

**UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE NOMENCLATURA QUÍMICA
INORGÁNICA BASADA EN LA TEORÍA DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES
A PARTIR DE LA LÚDICA**

LUIS ALBERTO ZABALA TORO

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
BOGOTÁ, JULIO 2020**

**UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE NOMENCLATURA QUÍMICA
INORGÁNICA BASADA EN LA TEORÍA DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES
A PARTIR DE LA LÚDICA**

LUIS ALBERTO ZABALA TORO

Dirigido por: Martha Janneth Saavedra Aleman. *Msc*

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
BOGOTÁ, JULIO 2020**

DEDICATORIA

A mis padres que siempre me han acompañado con todo el amor y esfuerzo del mundo con cada gota de sudor, a pesar de los momentos difíciles nunca dejaron de creer en mi trabajo ni en mí como persona, por inculcarme excelentes valores e impulsarme a ser cada vez mejor, por animarme a nunca desfallecer y perseverar para ser un gran profesional en una vida llena de constantes aprendizajes.

A mi hermano por ser un modelo a seguir como profesional y por resaltar siempre todo lo bueno en mí, por animarme a alcanzar mis sueños sin dejar de ser siempre la misma persona y por apoyarme en todos mis proyectos

AGRADECIMIENTOS

A Dios por que solo él sabe cuánto oré y trabajé con mi corazón para que este sueño pudiera hacerse realidad, por ser siempre mi acompañamiento incondicional y mi fortaleza en los momentos más difíciles de mi vida.

A mis padres por todo su apoyo y principalmente por la educación que me han dado toda la vida, por acompañarme siempre en los momentos más importantes de mi vida, a ellos gracias porque simplemente sin su ayuda no sería nada.

A mi hermano por ser mi cómplice desde niños y por haber compartido toda la vida juntos sin condición, por aceptarme y quererme como soy y además por apoyarme para crecer como persona y profesional.

A mi directora de trabajo de grado por tenerme paciencia y darme todas las indicaciones pertinentes para desarrollar adecuadamente el presente proyecto.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	8
2. JUSTIFICACIÓN	12
3. PROBLEMÁTICA PLANTEADA	16
4. OBJETIVOS	18
4.1. OBJETIVO GENERAL.....	18
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
5. ANTECEDENTES	19
6. MARCO TEÓRICO.....	21
6.1. LA LÚDICA	21
6.1.1. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL APRENDIZAJE LÚDICO	22
6.2. LA QUÍMICA Y LA LÚDICA	23
6.3. EL JUEGO.....	24
6.4. EL CONCEPTO DE INTELIGENCIA	25
6.4.1. LA TEORÍA DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES.....	30
6.4.2. INTELIGENCIAS COMPLEMENTARIAS.....	32
6.4.3. PUNTOS CLAVE DE LA TEORÍA.....	33
6.4.4. REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LA INTELIGENCIAS	34
6.5. LAS UNIDADES DIDÁCTICAS	35
6.6. QUÍMICA INORGÁNICA.....	37
6.6.1. NOMENCLATURA QUÍMICA INORGÁNICA	38
6.6.2. TIPOS DE NOMENCLATURA QUÍMICA INORGÁNICA.....	44
7. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO.....	54
8. RESULTADOS.....	55

8.1. REVISIÓN DE LOS ANTECEDENTES.....	55
8.2. METODOLOGÍA DE LA UNIDAD DIDÁCTICA.....	55
9. CONCLUSIONES.....	110
10. BIBLIOGRAFÍA	111

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Orígenes de símbolos y nombres de los elementos químicos	40
Tabla 2. Nomenclatura inorgánica de algunos cationes sencillos.....	42
Tabla 3. Nomenclatura inorgánica de algunos aniones sencillos.....	44
Tabla 4. Nomenclatura de algunos iones poliatómicos comunes	47
Tabla 5. Nomenclatura y fórmulas químicas para algunos ácidos y sales.....	50
Tabla 6. Prefijos referentes a la cantidad de átomos en un compuesto.....	51
Tabla 7. Nomenclatura sistemática de algunos compuestos binarios no metálicos y metálicos.....	53

1. INTRODUCCIÓN

La implementación de diferentes actividades lúdicas es un aspecto importante para la enseñanza ya que permite motivar al estudiante a participar del aprendizaje de manera que pueda captar su interés y centrar su atención en la nomenclatura en química inorgánica, ya que a la hora de jugar se pueden adquirir diferentes habilidades para resolver un problema. Utilizar juegos y actividades lúdicas para la enseñanza les puede brindar confianza a la hora de resolver problemas mejorando sus habilidades para ello y generando un pensamiento basado en la razón o pensamiento crítico (federación de enseñanza de CC.OO. de Andalucía, 2010). Según (Melo & Hernández, 2014) El uso de fichas y actividades lúdicas permiten motivar al estudiante a competir y a ganar de manera que puede adquirir diferentes habilidades y destrezas según el tipo de juego utilizado.

El juego se constituye así como una alternativa para aprender con diversión y permite resolver problemas y generar nuevas capacidades.

Según Andreu y García (2000 citado por Amador, 2016) La relación entre el jugar y aprender es importante ya que se refiere a superar obstáculos, encontrar diferentes vías de solución, ejercitar la memoria, descifrar, inferir, crear, poder ganar, disfrutar, tener un progreso y ascender.

A partir de ello se puede contribuir a que los estudiantes puedan aprender de manera divertida a nombrar sustancias químicas, escribir fórmulas químicas y comprender el concepto de estado de oxidación en un compuesto eléctricamente neutro y estable.

Enseñar sin la implementación de materiales de estudio o actividades lúdicas como fuente de motivación puede tornarse irrelevante o sin sentido de manera que los estudiantes pierden su atención y su conocimiento se desaprovecha sin desarrollar y potenciar nuevas capacidades y habilidades cognitivas a partir de las que ya poseen para resolver problemas, en este caso de nomenclatura química inorgánica.

El uso de juegos sugiere que:

La aplicación del conocimiento en la solución de sus problemas reales y una de las formas como aprende el ser humano desde muchos años atrás es mediante el juego, donde desarrolla diversas habilidades y con sus pares construye conocimiento que más adelante le será útil en diferentes ámbitos de su vida (Rios, 2016,p.7).

El juego permite generar diferentes tipos de conocimiento, articularlos y ampliarlos. Una vez el estudiante sigue unas reglas puede apropiarse de un conocimiento lingüístico, en este caso de la nomenclatura química como lenguaje, que apoyado en las matemáticas resulta importante para apropiarse del conocimiento químico. “Es necesario articular, adecuadamente, los conceptos matemáticos y de lenguaje con los de química, para lograr que los resultados de aprendizaje sean un proceso exitoso” (Torres 2018,p.54).

Sin embargo, la sola enseñanza del lenguaje y las matemáticas por instrucción puede ser irrelevante, por ello se hace necesario apoyarlo mediante el juego y la lúdica de manera que los estudiantes puedan aprender química y descubrir nuevas habilidades, las que predominantemente ya poseen, y las menos marcadas, esto es sus inteligencias múltiples, sin descuidar las metas de comprensión que se esperan alcanzar.

Han sido varias las cuestiones contra el desarrollo de la inteligencia, que esta se ha concebido como un parámetro único común a todas las personas que por medio de la evaluación categoriza a cada persona según su capacidad de conocimiento con respecto a otros (Macías, 2002). Por esto se puede llegar a pensar que no se pueden implementar materiales y lúdicas comunes para evaluar el proceso de aprendizaje que tiene cada persona como sus habilidades, capacidades e inteligencias múltiples respecto a una temática común como nomenclatura química inorgánica, que puede ser abordada desde diferentes habilidades que permitan recordar nombres y fórmulas químicas tan necesarias para entender cuestiones químicas más complejas.

El concepto de inteligencias múltiples sugiere que:

La teoría de las inteligencias múltiples proporciona, pues, un marco diferente: los alumnos pueden aprender a manejar sus dificultades. Partiendo de sus puntos fuertes, de sus estilos preferidos de aprendizaje, se seleccionan los recursos y estrategias didácticas que les puedan ayudar a estimular sus inteligencias, desarrollando las más eficientes a niveles más altos y trazando puentes cognitivos que, aprovechando las más desarrolladas, les ayuden a mejorar en las que presentan más dificultades (Plasencia Cruz & Varela Calvo, 2006,p.948).

Mediante este trabajo se propone una unidad didáctica con varias actividades lúdicas y materiales de estudio para la enseñanza de nomenclatura inorgánica para estudiantes de grado noveno de manera que el docente sea el guía para el adecuado uso del material para generar nuevos conocimientos en los estudiantes a la vez que estos se diviertan. Se espera que los estudiantes puedan ejercitar la memoria mediante el juego con cartas, que puedan llevar a cabo prácticas de laboratorio sencillas, hacer manualidades, cantar y descubrir nuevas habilidades, potenciar sus inteligencias múltiples, aumentar el interés por la química y a la vez

aprendan un nuevo lenguaje tan necesario para la comprensión de varios términos en un campo creciente como la ciencia.

La unidad didáctica sugiere una estrategia de enseñanza teniendo en cuenta el juego y la lúdica entre otras actividades como alternativa para aprender química desde un contexto divertido e interesante, de manera que los estudiantes puedan trabajar colectivamente y aprender individualmente. También se establecen las formas como se podría evaluar el proceso de aprendizaje de cada estudiante y sus diferentes habilidades para resolver problemas mediante test de inteligencias múltiples y rubricas para la evaluación de las mismas luego del desarrollo de los juegos y actividades.

El trabajo de grado se estructura generalmente a partir de la problemática, marco teórico, metodología para el desarrollo del trabajo de grado, resultados y finalmente las conclusiones generadas a partir de los resultados obtenidos del mismo trabajo

2. JUSTIFICACIÓN

La enseñanza de la química se configura como una tarea algo difícil de llevar a cabo puesto que en muchas ocasiones los estudiantes no son participes del proceso de aprendizaje sino solamente se limitan a aprender por instrucción por parte de los profesores, los profesores enseñan y ellos memorizan información, así es difícil que puedan adquirir diferentes habilidades, experiencia y sobre todo interés en una disciplina abstracta como la química.

El interés por la disciplina objeto de estudio es un factor importante para que los estudiantes puedan abordar varios tópicos propuestos sin dejar a un lado la continuidad de su desarrollo, el docente debe ser un guía que le permita a los estudiantes usar de manera adecuada los materiales de trabajo para la generación de conocimiento, debe ser capaz de atraer la atención del estudiante todo el tiempo mediante la ejecución de prácticas comunes para ellos mediante el juego y la lúdicas que permita que los estudiantes puedan reproducir y apropiarse del conocimiento y potencializar sus habilidades individuales al mismo tiempo que se divierten.

