantes correspondientes a los resultados de la pregunta 6 (cuantitativa), misma que consistió en relacionar de forma correcta el óxido no metálico con su nomenclatura; encontrando así, un

valor de la media de 0.91/1. Desde el punto de vista de los autores, esta media obtenida da a conocer que los estudiantes alcanzaron un aprendizaje significativo a partir del desarrollo de cada una de las actividades lúdicas, debido a la precisión al relacionar correctamente las fórmulas químicas, con su respectiva nomenclatura. Es así que, tal como lo menciona Rivera (2004), el aprendizaje significativo “ocurre cuando la persona interactúa con su entorno (...) realizando juicios de valor que le permiten tomar decisiones en base a ciertos parámetros de referencia”. Lo expuesto por este autor, se ve reflejado en el puntaje mayor igual a 0,75 que obtuvo la mayor cantidad de estudiantes en el presente ítem.

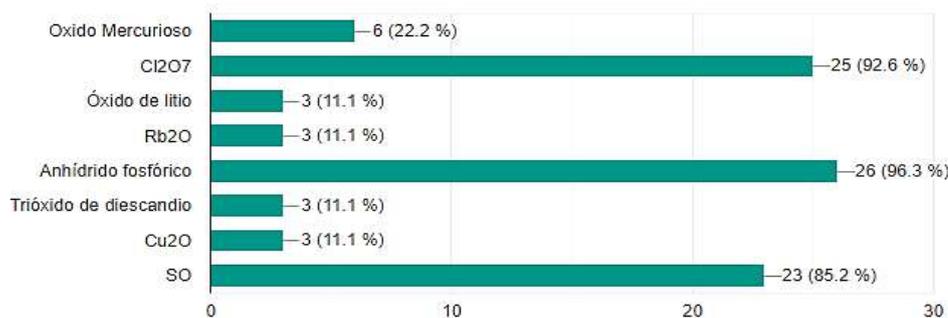
Por otro lado, se aprecia que 2 estudiantes no lograron relacionar correctamente las fórmulas con sus respectivas nomenclaturas, ya que solo obtuvieron 0,28 puntos. Desde el punto de vista de los autores, se cree que este puntaje se debe a concepciones erróneas de nomenclatura y falta de práctica en relación a la misma, al trabajar con el mismo elemento, pero con números de oxidación diferentes.

Gráfico 18.

Resultados de la séptima pregunta del Post test

7. De la siguiente lista, identifica y selecciona los óxidos no metálicos correctamente formados:

27 respuestas



Fuente: Elaborado por los autores

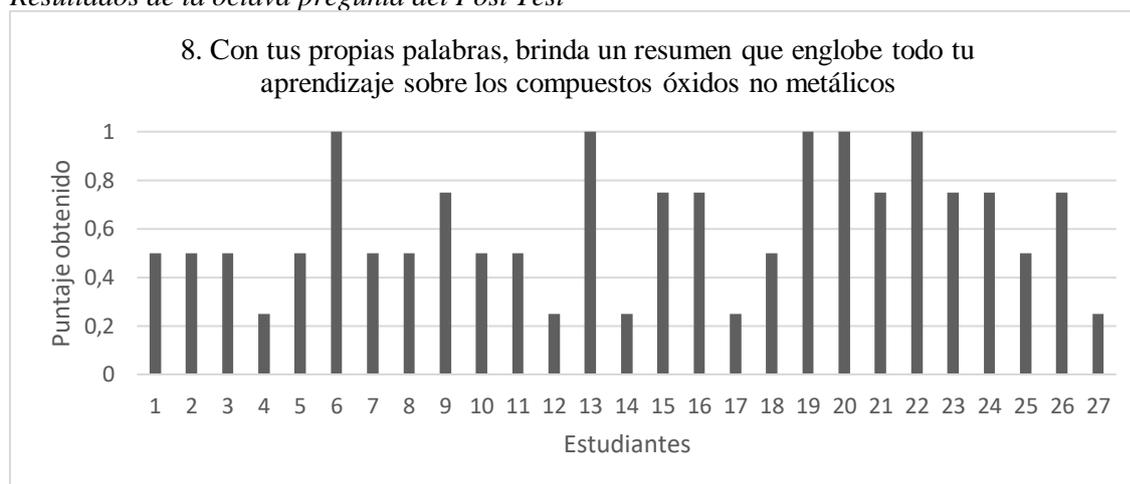
En el gráfico 18, se visualizan los resultados tabulados de los estudiantes en relación a la pregunta 7 (cuantitativa) misma que consistía en seleccionar los óxidos no metálicos correctamente formados de una lista de compuestos binarios representados en fórmula y nomenclatura, obteniendo una media de 0,94/1, siendo el promedio más alto alcanzado, evaluando pregunta por pregunta. Desde el punto de vista de los autores, se cree que la mayoría de estudiantes respondieron correctamente esa pregunta, debido a la práctica

constante que se tuvo en el desarrollo de las actividades lúdicas, familiarizándose con dichos compuestos.

En el gráfico, se visualiza que el 92,6% de los estudiantes (25) seleccionaron al ' Cl_2O_7 ' como una de las opciones correctas de los óxidos no metálico; así mismo un 96,3% al seleccionar el 'Anhídrido fosfórico'; y un 85,2% al elegir al SO . Desde la perspectiva de los autores, se piensa que la opción escogida con mayor puntaje (26 estudiantes), fue elegida por casi todos los estudiantes, debido al nombre genérico característico de la nomenclatura tradicional de los óxidos no metálicos, con el cual los estudiantes se guiaron.

Gráfico 19.

Resultados de la octava pregunta del Post Test



Fuente: Elaborado por los autores

En el gráfico 19 se visualizan los puntajes recopilados por parte de los 27 estudiantes en relación a la pregunta 8 (cualitativa) enfocada en realizar un resumen representativo sobre su conocimiento en relación a los óxidos no metálicos, obteniendo a la vez una media de 0,65/1.

A partir de esto, se aprecia que 7 estudiantes obtuvieron un puntaje de 0,25/1, debido al déficit de utilización de argumentos y ejemplos que respalden el resumen sobre los óxidos no metálicos. Un ejemplo de esta respuesta, fue del estudiante 12 “Los OXIDOS no metálicos están formados mediante la unión del no metal con el oxígeno. Hay que considerar que hay varios tipos de compuestos binarios, entre el que sobresale los anhídridos”.

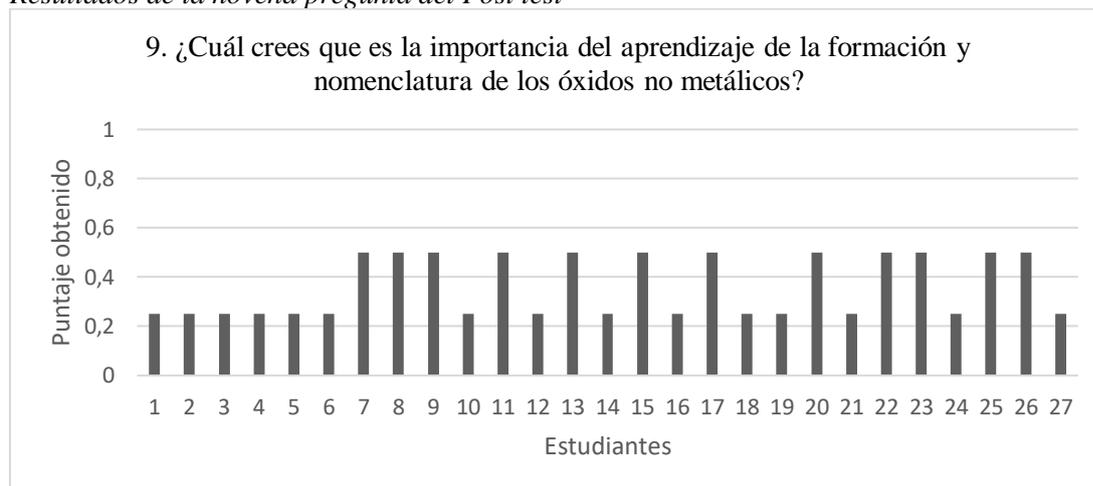
Por otra parte, 12 estudiantes obtuvieron una puntuación entre 0,75 y 1 punto, como valor máximo a la realización del resumen representativo, debido a la utilización de ejemplos

y argumentos lógicos necesarios para dar una respuesta de calidad. Por ejemplo, la respuesta del estudiante 13:

Los óxidos no metálicos, también conocidos como anhídridos, son compuestos binarios unidos por la unión del no metal y el oxígeno. Para su formación, se puede seguir la ecuación X_2O_n , donde la "x" representa el símbolo del no metal, "O" es el símbolo del oxígeno, y la "n" es el número de oxidación del no metal. Existen algunos casos en el que el número de oxidación negativo del oxígeno se simplifica con el número de oxidación del no metal (solo con números pares). Para nombrar a los óxidos no metálicos, se pueden hacer por medio de 3 maneras: Nomenclatura tradicional, sistemática, y stock, cada una de estas utilizando prefijos, sufijos y nombres genéricos. Por ejemplo: Anhídrido clórico...

Gráfico 20.

Resultados de la novena pregunta del Post test



Fuente: Elaborado por los autores

En el gráfico 20 se observa la puntuación obtenida de cada estudiante en relación a la novena pregunta plus del post test, enfocada en explicar la importancia del aprendizaje de formulación y nomenclatura de óxidos no metálicos, alcanzando una media de 0,39/1, siendo el valor de promedio más bajo de todas las preguntas del test.

Entre las notas obtenidas, 15 estudiantes fueron acreedores a 0,25 puntos, debido a la utilización de ideas generales deficiente de argumentos en sus respuestas; por ejemplo: “Es para saber la función de los distintos elementos y las distintas fórmulas, valencias y nomenclaturas” (Estudiante 5). Por otra parte, el restante de la muestra (12 estudiantes) obtuvieron 0,5 puntos debido a la utilización de algunos ejemplos en su explicación; por ejemplo: “es importante saber cómo formar los óxidos no metálicos y como nombrarlos para

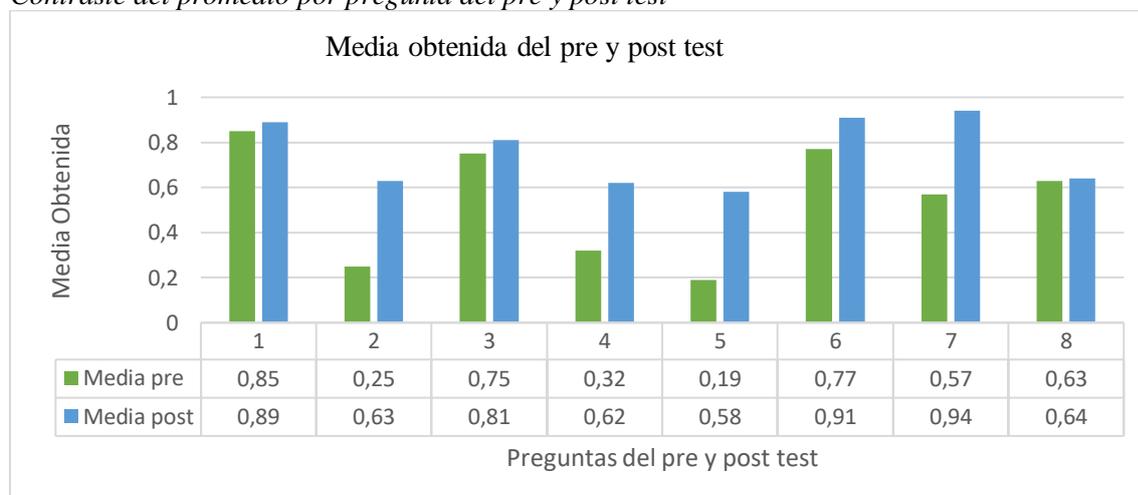
poder formar compuestos ternarios o para que se nos facilite comprender los otros temas que están relacionados con la formulación y nomenclatura” (estudiante 20).