La sensación de diversión puede generarse en los estudiantes mediante la creación de fichas didácticas o esquemas algorítmicos para que jueguen.

El concepto de esquemas algorítmicos menciona que:

Los esquemas algorítmicos son un tipo de esquemas basados en un conjunto de pasos o reglas a seguir hasta llegar a un fin deseado y se pueden utilizar en la solución de problemas de diferentes tipos Orlik (2002 citado por Meléndez, L et al.,2010,p.19)

Los juegos y actividades son muy importantes porque requieren de reproducir el conocimiento constantemente hasta lograr su almacenaje; esto de manera agradable y divertida, lo que permite apoyar los procesos de enseñanza aprendizaje. Según (federación de enseñanza de CC.OO. de Andalucía, 2010) la

importancia de los juegos radica entre otras en que permiten trabajar con estudiantes con problemas de aprendizaje de forma más agradable.

Esto resulta importante en la adquisición del lenguaje ya que al igual que una idiosincrasia regional, en la comunidad científica como la química se requiere utilizar una serie de términos apoyados en unas reglas para comunicarse, nombres y conceptos químicos que es importante conocer para desarrollar tareas de uso común como el reconocimiento de sustancias y procesos indispensables que requieren de un lenguaje químico diariamente.

El concepto de lenguaje sugiere que :

La tradición neuropsicológica divide así, al lenguaje para su estudio en expresión, comprensión y repetición y como unidades de análisis tiene los fonemas, las palabras, las frases u oraciones y más tardíamente incorporó el discurso. A través de esta óptica se conoce, por ejemplo, las posibilidades de etiquetado (poner nombres a conceptos), de denominación, la longitud de la expresión, etc (Inozemtseva et al., 2010,p.10).

Así, como se expuso anteriormente la reproducción, repetición y ampliación del conocimiento está muy ligada al aprendizaje y apropiación de un lenguaje como lo puede ser el químico.

Según Pyburn, Pazicni, Benassi y Tappin (2013 citado por Quilez Pardo, 2016) sostiene que el aprendizaje de la química requiere de entender su lenguaje, comprender dicho lenguaje es importante a nivel educativo para que los estudiantes puedan obtener éxito académico

El lenguaje de la química es necesario porque los estudiantes pueden adquirir habilidades orales y de escritura útiles para resolver problemas tanto conceptuales como matemáticos en química, ya que estos problemas también requieren de un

adecuado entendimiento del lenguaje químico. Así, para saber química se debe utilizar un lenguaje adecuado que haga posible la comunicación y la resolución de problemas. “Una deficiente capacidad de entender el lenguaje de la química limita la capacidad de los estudiantes a la hora de resolver problemas” Beek y Louters (1991 citado por Quilez Pardo, 2016,p.106)

“En el área Química, entender su lenguaje implica que los estudiantes manejen el vocabulario químico y los conceptos matemáticos requeridos que, de no tenerlos claros, serán una limitante al momento de tratar de resolver un problema químico” (Torres 2018,p.51).

Sin embargo, no todos los alumnos aprenden de la misma manera, no todos aprenden únicamente a través del lenguaje o las matemáticas, no todos cuentan con la misma inteligencia en un mismo potencial, ni tienen los mismos intereses, habilidades o capacidades para la resolución de problemas.

El concepto de inteligencias múltiples sugiere que:

La finalidad de cualquier sistema educativo es dar al alumno la educación que necesita de acuerdo con sus intereses, potencialidades y limitaciones, asegurando así la adaptación del colegio al alumno y del alumno al colegio y a la vida, brindar a los alumnos medios que les permitan promover el desarrollo de otros tipos de inteligencias, para la adquisición de aprendizajes reales y significativos. En este sentido, se estima que los docentes puedan cambiar el enfoque del proceso de enseñanza-aprendizaje, aplicando el concepto de las inteligencias múltiples, desarrollando estrategias didácticas que consideren las diferentes posibilidades de adquisición del conocimiento que tiene el individuo. Si un alumno no comprende a través de la inteligencia elegida para su información, considerar que existen por lo menos otras formas diferentes más para lograr este conocimiento (Santos, 2009,p.383).

Mediante la planificación del proceso de enseñanza aprendizaje como unidades didácticas, se puede brindar diferentes posibilidades a los estudiantes para obtener los conocimientos. La importancia de la unidad didáctica radica en la disposición que pueden tener los estudiantes de la misma, de manera que les permite tener una actitud crítica y reflexiva frente al conocimiento mediante el desarrollo de actividades relevantes, los incluye dentro del proceso de aprendizaje de manera guiada y no solo por transmisión del conocimiento por parte del docente, así permite también al docente adquirir hábitos que pueden poner en práctica frente a su labor y les permite actualizarse en cuanto a los diferentes métodos de enseñanza (Vásquez, 2016).

Resolver problemas en química relacionados con la asignación de nombres y formulas químicas se encuentra estipulado a nivel curricular para el grado noveno como: "Identifico y uso adecuadamente el lenguaje propio de las ciencias" esto según (*Estándares Básicos de Competencias*, 2004,p.18) (M.E.N) y los fines de la educación colombiana que establece la ley general de educación 115 de 1994. Por ello mediante este trabajo se pretende que estudiantes del grado noveno puedan aprender el tópico de nomenclatura química inorgánica desde un contexto divertido a partir de una unidad didáctica que tenga en cuenta el juego con fichas didácticas y el desarrollo de otras actividades, debido a que los estudiantes generalmente presentan poco interés por la química, muchos desconocen su lenguaje, simbología entre otras y no encuentran motivos para entender el lenguaje de las ciencias. Además, se proponen un método de evaluación que permita dar cuenta de las habilidades que puedan presentar los estudiantes de manera que ellos puedan descubrir cuál es su mayor potencial y generar interés por aprender química desde sus fortalezas, también se busca contribuir con mejorar los procesos de enseñanza que les permita a los docentes innovar en cuanto a la construcción de sus propios materiales basados en esta unidad para llevar a cabo el tópico de nomenclatura química inorgánica.

3. PROBLEMÁTICA PLANTEADA

La comunicación a través del lenguaje o código común entre personas se configura como un medio de gran importancia para expresar diversas ideas y producir nuevo conocimiento en todos los ámbitos de la vida. Por ejemplo, la ciencia como campo de estudio para la generación de nuevos saberes se vale de un sistema especializado de lenguaje que permite dar a conocer todos aquellos conceptos y hallazgos relacionados con la experiencia, de manera que todos los sujetos tienen la capacidad de aprender más sobre estos; aún si no tienen suficiente dominio de las terminologías rigurosas, pero siguen el conjunto de normas y reglas establecidos por la comunidad científica. Entre muchas otras terminologías y concepciones, la química también se vale de una serie de reglas y normas para nombrar las sustancias utilizadas en la práctica con el fin de diferenciarlas, el no poder hacerlo dificulta el aprendizaje de temas más complejos en la química.

Estas reglas no solo se limitan al uso de lenguaje sino también tienen en cuenta el conocimiento lógico matemático para denotar cantidad en química. Aunque son importantes para el aprendizaje de la química, estas dos habilidades lingüísticas y matemáticas no son exclusivas puesto que no todos los estudiantes aprenden de la misma manera, no todos presentan el mismo fuerte en estas dos habilidades, ni el mismo desarrollo en las diferentes inteligencias. Por ello es necesario apoyar el aprendizaje de la química desde el desarrollo de las diferentes habilidades que presentan los estudiantes y las que pueden descubrir como fuertes y con ello poder captar su interés, a partir de lo que saben para potenciar el aprendizaje de nuevos saberes mediante la implementación del juego y la lúdica en clase, que permita alcanzar un aprendizaje que permita almacenar el conocimiento en la memoria largo plazo.

A nivel educativo caer en vacíos conceptuales puede ser perjudicial para el estudiante porque limita la continuidad de su proceso de aprendizaje y la adquisición

de nuevos saberes. Este problema se presenta generalmente en la asignatura de química por parte de los estudiantes ya que a la hora de aprender el tópico de nomenclatura química inorgánica presentan poco interés por abordar únicamente los saberes lingüísticos y matemáticos que aunque necesarios para entender el lenguaje químico o nomenclatura les resulta complicado de abordar o simplemente es un tema de poco interés o de interés solo para algunos y 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. Una mejor alternativa es utilizar los juegos para fomentar el trabajo en grupo mediante el desarrollo de actividades lúdicas entretenidas que puedan conllevar a la interdisciplinaridad que permitan a los estudiantes el reconocimiento de sus diferentes habilidades, aquellas que son sus fuertes y sus inteligencias múltiples, que les permita descubrir aquellas habilidades para facilitar el aprendizaje de nomenclatura química inorgánica y así lograr almacenar los conocimientos en la memoria a largo plazo, para la adquisición de nuevos conocimientos.

Con base en todo lo expuesto hasta ahora surgen tres preguntas que orientan la construcción de la unidad didáctica ¿Qué actividades lúdicas y juegos resulta pertinente incluir para la construcción de una unidad didáctica para llevar a cabo la enseñanza de la nomenclatura en química inorgánica teniendo en cuenta la teoría de las inteligencias múltiples? ¿Cómo a partir de la unidad didáctica se puede cumplir con un carácter transversal que permita llevar a cabo la enseñanza de nomenclatura en química inorgánica desde las inteligencias múltiples? ¿Por qué el método de evaluación dentro de la unidad didáctica para la enseñanza de nomenclatura en química inorgánica debe corresponderse directamente con las inteligencias múltiples?

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar una unidad didáctica basada en las inteligencias múltiples a partir de la lúdica y el juego que permita llevar a cabo la enseñanza de nomenclatura en química inorgánica tradicional con el fin de apoyar y potenciar las inteligencias lingüísticas y lógico-matemáticas en los estudiantes.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Proponer un conjunto de actividades lúdicas como alternativa para enseñar nomenclatura química tradicional de compuestos inorgánicos y potenciar diferentes inteligencias en los estudiantes.

Establecer un método de evaluación de las inteligencias lingüística y logicomatemática que presentan los estudiantes frente al aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica tradicional.

5. ANTECEDENTES

Existen diversos trabajos sobre estrategias didácticas para la enseñanza de la nomenclatura química inorgánica que permiten evidenciar los avances en materia de innovación para la construcción de materiales didácticos; uno de ellos es un trabajo sobre el diseño de una estrategia didáctica para facilitar el aprendizaje de la nomenclatura de compuestos químicos inorgánicos, para que los alumnos adquieran el lenguaje químico fundamental de esta disciplina, para facilitar la comprensión de la escritura y formulación de ecuaciones químicas y la estequiometría entre otros. (Cantú Morales, 1999). De esta propuesta se concluye que a a partir de un conjunto de actividades organizadas y la articulación de tarjetas como una estrategia didáctica para enseñar nomenclatura inorgánica, se puede involucrar de manera participativa al estudiante en el aprendizaje del tema.