Al ser una pregunta extra del post test, los estudiantes no tenían una experiencia previa a las ideas y argumentos a utilizar para la misma, por lo cual, desde el punto de vista de los autores, lo hicieron de manera memorística. De este modo, tal como lo menciona Ausubel (2002), el aprendizaje memorístico o mecánico “es un ‘continuum’ del aprendizaje significativo y puede ser importante en ciertas etapas del conocimiento, como desarrollar algunas potencialidades intelectuales”.

3.3.3. Contraste del pre y post test

Gráfico 21.

Contraste del promedio por pregunta del pre y post test



Fuente: Elaborado por los autores

Con base en el contraste de la prueba de contenido del antes y después de la aplicación de la propuesta (Gráfico 21), se afirma de manera general que se ha evidenciado una evolución en los conocimientos adquiridos por parte de los estudiantes en relación a formulación y nomenclatura de óxidos no metálicos, partiendo desde un promedio de 5,09 general del curso, hasta un valor de 7,11/10. Así mismo, para cada pregunta planteada en el pre test, se observa un avance en el manejo de los contenidos, especialmente en las preguntas que tenían respuesta abierta (basada en argumentos y ejemplos), como por ejemplo la pregunta 2.

Tabla 10.

Principales estadísticas y cálculo de la T- student de la prueba de contenido

Prueba t para medias de dos muestras dependientes		
	<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>
Media	0,5096	0,7109
Varianza	0,1412	0,1412
p-valor	1,026e-08 < 0,01**	

Nota: **Hay diferencia significativa entre la media del pre test y la del post test

Previo a la aplicación de la t de student con ayuda del software R-studio, se realizó la verificación de la normalidad de las medias a partir el análisis gráfico de los cuantiles del pre y post test (Anexo 11), y del contraste de shapiro-wilk (Anexo 12), evidenciando que en ambas muestras tienen una distribución ajustada a la normal. Así mismo, para realizar el contraste de medias, fue importante realizar un contraste de homogeneidad de la varianza (Anexo 13), con el fin de establecer el estadístico *t* adecuado para la prueba, obteniendo una distribución con varianzas iguales.

Mediante el análisis del promedio de cada estudiante a partir de la prueba de contenido, el p-valor calculado (Anexo 14) y obtenido de 1,026e-08 (tabla 10) indica que las medias del pre y post test son estadísticamente diferentes, con un nivel de confianza del 99%, puesto que se mantiene en el rango menor de 0,01. Así también, con el resultado de la t de student, se cumple con el objetivo de potenciar un aprendizaje significativo de formulación y nomenclatura de óxidos no metálicos mediante la aplicación de estrategias lúdicas, con una diferencia significativa a favor de la propuesta aplicada.

A continuación, se analiza el contraste de los resultados obtenidos con mayor significancia de las preguntas aplicadas en la prueba de contenido. De este modo, se hace énfasis en la pregunta 2, 4, 5, y 7.

Tabla 11.

Contraste de los resultados de la pregunta 2 del pre y post test

Pregunta	Media: Pre test	Media: Post test	Mejor respuesta

Reflexiona conceptualmente la formulación de compuestos binarios, y brinda una definición sobre la composición de los anhídridos. (básate en argumentos y ejemplos)	0,25	0,63	“Los anhídridos llamados también óxidos no metálicos son compuestos binarios formados por un no metal y un oxígeno, cada uno de ellos con su número de oxidación negativo y positivos. Para su formación, se debe considerar el número de valencia que tienen los no metales, puesto que en algunos casos se debe simplificar con el número negativo de oxidación del oxígeno. Por ejemplo, el carbono trabaja con la valencia +4, y al unirse con el oxígeno forman C ₂ O ₄ , pero simplificando queda como CO ₂ .” (Estudiante 20)
---	------	------	---

Fuente: Elaborado por los autores

En la tabla 11 se visualiza el promedio obtenido en el pre y post test en relación a la pregunta dos, la cual trata sobre una reflexión conceptual de formulación de compuestos binarios a partir de la utilización de ejemplos y argumentos. En relación a esto, al tener una media de 0,25 en el pre test, y 0,63 en el post test, se obtiene una diferencia de 0,38/1, misma que refleja una mayor comprensión de los conceptos de formulación de óxidos no metálicos, debido a la mejor utilización de argumentos y ejemplos en su explicación, evidenciada en la mejor respuesta extraída de la prueba de contenido (tabla 11).

Tal como lo manifiesta Ballester (2002), “el aprendizaje significativo se desarrolla a largo plazo, es un procedimiento de contraste, de modificación de los esquemas de conocimiento, de equilibrio, de conflicto y de nuevo equilibrio otra vez”. Desde el punto de vista de los autores se dice que los estudiantes, por medio de la aplicación de estrategias lúdicas generan conocimiento a largo plazo, modificando sus esquemas de conocimientos en el proceso de aprendizaje de óxidos no metálicos.

Tabla 12.
Contraste de los resultados de la pregunta 4 del pre y post test

Pregunta	Media: Pre test	Media: Post test	Mejor respuesta
Da a conocer las nomenclaturas utilizadas para nombrar los compuestos óxidos no metálicos, y da una explicación sobre cada una de ellas (básate en argumentos y ejemplos)	0,32	0,62	“Para nombrar estos compuestos, se puede utilizar 3 tipos de nomenclaturas: 1. N. tradicional: en la que utiliza un nombre genérico "anhídrido", seguido del nombre del no metal utilizando prefijos hipo-oso, -oso, -ico, per-ico, tomando en cuenta cada uno por el número de valencias que cada no metal tiene. Por ejemplo: Anhídrido Cloroso (Cl ₂ O ₃) 2. N. stock: se utiliza el nombre genérico "óxido" seguido del nombre del no metal y colocando entre paréntesis la valencia del no metal. Por ejemplo, Óxido de cloro (III) 3. N. sistemática: se lee el compuesto formado de derecha a izquierda utilizando prefijos numéricos como mono, di,

			tri, treta ... Por ejemplo, trióxido de dicloro.” (Estudiante 6)
--	--	--	--

Fuente: Elaborado por los autores

En la tabla 12 se visualiza el promedio obtenido en el pre y post test en relación a la pregunta cuatro, la cual trata sobre explicar la utilización de las nomenclaturas usadas para nombrar óxidos no metálicos a partir de la utilización de ejemplos y argumentos. En relación a esto, al tener una media de 0,32 en el pre test, y 0,62/1 en el post test, se obtiene una diferencia de 0,3, misma que refleja un mayor conocimiento sobre en el manejo de contenidos, evidenciado en la utilización de argumentos y ejemplos para facilitar su explicación.

Tal como lo menciona Díaz y Hernández (1999), para los estudiantes aprender a aprender implica desarrollar capacidades reflexivas, como producto de la aplicación de estrategias lúdicas. De este modo, desde el punto de vista de los autores, se afirma que hubo un aprendizaje significativo en los estudiantes, evidenciando un proceso reflexivo en las respuestas recolectadas en el post test, puesto que las mismas fueron amplias y abarcan los conocimientos desarrollados en clases.

*Tabla 13.
Contraste de los resultados de la pregunta 5 del pre y post test*

Pregunta	Media: Pre test	Media: Post test	Mejor respuesta
Reflexiona sobre la importancia de las valencias y responde: ¿Cómo influye las valencias fijas y variadas en la nomenclatura de los óxidos no metálicos? (puedes basar tu respuesta en ejemplos)	0,19	0,58	“Son muy importantes las valencias ya que de estas depende la realización de las nomenclaturas. En la nomenclatura tradicional si la valencia es fija solo se usa el sufijo ico y si es variada depende del número si es mayor o menor para colocar los sufijos. En la sistemática depende del número de valencia del elemento ya que en este se utiliza los prefijos: mono, di, tri, tetra... Por ejemplo, al trabajar con el azufre con valencia +4, se obtiene SO ₂ .” (Estudiante 22)

Fuente: Elaborado por los autores

En la tabla 13 se observa el promedio obtenido en el pre y post test en relación a la pregunta cinco, la cual trata sobre explicar la influencia de las valencias fijas y variadas en la nomenclatura de los óxidos no metálicos, basándose en argumentos y ejemplos. En relación a esto, al tener una media de 0,19 en el pre test, y 0,58 en el post test, se obtiene una diferencia de 0,39, evidenciando un mejor manejo de los conocimientos básicos para la formulación y nomenclatura de óxidos no metálicos, como la utilización de números de oxidación.

Tal como lo menciona Ausubel (1963), los estudiantes no comienzan su aprendizaje desde cero, sino que a partir de la manipulación de sus experiencias y conocimientos previos, aportan de significado a su aprendizaje para hacerlo significativo. Desde el punto de vista de los autores, se afirma que los estudiantes al tener una experiencia previa sobre los conocimientos de simbología y número de oxidación de los elementos de la tabla periódica, reforzaron su propio conocimiento adquirido a través de la práctica, en el desarrollo de estrategias lúdicas.

*Tabla 14.
Contraste de los resultados de la pregunta 7 del pre y post test*

Pregunta	Media: Pre test	Media: Post test	Mejor respuesta
De la lista, identifica y selecciona los óxidos no metálicos correctamente formados	0,57	0,94	Cl ₂ O ₇ Anhídrido fosfórico SO

Fuente: Elaborado por los autores

En la tabla 14 se observa el promedio obtenido del pre y post test de la pregunta siete, sobre identificar los óxidos no metálicos correctamente formados, de una lista de compuestos binarios. En relación a esto, al tener una media de 0,57 en el pre test, y 0,94 en el post test, se obtiene una diferencia de 0,37, mostrando el desarrollo de capacidades cognitivas en los estudiantes al relacionar e identificar óxidos no metálicos.

Tal como lo menciona Ausubel (1963), en el proceso de aprendizaje, es fundamental darle prioridad a los conceptos y proposiciones interiorizados que maneja el estudiante, y no solo enfocarse en la cantidad de información que posee. De esta manera, desde el punto de los autores, es importante hablar de la prioridad que se da a los conocimientos que los estudiantes saben y deben manejar por medio de la práctica de estrategias lúdicas, haciendo hincapié en el desarrollo de capacidades cognitivas que relacionan los compuestos químicos y el grado de estabilidad que tiene cada uno.

Según los indicadores de las variables dependiente e independiente planteados en la operacionalización de las variables (Tabla 2 y 3), los principales avances evidenciados son:

- Se observa un avance en los estudiantes al ser capaces de dar una definición con sus propias palabras sobre formación de óxidos no metálicos, a partir de la utilización de

argumentos y ejemplos; aunque hay pocos estudiantes que tienen una idea básica de la formación de anhídridos.

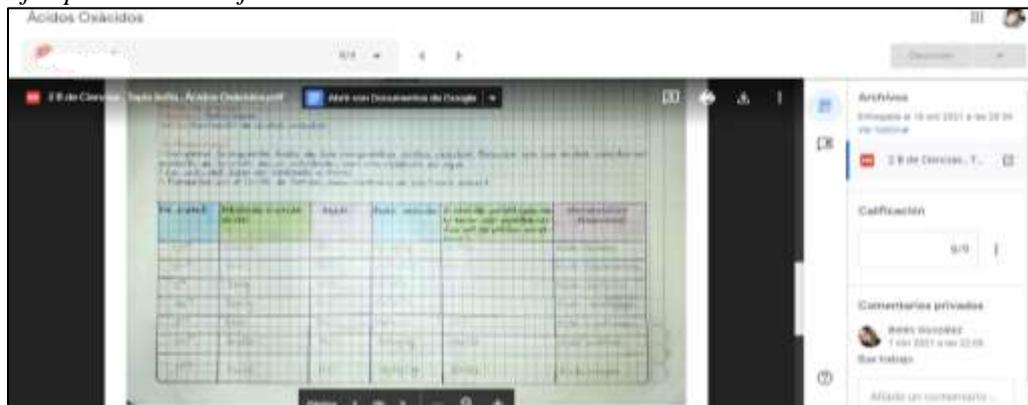
- Se evidencia un avance en los conocimientos adquiridos por los estudiantes en la utilización de ejemplos y argumentos para explicar los tipos de nomenclaturas usadas para nombrar óxidos no metálicos; dando a conocer los prefijos y sufijos para la nomenclatura tradicional, prefijos numéricos para la nomenclatura sistemática, y un nombre genérico que se emplea para cada nomenclatura.
- Se aprecia un avance en relación a la utilización de un conocimiento previo para reflexionar sobre la formación de los óxidos no metálicos, y explicar la influencia que tienen los números de oxidación al nombrar los compuestos formados, dando a conocer que la mayoría de los no metales tienen números de oxidación variados, por lo que al ser el mismo elemento, su nomenclatura puede variar.
- Los estudiantes fueron capaces de identificar los óxidos no metálicos correctamente formados de una lista de compuestos binarios; presentando algunas excepciones, en los que los estudiantes confunden los óxidos no metálicos con los óxidos metálicos.

3.3.4. Análisis documental (Trabajo autónomo de los estudiantes)

A continuación, se presenta un análisis de los deberes de los estudiantes de Segundo “B” de BGU en relación a formulación y nomenclatura de ácidos oxácidos, en el que se debe tener como conocimientos básicos la formulación y nomenclatura de óxidos no metálicos.

Figura 6.

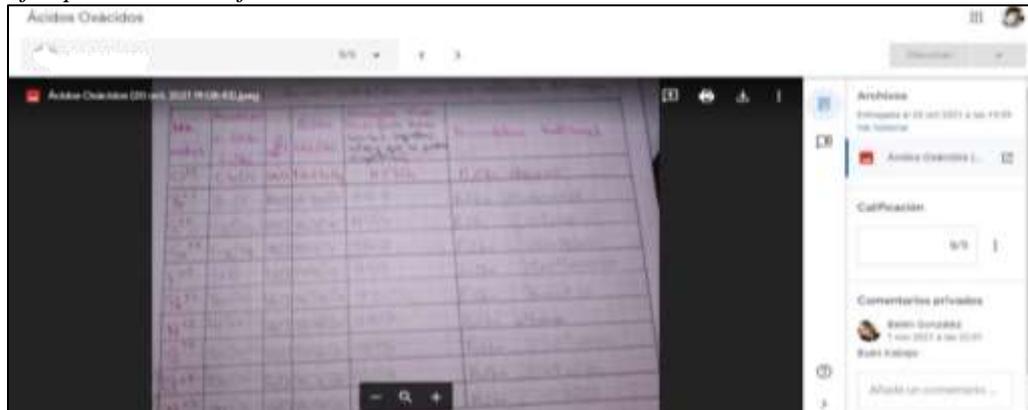
Ejemplo 1 del trabajo autónomo de ácidos oxácidos



Fuente: Elaborado por los autores

Figura 7.

Ejemplo 2 del trabajo autónomo de ácidos oxácidos



Fuente: Elaborado por los autores

Figura 8.

Ejemplo 3 del trabajo autónomo de ácidos oxácidos



Fuente: Elaborado por los autores

En las figuras 6, 7 y 8, se aprecian algunos ejemplos del conocimiento adquirido por los estudiantes, y aplicado a otras temáticas, como por ejemplo la formación y nomenclatura de ácidos oxácidos (compuestos ternarios). A su vez, se observa que los estudiantes al tener un conocimiento previo sobre la correcta formación de óxidos no metálicos, logran formar correctamente los ácidos oxácidos planteados en cada fila de la tabla. Es así que, se evidencia un aprendizaje significativo por parte de los estudiantes, aplicado a largo plazo en una temática diferente. Así como lo manifiesta Ausubel y otros (1983), un aprendizaje significativo se da en los estudiantes cuando un nuevo conocimiento se conecta con información pre existente clara y disponible por parte de los mismos, como un punto de anclaje.

De este modo, desde el punto de vista de los autores se afirma que hay un aprendizaje significativo en los estudiantes de Segundo “B” de BGU, al relacionar los conocimientos y conceptos de los óxidos no metálicos ya aprendidos a partir de la aplicación de estrategias lúdicas, para la correcta formación de los ácidos oxácidos.

3.3.5. Análisis de la encuesta de satisfacción del estudiante

A continuación, se muestran los principales resultados recopilados de la aplicación de la encuesta de satisfacción a la muestra de 27 estudiantes de Segundo “B” de BGU, en relación a la afinidad de las actividades lúdicas planteadas en cada sesión:

Gráfico 62.

Resultados de la quinta pregunta de la encuesta del estudiante



Fuente: Elaborado por los autores

En el Gráfico 22 se aprecian los resultados en relación a la quinta pregunta de la encuesta del estudiante sobre la utilidad de la aplicación del juego Ajedrez químico para el aprendizaje de óxidos no metálicos, del cual se obtiene un 81,5% del indicador “totalmente satisfactorio” (22 estudiantes), y un 18,5% “satisfactorio” (5 estudiantes). Estos resultados dan a conocer que, la mayoría de los estudiantes adquirieron conocimientos con base en formulación y nomenclatura de óxidos no metálicos a partir de esta dinámica. Entre uno de los argumentos brindados por los estudiantes de la respuesta seleccionada, resalta: “Si, porque estamos tan acostumbrados a tratar este tema de manera teórica y magistral, es aburrido, pero jugando no se siente el tiempo y participamos espontáneamente sin tener miedo a que me pongan un cero si me equivoco”.

Tal como lo menciona Coloma y Tafur (1999), el constructivismo pedagógico por medio de estrategias lúdicas se genera a partir de la movilización de conocimientos nuevos por parte del estudiante en un ambiente de aprendizaje óptimo y seguro, a un conocimiento ya existente, siendo un rasgo esencial que sustenta el aprendizaje significativo. De este modo, los autores afirman que los resultados obtenidos se deben a la modalidad de clase impartida, dejando de lado la educación convencional virtual, teniendo más interacción entre los estudiantes con el contenido, generando un ambiente de aprendizaje seguro, confiable y divertido para los mismos.

Gráfico 27.

Resultados de la novena pregunta de la encuesta del estudiante



Fuente: Elaborado por los autores

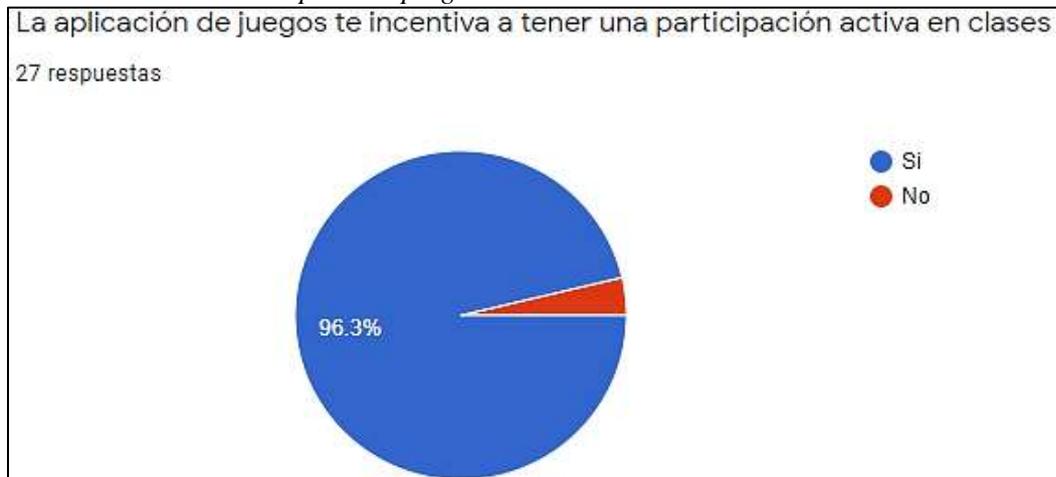
En el gráfico 23, se aprecia que el 96,3% de los estudiantes (26) afirman que la implementación de estrategias lúdicas en el salón de clase, ayudan a mejorar su aprendizaje en relación a formulación y nomenclatura de óxidos no metálicos. Al analizar los argumentos en relación a su respuesta dada, uno de los estudiantes manifestó: “Sí, porque este tema es complicado, pero jugando se vuelve divertido además nos ayudamos entre compañeros y no es algo personalizado como siempre nos lo han hecho ver.”

Así como lo manifiesta Porras y otros (2017), la utilización de la lúdica para el aprendizaje de Química (formulación y nomenclatura de óxidos no metálicos), muestra ser una gran herramienta en el desarrollo de las capacidades del estudiante, así mismo, fomenta una participación activa en los mismos, desarrollando habilidades cognitivo-verbal en relación al tema tratado. De este modo, desde el punto de vista de los autores se afirma que

los estudiantes presentan cierta afinidad con las estrategias lúdicas, puesto que en cada sesión se produce una participación autónoma y grupal de cada uno, debido al ambiente de aprendizaje generado.

Gráfico 28.

Resultados de la décima primera pregunta de la encuesta del estudiante



Fuente: Elaborado por los autores

En el gráfico 24, se observan las respuestas tabuladas de la onceava pregunta de la encuesta del estudiante, en la que el 96,3% de los mismos (26 discentes) dieron a conocer que la aplicación de juegos les incentiva a tener una participación activa en clases. Al analizar los argumentos de cada respuesta, uno de los estudiantes menciona: “Porque pues cuando uno ya sabe cuál es la respuesta correcta quiere con todas las ganas del mundo responderla para ganar puntos o reconocimientos, etc.”

Tal como lo menciona Álvarez y otros (2020), las estrategias lúdicas presentan beneficios que aportan al desarrollo del aprendizaje significativo, entre los cuales destacan la motivación de los estudiantes por continuar aprendiendo, ya que, despertar el interés por las temáticas mediante juegos cambian la dinámica de la clase convirtiéndola en activa. De este modo, desde el punto de vista de los autores, se afirma que al aplicar estrategias lúdicas para la enseñanza, se genera un ambiente de aprendizaje diferente al de las clases convencionales, en el que no existen diferencias jerárquicas entre docente y estudiantes, caso contrario, se genera un ambiente de aprendizaje seguro y confiable para los mismos, motivándoles a participar activamente en clases.

Con base en las respuestas brindadas por los estudiantes en la encuesta de satisfacción, se determina que la aplicación de estrategias lúdicas en el salón de clases, genera

un conocimiento a largo plazo; de igual manera brinda motivación en los estudiantes y crea interés por seguir aprendiendo diversas temáticas de la asignatura, pese al nivel de dificultad que por su naturaleza presenta.

3.3.6. Principales resultados mediante la triangulación metodológica

Posterior al análisis de resultados de los instrumentos de recolección de datos del proyecto, es importante realizar un proceso de triangulación metodológica, donde se da a conocer características similares identificadas en el desarrollo de la propuesta de implementación de la lúdica, a partir de juegos de mesa para fomentar el aprendizaje significativo de formulación y nomenclatura de óxidos no metálicos. Es por ello que, la triangulación metodológica se basa en el estudio de la observación participativa y de campo, contraste de la prueba de contenido (pre y post test), análisis documental de las tareas de los estudiantes, y la encuesta de satisfacción aplicada a los mismos.

Por medio de la observación de forma participativa y de campo de la implementación de la propuesta, se destaca una participación activa y mejor rendimiento académico de los estudiantes en cada una de las sesiones, evidenciado en las estadísticas obtenidas de respuestas correctas (figuras 1, 2, 3) en la evaluación de cada sesión de clase. Así mismo, se identifica el desarrollo de capacidades autónomas y cooperativas de los discentes en la aplicación de cada juego, puesto que, en cada dinámica resaltan líderes que ayudan a algunos compañeros que presentan dificultad al momento de contestar las preguntas. Cabe recalcar que estos líderes no les dan las respuestas en sí, por el contrario, ayudan a sus compañeros con pistas para obtener la respuesta correcta. Sin embargo, se evidencia que algunos estudiantes aún tienen falencias en relación a números de oxidación de los elementos no metálicos, puesto que tienden a confundir las valencias variables entre las familias de los no metales.