También se ha hecho una investigación sobre los efectos de un programa para la enseñanza de la química en secundaria usando la teoría de las inteligencias múltiples (Santos, 2009). De esta investigación se concluye que el programa basado en la teoría de las inteligencias múltiples permite mejorar el nivel de comprensión de información básica de química a los estudiantes, además mejoran los procesos de indagación, experimentación, aplicación, análisis, síntesis y emisión de juicios críticos de manera que se pudo comprobar un mayor aprendizaje en la asignatura de química.

Otro trabajo propone la teoría de las inteligencias múltiples como una opción para aumentar las habilidades en la asignatura de química y se encuentra dirigido a estudiantes de educación media (Alvarado, 2011). De este trabajo se desprende la conclusión que el currículo mediante transversalidad aborda la aplicación de inteligencias múltiples, pero no se potencializan las habilidades y eso conlleva a un bajo desarrollo de este.

También se ha trabajado en una Propuesta metodológica para concebir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura inorgánica en el grado décimo empleando la lúdica (Cardona, 2012). De esta investigación se concluye que los juegos permiten integrar de una buena forma la teoría y la disciplina mediante la lúdica, además promueven el trabajo cooperativo y la formación propia de cada educando, se logra interesar y motivar a los estudiantes obteniendo aprendizajes más eficaces y duraderos.

Otra investigación propone el diseño y aplicación de una Unidad Didáctica para lograr el aprendizaje significativo de los conceptos de la Nomenclatura Química de óxidos básicos y óxidos ácidos y también aumentar el desempeño del estudiante frente a la evaluación por competencias de dichos contenidos (Maya, 2014). Se logra llegar a la conclusión que para lograr las competencias se busca saber hacer para enseñar mejor, la construcción de la unidad didáctica incluyó a los estudiantes y les permitió crear su propio aprendizaje.

También se ha trabajado en diseñar una Unidad Didáctica Integradora como estrategia para aumentar la enseñanza y aprendizaje de nomenclatura química inorgánica, basándose en los conceptos del Modelo Didáctico Integrador (Cantillo, 2016). De este trabajo se desprende la conclusión que la implementación de la unidad didáctica se constituye como una propuesta muy ligada al modelo constructivista, de manera que a través de diferentes actividades propuestas, los estudiantes pueden motivarse mediante la resolución de problemáticas y dar significado al aprendizaje, lo que permite mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje del tema.

Otra investigación lleva a cabo la evaluación de actividades para la enseñanza de la química desde el enfoque de las inteligencias múltiples. (Reverdito & Lorenzo, 2018). De este trabajo se concluye que la teoría de las inteligencias múltiples contribuye con la evaluación de las actividades que se utilizan para la enseñanza

de la química, ya que diferentes actividades promueven el desarrollo de diferentes tipos de inteligencia, esto mediante los contenidos que supone cada una y los niveles de comprensión que permiten alcanzar, con lo que pueden ser sometidas a evaluación.

6. MARCO TEÓRICO

1.1. LA LÚDICA

La lúdica como parte del desarrollo humano no se limita a poder jugar, mediante esta se instruye al educando para que pueda pensar y actuar frente a una situación problemática semejante a la realidad con fines pedagógicos Monereo (1998 citado por Cano García et al., 2015). El valor de la lúdica para la enseñanza es el poder combinar la participación, la colectividad, el entretenimiento, la creatividad, la competición y la obtención resultados para solucionar problemas reales (Cano García et al., 2015)

El concepto de la lúdica menciona que:

La importancia que en la actualidad tienen el componente lúdico y el componente estratégico se debe a que ambos favorecen el aprendizaje eficaz, facilitando su proceso y mejorando las capacidades y habilidades de los participantes acorde a la formación integral del ser humano (López & Caballero, 2017,p.1754).

Según Díaz (1999 citado por Cano García et al., 2015): la lúdica como estrategia didáctica se caracteriza por presentar:

1. Aspecto científico.
2. Sistema u orden.
3. Relacionar teoría y práctica.

4. Libertad de conocimientos
5. Entendimiento
6. Individualidad y grupalidad.
7. Rigidez cognitiva

Según Medina y Vega (1993 citado por Cano García et al., 2015) la lúdica como parte del desarrollo humano se refiere a que se aprende 20% de lo que se escucha; 50% de lo que se ve y 80% de lo que se hace. A través de la lúdica se potencia 80% la capacidad de aprendizaje.

1.1.1. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL APRENDIZAJE LÚDICO

Según (López & Caballero, 2017) Existen diversas ventajas que se le han atribuido al aprendizaje lúdico destacando entre ellas:

- Reúne y aprecia la heterogeneidad dentro de un grupo.
- Fomenta ventajas del aprendizaje activo.
- Permite la implicar a los estudiantes tímidos
- Liga la educación con la diversión
- Promueve el aprendizaje colaborativo.
- Permite una evaluación constante y ordenada de aprendizajes.
- Permite implicar gran cantidad de estudiantes
- Impulsa a participar al profesor.
- Favorece el trabajo colectivo y el desarrollo de habilidades conjuntas

Aunque no se han encontrado desventajas del aprendizaje lúdico, el mal implemento de este podría provocar un mal proceso de aprendizaje.

1.2. LA QUÍMICA Y LA LÚDICA

La química y la lúdica se relacionan puesto que surge la necesidad de crear nuevas técnicas para mejorar los procesos de enseñanza en esta asignatura. Mediante la lúdica se puede favorecer los procesos de aprendizaje con más facilidad además que se pueden mejorar las capacidades y habilidades de los estudiantes para la conformación de ser humano integral. El estudiante puede encontrar una amplia baraja de posibilidades para aprender entretenidamente y a su vez ser creativo disfrutando de la química. En muchas ocasiones la química se ha considerado como una asignatura compleja, pero a su vez de gran importancia. Muchos estudiantes suelen tomarla como una materia aburrida, por lo que se ha hecho necesario implementar nuevos estilos de enseñanza. Los juegos grupales en el área de química contribuyen a que el docente pueda ser un guía y no un simple transmisor de conocimiento de manera que puede lograr en el estudiante un personaje activo (López & Caballero, 2017)

El concepto del juego didáctico menciona que:

Indistintamente del tipo de juego didáctico que se desarrolle en el aula, los alumnos/as llevarán a cabo un aprendizaje significativo, y por tanto, van a aprender a aprender; tomarán decisiones adquiriendo “Autonomía e iniciativa personal”; se relacionarán con sus compañeros, a través de un aprendizaje entre iguales, es decir, adquirirán la competencia social y ciudadana además de la competencia lingüística desarrollando en todo momento la competencia “conocimiento e interacción con el mundo, relacionándose así con la Química” Altamirano (2010 citado por Corral, 2019,p.16).

1.3. EL JUEGO

La historia del juego puede remitirse a épocas tan antiguas como la antigua roma, Grecia y Egipto donde se originó principalmente, en dichas culturas ya utilizaban diferentes artículos como huesos y objetos para el entretenimiento en el tiempo libre (Llagostera, 2011). El juego se constituye como un pasatiempo de los que se han valido las culturas para aumentar el espíritu creador. En 1938 el filósofo Huizinga publicó el libro denominado Homo ludens, en él plantea la idea de que el juego es un fenómeno cultural que se constituye como una actividad de tiempo libre. “Jugando —escribía Huizinga—, fluye el espíritu creador del lenguaje constantemente de lo material a lo pensado. Tras cada expresión de algo abstracto hay una metáfora y, tras ella, un juego de palabras” (Crespillo, 2010,p.15)

Según (federación de enseñanza de CC.OO. de Andalucía, 2010) El uso de juegos didácticos puede ser buena opción para llevar a cabo el aprendizaje significativo ya que los alumnos elaboran y contrastan con ayuda del profesor sus hipótesis, trabajan el método científico y se intenta motivarlos a través de experimentos (en el salón de clases, laboratorio o en casa)

El concepto de la metodología de los juegos sugiere que:

El interés de una metodología basada en juegos se debe a que puede transformar un aprendizaje aburrido en actividades interesantes y entretenidas, al aprendizaje tiene lugar de forma natural al incentivar la motivación de los jugadores. Generando actitudes positivas de compromiso y autosuperación, creándose un potente incentivo intrínseco del aprendizaje significativo Vázquez y Manassero (2017 citado por Amador, 2016,p.6).

Según (federación de enseñanza de CC.OO. de Andalucía, 2010) El uso de juegos permite:

- Cambiar el método tradicional de aprendizaje memorístico por uno activo
- Generar interés por la química en los estudiantes con lo que el proceso de enseñanza-aprendizaje puede desarrollarse de forma afectiva, con gusto
- Abordar la interdisciplinariedad con otras áreas
- Atender a los estudiantes con problemas de aprendizaje de forma más agradable
- Desarrollar las competencias básicas en los estudiantes

Los juegos didácticos, individuales o grupales permiten ejecutar los contenidos de la unidad didáctica y atender a alumnos con debilidades en el aprendizaje ya que el profesor fija la dificultad según las capacidades de los estudiantes (federación de enseñanza de CC.OO. de Andalucía, 2010). "El aprendizaje cooperativo es el uso instructivo de grupos pequeños para que los estudiantes trabajen juntos y aprovechen al máximo el aprendizaje propio y entre si" Johnson & Johnson (1991 citado por Pliego, 2011,p.65)

1.4. EL CONCEPTO DE INTELIGENCIA

El concepto de inteligencia es abordado desde el proyecto Zero de la universidad de Harvard, mediante varios estudios que permitieron afirmar que el ser humano posee más de una inteligencia, que se pueden combinar entre si teniendo en cuenta aquello que brinda el entorno a dicho sujeto. El año 1979 puede ser señalado como el punto de partida para la concepción de la teoría de las inteligencias múltiples, Howard Gardner y otros compañeros de la universidad de Harvard, empiezan a investigar sobre el potencial humano que da lugar a la formulación del proyecto Zero. (Monteros, 2006)

Según (Alemán, 2015) La palabra inteligencia procede del latín “intelligentia” que está compuesta por intus (entre) y legere (escoger) y hace referencia al sujeto que sabe elegir. Por otro lado, la real academia española define la inteligencia como:

- capacidad de entender o comprender
- capacidad de resolver problemas
- habilidades, destreza y experiencia

El concepto de inteligencia ha sido estudiado por distintos investigadores con lo que existen diferentes teorías sobre el término. Galton 1883, uno de los pioneros del concepto e indagó sobre la inteligencia teniendo en cuenta el método biométrico que consistía en analizar varias características físicas de las personas como: agudeza sensorial, tamaño del cráneo, fuerza con la que se aprieta el puño, entre otras y las relacionaba con la capacidad intelectual. Según su teoría la capacidad intelectual de una persona era innata y heredable y por ende ni la educación ni el ambiente podían influir sobre su desarrollo. Toda esta idea se encontraba muy relacionada con la teoría de la evolución de Darwin (Alemán, 2015)

El concepto de inteligencia menciona que:

En 1869, Francis Galton, influido por su primo Darwin, publica "Hereditary Genius", obra en la que se considera la inteligencia como algo similar al resto de las capacidades físicas, y su distribución estadística se ajusta a la curva normal de la campana de Gauss, debido a la implicación de los factores hereditarios (Delgado, 1995,p.150)

El concepto de inteligencia cambia a un enfoque psicométrico bajo las investigaciones de Binet y Simon. En 1905 ambos crean la escala de inteligencia con la finalidad de medir la capacidad mental. Esta escala tenía en cuenta los conocimientos de una persona de una edad (cronológica) determinada y la

categorizaba como inferior, normal o superior en función al tipo de respuestas dadas de forma correcta para su edad (mental), introduciendo así el concepto de edad mental y edad cronológica del sujeto (Alemán, 2015) La escala Binet - Simón constituyó el inicio para el desarrollo de los test de inteligencia. (García, 2016).