De la misma manera, en el contraste de la prueba de contenido (pre y post test) se identifica un avance en el rendimiento académico de todo el curso, presentando un progreso del 20%, con una diferencia positiva en la *t* de student a favor de la aplicación de estrategias lúdicas. Además, se aprecia una mejora en la calidad de las respuestas abiertas, ya que exponen definiciones con sus propias palabras, utilizando argumentos y ejemplos para su mejor explicación. Sin embargo, en algunos estudiantes aún se detectan falencias en el

reconocimiento de los números de oxidación de elementos no metálicos, puesto que confunden valencias variadas de determinados elementos, con otros de una familia diferente, por ejemplo, al azufre le otorgaban los números de oxidación +1, +3, +5, +7.

Así mismo, a partir del análisis documental de las tareas de los estudiantes de Segundo “B” de BGU, se evidencia un aprendizaje significativo reflejado a largo plazo en una temática diferente a la de óxidos no metálicos, siendo formulación y nomenclatura de ácidos oxácidos. A su vez, se muestra un trabajo autónomo y responsable por parte de los estudiantes, puesto que la mayoría de los mismos entregan la tarea en el tiempo establecido.

Finalmente, con los resultados de la encuesta de satisfacción se evidencia un interés en aprender Química por medio de estrategias lúdicas, debido a que sus respuestas dan a conocer que un ambiente de aprendizaje basado en juegos, proporciona seguridad, confianza y motivación por participar, sin temor a equivocarse. A su vez, manifiestan que mientras más participaban en clases, fortalecen sus conocimientos previos, brindando respuestas correctas a partir de sus experiencias, y no respondiendo al azar.

CONCLUSIONES:

A partir del análisis de los principales resultados de la aplicación de la lúdica mediante juegos de mesa a estudiantes de Segundo “B” de BGU para fomentar un aprendizaje significativo de formulación y nomenclatura de óxidos no metálicos, se llega a las siguientes conclusiones:

- A partir de la sistematización teórica de antecedentes, bases teóricas y bases legales con base en la lúdica para un aprendizaje significativo en óxidos no metálicos, se logró analizar la problemática identificada en el proyecto, con otros proyectos de diferentes contextos. A su vez, ayudó a contrastar la teoría planteada, con los principales resultados del proyecto, dándole soporte y profundidad a la investigación.
- Los factores que indican en el aprendizaje de formulación y nomenclatura de óxidos no metálicos en estudiantes de Segundo “B” de BGU, son la modalidad virtual que se está llevando actualmente a causa del COVID 19, falta de compromiso de los estudiantes evidenciado en la entrega de tareas y la inasistencia y su falta de participación en las sesiones sincrónicas, el enfoque incorrecto de una planificación

adaptada a una modalidad presencial, y la limitada utilización de recursos dentro de las sesiones sincrónicas que fomenten participación activa de los estudiantes.

- Al evaluar la implementación de la lúdica por medio de la adaptación de juegos de mesa, se manifiesta que se evidenció un aprendizaje significativo en formulación y nomenclatura de óxidos no metálicos al obtener una diferencia significativa en la t de student, a partir del análisis de las medias de la prueba de contenido antes y después de aplicar la propuesta, puesto que la probabilidad de ocurrencia es menor a la teórica para un nivel de significancia de 0,01.
- La implementación de la lúdica por medio de la adaptación de juegos de mesa para fomentar un aprendizaje significativo de formulación y nomenclatura de óxidos no metálicos, para estudiantes de Segundo “B” de BGU, es una opción que genera en los estudiantes una mayor participación en clases, mejora su rendimiento académico en el transcurso de las sesiones, fomenta un trabajo autónomo y colaborativo, genera un conocimiento a largo plazo en temas de formulación y nomenclatura de compuestos ternarios, y desarrolla en los estudiantes un pensamiento analítico y crítico reflejado en la calidad y autonomía de sus respuestas al utilizar argumentos y ejemplos para su mejor explicación.

RECOMENDACIONES:

Para obtener mejores resultados y beneficios de la implementación de la propuesta para el aprendizaje de formulación y nomenclatura de óxidos no metálicos, se recomienda:

- Realizar una planificación a largo plazo para reforzar los conocimientos previos adquiridos en distintas sesiones.
- Contar con una muestra más grande para obtener diferencias significativas de la aplicación de la propuesta (mayor de 27)
- Para optimizar la clase, organizar la muestra en grupos de trabajo pequeños (subgrupos) con el fin de potenciar la participación activa de todos los integrantes de cada grupo.
- Plantear preguntas claras y precisas, para evitar confusión por parte de los estudiantes al momento de leer las mismas (evitar preguntas de verdadero y falso).

- Al aplicar a un solo grupo, se debe considerar el orden de los juegos según la afinidad de los estudiantes con sus destrezas para evitar el sesgo en los datos obtenidos por sesiones, puesto que en el presente proyecto los juegos fueron aplicados según el orden de finalización de la adaptación de la estructura de los mismos por parte de los autores.
- Para obtener resultados comparativos entre los juegos de mesa aplicados en los estudiantes, lo más recomendable hubiese sido aplicar los tres juegos a tres diferentes grupos, con el fin de medir el juego que alcanzó un mejor rendimiento académico en los estudiantes, y fomentó un aprendizaje significativo
- Debido al contexto del COVID 19, la propuesta se acopló y aplicó para una modalidad virtual. Sin embargo, se recomienda que esta actividad sea realizada de manera presencial, ya que de ese modo los estudiantes podrán interactuar de forma directa mediante el juego, y así construir conocimientos y desarrollar un aprendizaje significativo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Albert Gómez María José. (2007). *La Investigación Educativa: Claves Teóricas*. Madrid: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S.A.U.
- Alcañiz, J. (2021). *Los elementos: metales, no metales y semimetales*. Obtenido de: https://edejesus.web.uah.es/resumenes/QI/Tema_4.pdf
- Alcedo, Y., & Chacón, C. (2011). *El Enfoque Lúdico como Estrategia Metodológica para Promover el Aprendizaje del Inglés en Niños de Educación Primaria*. SABER - Revista Multidisciplinaria del Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente, pp.72.
- Álvarez, V., Cepeda, H., Alarcón, E., & López, J. (2020). *Estrategias lúdicas en el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica*. Quito: Revista Cátedra.
- Arias (1997). *El proyecto de investigación*. Caracas. Episteme
- Armstrong, T. (1999). *Las Inteligencias Múltiples en el Aula*. 1. Edición. Argentina. Manantial.
- Ausubel, D., Novak., J. D., y Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitiva*. México: Trillas.
- Ausubel. D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. 2ª edición, Barcelona: Paidós Ibérica.
- Ballester, V. A (2002). *El aprendizaje significativo en la práctica. Cómo hacer el aprendizaje significativo en el aula*. Barcelona. Seminario de Aprendizaje Significativo.
- Bembibre, C. (marzo de 2010). *Definición de Compuestos binarios*. Obtenido de DefiniciónABC: <https://www.definicionabc.com/ciencia/compuestos-binarios.php>
- Calderón, G. (2019). *Anhídridos*. Obtenido de EUSTON: <https://www.euston96.com/anhidridos/>
- Carrillo, M & Lopez, A (2014). *La Teoría de las Inteligencias Múltiples en la Enseñanza de las Lenguas*. Obtenido de Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4690236>
- Chacón, P. (2008). *El Juego Didáctico como estrategia de enseñanza y aprendizaje ¿Cómo crearlo en el aula?* . Caracas.

- Chimazo, J (2018). *Química General: Una Aproximación Histórica*. Obtenido de Universidad Nacional Autónoma de México:
http://www.joseantoniochamizo.com/pdf/quimica/libros/002_Quimica_general.pdf
- Clérici, C. (2012). *El juego como estrategia de enseñanza y aprendizaje en el nivel superior*. Revista UCC. Vol. 10
- Cook, T.D. y Reichardt, CH.S. (1995). *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa*. Morata Editores. Valencia
- Coloma, C. & Tafur, R. (1999). *El constructivismo y sus implicaciones en la educación*. Perú. Vol. VIII.
- Díaz, B y Hernández, R (1999). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. McGraw Hill, México, 232p.
- Dubs de Moya, R (2002). *El Proyecto Factible: una modalidad de investigación*. Sapiens. Revista Universitaria de Investigación, 3(2),0. ISSN: 1317-5815. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41030203>
- Estrella, P (2015). *Desarrollo de un libro virtual multimedia para el refuerzo de la nomenclatura binaria de química inorgánica en el Primer Año de Bachillerato General Unificado*. Obtenido de:
<https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/1511/1/76027.pdf>
- Farias, D., & Rojas, F. (2010). *Estrategias lúdicas para la enseñanza de la matemática en estudiantes que inician estudios superiores*. Obtenido de Scielo:
http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-22512010000200005
- Garcés, F.; Montaluisa, A., & Salas, E. (2018). *El aprendizaje significativo y su relación con los estilos de aprendizaje*. Ecuador. Vol.1
- García, P. A., Flores, A. C., & Pimazzoni, D. N. (2014). *Serpientes y escaleras. Lecciones de expresión creativa y pautas de narrativa gráfica*. México.
- Gardner, H. (1995) *Inteligencias múltiples: La Teoría de la Práctica*. Barcelona, Piados
- Godínez, V. L. (2013). *Métodos, técnicas e instrumentos de investigación*. Chile.
- Hernández, R.A (2002). *Contributions to statistical análisis*. Mérida, Venezuela: Universidad de los Andes
- Hurtado de Barrera, Jacqueline. (2000). *Metodología de la investigación holística*. Caracas: SYPAL

- Hurtado, Y. (2020). *Enseñanza de la nomenclatura inorgánica. Una estrategia lúdico-experimental bajo el enfoque del aprendizaje situado*. Obtenido de Universidad Nacional de Colombia:
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/78148/1030594400.2020.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Jiménez, N., & Oliva, J. M. (2015). *Aproximación al estudio de las estrategias didácticas en ciencias experimentales en formación inicial del profesorado de Educación Secundaria: descripción de una experiencia*. España.
- Lavid, J. V. (2020). *LAS ESTRATEGIAS LÚDICAS EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA*. Guayaquil .
- León, P. P. (2010). *Metodología de la Investigación II*. Xalapa.
- López, P. L. (2010). POBLACIÓN MUESTRA Y MUESTREO. *SCIELO*.
- Maila, V; Figueroa, H; Pérez, E; y Cedeño J. (2020). *Estrategias lúdicas en el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica*. Revista Cátedra, 3(1), 59-74
- Márquez, M. A., Foronda, R. D., & Córdoba, S. E. (2016). *LA LÚDICA COMO INSTRUMENTO PARA LA ENSEÑANZA –APRENDIZAJE* . Medellín - Colombia.
- Martínez, E (2017). *La enseñanza de la formulación y nomenclatura química en cuarto de ESO: Problemática y Propuesta Didáctica*. Obtenido de:
https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/64717/TFM%20ELIZABETH%20MART%C3%8DNEZ%20FLORIDO_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Martínez, M (1985). *Nuevos métodos para la investigación del comportamiento humano*. Universidad Simón Bolívar. Departamento de Ciencia y Tecnología del Comportamiento. Caracas
- Ministerio de Educación. (2013). *Principios que rigen la nominación de compuestos químicos*. Ecuador.
- Ministerio de Educación (2016). *Currículo 2016: Bachillerato General Unificado*. Ecuador. Obtenido de: <https://educacion.gob.ec/curriculo-bgu/>
- Ministerio de Educación. (2016). *Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria* . Quito.
- Moreira, M. A. (2005). *Aprendizaje significativo crítico*. *SCIELO*.
- Moreira, M. A. (2010). *APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO CRÍTICO*. Brasil.

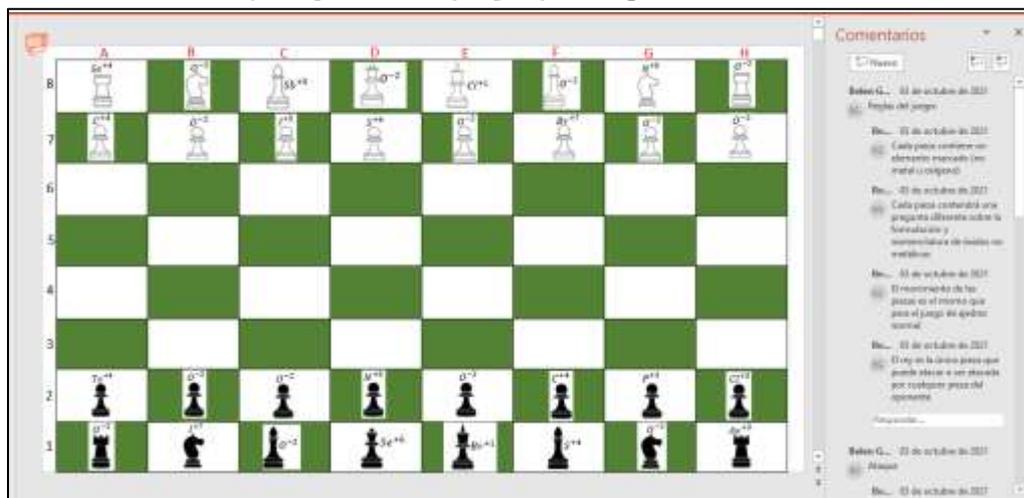
- Nakamatsu, J. (2012). *Reflexiones sobre la enseñanza de la Química*. En Blanco Y Negro, pp. 38-46. Obtenido de PUCP:
<http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/enblancoynegro/article/view/3862>
- Navarro, V. C., & Solís, C. S. (2013). *Una propuesta de material didáctico (juego de mesa) que favorece el proceso de enseñanza aprendizaje de la contaminación atmosférica y sus efectos en la salud humana*. Santiago de Cali.
- Níaz, M. (2005). *¿Por qué los textos de química general no cambian y siguen una retórica de conclusiones? Educación química*. Obtenido de:
<http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2005.3.66104>
- Ossa, Y. V., & Bula, D. A. (2018). *Estrategias Lúdico-Pedagógicas para la Enseñanza de las Ciencias Naturales en el Grado Quinto de la Institución Educativa Ranchería de Sahagún Córdoba*. Córdoba.
- Palella, S., y Martins, F. (2012). *Metodología de la Investigación Cuantitativa*. Caracas.
- Palmero, L. R. (2011). *La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual*. Revista Electrónica Investigación - Novació, pp. 30 - 35.
- Petrucci, R; Herring, F; Madura, J & Bissonnette, C (2011). *Química General: Principios y Aplicaciones Modernas*. Décima Edición. PEARSON S.A., Madrid. Obtenido de:
https://quimica247403824.files.wordpress.com/2018/11/quimica_general_petrucci.pdf
- Porras, K.; Salas, M. & Valverde, F. (2017). *Estrategias metodológicas para la enseñanza del tema de nomenclatura inorgánica y su implementación por parte de dos profesores en grupos de décimo nivel en el Liceo Fernando Volio Jiménez de Pérez Zeledón en el año 2016*. Obtenido de:
<https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/18098/Estrategias%20metodol%C3%B3gicas%20para%20la%20ense%C3%B1anza%20del%20tema%20de%20nomenclatura%20inorg%C3%A1nica.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ramirez, L (2017). *Juegos: una herramienta en el aprendizaje de química en secundaria*. Obtenido de ResearchGate:
https://www.researchgate.net/publication/336275984_Juegos_Una_herramienta_en_el_aprendizaje_de_quimica_en_secundaria
- Rivera, J. (2004). *Aprendizaje significativo y la evaluación de los aprendizajes*. Obtenido de:
http://online.aliat.edu.mx/adistancia/dinamica/lecturas/El_aprendizaje_significativo.pdf

- Rodríguez, T. G., Molano, O. P., & Calderón, S. R. (2015). *LA ACTIVIDAD LÚDICA COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA FORTALECER EL APRENDIZAJE DE LOS NIÑOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA NIÑO JESUS DE PRAGA*. Ibagué - Tolima.
- Rodríguez, L. N. (2014). *APLICACIÓN DE LOS JUEGOS DE MESA COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA FACILITAR EL APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN INICIAL*. Bogotá.
- Royal Games. (s.f.). *Aprende las tablas de multiplicar con Penkamino*. Obtenido de Royal Games: <http://www.royal-games.com/es/juego-de-mesa/aprender-tablas-multiplicar-juego-penkamino.html>
- Ruzafa, D. (2017). *Estudio sobre trabajo colaborativo en la resolución de problemas matemáticos en un aula de educación primaria*. Obtenido de: http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/5833/17209_TFM%20JOSE%20DAVID%20RUZAF%20BLAZQUEZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Salas, G., Restrepo, O., Cockrell, B., & Ramírez, J. (2012). *La química y la ciencia e ingeniería de los materiales*. Medellín - Colombia.
- Sala, G. & Gobet, F. (2017). *¿Jugar al Ajedrez te hace más inteligente? Un vistazo a las pruebas*. Obtenido de Cultura Científica: <https://culturacientifica.com/2017/05/11/jugar-al-ajedrez-te-mas-inteligente-vistazo-las-pruebas/>
- Sánchez, L. (2015). *La Teoría de las Inteligencias Múltiples en la Educación*. Obtenido de Universidad Mexicana: [https://unimex.edu.mx/Investigacion/DocInvestigacion/La teoría de las inteligencias múltiples en la educación.pdf](https://unimex.edu.mx/Investigacion/DocInvestigacion/La%20teoria%20de%20las%20inteligencias%20múltiples%20en%20la%20educacion.pdf)
- Secretaría Nacional de Planificación. (2011). *Ley Orgánica de Educación Intercultural*. Quito.
- Soto, E. (20 de Agosto de 2018). *Variables, dimensiones e indicadores en una tesis*. Obtenido de TESISCIENCIA: <https://tesis-ciencia.com/2018/08/20/tesis-variables-dimensiones-indicadores/>
- Torres, C. M. (2002). *El juego: una estrategia importante*. educere - Revista Venezolana de Educación , pp. 291-292.

- Wirtz, M., Kaufmann, J. & Hawley, G. (2006). *Nomenclature Made Practical: Student Discovery of the Nomenclature Rules*. *Journal of Chemical Education*, 83 (4)
- Yuni, J. y Urbano, C. (2003). *Mapas y herramientas para conocer la escuela: investigación etnográfica e investigación-acción*. Ed. Brujas, Córdoba, 3ra edición.
- Zabala, L. (2020). *UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE NOMENCLATURA QUÍMICA INORGÁNICA BASADA EN LA TEORÍA DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES A PARTIR DE LA LÚDICA*. Obtenido de Universidad Pedagógica Nacional:
http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/12352/unidad_didactica_para_la_ensenanza.pdf?sequence=9&isAllowed=y

ANEXOS:

Anexo 1: Estructura y adaptación del juego ajedrez químico



Anexo 2: Ejemplo de preguntas planteadas para cada juego



Anexo 3: Estructura y adaptación del juego Escaleras y toboganes



APRENDAMOS JUGANDO – ANHÍDRIDOS



Anexo 4: Estructura y adaptación del juego UNO



Anexo 5. Diario de campo 16 (rúbrica de estudiantes y actividades desarrolladas)

-Rúbrica para los estudiantes

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

-Actividades realizadas por la pareja pedagógica

Clases	Matemáticas	Biología	Física	Química

UNAE
UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN
DIARIO DE CAMPO

Competencias				
				<ul style="list-style-type: none"> - Compuestos Binarios - Composición de compuestos binarios. - Tipos de compuestos binarios (óxidos).

Anexo 6. Diario de campo 16 (Observaciones de las actitudes observadas)

Diario de Campo_16_... x

3. Observaciones

En cuanto a la clase realizada de Química sobre el tema de los Anhídridos, fue una experiencia gratificante y enriquecedora al ser una clase realizada por parte de nosotras que somos futuras docentes, y al ser un tema nuevo para los estudiantes, fue un poco complejo llegar a ellos en un tiempo limitado de 40 minutos. Al ser un tema nuevo para los estudiantes, se debió realizar una clase interactiva con los estudiantes, con material llamativo visualmente, con el fin de mantener la atención de los estudiantes. Al finalizar la clase, se pudo notar que algunos estudiantes comprendieron el tema, aunque otros se mostraron nerviosos y muy poco colaborativos con la actividad realizada en conjunto con los estudiantes, donde se trabajó con formulación y nomenclatura tradicional, sistemática, y de Stock de los anhídridos. Es importante

UNAE
UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN
DIARIO DE CAMPO

recaltar que, al estar en una modalidad virtual, hay estudiantes que tienen necesidades en relación a la conexión del internet, ya que pudimos observar que en las 2 clases a las que hemos entrado hasta ahora, no entran todos los estudiantes a la clase. Y al final de la clase, les dimos a los estudiantes de la oportunidad de entrar a una clase de refuerzo por la tarde, con el fin de que puedan realizar correctamente la tarea.

En relación a la clase de refuerzo sobre el tema de los anhídridos, al darles a los estudiantes la opción de entrar a una clase donde se pueden despejar la duda de los mismos, estos mostraron una actitud entusiasta con nosotras como docentes a cargo de la clase. En la clase de refuerzo, se pudo dar a conocer a los estudiantes un repaso sobre la tabla periódica, y la importancia de las valencias para la formulación de compuestos binarios; así mismo, se volvió a dar la clase sobre la formulación de anhídridos, haciendo hincapié en los no metales de valencia fija y variable. De esta manera, al finalizar la sesión con los chicos, los estudiantes nos pudieron afirmar que la clase fue de gran ayuda para la comprensión del tema.

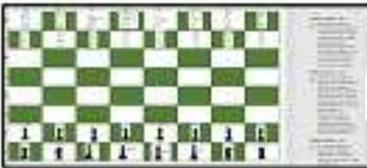
Anexo 7. Ejemplo de respuesta de la pregunta 6 del Pre Test del estudiante 27

6. Relaciona correctamente la fórmula con su respectiva nomenclatura *

	Óxido de Azufre (IV)	Anhídrido perbrómico	Trióxido de dicloro	Trióxido de difósforo	Anhídrido Fosfórico	Anhídrido fluorico	Anhídrido bromoso
P2O	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
P2O3	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Br2O3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
SO3	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cl2O3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
P2O5	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Br2O7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Anexo 8: Planificación de la adaptación Ajedrez Químico (sesión 1)