Terman en 1916, modifica y amplía la escala de Binet en una nueva versión del test Stanford-Binet. Así, luego el psicólogo alemán Stern introduce el concepto de cociente intelectual como una definición referente a la proporción entre la edad mental y la edad cronológica Gardner, 2010 (Alemán, 2015).

El concepto de cociente intelectual menciona que:

El puntaje denominado Cociente Intelectual propuesto en 1912 por el psicólogo alemán William Stern, resulta de la edad mental (la capacidad intelectual de la persona, medida por medio de test que se han estandarizado para cada nivel de edad), dividida por la edad cronológica (en meses) y multiplicado por 100 para que se obtenga un número entero (Ardila, 2011,p.100).

Thorndike (1920, citado por Alemán, 2015) publica el artículo “La inteligencia y sus usos”, de manera que relaciona la inteligencia con un componente social y establece así tres tipos de inteligencias:

- 1. Inteligencia abstracta:** capacidad de manejar símbolos como palabras, números, fórmulas químicas, físicas entre otros.
- 2. Inteligencia mecánica:** habilidad para entender y manejar objetos y utensilios, como armas y barcos.
- 3. Inteligencia social:** habilidad para entender y manejar a hombres y mujeres, es decir, la capacidad de actuar sabiamente en las relaciones humanas.

En los años 30 con el auge del conductismo de Watson 1930, Thorndike 1931 y Guthrie 1935, se da un enfoque psicológico a la inteligencia, atendiendo a factores como comportamiento, conducta, estímulos, las respuestas y fenómenos psíquicos internos, para diseñar la escala Wechsler-Belevue 1939, con el fin de entender los procesos intelectuales de adolescentes y adultos (Alemán, 2015). Diez años más tarde la escala Wechsler se modifica para hacerla adaptable para procesos intelectuales de los niños ya que hasta ese momento no lo era. (Caizapanta, 2018)

Guilford 1967, Thomson 1939, Thurstone 1938 le dan un nuevo enfoque más pluralista al concepto de inteligencia, incluyendo reflejos, hábitos y asociaciones aprendidas como vínculos independientes que combinados conllevan al rendimiento intelectual. A partir de la década de los 50 la inteligencia adquiere un enfoque cualitativo, más centrado en cómo evoluciona y se desarrolla la estructura de la inteligencia y no tanto en identificar variables medibles de la conducta. Con esto surge el supuesto del estructuralismo de la mano de Jean Piaget 1967, que encontraba sus bases en la psicología cognitiva en contraste con el modelo psicométrico que asignaba valores numéricos a las habilidades intelectuales para encontrar diferencias individuales. De la mano de Piaget y Vigotsky el concepto de inteligencia adquiere un enfoque más cualitativo y empieza a centrarse en las formas de conocimiento y se extiende a entender el origen de la inteligencia (Alemán, 2015)

La teoría piagetiana encontraba bases en de los estados de conocimiento del niño, el desarrollo del conocimiento es un proceso continuo mediante el cual, se crean esquemas desde la niñez que se reconstruyen de manera constante mediante estadios, que siguen una sucesión de las estructuras intelectuales, las capacidades cognitivas sufren una reestructuración, con una evolución superior al pasado lo que representa cambios tanto cualitativos como cuantitativos observables por cualquier persona (Saldarriaga-zambrano, Bravo-cedeño, & Loo-, 2016). Por otro lado, Vigotsky se centra en el estudio del desarrollo potencial de inteligencia como un

producto dependiente de caracteres sociales, lo que el niño realiza con ayuda de otros. Entonces este último autor concibe el aprendizaje como la vida intelectual del niño según los que rodean su entorno.(Alemán, 2015). Para Vigotsky “el aprendizaje humano presupone una naturaleza social específica y un proceso mediante el cual los niños acceden a la vida intelectual de aquéllos que les rodean” (Salmerón Vílchez, 2002,p.103).

La forma en cómo se procesa la información mediante descripción, uso y manipulación da origen a la llamada inteligencia artificial relacionándola con la idea que las maquinas pueden simular la inteligencia humana. Los psicólogos de la época encontraban semejanzas entre estructura del cerebro humano y del computador (Alemán, 2015) “El principio universal de la inteligencia artificial es imitar el pensamiento y capacidad de aprender como el ser humano, crear seres artificiales capaces de realizar tareas inteligentes con base en unos principios” (Serna, Acevedo, & Serna, 2017,p.354)

En 1971, Cattell realiza una prueba mental practica y experimental en cuanto a la capacidad mental del ser humano definiendo la inteligencia fluida y cristalizada (Alemán, 2015).

El concepto de inteligencia cristalizada y fluida menciona que:

La inteligencia cristalizada reflejaría el conocimiento adquirido por medio de procesos culturales y educativos, por lo cual se encontraría más relacionada con el nivel de escolarización y aprendizaje; mientras que la inteligencia fluida representaría aspectos menos adquiridos y más relacionados con la capacidad abstracta en la resolución de problemas Arán Filippetti et al., (2015 citado por Pino Muñoz & Filippetti, 2019,p.272).

Para Hardy 1992 la relación ser humano y maquina es que la inteligencia artificial puede aportar y sugerir unos recursos cognitivos que puede utilizar una persona

para ser inteligente. La definición de la inteligencia del ser humano como maquina sugiere varias críticas. Marina 1992, afirma que la inteligencia artificial no posee esta capacidad, no puede crear problemas y no tiene la facultad de decidir qué problema es el que va a solucionar. Hoy en día el concepto de inteligencia se concibe como una competencia que se va haciendo y deshaciendo, no como capacidad que se tiene o no, ni que se tenga en mayor o menor medida. (Alemán, 2015)

1.4.1. LA TEORÍA DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES.

Es una propuesta de la psicología cognitiva originada en 1983 por el psicólogo y neurólogo Howard Gardner tras la publicación de su libro “Estructuras de la mente”. Para Gardner las habilidades que se emparentan con la inteligencia humana no son netamente innatas en la persona, más bien independientes, como para verificarlas por medición y establecer que en efecto una persona posee la inteligencia, como lo había considerado en 1904 Alfred Binet mediante el uso de test y evaluaciones numéricas IQ. (Alemán, 2015)

Para (Macías, 2002) Históricamente se ha concebido la existencia de una inteligencia única como expresión de la cognición humana, la cual era susceptible de cuantificación al ser evaluada con un instrumento cuyos resultados numéricos señalaban la magnitud del desarrollo de la misma en el individuo.

Una inteligencia, Para Howard Gardner 1995, implica la habilidad para resolver o generar nuevos problemas a resolver o para generar productos que son importantes en un contexto cultural. La propuesta de las inteligencias múltiples de Gardner causa una revolución en el campo educativo y de la psicología, ya que permite a los educadores repensar el diseño de sus prácticas, mediante el uso de nuevas metodologías para llevar a cabo mejores procesos de enseñanza- aprendizaje. (Alemán, 2015)

A nivel educativo la teoría es importante porque tiene en cuenta que el aprendizaje es un proceso que no se desarrolla de la misma manera en todos los sujetos y que no se pueden relegar otro tipo de habilidades ya que la mayoría de las ocasiones el sistema educativo prima aquellas lingüísticas o matemáticas como las principales formas de aprendizaje. (Suárez & Meza, 2010)

Según Gardner (2005 citado por Alemán, 2015) Tener buenas capacidades en un área de estudio no asegura que se tenga la misma capacidad de resolver problemas en otras, potencializar una habilidad puede que mejore otra sin haber tenido dicha pretensión ya que incide en la estructura del pensamiento. La inteligencia es un factor biopsicosocial que en ningún momento está predeterminado, sino que es un conjunto de potencialidades que cada ser humano posee; potencialidades entrenables y educables Todos los individuos cuentan con una o varias inteligencias entre ocho existentes que se configuran como las habilidades predominantes o más desarrolladas de cada sujeto. Según (Macías, 2002) las ocho inteligencias están presentes en todas las personas, pero no todas las desarrollan de igual manera, ya que el factor cultural y el entorno facilitarán, o no, su entrenamiento

Según (Macías, 2002) Las 8 inteligencias propuestas por Gardner son:

- 1. Inteligencia lingüística:** Se evidencia mediante la formación de oraciones, uso de palabras de acuerdo con sus significados y sonidos, al igual que la utilización del lenguaje de conformidad con sus múltiples usos.
- 2. Inteligencia musical:** Se evidencia mediante el uso adecuado del ritmo, melodía y tono en la construcción y apreciación musical

3. **Inteligencia lógico matemática:** Se evidencia mediante la capacidad de razonamiento e identificación de patrones de funcionamiento para la solución de problemas
4. **Inteligencia cinestésico-corporal:** Se evidencia mediante la capacidad de manejar el cuerpo para realizar movimientos de acuerdo al espacio físico y para manipular objetos con destreza.
5. **Inteligencia espacial:** Se evidencia mediante la capacidad para manejar los espacios, planos, mapas y el poder ver objetos desde diferentes puntos. En esta destacan los arquitectos
6. **Inteligencia intrapersonal:** Se evidencia mediante el autoreconocimiento de emociones, sentimientos, fortalezas y debilidades
7. **Inteligencia interpersonal:** Se evidencia mediante la capacidad de reconocer emociones y sentimientos ajenos o que surgen de la interrelación con otros.
8. **Inteligencia naturalista:** Se evidencia mediante la capacidad para discriminar y clasificar los organismos vivos de la naturaleza. En ella destacan biólogos y químicos.

1.4.2. INTELIGENCIAS COMPLEMENTARIAS

Existe la posibilidad de que existan dos inteligencias más, inteligencia pedagógica y existencial. La pedagógica puede estar referida a la capacidad que tienen los educandos de explicar y enseñar en tanto que la inteligencia existencial según Gardner, 1999 puede estar referida a la capacidad que tienen los educandos para cuestionarse sobre su existencia misma, la

demarcación de un mundo físico y psicológico y su relación con el ser humano y las cuestiones filosóficas. Según Tiching 2013, estas dos inteligencias se encuentran en fase de investigación y podrían ampliar el marco de inteligencias múltiples a nueve o diez. (Alemán, 2015).

1.4.3. PUNTOS CLAVE DE LA TEORÍA

Según Amstrong (2006 citado por Alemán, 2015) la aplicación de la teoría de las inteligencias en el aula considera los siguientes aspectos:

Todos cuentan con las ocho inteligencias: Algunas capacidades o competencias están más desarrolladas en unas personas que en otras de acuerdo con sus fortalezas o debilidades, sin embargo, todos son competentes, el docente será el encargado de estimular todas de manera que se pueda contribuir al desarrollo eficaz del educando.

Todos pueden desarrollar y estimular las inteligencias de manera que puedan adquirir un determinado nivel de formación: las inteligencias pueden estimularse de manera que una corresponda el refuerzo de la otra y puedan complementarse para un desarrollo integral.

Las inteligencias se pueden relacionar entre sí: Todas las inteligencias pueden estar presentes en el desarrollo de una actividad según los materiales que utiliza el docente de manera que se adecue a las características y necesidades del educando.

Existen diferentes formas de ser inteligente: Se puede tener una inteligencia potenciada aun presentando dificultad con el desarrollo de cierta habilidad dentro del mismo marco de esa inteligencia en específico.

1.4.4. REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LA INTELIGENCIAS

Las inteligencias propuestas por la teoría de las inteligencias múltiples deben cumplir con una serie de requisitos para que sea considerada como inteligencia y no como solo una aptitud. Según Amstrong (2006 citado por Alemán, 2015) los requisitos son:

- **Aislamiento por daño cerebral:** según su investigación, se entiende como el daño de un lóbulo cerebral el cual determina algunas capacidades que se pierden, a su vez que las otras inteligencias permanecen intactas. por ejemplo, si el lóbulo derecho del cerebro se afecta se desprecia esa parte del cerebro y se afecta la capacidad musical que corresponde a ese lóbulo, pero las demás inteligencias permanecen. Las inteligencias son independientes las unas de las otras o individuales
- **Existencia de genios, prodigios u otros seres excepcionales:** personas con potencial muy elevado de alguna inteligencia, mientras que en las demás el potencial es bajo
- **Historia de desarrollo distintiva y conjunto definible de habilidades:** las inteligencias se pueden estimular por participar en actividades con valoración cultural y en el transcurso de desarrollo de la actividad la persona sigue un ritmo evolutivo. La inteligencia aparece desde la infancia aumenta de forma potencial a lo largo de la vida y luego desciende
- **Historia y plausibilidad evolutiva:** la inteligencia tiene un origen evolutivo en el ser humano y las especies, además un contexto histórico. Algunas inteligencias tuvieron más valor en el pasado que ahora.

- **Apoyo de datos psicométricos:** Gardner no defiende la idea de que un test es determinante de la existencia de una inteligencia, sugiere utilizarlos como complemento a su teoría, sin embargo, algunos test estándar evalúan las inteligencias sin contexto.
- **Apoyo de tareas psicológicas o experimentales:** Consiste en realizar pruebas psicológicas o experimentos que permitan determinar cómo funciona cada inteligencia de forma individual. Dentro de una inteligencia una persona puede presentar varios niveles de rendimiento
- **Aplicación central o conjunto de aplicaciones identificables:** corresponden a los mecanismos que permiten activar las acciones de determinada inteligencia. Por ejemplo, en la música la sensibilidad a los tonos o poder distinguir estructuras rítmicas.
- **Susceptibilidad a codificación en sistema simbólico:** En Cada inteligencia hay un sistema de símbolos que la representan. Por ejemplo, a nivel interpersonal destaca el uso de gestos

1.5. LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

Una unidad didáctica consiste en la organización y planeación de los procesos de enseñanza aprendizaje por parte del docente como una unidad de trabajo, con una determinada duración, organizada en sesiones, teniendo en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes y que tiene como finalidad lograr el aprendizaje de los estudiantes respecto a un determinado tema. (Mira & Andrés, 2008)

Según (Mira & Andrés,2008) Para elaborar una unidad didáctica se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- 1. Título o descripción:** El nombre del tema o la unidad didáctica, conocimientos previos necesarios, sesión correspondiente y momento de ejecución.
- 2. Objetivos:** Establecer aquellos objetivos que se espera alcancen los estudiantes en determinada unidad.
- 3. Contenidos de aprendizaje:** Se refiere a los conceptos, procedimientos y actitudes
- 4. Secuencia de actividades:** Como se relacionan las actividades de acuerdo a los conocimientos previos de los estudiantes
- 5. Materiales necesarios:** los recursos que se necesitan para desarrollar la unidad didáctica paso a paso
- 6. Tiempo y espacio necesarios de ejecución:** Aspectos necesarios para el desarrollo de la unidad didáctica en términos de espacio y tiempo
- 7. Evaluación:** Se deben indicar los criterios de evaluación de la unidad didáctica además de los indicadores para valorar el aprendizaje del alumno y la forma de valoración docente

Las unidades didácticas son importantes en la química puesto que:

Las unidad didáctica surge como una herramienta útil para organizar los contenidos de aprendizaje de manera que pueda apoyar el conocimiento disciplinar de los docentes para llevar a cabo la didáctica misma del conocimiento, que consiste en el hecho de hacerse entender y transmitir los conocimientos de manera que los estudiantes puedan interesarse, sentirse inmersos y gratamente identificados con los diferentes escenarios de aprendizaje, los mecanismos, lógicas y ambientes de aprendizaje que presentan las nuevas generaciones.

El concepto de la didáctica sugiere que:

El abordaje de los problemas de la didáctica para los educadores en formación ha de tener como objetos de estudio las lógicas disciplinares, las fuerzas de la sociedad que condicionan la escuela, los contextos de la educación, el pensamiento del estudiante y del docente y los múltiples cruces socioculturales que se presentan en el aula. Respecto a las ideas de docentes y estudiantes es clave identificar las preconcepciones que tienen frente a los temas de estudio, sus sesgos ideológicos, y las bases conceptuales que soportan la adquisición de nuevas nociones, entre otros aspectos (Gómez & Puente, 2018,p.43)

1.6. QUÍMICA INORGÁNICA

La química inorgánica es una rama de la ciencia química que estudia los compuestos que no tienen enlaces carbono-hidrógeno incluyendo algunos compuestos que contienen carbono como disulfuro de carbono, carbonato entre otros (Meynard, 2013). También se ha definido como la química de los elementos inanimados sin carbono e independientes de la llamada fuerza vital que se consolidó como una hipótesis en la comunidad científica para intentar explicar la característica que tenían los compuestos orgánicos de poder obtenerse a partir de los seres vivos y no en el laboratorio a diferencia de los inorgánicos, sin embargo, esta idea se descartó al descubrirse la síntesis de urea en 1828 por Friedrich Wöhler en el laboratorio a partir de compuestos inorgánicos. (R. García, 1988)

Según la IUPAC 2005 los compuestos inorgánicos se clasifican principalmente en funciones químicas inorgánicas como lo son óxidos, ácidos, bases y sales. Dentro de los óxidos se pueden encontrar subdivisiones de óxidos metálicos y no metálicos, los ácidos pueden ser subdivididos como hidrácidos u oxácidos, las bases también son llamadas hidróxidos y las sales pueden ser divididas en oxisales, sales ácidas y sales neutras. Las funciones y compuestos químicos en general se rigen por un

sistema de nombres o nomenclatura que permite que a cada uno de los diferentes compuestos le corresponda una fórmula química única y un nombre único. En los inicios de la química como ciencia se creó un sistema de nombramiento por Guyton de Morveau en 1782 que más adelante ganó reconocimiento de la mano de importantes científicos como Lavoisier y Berzelius, este último introdujo lenguajes germánicos, expandió el sistema de nombres y añadió nuevos términos en la nomenclatura. Los sistemas binarios como óxidos y sales cobraron importancia de la mano de Carl von Linné antes de la teoría de Dalton que plantea que los elementos se combinan en diferentes proporciones para formar compuestos (Connelly et al.,2005.)

Fue hasta finales del siglo XIX que empezó a cambiar de nuevo y en cierto grado el sistema de nomenclatura de los compuestos binarios para concentrarse en los iones al igual que en compuestos neutros en carga, así mismo crecía el número de nuevos compuestos inorgánicos y nombres. Las sales debían recibir un sistema de nomenclatura apropiado para los elementos metálicos y no metálicos que las componen como iones. En 1921 la IUPAC (Unión Internacional de Química pura y Aplicada) en su segunda conferencia detalla los sistemas de nomenclatura existentes entre ellos el de nomenclatura química Inorgánica. En 1940 se conoce un reporte de la comisión de química inorgánica con la idea de sistematizar por completo la nomenclatura química inorgánica, de allí se adopta el sistema de nomenclatura stock o de los estados de oxidación, pero era necesario conocer otras formas para nombrar las sales ácidas y otros compuestos binarios adicionales. En 1990 IUPAC revisa algunos de los detalles y reforma el sistema de nomenclatura con varios cambios ocurridos durante los últimos años (Connelly et al.,2005)

1.6.1. NOMENCLATURA QUÍMICA INORGÁNICA

En 1814 el químico sueco Berzelius inventó un sistema de notación basado en símbolos para clasificar los elementos químicos, dichos símbolos se conforman por

no más de tres letras con lo que la primera siempre es mayúscula y las dos últimas minúsculas. Sin embargo, la mayoría de los nombres y símbolos de los elementos químicos son originados con base en palabras latinas, griegas o alemanas que describen propiedades y características de cada elemento, también se nombraron de acuerdo con su descubridor y otros por su lugar de descubrimiento (Burns, 2003)

En la tabla 1 se presentan en los orígenes del nombre de algunos de los elementos químicos con sus símbolos y raíces griegas, latinas y alemanas entre otras. (Burns, 2003)