		UNIDAD EDUCATIVA HERLINDA TORAL				AÑO LECTIVO 2021-2022	
1. DATOS INFORMATIVOS:							
Nombres del docente:	Duchi Armijos Martha Karina González Arévalo Patricia Belén		Área / Asignatura:	Química	Grupo / curso:	Segundo	Paralelo "B"
N° de Unidad de Planificación:	UVU	Título de la Planificación:	FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE ÓXIDOS NO METÁLICOS (AJEDREZ QUÍMICO)		N° de Periodos:	1	Semana de Inicio: 17/10/2021
Objetivos Específicos de la Unidad:	<ul style="list-style-type: none"> - Deducir y predecir la posibilidad de formación de compuestos químicos, en base al estado natural de los elementos, su estructura electrónica y su ubicación en la Tabla Periódica. - Dominar y clasificar la composición, formulación y nomenclatura de los óxidos, así como el método a seguir para su obtención (vía directa o indirecta), en base a la identificación del estado natural de los elementos a combinar y la estructura electrónica de los mismos. 						
Criterios de Evaluación:	<ul style="list-style-type: none"> - C.E.O.L. U.S.S. Planes, mediante el trabajo cooperativo, la formación de posibles compuestos químicos binarios de acuerdo a su afinidad, enlace químico, número de oxidación, composición, formulación y nomenclatura. 						
2. PLANIFICACIÓN:							
¿QUÉ VAMOS A APRENDER? DESCRIBIR CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	¿CÓMO VAMOS A APRENDER? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS	EVALUACIÓN				
U.S.O.L.S.S.1.1. Examinar y clasificar la composición, formulación y nomenclatura de los óxidos (metálicos/no metálicos), así como el método a seguir para su obtención (vía directa o indirecta) mediante la identificación del estado natural de los elementos a combinar y la estructura electrónica de los mismos.	Anticipación: <ul style="list-style-type: none"> - Repaso sobre simbología y número de oxidación de los no metales. - Repaso sobre formación y nomenclatura de óxidos no metálicos. - Explicación sobre la dinámica a desarrollar en clase sobre formación y nomenclatura de óxidos no metálicos. Actividades:	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de Power. - Juego de mesa (ajedrez químico). - Juego de Kahoot! 	INDICADORES DE LOGRO	TECNICAS E INSTRUMENTOS			
			U.S.O.L.S.S.1.1. Planes, mediante el trabajo cooperativo, la formación de posibles compuestos químicos binarios (óxidos) de acuerdo a su	<ul style="list-style-type: none"> - Técnica: - Aplicación de una actividad didáctica. - Instrumentos: - Kahoot! 			
<small>COOPERATIVA DE EDUCACIONAL S.A.S. - ASESORIA EN EDUCACIÓN</small>							
		UNIDAD EDUCATIVA HERLINDA TORAL				AÑO LECTIVO 2021-2022	
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Organización de los estudiantes (división por salas). 2. Desarrollo del juego (ajedrez químico) en subgrupos dentro de cada sala. 3. Juego didáctico (Kahoot!), para evaluar el conocimiento adquirido por los estudiantes a través del juego. 4. Retroalimentación de la actividad realizada por los estudiantes. 				afinidad, estructura electrónica, enlace químico, número de oxidación, composición, formulación y nomenclatura. (S.2., S.4.)	
ADAPTACIONES CURRICULARES							
ADAPTACIÓN DE LA NECESIDAD EDUCATIVA:				ESPECIFICACIÓN DE LA NECESIDAD A SER ATENDIDA:			
				PARA LOS ESTUDIANTES DE TIPO DE BAJA ALTA VISIÓN SE EMPLEARÁN LAS ACTIVIDADES A DESARROLLARSE UTILIZANDO UN LENGUAJE SENCILLO.			
RECURSOS UTILIZADOS: Presentación y Power Point. Juego de mesa (ajedrez químico)							
¿RECURSOS DE TIPO KAHOOT?! Realizado por:							



Anexo 9: Planificación de la adaptación escaleras y toboganes (sesión 2)

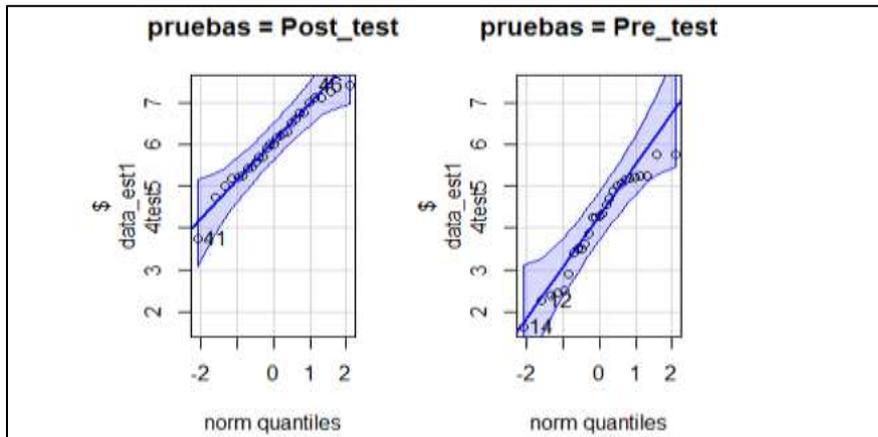
UNIDAD EDUCATIVA HERLINDA TORAL		AÑO LECTIVO 2022-2023	
1. DATOS INFORMATIVOS			
FORMA DE GOBIERNO	Dirección: Arriaga Patricia Patricia	ÁREA / ASIGNATURA	Química
N° DE UNIDAD DE PLANIFICACIÓN	UNO	FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE DÓXIDOS METÁLICOS (OXÍGENO Y TIOXÍGENO)	GRADO / CURSO: 1 SEMANA DE LECTURA: 1
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA UNIDAD:	<ul style="list-style-type: none"> Deducir y predecir la posibilidad de formación de compuestos químicos, en base al estado natural de los elementos, su estructura electrónica y su ubicación en la Tabla Periódica. Examinar y clasificar la composición, formulación y nomenclatura de los óxidos, así como el método a seguir para su obtención (ya directa o indirecta), en base a la identificación del estado natural de los elementos a combinar y la estructura electrónica de los mismos. 		
CONTENIDOS DE ENSEÑANZA:	<ul style="list-style-type: none"> Cl.CN, O.S.S. Plantas, mediante el trabajo cooperativo, la formación de posibles compuestos químicos los años de acuerdo a su afinidad, estado químico, número de oxidación, composición, formulación y nomenclatura. 		
2. PLANIFICACIÓN:			
¿QUÉ VAN A APRENDER? SUSTANTIVO CON CONTENIDO DE SIEMPRE	¿CÓMO VAN A APRENDER? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
CL.CN, O.S.S. Examinar y clasificar la composición, formulación y nomenclatura de los óxidos (metálicos/no metálicos), así como el método a seguir para su obtención (ya directa o indirecta) mediante la identificación del estado natural de los elementos a combinar y la estructura electrónica de los mismos.	<p>Anticipación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Uso de ideas sobre formación y nomenclatura de óxidos no metálicos. ¿Cuáles son los no metales? Menciona la simbología y valencias de los no metales. ¿Cómo se forman los óxidos no metálicos? Menciona los nombres con los cuales se conoce a los óxidos no metálicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Juego de mesa (escaleras y toboganes). Juego de cartas. 	<p>INDICADORES DE LOGRO</p> <p>SECCIONES INSTRUMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> Trabajo Aplicación de una actividad didáctica. Instrumentos Clase.
COORDINACIÓN DE EDUCACIÓN BÁSICA - INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACIÓN			
UNIDAD EDUCATIVA HERLINDA TORAL		AÑO LECTIVO 2022-2023	
<ul style="list-style-type: none"> ¿Cuáles son las nomenclaturas que utilizan estos compuestos? Explicación sobre la dinámica a desarrollar en clase sobre formación y nomenclatura de óxidos no metálicos. <p>Actividades:</p> <ol style="list-style-type: none"> Organización de los estudiantes (diseño por roles). Diseño del juego (escaleras y toboganes) en subgrupos dentro de cada sala. Juego didáctico Químico, para evaluar el conocimiento adquirido por los estudiantes a través del juego. Retrospección de la actividad realizada por los estudiantes. 		<p>Afinidad, estructura electrónica, estado químico, número de oxidación, composición, formulación y nomenclatura. (Cl., S.S.)</p>	
ADAPTACIONES CURRICULARES		EMPRESARIZACIÓN DE LA NECESIDAD A SUS APLICACIONES	
ADAPTACIÓN DE LA NECESIDAD EDUCATIVA		PARA LOS ESTUDIANTES DE Tercer Grado se elaboraron las actividades a desarrollar utilizando un lenguaje sencillo.	
RECURSOS ESTRATÉGICOS		<p>RECURSOS VISUALES</p> 	
JUEGO DE MESA (ESCALERAS Y TOBOGANES)			
JUEGO DIDÁCTICO QUÍMICO			



Anexo 10: Planificación de la adaptación Uno (sesión 3)

UNIDAD EDUCATIVA HERLINDA TORAL		AÑO LECTIVO 2021-2022		
1. DATOS INFORMATIVOS:				
Nombre del docente:	Duchi Armijos Martha Karina González Arévalo Patricia Belén	Área / Asignatura:	Química	
N° de Unidad de Planificación:	UNO	Grado / curso:	Segundo	
Título de la Planificación:	FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE ÓXIDOS NO METÁLICOS (UNO)	N° de sesiones:	1	
Fecha de inicio:	20/10/2021	Fecha de fin:	20/10/2021	
Objetivos específicos de la Unidad:	<ul style="list-style-type: none"> - Deducir y predecir la posibilidad de formación de compuestos químicos, en base al estado natural de los elementos, su estructura electrónica y su ubicación en la Tabla Periódica. - Examinar y clasificar la composición, formulación y nomenclatura de los óxidos, así como el método a seguir para su obtención (vía directa o indirecta), en base a la identificación del estado natural de los elementos a combinar y la estructura electrónica de los mismos. 			
Contenidos de Enseñanza:	<ul style="list-style-type: none"> - C.E.N. O.S.S. Plasma, mediante el trabajo cooperativo, la formación de posibles compuestos químicos binarios de acuerdo a su afinidad, enlace químico, número de oxidación, composición, formulación y nomenclatura. 			
2. PLANIFICACIÓN:				
¿Qué van a aprender? DESTACAR CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			INDICADORES DE LOGRO	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
C.N.O. 5.2.3. Examinar y clasificar la composición, formulación y nomenclatura de los óxidos (metálicos/no metálicos), así como el método a seguir para su obtención (vía directa o indirecta) mediante la identificación del estado natural de los elementos a combinar y la estructura electrónica de los mismos.	Anticipación: <ul style="list-style-type: none"> - Breve retroalimentación sobre la temática vista en la clase anterior (formación y nomenclatura de óxidos no metálicos). - Explicación sobre la dinámica a desarrollar en clase sobre formación y nomenclatura de óxidos no metálicos. Actividades: <ol style="list-style-type: none"> 1. Organización de los estudiantes (división por salas). 	<ul style="list-style-type: none"> - Juego de mesa [UNC]. - Juego de Kahoot! 	C.N.O. 5.2.3. Plasma, mediante el trabajo cooperativo, la formación de posibles compuestos químicos binarios (óxidos) de acuerdo a su	<ul style="list-style-type: none"> - Técnica: - Aplicación de una actividad didáctica. - Instrumentos: - Kahoot!
COORDINACIÓN DE EDUCACIÓN TORAL E – ALICORONÁMBORRA EDUCATIVA				
UNIDAD EDUCATIVA HERLINDA TORAL		AÑO LECTIVO 2021-2022		
<ol style="list-style-type: none"> 3. Desarrollo del juego (escaleras y toboganes) en subgrupos dentro de cada sala. 1. Juego didáctico Kahoot!, para evaluar el conocimiento adquirido por los estudiantes a través del juego. 4. Retroalimentación de la actividad realizada por los estudiantes. 		afinidad, estructura electrónica, enlace químico, número de oxidación, composición, formulación y nomenclatura. (S.2., S.4.)		
ADAPTACIONES CURRICULARES				
ADAPTACIÓN DE LA NECESIDAD EDUCATIVA		ESPECIFICACIÓN DE LA NECESIDAD A SER ATENDIDA		
RECURSOS UTILIZADOS JUEGO DE MESA [UNC] JUEGO DIDÁCTICO KAHOOT!				

Anexo 11: Contraste de la distribución normal del software R



Anexo 12: Cálculo de la prueba de Shapiro Wilk utilizando el software R

```
#-----
shapiro.test(Pre)
##
## Shapiro-Wilk normality test
##
## data: Pre
## W = 0.9346, p-value = 0.08966
shapiro.test(Post)
##
## Shapiro-Wilk normality test
##
## data: Post
## W = 0.97261, p-value = 0.6718
```

Anexo 13: Cálculo del contraste para dos varianzas (pre y post test) utilizando el software

```
#Contraste para dos varianzas
var.test(data_est1$test~pruebas)
##
## F test to compare two variances
##
## data: data_est1$test by pruebas
## F = 0.55616, num df = 26, denom df = 26, p-value = 0.1412
## alternative hypothesis: true ratio of variances is not equal to 1
## 95 percent confidence interval:
## 0.253457 1.220390
## sample estimates:
## ratio of variances
## 0.5561621
```

Anexo 14: Cálculo de la obtención de la *t* de student utilizando el software R

```
#-----
#Comparación de medias
#-----
tt<-t.test(Pre,Post,var.equal = T);tt
##
## Two Sample t-test
##
## data: Pre and Post
## t = -6.8014, df = 52, p-value = 1.026e-08
## alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
## 95 percent confidence interval:
## -2.461523 -1.339959
## sample estimates:
## mean of x mean of y
## 4.108889 6.009630
```

Anexo 15: Resultados de los criterios de la evaluación y validación de expertos de los instrumentos de recolección de datos (Experto 1)

Criterios para la evaluación y validación de contenido del instrumento de recolección de información del PRE Y POST TEST, dirigido a: estudiantes de Primero de Bachillerato con especialidad en Comercio Exterior de la Unidad Educativa Herlinda Toral

Indique con una X en la casilla según su opinión, teniendo en cuenta los siguientes aspectos: Pertinencia con el objetivo general, Relación con los objetivos específicos, Relación con las interrogantes y Claridad en la redacción, considerando para cada uno la siguiente escala: Muy deficiente: 1, Deficiente: 2, Regular: 3, Bueno: 4, Excelente: 5

Items	Pertinencia con el objetivo general					Relación con los objetivos específicos					Relación con las interrogantes de investigación					Claridad en la redacción					Observaciones
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1					X					X					X					X	¿Cuál es la diferencia con la pregunta 9? Colocar reacciones que tengan que completarlas y nombrar los productos que debe ser anhídridos
2					X					X					X					X	
3					X					X					X					X	
4					X					X					X					X	
5					X					X					X					X	
6					X					X					X					X	Los números que corresponden a las valencias deben ir en las fórmulas como subíndices
7					X					X					X					X	Los números que corresponden a las valencias deben ir en las fórmulas como subíndices
8					X					X					X					X	
9*																					¿Cuál es la diferencia con la pregunta 1?