ELEMENTO	SÍMBOLO	ORIGEN DEL NOMBRE
Aluminio	Al	Latín. Alumen (alumbre)
Antimonio	Sb	Latín. Stibium (marca)
Argón	Ar	Griego. argon (inactivo)
Arsénico	As	Latín. Arsenicum
Azúfre	S	Sanscrito. Sulvere
Bario	Ba	Griego. Barys (pesado)
Berilio	Be	Griego. Beryl
Bismuto	Bi	Alemán. Bisemutum (masa blanca)
Boro	B	Árabe. Buraq
Bromo	Br	Griego. Bromos (olor intenso)
Cadmio	Cd	Latín. Cadmia
Calcio	Ca	Latín. Calx (cal)
Carbono	C	Latín. Carbo (carbón)
Cesio	Cs	Latín. Caesius (azul cielo)
Cloro	Cl	Griego. Chloros (amarillo verdoso)
Cobalto	Co	Alemán. Kobold (duende)
Cobre	Cu	Latín. Cuprum
Criptón	Kr	Griego. Kryptos (oculto)
Cromo	Cr	Griego. Chroma (color)
Estaño	Sn	Latín. stannum
Estroncio	Sr	Strontian. Escocia
Flúor	F	Latín. Fluere. (fluir)
Fósforo	P	Griego. Productor de luz
Galio	Ga	Latín. Gallia. (Francia)
Germanio	Ge	
Helio	He	

Tabla 1. Orígenes de símbolos y nombres de los elementos químicos

Algunas de estas raíces de los elementos han servido para nombrar sus iones y compuestos mediante un sistema más especializado y según las reglas de la IUPAC que se mantienen hasta el día de hoy. El sistema de nombres y fórmulas de sustancias químicas que no contienen enlaces de carbono e hidrógeno se denomina nomenclatura química inorgánica. En la química inorgánica existen gran número de compuestos formados por la unión de iones característicos, cada uno con su nombre. Así, algunos de los iones sencillos con carga positiva también llamados cationes, se pueden nombrar anteponiendo la palabra Ion al elemento correspondiente así: Ion sodio (Na^+), Ion litio (Li^+), Ion magnesio (Mg^{2+}) Etc. Estos solo tienen una carga positiva. Los elementos metálicos que tienden a perder uno, dos o más electrones de la capa de valencia (cationes) tienen más de una carga y se pueden nombrar de esta forma con algunas excepciones como el cobre, el mercurio y otros que también pueden ser nombrados por nomenclatura tradicional que agrega prefijos y sufijos según el estado de oxidación del Ion o por el sistema de nomenclatura stock que sitúa el estado de oxidación del metal en números romanos y entre paréntesis luego del nombre de dicho metal. (Burns, 2003) A continuación, se describen en tabla 2 los tipos de nomenclatura para cationes con una sola carga y las excepciones para los que tienen más de una carga. (Burns, 2003)

CATIONES ¹⁺ GRUPO 1A	CATIONES ²⁺ GRUPO IIA	CATIONES ³⁺ GRUPO IIIA
Li ¹⁺ (Ion litio)	Mg ²⁺ (Ion magnesio)	Al ³⁺ (Ion aluminio)
Na ¹⁺ (Ion sodio)	Ca ²⁺ (Ion calcio)	
K ¹⁺ (Ion potasio)	Sr ²⁺ (Ion estroncio)	
Ag ¹⁺ (Ion plata)	Ba ²⁺ (Ion bario)	
	Zn ²⁺ (Ion zinc)	
	Cd ²⁺ (Ion cadmio)	
Excepciones. Otras terminaciones		
Cu ¹⁺ (Ion cobre (I) o cuproso)	Cu ²⁺ (Ion cobre (II) o cúprico)	Cr ³⁺ (Ion cromo (III) o crómico)
Hg ¹⁺ (Ion mercurio (I) o mercurioso)	Hg ²⁺ (Ion mercurio (II) o mercúrico)	Mn ³⁺ (Ion manganeso (III) o mangánico)
H ¹⁺ (protón)	Cr ²⁺ (Ion cromo (II) o cromoso)	Fe ³⁺ (Ion hierro (III) o férrico)
	Mn ²⁺ (Ion manganeso (II) o manganeso)	Co ³⁺ (Ion cobalto (III) o cobáltico)
	Fe ²⁺ (Ion hierro (II) o ferroso)	Ni ³⁺ (Ion niquel (III) o niquélico)
	Co ²⁺ (Ion cobalto (II) o cobaltoso)	
	Ni ²⁺ (Ion niquel (II) o niqueloso)	

Tabla 2. Nomenclatura inorgánica de algunos cationes sencillos

Así como los metales pueden perder electrones para formar compuestos, los elementos no metálicos tienden a ganar esos electrones cedidos por los metales en las reacciones químicas para formar aniones o iones con carga negativa. Algunos nombres de aniones sencillos se derivan del nombre del no metal y añadiendo la terminación ideo al final. Por ejemplo, el F, Cl, Br y I ganan un electrón para formar aniones o iones fluoruro, cloruro, bromuro y yoduro respectivamente. Los aniones también se pueden nombrar antecediendo la palabra anión al nombre del no metal. Por ejemplo, el azufre puede ganar dos electrones para formar iones sulfuro (Burns, 2003). Sin embargo, existen aniones con varias cargas y constituidos por uno o más elementos (poliatómicos) que pueden adoptar más de una carga neta, Dichos iones pueden cambiar la nomenclatura y por ende su terminación como se muestra a continuación en la tabla 3 (Burns, 2003)

ANIONES ¹⁻	ANIONES ²⁻	ANIONES ³⁻
Ion hidruro H ⁻	Ion sulfuro S ²⁻	Ion Nitruro N ³⁻
Ion cloruro Cl ⁻	Ion seleniuro Se ²⁻	Ion fosfuro P ³⁻
Ion fluoruro F ⁻	Ion telurio Te ²⁻	Ion arseniuro As ³⁻
Ion bromuro Br ⁻		Ion Carburo C ⁴⁻
Ion yoduro I ⁻		
Excepciones a las terminaciones uto		
Ion hidróxido OH ⁻	Ion óxido O ²⁻	Ion Fosfato PO ₄ ³⁻
Ion tiocianato SCN ⁻	Ion carbonato CO ₃ ²⁻	Ion Fosfito PO ₃ ³⁻
Ion bisulfato HSO ₄ ⁻	Ion sulfato SO ₄ ²⁻	
Ion nitrato NO ₃ ⁻	Ion sulfito SO ₃ ²⁻	
Ion nitrito NO ₂ ⁻	Ion tiosulfato S ₂ O ₃ ²⁻	
Ion permanganato MnO ₄ ⁻	Ion oxalato C ₂ O ₄ ²⁻	
	Ion cromato CrO ₄ ²⁻	
	Ion dicromato Cr ₂ O ₇ ²⁻	

Tabla 3. Nomenclatura inorgánica de algunos aniones sencillos

La química inorgánica se rige por las reglas de la IUPAC que acepta tres tipos de nomenclatura para nombrar los compuestos inorgánicos teniendo como base las principales funciones químicas inorgánicas como lo son: óxidos, ácidos, bases, sales e hidruros (Burns, 2003). Dichos tipos de nomenclatura son:

1.6.2. TIPOS DE NOMENCLATURA QUÍMICA INORGÁNICA

6.7.2.1. NOMENCLATURA STOCK

Este sistema permite nombrar los compuestos inorgánicos prevaleciendo el estado de oxidación del elemento metálico o no metálico principal que acompaña la función,

este se representará en un paréntesis y en números romanos al final del nombre. Por ejemplo, si se tienen compuestos con diferentes iones de un mismo elemento es necesario especificar su estado de oxidación. Así, FeCl_3 y FeCl_2 pueden nombrarse como cloruro de hierro (III) y (II) respectivamente, ya que se tratan de dos compuestos de hierro con diferente estado de oxidación. Es necesario tener en cuenta que este tipo de nomenclatura es apropiada para compuestos binarios metálicos y no metálicos como algunos óxidos, hidróxidos y compuestos iónicos, además de compuestos poliatómicos. (Burns, 2003)

6.7.2.2. NOMENCLATURA TRADICIONAL

Este sistema permite nombrar un compuesto asignándole una serie de prefijos y sufijos según el estado de oxidación de los elementos metálicos y no metálicos que lo componen. Este tipo de nomenclatura puede ser utilizada para compuestos poliatómicos como ácidos, sales (compuestos iónicos) y óxidos (compuestos binarios) generalmente, aunque también es aplicable a algunas bases. Para ácidos, óxidos y bases se utilizan los prefijos y sufijos HIPO OSO, OSO, ICO Y PER ICO, mientras que para sales se utilizan prefijos HIPO ITO, ITO, ATO Y PER ATO. (Burns, 2003).

6.7.2.2.1. NOMENCLATURA DE IONES POLIATÓMICOS

Este tipo de iones son aquellos conformados por un agrupamiento de dos o más átomos que tienen una carga neta. El ion SO_4^{2-} y el ion MnO_4^- son dos ejemplos. Para nombrar estos iones generalmente se usan las raíces griegas, latinas, alemanas entre otras correspondientes al átomo central del ion. Ejemplo: para el ion SO_4^{2-} el nombre se asigna teniendo en cuenta la raíz del elemento central que es el azufre y tiene como raíz SULF, luego para iones con átomos de oxígeno se añade uno de los sufijos ATO o ITO, siendo el sufijo ITO para un ion que tiene un

átomo de oxígeno menos o una carga más pequeña que un Ion correspondiente y de la misma especie con el sufijo ATO. Ejemplos: NO_3^- (nitrato) y NO_2^- (nitrito). Por ende, el nombre del Ion del ejemplo es sulfato ya que tiene un átomo de oxígeno más que el SO_3^{2-} (sulfito), además en el Ion sulfato la carga del azufre es 6+ y para el sulfito 4+. No todos los iones existentes que llevan el sufijo ATO o ITO tienen la misma cantidad de átomos, la misma carga o raíz de nombre, ya que no todas las raíces son aplicables en la nomenclatura de los iones.

Cuando un elemento tiene varias cargas y es átomo central de un Ion, su nombre se da de acuerdo con sus cargas, si son pequeñas o grandes. Un ejemplo es el Cl que tiene cargas 1,3,5,7 en donde 1+ es la más baja seguida de 3+, 5+ y finalmente 7+ la mayor. Algunos de los iones que puede formar el elemento cloro son ClO^- , ClO_2^- , ClO_3^- y ClO_4^- diferenciándose entre sí por número de átomos de oxígeno y cargas diferentes del cloro.

Entonces cuando se tiene un elemento con cuatro cargas que posee la mayor carga y con mayor número de átomos de oxígeno, la carga mayor permite nombrarlo añadiendo el prefijo PER y la terminación ATO, a la carga siguiente con un átomo menos de oxígeno que el anterior le corresponde la terminación ATO únicamente, a la próxima el prefijo ITO y a la menor el prefijo HIPO y la terminación ITO. Así, para el cloro se tienen los iones ClO^- (hipoclorito), ClO_2^- (clorito), ClO_3^- (clorato) y ClO_4^- (perclorato). Un anión con el prefijo PER tiene un átomo de oxígeno menos que el Ion con terminación ATO, un Ion ATO tiene un átomo de oxígeno más que un Ion con la terminación ITO, igualmente un ITO tiene un átomo de oxígeno más que un Ion con el prefijo HIPO y el sufijo ITO.

Cuando se usa el prefijo bi en iones poliatómicos significa que contiene un átomo de hidrógeno. Por ejemplo, el Ion HSO_4^{2-} se llama bisulfato, aunque también puede ser llamado como hidrógenosulfato.

En otros iones se usa el prefijo TIO indica la presencia de un átomo de azufre que reemplaza a un átomo de oxígeno. Por ejemplo, el Ion $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ es similar al Ion sulfato SO_4^{2-} solo que un átomo de azufre reemplazó a un átomo de oxígeno, así, el Ion

$S_2O_3^{2-}$ se llama tiosulfato. Otro ejemplo es el Ion cianato CNO^- y el Ion SCN^- o tiocianato (Burns, 2003)

Ion tiocianato SCN^-	Ion dicromato $Cr_2O_7^{2-}$
Ion cianato CNO^-	Ion Fosfato PO_4^{3-}
Ion nitrato NO_3^-	Ion Fosfito PO_3^{3-}
Ion nitrito NO_2^-	Ion clorato ClO_3^-
Ion permanganato MnO_4^-	Ion clorito ClO_2^-
Ion perclorato ClO_4^-	Ion hipoclorito ClO^-
Ion sulfito SO_3^{2-}	Ion carbonato CO_3^{2-}
Ion tiosulfato $S_2O_3^{2-}$	Ion sulfato SO_4^{2-}

Tabla 4. Nomenclatura de algunos iones poliatómicos comunes

6.7.2.2.2. NOMENCLATURA DE COMPUESTOS IÓNICOS

Los compuestos iónicos se forman por la unión de un catión o Ion con carga positiva y un anión o Ion con carga negativa, cualquiera de los iones puede ser monoatómico o poliatómico (Burns, 2003). Para nombrar este tipo de compuestos se escribe primero el nombre del anión seguido de la palabra o conjunción de y por último el nombre del catión. Así, el compuesto $NaCl$ se llamará cloruro de sodio. La suma de las cargas del anión (negativas) y el catión (positivas) debe ser cero, por lo tanto, tienen carga global neutra.

Para formular estos compuestos se debe observar si las cargas de los iones son iguales o diferentes a la de los cationes, si son diferentes se balancean la proporción de átomos necesaria de aniones o cationes para que la suma de las cargas sea cero. Por ejemplo, el Ion sodio Na^+ y el Ion Cl^- tienen cargas iguales, pero con diferente signo con lo que se compensan y dan lugar a un compuesto neutro de cloruro de sodio que es estable. Cuando las cargas son diferentes como por ejemplo el Ion magnesio Mg^{2+} y el Ion cloruro Cl^- se puede apreciar que la carga del primero es el doble que la del segundo y por lo tanto se necesitan dos iones Cl^- para

equilibrar la carga del magnesio. Para ello se añade un 2 como subíndice a los iones Cl⁻ en el compuesto, así MgCl₂, con lo que la suma de las cargas se vuelve cero y se llama cloruro de magnesio. Otro ejemplo más complicado es el catión NH₄⁺ y el anión PO₄³⁻ en donde se añade el subíndice 3 al catión NH₄⁺ para balancear las cargas del anión PO₄³⁻ de manera que la carga global es cero y el compuesto se nombra fosfato de amonio, ya que el nombre del catión deriva del amoníaco. (Burns, 2003)

6.7.2.2.3. NOMENCLATURA DE ÁCIDOS Y SUS SALES

Los ácidos son compuestos que al disolverse en agua liberan iones hidrógeno. Están compuestos por hidrógeno, un no metal y pueden o no tener oxígeno (Burns, 2003). Si tienen oxígeno se denominan ácidos oxácidos, por ejemplo, H₂SO₄, si no tienen oxígeno serán ácidos hidrácidos conformados solo por hidrógeno y un no metal como el HCl. Si se reemplazan los hidrógenos que tienen carga positiva del ácido por un catión de un metal se forma una sal que puede ser oxisal si contiene oxígeno o sal haloidea si el metal se une a un halógeno. Las sales se forman a partir de la reacción de un ácido y una base con lo que se combinan el anión y el catión de cada uno. Como las sales se tratan de compuestos iónicos se nombra primero el anión y luego el catión. Los aniones de los compuestos iónicos o sales que terminan en ATO, esos mismos aniones recibirán la terminación ICO en los ácidos oxácidos, igualmente los aniones que terminan en ITO recibirán la terminación OSO en los ácidos oxácidos. Si el elemento central del anión tiene cuatro estados de oxidación la denominación HIPO ITO cambiará por HIPO OSO en el ácido, ITO cambiará por OSO en el ácido, ATO cambiará por ICO en el ácido y la terminación PER ATO cambiará por PER ICO en el ácido. Por ejemplo, el Ion sulfato SO₄²⁻ en el ácido H₂SO₄ recibirá la terminación ICO. Así, el ácido se nombrará agregando primero la palabra ácido, seguida de la palabra sulf y la terminación ICO y se llamará ácido sulfúrico. Cuando el ácido es hidrácido la terminación uro del anión cambiará

por la terminación HÍDRICO. Por ejemplo, el Ion cloruro Cl^- será nombrado ácido clorhídrico en el HCl que es ácido hidrácido. (Burns, 2003)

Por otro lado, como las sales son compuestos iónicos serán nombradas como tal. Así, si se tiene una sal $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ esta será nombrada SULFATO que es el nombre del anión, y como el catión es hierro entonces la sal puede ser nombrada sulfato de hierro. Sin embargo, como el hierro tiene dos estados de oxidación es necesario especificar al final del nombre a cuál de los dos estados de oxidación corresponde, esto se hace escribiendo su estado de oxidación en el compuesto con paréntesis y en números romanos en caso de tener varios, si tiene uno no es necesario, con lo que la sal puede nombrarse sulfato de hierro (III). El catión hierro de la sal también puede recibir al igual que los ácidos la terminación ICO ya que es el mayor estado de oxidación para el elemento hierro que tiene los estados $2+$ y $3+$ con lo que el catión también se puede llamar FÉRRICO y por ende el nombre de la sal será sulfato férrico. Entonces, como las sales y los ácidos se componen de un anión común y un catión, los aniones pueden recibir los prefijos y sufijos HIPO ITO, ITO, ATO, y PER ATO, mientras que los cationes pueden recibir los prefijos y sufijos HIPO OSO, OSO, ICO y PER ICO o también puede ser nombrados con números romanos o simplemente utilizando la conjunción de para separar el nombre del anión y el catión como se explicó anteriormente. (Burns, 2003)

A continuación, se muestra en la tabla 5 la nomenclatura y fórmulas químicas para algunos ácidos y sales comunes (Burns, 2003)

FÓRMULA DEL ÁCIDO	NOMBRE DEL ÁCIDO	FORMULA DEL ANIÓN	FÓRMULA DE LA SAL DE PROVENIENCIA	NOMBRE DE LA SAL
HF	Ácido fluorhídrico	F ⁻	NaF	Fluoruro de sodio/sódico
HCl	Ácido clorhídrico	Cl ⁻	NaCl	Cloruro de sodio/sódico
HBr	Ácido bromhídrico	Br ⁻	NaBr	Bromuro de sodio/sódico
HI	Ácido yodhídrico	I ⁻	NaI	Yoduro de sodio/sódico
H ₂ S	Ácido sulfhídrico	S ²⁻	Na ₂ S	sulfuro de sodio/sódico
H ₂ SO ₄	Ácido sulfúrico	SO ₄ ²⁻	CaSO ₄	sulfato cálcico/ de calcio
HNO ₃	Ácido nítrico	NO ₃ ⁻	KNO ₃	nitrato de potásico/ de potasio
H ₃ PO ₄	ácido fosfórico	PO ₄ ³⁻	Ca ₃ (PO ₄) ₂	Fosfato cálcico/ de calcio
H ₂ CO ₃	ácido carbónico	HCO ₃ ⁻	NaHCO ₃	Bicarbonato sódico/ de potasio
HClO ₄	ácido perclórico	ClO ₄ ⁻	KClO ₄	Perclorato potásico/ de potasio

Tabla 5. Nomenclatura y fórmulas químicas para algunos ácidos y sales

6.7.2.3. NOMENCLATURA IUPAC O SISTEMÁTICA

Este sistema permite nombrar los compuestos mediante el uso de prefijos griegos referentes a la proporción o número de átomos de un mismo elemento presentes en un compuesto inorgánico y según la función química de dicho compuesto.

Los prefijos utilizados son los que se muestran a continuación en la tabla 6. (Burns, 2003)

PREFIJO	CANTIDAD DE ÁTOMOS DE UN ELEMENTO PRESENTES
Mono-	1
di-	2
Tri-	3
Tetra-	4
Penta-	5
Hexa-	6
Hepta-	7
Octa-	8
Nona-	9
Deca-	10
Undeca-	11
Dodeca-	12
Icosa-	20

Tabla 6. Prefijos referentes a la cantidad de átomos en un compuesto

Algunos ejemplos son los compuestos binarios CO_2 y CO , ya que se puede apreciar que se trata de dos compuestos de carbono y oxígeno, pero con proporciones de átomos diferentes. Ambos compuestos tienen la función química principal óxido que se debe nombrar primero por ser el oxígeno más electronegativo que el carbono. Por lo tanto, como existen dos átomos de oxígeno en el primer compuesto se utilizará el prefijo di seguido de la función óxido y se terminará por nombrar el elemento que acompaña al oxígeno en el compuesto, sin utilizar el prefijo mono ya que generalmente no se utiliza para el átomo acompañante, el carbono no se nombra como monocarbono. así, el nombre será dióxido de carbono CO_2 y el segundo compuesto será monóxido de carbono CO siguiendo las mismas reglas. Este tipo de nomenclatura se utiliza para compuestos covalentes de dos elementos

no metálicos, aunque también se puede utilizar para nombrar óxidos metálicos como el FeO y el Fe₂O₃ siendo monóxido de hierro y trióxido de dihierro sus nombres correspondientes bajo esta nomenclatura al ser la función química óxido la más importante para nombrar primero.