Ítems	Pertinencia con el objetivo general					Relación con los objetivos específicos					Relación con las interrogantes de investigación					Claridad en la redacción					Observaciones
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
10*					X					X					X					X	En base a esta pregunta les propongo más bien utilizar ejemplos de distintos anhídridos en los tres sistemas de nomenclatura para nombrarlos y formularlos

Criterios para la evaluación y validación de contenido del instrumento de recolección de información de LA RÚBRICA correspondiente a las preguntas abiertas del pre y post test, dirigido a: estudiantes de Primero de Bachillerato con especialidad en Comercio Exterior de la Unidad Educativa Herlinda Toral

Indique con una X en la casilla según su opinión, teniendo en cuenta los siguientes aspectos: Pertinencia con el objetivo general, Relación con los objetivos específicos, Relación con las interrogantes y Claridad en la redacción, considerando para cada uno la siguiente escala: Muy deficiente: 1, Deficiente: 2, Regular: 3, Bueno: 4, Excelente: 5

Ítems	Pertinencia con el objetivo general					Relación con los objetivos específicos					Relación con las interrogantes de investigación					Claridad en la redacción					Observaciones
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1					X					X					X					X	
2					X					X					X					X	
3					X					X					X					X	
4					X					X					X					X	

Anexo 16: Resultados de los criterios de la evaluación y validación de expertos de los instrumentos de recolección de datos (Experto 1)

Criterios para la evaluación y validación de contenido del instrumento de recolección de información de LA ENCUESTA DE SATISFACCIÓN, dirigido a: estudiantes de Primero de Bachillerato con especialidad en Comercio Exterior de la Unidad Educativa Herlinda Toral

Indique con una X en la casilla según su opinión, teniendo en cuenta los siguientes aspectos: Pertinencia con el objetivo general, Relación con los objetivos específicos, Relación con las interrogantes y Claridad en la redacción, considerando para cada uno la siguiente escala: Muy deficiente: 1, Deficiente: 2, Regular: 3, Bueno: 4, Excelente: 5

Ítems	Pertinencia con el objetivo general					Relación con los objetivos específicos					Relación con las interrogantes de investigación					Claridad en la redacción					Observaciones
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1					X					X					X					X	
2					X					X					X					X	
3					X					X					X					X	
4					X					X					X					X	
5					X					X					X					X	
6					X					X					X					X	
7					X					X					X					X	

Ítems	Pertinencia con el objetivo general					Relación con los objetivos específicos					Relación con las interrogantes de investigación					Claridad en la redacción					Observaciones
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
8					X					X					X					X	

Anexo 17: Declaración de validez del experto (Experto 1)



*** Declaración de validez del experto**

Constancia de validación

Yo, Wilmer Orlando López González, titular de la cedula de identidad N° 0962305777, de profesión: profesor universitario, ejerciendo actualmente como profesor en Ciencias Experimentales, en la Universidad Nacional de Educación (UNAE) de Ecuador, manifiesto que he evaluado y validado el modelo de: pretest y postest. Rubrica de evaluación de respuestas y encuesta de satisfacción a los estudiantes y considero que:

Los instrumentos presentados son válidos y se pueden aplicar a los participantes de la investigación tomando en cuenta las respectivas sugerencias

En Azogues a los 20 días del mes de septiembre de 2021



Firma

Anexo 18: Resultados de los criterios de la evaluación y validación de expertos de los instrumentos de recolección de datos (Experto 2)

Criterios para la evaluación y validación de contenido del instrumento de recolección de información del PRE Y POST TEST, dirigido a: estudiantes de Primero de Bachillerato con especialidad en Comercio Exterior de la Unidad Educativa Herlinda Toral

Indique con una X en la casilla según su opinión, teniendo en cuenta los siguientes aspectos: Pertinencia con el objetivo general, Relación con los objetivos específicos, Relación con las interrogantes y Claridad en la redacción, considerando para cada uno la siguiente escala: Muy deficiente: 1, Deficiente: 2, Regular: 3, Bueno: 4, Excelente: 5

Ítems	Pertinencia con el objetivo general					Relación con los objetivos específicos					Relación con las interrogantes de investigación					Claridad en la redacción					Observaciones
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1					x					x					x					x	Ninguna observación
2					x					x					x					x	Ninguna observación
3					x					x					x					x	Ninguna observación
4					x					x					x					x	Ninguna observación
5					x					x					x					x	Ninguna observación
6					x					x					x					x	Ninguna observación
7					x					x					x					x	Ninguna observación
8					x					x					x					x	Ninguna observación

13



Ítems	Pertinencia con el objetivo general					Relación con los objetivos específicos					Relación con las interrogantes de investigación					Claridad en la redacción					Observaciones
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
9*					x					x					x					x	Ninguna observación
10*					x					x					x					x	Ninguna observaciónx



Criterios para la evaluación y validación de contenido del instrumento de recolección de información de LA RÚBRICA correspondiente a las preguntas abiertas del pre y post test, dirigido a: estudiantes de Primero de Bachillerato con especialidad en Comercio Exterior de la Unidad Educativa Herlinda Toral

Indique con una X en la casilla según su opinión, teniendo en cuenta los siguientes aspectos: Pertinencia con el objetivo general, Relación con los objetivos específicos, Relación con las interrogantes y Claridad en la redacción, considerando para cada uno la siguiente escala: Muy deficiente: 1, Deficiente: 2, Regular: 3, Bueno: 4, Excelente: 5

Ítems	Pertinencia con el objetivo general					Relación con los objetivos específicos					Relación con las interrogantes de investigación					Claridad en la redacción					Observaciones
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1					x					x					x					x	Ninguna observación, muy pertinente
2					x					x					x					x	Ninguna observación, muy pertinente
3					x					x					x					x	Ninguna observación, muy pertinente
4					x					x					x					x	Ninguna observación, muy pertinente

Anexo 19: Resultados de los criterios de la evaluación y validación de expertos de los instrumentos de recolección de datos (Experto 2)

Indique con una X en la casilla según su opinión, teniendo en cuenta los siguientes aspectos: Pertinencia con el objetivo general, Relación con los objetivos específicos, Relación con las interrogantes y Claridad en la redacción, considerando para cada uno la siguiente escala: Muy deficiente: 1, Deficiente: 2, Regular: 3, Bueno: 4, Excelente: 5

Ítems	Pertinencia con el objetivo general					Relación con los objetivos específicos					Relación con las interrogantes de investigación					Claridad en la redacción					Observaciones
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1					x					x					x					x	En los datos generales sobre el encuestado añadiría la edad (por si por cualquier motivo han repetido algún curso por ejemplo...)
2					x					x					x					x	Ninguna observación
3					x					x					x					x	Ninguna observación
4					x					x					x					x	Ninguna observación
5					x					x					x					x	Ninguna observación
6					x					x					x					x	Ninguna observación
7					x					x					x					x	Ninguna observación
8					x					x					x					x	Ninguna observación

Anexo 20: Declaración de validez del experto (Experto 2)

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, JOSE MANUEL SANCHEZ ROBLES, titular de la cedula de identidad N° 0151697471, de profesión docente investigador, ejerciendo actualmente como tal en la UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN, manifiesto que he evaluado y validado el modelo de cuestionario o test entre otros y considero que:

Los instrumentos de levantamiento de información y la rúbrica compartida mediante el presente documentos son acordes y pertinentes para el estudio planteado, por lo que considero que son herramientas apropiadas y adaptadas al estudio que las estudiantes desean realizar, conforme a las preguntas de investigación y objetivos planteados.

En Azogues a los 24 días del mes de septiembre de 2021



Firmado digitalmente por
JOSE MANUEL
SANCHEZ
ROBLES

Jose Manuel Sánchez Robles, PhD

Anexo 21: Resultados de los criterios de la evaluación y validación de expertos de los instrumentos de recolección de datos (Experto 3)

Criterios para la evaluación y validación de contenido del instrumento de recolección de información del PRE Y POST TEST, dirigido a: estudiantes de Primero de Bachillerato con especialidad en Comercio Exterior de la Unidad Educativa Herlinda Toral

Indique con una X en la casilla según su opinión, teniendo en cuenta los siguientes aspectos: Pertinencia con el objetivo general, Relación con los objetivos específicos, Relación con las interrogantes y Claridad en la redacción, considerando para cada uno la siguiente escala: Muy deficiente: 1, Deficiente: 2, Regular: 3, Bueno: 4, Excelente: 5

Ítems	Pertinencia con el objetivo general					Relación con los objetivos específicos					Relación con las interrogantes de investigación					Claridad en la redacción					Observaciones
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1					x					x					x					x	Ninguna observación
2					x					x					x					x	Ninguna observación
3					x					x					x					x	Ninguna observación
4					x					x					x					x	Ninguna observación
5					x					x					x					x	Ninguna observación
6					x					x					x					x	Ninguna observación

13

Ítems	Pertinencia con el objetivo general					Relación con los objetivos específicos					Relación con las interrogantes de investigación					Claridad en la redacción					Observaciones
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
7					x					x					x					x	Ninguna observación
8					x					x					x					x	Ninguna observación
9*					x					x					x					x	Ninguna observación
10*					x					x					x					x	Ninguna observaciónx

Criterios para la evaluación y validación de contenido del instrumento de recolección de información de LA RUBRICA correspondiente a las preguntas abiertas del pre y post test, dirigido a: estudiantes de Primero de Bachillerato con especialidad en Comercio Exterior de la Unidad Educativa Herlinda Toral

Indique con una X en la casilla según su opinión, teniendo en cuenta los siguientes aspectos: Pertinencia con el objetivo general, Relación con los objetivos específicos, Relación con las interrogantes y Claridad en la redacción, considerando para cada uno la siguiente escala: Muy deficiente: 1, Deficiente: 2, Regular: 3, Bueno: 4, Excelente: 5

Ítems	Pertinencia con el objetivo general					Relación con los objetivos específicos					Relación con las interrogantes de investigación					Claridad en la redacción					Observaciones
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1					x					x					x					x	Ninguna observación, muy pertinente
2					x					x					x					x	Ninguna observación, muy pertinente
3					x					x					x					x	Ninguna observación, muy pertinente
4					x					x					x					x	Ninguna observación, muy pertinente

Anexo 22: Resultados de los criterios de la evaluación y validación de expertos de los instrumentos de recolección de datos (Experto 3)

Criterios para la evaluación y validación de contenido del instrumento de recolección de información de LA ENCUESTA DE SATISFACCIÓN, dirigido a: estudiantes de Primero de Bachillerato con especialidad en Comercio Exterior de la Unidad Educativa Herlinda Toral

Indique con una X en la casilla según su opinión, teniendo en cuenta los siguientes aspectos: Pertinencia con el objetivo general, Relación con los objetivos específicos, Relación con las interrogantes y Claridad en la redacción, considerando para cada uno la siguiente escala: Muy deficiente: 1, Deficiente: 2, Regular: 3, Bueno: 4, Excelente: 5

Ítems	Pertinencia con el objetivo general					Relación con los objetivos específicos					Relación con las interrogantes de investigación					Claridad en la redacción					Observaciones
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1					x					x					x					x	En los datos generales sobre el encuestado añadiría la edad (por si por cualquier motivo han repetido algún curso por ejemplo...)
2					x					x					x					x	Ninguna observación
3					x					x					x					x	Ninguna observación
4					x					x					x					x	Ninguna observación
5					x					x					x					x	Ninguna observación
6					x					x					x					x	Ninguna observación
7					x					x					x					x	Ninguna observación
8					x					x					x					x	Ninguna observación

Anexo 23: Declaración de validez del experto (Experto 3)

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, LUCÍA TORRES MUROS, titular de la cedula de identidad N° 0151750601, de profesión docente investigadora, ejerciendo actualmente como tal en la UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN, manifiesto que he evaluado y validado el modelo de cuestionario o test entre otros y considero que:

Los instrumentos aquí compartidos están muy bien estructurados y diseñados, presentan una redacción acorde y correcta y considero que son herramientas muy apropiadas y adaptadas al estudio que las estudiantes desean realizar, conforme a las preguntas de investigación y objetivos planteados.

En Azogues a los 24 días del mes de septiembre de 2021



Firma digitalizada por:
LUCIA TORRES MUROS

Lucía Torres Muros, PhD



Anexo 23: Resultados de los criterios de la evaluación y validación de expertos de los instrumentos de recolección de datos (Experto 4)

Criterios para la evaluación y validación de contenido del instrumento de recolección de información del PRE Y POST TEST, dirigido a: estudiantes de Primero de Bachillerato con especialidad en Comercio Exterior de la Unidad Educativa Herlinda Toral

Indique con una X en la casilla según su opinión, teniendo en cuenta los siguientes aspectos: Pertinencia con el objetivo general, Relación con los objetivos específicos, Relación con las interrogantes y Claridad en la redacción, considerando para cada uno la siguiente escala: Muy deficiente: 1, Deficiente: 2, Regular: 3, Bueno: 4, Excelente: 5

Ítems	Pertinencia con el objetivo general					Relación con los objetivos específicos					Relación con las interrogantes de investigación					Claridad en la redacción					Observaciones
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1					x					x					x					x	
2					x					x					x					x	
3					x					x					x					x	
4					x					x					x					x	
5					x					x					x					x	
6					x					x					x					x	Respetar los números de las valencias, van en subíndice
7					x					x					x					x	Respetar los números de las valencias, van en subíndice
8					x					x					x					x	
9*					x					x					x					x	
10*					x					x					x					x	

Criterios para la evaluación y validación de contenido del instrumento de recolección de información de LA RÚBRICA correspondiente a las preguntas abiertas del pre y post test, dirigido a: estudiantes de Primero de Bachillerato con especialidad en Comercio Exterior de la Unidad Educativa Herlinda Toral

Indique con una X en la casilla según su opinión, teniendo en cuenta los siguientes aspectos: Pertinencia con el objetivo general, Relación con los objetivos específicos, Relación con las interrogantes y Claridad en la redacción, considerando para cada uno la siguiente escala: Muy deficiente: 1, Deficiente: 2, Regular: 3, Bueno: 4, Excelente: 5

Ítems	Pertinencia con el objetivo general					Relación con los objetivos específicos					Relación con las interrogantes de investigación					Claridad en la redacción					Observaciones
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1					x					x					x					x	Para medir el indicador de conocimiento están bien, pero considero difícil que los estudiantes las respondan
2					x					x					x					x	
3					x					x					x					x	
4					x					x					x					x	

Anexo 24: Resultados de los criterios de la evaluación y validación de expertos de los instrumentos de recolección de datos (Experto 4)

Criterios para la evaluación y validación de contenido del instrumento de recolección de información de LA ENCUESTA DE SATISFACCIÓN, dirigido a: estudiantes de Primero de Bachillerato con especialidad en Comercio Exterior de la Unidad Educativa Herlinda Toral

Indique con una X en la casilla según su opinión, teniendo en cuenta los siguientes aspectos: Pertinencia con el objetivo general, Relación con los objetivos específicos, Relación con las interrogantes y Claridad en la redacción, considerando para cada uno la siguiente escala: Muy deficiente: 1, Deficiente: 2, Regular: 3, Bueno: 4, Excelente: 5

Ítems	Pertinencia con el objetivo general					Relación con los objetivos específicos					Relación con las interrogantes de investigación					Claridad en la redacción					Observaciones
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1					x					x					x					x	
2					x					x					x					x	
3					x					x					x					x	
4					x					x					x					x	
5					x					x					x					x	
6					x					x					x					x	
7					x					x					x					x	
8					x					x					x					x	

Anexo 25: Declaración de validez del experto (Experto 4)

Constancia de validación

Yo, Elizeth Mayrene Flores Hinostroza, titular de la cedula de identidad N° 1759316316, de profesión Profesor universitario en Educación, ejerciendo actualmente como profesor e investigador en la Universidad Nacional de Educación (UNAE) de Ecuador, manifiesto que he evaluado y validado el test (pre-test y pos-test), encuesta a estudiantes y entrevista al docente y considero que:

El instrumento cumple con los requisitos de validación para ser aplicados en los participantes involucrados, tomando en cuenta los ítems anexos sugeridos.

En Azogues a los 20 días del mes de septiembre de 2021



Impulse el reconocimiento por
ELIZETH MAYRENE
FLORES HINOSTROZA

Firma



Anexo 26: Resultados de los criterios de la evaluación y validación de expertos de los instrumentos de recolección de datos (Experto 5)

Criterios para la evaluación y validación de contenido del instrumento de recolección de información del PRE Y POST TEST, dirigido a: estudiantes de Primero de Bachillerato con especialidad en Comercio Exterior de la Unidad Educativa Herlinda Toral

Indique con una X en la casilla según su opinión, teniendo en cuenta los siguientes aspectos: Pertinencia con el objetivo general, Relación con los objetivos específicos, Relación con las interrogantes y Claridad en la redacción, considerando para cada uno la siguiente escala: Muy deficiente: 1, Deficiente: 2, Regular: 3, Bueno: 4, Excelente: 5

Ítems	Pertinencia con el objetivo general					Relación con los objetivos específicos					Relación con las interrogantes de investigación					Claridad en la redacción					Observaciones
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1					X					X					X					X	
2					X					X					X					X	
3					X					X					X					X	
4					X					X					X					X	
5					X					X					X					X	
6					X					X					X					X	
7					X					X					X					X	
8					X					X					X					X	
9*					X					X					X					X	
10*					X					X					X					X	

Criterios para la evaluación y validación de contenido del instrumento de recolección de información de LA RÚBRICA correspondiente a las preguntas abiertas del pre y post test, dirigido a: estudiantes de Primero de Bachillerato con especialidad en Comercio Exterior de la Unidad Educativa Herlinda Toral

Indique con una X en la casilla según su opinión, teniendo en cuenta los siguientes aspectos: Pertinencia con el objetivo general, Relación con los objetivos específicos, Relación con las interrogantes y Claridad en la redacción, considerando para cada uno la siguiente escala: Muy deficiente: 1, Deficiente: 2, Regular: 3, Bueno: 4, Excelente: 5

Ítems	Pertinencia con el objetivo general					Relación con los objetivos específicos					Relación con las interrogantes de investigación					Claridad en la redacción					Observaciones
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1					X					X					X					X	
2					X					X					X					X	
3					X					X					X					X	
4					X					X					X					X	

Anexo 27: Resultados de los criterios de la evaluación y validación de expertos de los instrumentos de recolección de datos (Experto 5)

Criterios para la evaluación y validación de contenido del instrumento de recolección de información de LA ENCUESTA DE SATISFACCIÓN, dirigido a: estudiantes de Primero de Bachillerato con especialidad en Comercio Exterior de la Unidad Educativa Herlinda Toral

Indique con una X en la casilla según su opinión, teniendo en cuenta los siguientes aspectos: Pertinencia con el objetivo general, Relación con los objetivos específicos, Relación con las interrogantes y Claridad en la redacción, considerando para cada uno la siguiente escala: Muy deficiente: 1, Deficiente: 2, Regular: 3, Bueno: 4, Excelente: 5

Ítems	Pertinencia con el objetivo general					Relación con los objetivos específicos					Relación con las interrogantes de investigación					Claridad en la redacción					Observaciones
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1					X					X					X					X	
2				X						X					X					X	
3				X						X					X					X	
4				X						X					X					X	
5				X						X					X					X	
6				X						X					X					X	
7				X						X					X					X	
8				X						X					X					X	

Anexo 28: Declaración de validez del experto (Experto 5)

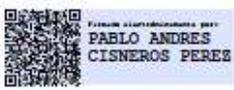
Constancia de validación

Yo, Pablo Andrés Cisneros Pérez, titular de la cedula de identidad N° 1003237177, de profesión Químico con grado de PhD, ejerciendo actualmente como Personal Académico Ocasional Grado 3 en la institución Universidad Regional Amazónica Ikiam,

manifiesto que he evaluado y validado el modelo de cuestionario o test entre otros y considero que:

Los instrumentos en un principio presentaban algunas fallas en la terminología Química, hice comentarios sobre los mismos y las estudiantes corrigieron con diligencia.

En Azogues al 1 día del mes de octubre de 2021



Firma



**UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
EDUCACIÓN**

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

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

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Yo, Martha Karina Duchi Armijos, en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial "Lúdica enfocada al aprendizaje significativo de "formulación y nomenclatura de anhídridos" para Segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa "Herlinda Toral", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

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

Azogues, 18 de abril de 2022

Martha Karina Duchi Armijos

C.I: 0106905680



CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

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

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Yo, Patricia Belén González Arévalo, en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial "Lúdica enfocada al aprendizaje significativo de "formulación y nomenclatura de anhídridos" para Segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa "Herlinda Toral", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

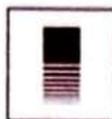
Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación UNAE para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, 18 de abril de 2022

A handwritten signature in blue ink, enclosed in a blue oval. The signature is cursive and appears to read "Patricia Belén González Arévalo".

Patricia Belén González Arévalo

C.I: 0302680640



**UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
EDUCACIÓN**

CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

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

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Yo, Martha Karina Duchi Armijos, autora del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial "Lúdica enfocada al aprendizaje significativo de "formulación y nomenclatura de anhídridos" para Segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa "Herlinda Toral", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Azogues, 18 de abril de 2022

Martha Karina Duchi Armijos

C.I: 0106905680



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
EDUCACIÓN

CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

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

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Yo, Patricia Belén González Arévalo, autora del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial "Lúdica enfocada al aprendizaje significativo de "formulación y nomenclatura de anhídridos" para Segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa "Herlinda Toral", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Azogues, 18 de abril de 2022

Patricia Belén González Arévalo

C.I: 0302680640



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
EDUCACIÓN

CERTIFICADO DEL TUTOR/COTUTOR

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

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

[Zulay Marina Niño Ruiz, |tutora| y Wilmer Orlando López González, |cotutor| del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial] denominado Lúdica enfocada al aprendizaje significativo de “formulación y nomenclatura de anhídridos” para Segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa “Herlinda Toral” perteneciente a los estudiantes: (Martha Karina Duchi Armijos con C.I. 0106905680, Patricia Belén González Arévalo con C.I. 0302680640). Dan fe de haber guiado y aprobado el Trabajo de Integración Curricular. También informamos que el trabajo fue revisado con la herramienta de prevención de plagio donde reportó el [5 %] de coincidencia en fuentes de internet, apegándose a la normativa académica vigente de la Universidad.

[Azogues, 18 de abril de 2022



ZULAY
MARINA

Zulay Marina Niño Ruiz
C.I: 1757560303



WILMER ORLANDO
LOPEZ GONZALEZ

Wilmer Orlando López González
C.I: 0962305771