Para los compuestos binarios no metálicos la IUPAC ha definido un orden de importancia de los elementos para nombrar los compuestos sistemáticamente y utilizando prefijos. El oxígeno será el más importante por su mayor cercanía al fluor como se muestra a continuación (Burns, 2003)

B>Si>C>P>N>H>S>I>Br>Cl>O>F

Otros ejemplos importantes son los sulfuros como el CS₂ o disulfuro de carbono, cloruros como el CCl₄ o tetracloruro de carbono, hidruros como el NH₃ o trihidruro de nitrógeno entre otros. (Burns, 2003)

En la siguiente tabla 7 se detalla la nomenclatura sistemática de algunos compuestos binarios de no metales y metales. (Burns, 2003)

FÓRMULA	NOMENCLATURA SISTEMÁTICA
Compuestos binarios de no metales	Nombre
CO	Monóxido de carbono
CO ₂	Dióxido de carbono
CS ₂	Disulfuro de carbono
CCl ₄	Tetracloruro de carbono
SO ₂	Dióxido de azufre
SO ₃	Trióxido de azufre
NO	Monóxido de nitrógeno
NO ₂	Dióxido de nitrógeno
N ₂ O	Monóxido de dinitrógeno
N ₂ O ₅	Pentóxido de dinitrógeno
PBr ₃	Tribromuro de fósforo
PCl ₅	Pentacloruro de fósforo
Compuestos binarios (óxidos metálicos)	Nombre
K ₂ O	Monóxido de dipotasio
Fe ₂ O ₃	Trióxido de dihierro
FeO	Monóxido de hierro
SnO ₂	Dióxido de estaño

Tabla 7. Nomenclatura sistemática de algunos compuestos binarios no metálicos y metálicos.

7. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO

Para comenzar se hace una revisión bibliográfica de los conceptos teóricos y antecedentes que enmarcan la profundización y con base en ello se formula la problemática. Según (Hernández, 2014) se comprende la idea que se va a estudiar y por ende se tiene un conocimiento del tema, esto es conceptos, teoría y literatura que se ven involucrados para comprender el tema, luego se procede con el planteamiento del problema, el cual se relaciona con los objetivos, las preguntas para profundizar y la justificación. Según "Flick, Creswell et al., (2013 Citado por Hernández, 2014,p.470) La elección del diseño cualitativo depende ante todo del planteamiento del problema".

Con base en la problemática, se desarrollan tres preguntas que orientan la formulación de los objetivos que se esperan alcanzar mediante el trabajo de grado. Mediante los resultados del trabajo, se da respuesta a las preguntas problema y objetivos propuestos. Finalmente se sugieren unas conclusiones producto de los resultados obtenidos de la profundización.

8. RESULTADOS

8.1. REVISIÓN DE LOS ANTECEDENTES

Se hizo una revisión bibliográfica de los conceptos relacionados con química inorgánica a través de lo histórico y lo disciplinar de manera que se utilizó toda esta información para estructurar el trabajo de grado, el cual se orientó desde otros trabajos fundamentados en la construcción de unidades didácticas en química, la aplicación de la teoría de las inteligencias múltiples y la lúdica para la enseñanza de la química y diferentes propuestas para la enseñanza de nomenclatura química inorgánica a partir de los antecedentes, además de los soportes teóricos que aportan a la construcción de esta unidad didáctica.

8.2. METODOLOGÍA DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

Para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje de nomenclatura en química inorgánica teniendo en cuenta la teoría de las inteligencias múltiples se plantean 6 juegos de carácter transversal, estos se presentan como juegos y actividades para el estudiante, de manera que puedan potenciar diferentes tipos de inteligencia en los estudiantes. La unidad didáctica está conformada por tres fases: fase inicial, fase de implementación de los juegos y fase final. Cada fase contiene sesiones y se distribuyen de la siguiente manera: fase inicial esta conformada por dos sesiones, la fase de implementación de los juegos está conformada por seis sesiones y la fase final está conformada por una sesión. En la fase de implementación de los juegos se encuentran planteados los 6 juegos y cada juego se contaría como una sesión. Al finalizar cada sesión se presentan unas rúbricas para la evaluación de las inteligencias múltiples involucradas en dicha sesión (excepto en la primera sesión

que corresponde al test de inteligencias múltiples). Los juegos se utilizan en la fase de implementación de los juegos, después de las dos primeras sesiones que corresponden a un test de inteligencias múltiples y una prueba diagnóstica para un total de 8 sesiones, esto se presenta como una evaluación antes de comenzar. Por último se presenta una evaluación final que corresponde a la última sesión para un total de 9 sesiones. La unidad didáctica fue sometida a evaluación para validación de la misma por parte de tres profesores evaluadores

A continuación, se resume lo expuesto en el párrafo anterior:

Fase inicial. (Fase 1)

Evaluación inicial: Se lleva a cabo con la intención de analizar las inteligencias múltiples predominantes y pre saberes del estudiante. Esta fase se desarrolla en 2 sesiones que corresponden a la ejecución de un test de inteligencias múltiples y una prueba diagnóstica en ese orden, primera y segunda sesión, se utilizan antes de los juegos y actividades sobre nomenclatura en química inorgánica. Al finalizar esta fase se presentan las rúbricas para la evaluación de la inteligencia lingüística y lógico matemática. (excepto en la primera sesión que corresponde al test de inteligencias múltiples)

Fase de implementación de los juegos. (Fase 2)

Juegos y actividades para desarrollo en clase: Presentan los objetivos que se esperan alcanzar, los contenidos a abordar, los recursos, y criterios de evaluación que se emplean para el desarrollo de cada juego o actividad. Son 6 juegos y actividades cada uno correspondiente a una sesión para un total de 6 sesiones. Se desarrollan entre la tercera y octava sesión

Prácticas de laboratorio: Se desarrollan con la finalidad de marcar un puente entre la teoría y la práctica de manera que le permitiera al estudiante participar en la adquisición del conocimiento. También se encuentran dentro del total de los 6 juegos y actividades. Al finalizar esta fase se presentan las rúbricas para la evaluación de las inteligencias múltiples involucradas por cada sesión.

Fase final. (Fase 3)

Evaluación final: Se lleva a cabo con la intención de analizar el desarrollo cognoscitivo final del estudiante luego de la aplicación de los juegos sobre nomenclatura en química inorgánica. Se desarrolla en la novena y última sesión. Al finalizar esta fase se presentan las rúbricas para la evaluación de la inteligencia lingüística y lógico matemática.

Validación de la unidad didáctica

La unidad didáctica fue validada por 3 profesores evaluadores del departamento de química y se hicieron todas las correcciones de la misma. Esto, según lo indicado en la sección anexos

**UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE NOMENCLATURA EN
QUÍMICA INORGÁNICA BASADA EN LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES**

LUIS ALBERTO ZABALA TORO

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
BOGOTÁ, JULIO 2020**

GUÍA PARA EL PROFESOR

La unidad didáctica se desarrolla en el siguiente orden:

Introducción: corresponde al primer acercamiento que se le da al estudiante acerca de la temática y los contenidos que desarrollará a lo largo de la unidad didáctica.

Primera sesión

Test de inteligencias múltiples: se constituye como un cuestionario para identificar las habilidades potenciales de los estudiantes de acuerdo con su personalidad esto es sus intereses, fortalezas y debilidades según su propio criterio.

Segunda sesión

Evaluación inicial: Se constituye como una prueba diagnóstica para la identificación de presaberes específicos que permita reconocer qué tipos de refuerzos y estímulos necesitan más los estudiantes para el aprendizaje de nomenclatura en química inorgánica. La prueba se encuentra compuesta de 20 preguntas y se desarrolla en una sesión. Los estudiantes encontrarán preguntas relacionadas con la identificación de funciones químicas, asignación de estados de oxidación de los compuestos, asignación de nombres a compuestos químicos inorgánicos y escritura de fórmulas químicas de acuerdo con el nombre de compuestos inorgánicos dados. Al finalizar esta sesión se presentan las rúbricas para la evaluación de la inteligencia lingüística y lógico matemática.

Tercera a octava sesión

Juegos y actividades lúdicas a desarrollar: corresponde a todos los recursos, los cuales se encuentran diseñados de acuerdo a los presaberes de los estudiantes y al nivel de complejidad y desarrollo conceptual que puedan presentar tras la ejecución ordenada de cada uno de estos juegos y actividades. Se espera que el profesor aplique estos recursos como refuerzo luego de las clases magistrales y así, los estudiantes tengan oportunidad de practicar, realizar preguntas y aclarar dudas. Se parte de actividades para el reconocimiento de los números de oxidación, nomenclatura de iones, se ejecuta una práctica de laboratorio para la determinación de funciones químicas inorgánicas en el laboratorio de manera que se pueda hacer un puente de estas con la nomenclatura de compuestos como óxidos, ácidos, bases y sales y así poder terminar con la formulación química (fórmulas) a partir del nombre químico del compuesto inorgánico. Al finalizar cada sesión se presentan las rúbricas para la evaluación de las inteligencias múltiples involucradas por cada sesión.

Novena sesión

Prueba final: Se constituye como una prueba conceptual de 20 preguntas que permita analizar y comparar el avance cognoscitivo respecto a antes de utilizar las actividades y juegos relacionados con la nomenclatura en química inorgánica. Al finalizar esta sesión se presentan las rúbricas para la evaluación de la inteligencia lingüística y lógico matemática.

La finalidad de la unidad didáctica es permitir a los estudiantes participar del proceso de aprendizaje, desarrollar y evaluar habilidades lingüísticas y matemáticas necesarias para abordar el tema de nomenclatura química inorgánica, pero también hacer uso de las demás inteligencias múltiples a partir de actividades y juegos entretenidos que les permita comprender dicho tema.

El profesor debe contar con todos los materiales impresos como son juegos y actividades de manera que pueda aplicar la unidad didáctica sin problemas luego de llevar a cabo las clases magistrales de manera que permita la participación activa del estudiante y no solo un proceso memorístico, sino un proceso conjunto de enseñanza aprendizaje y profesor-estudiante.

CONTENIDO

Introducción	64
FASE 1. EVALÚATE ANTES DE COMENZAR	
SESIÓN 1. ¿Qué inteligencias posees en mayor medida? Test de inteligencias Múltiples de Howard Gardner (1983)	65
SESIÓN 2. Prueba de entrada para la evaluación de pre saberes de nomenclatura en química inorgánica	70
Rúbrica 1. Evaluación de la inteligencia lingüística en sesión 2	73
Rúbrica 2. Evaluación de la inteligencia lógico matemática en sesión 2	74
FASE 2. ACTIVIDADES PARA EL ESTUDIANTE	
SESIÓN 3. Canta una canción sobre los números de oxidación	75
Rúbrica 3. Evaluación de la inteligencia musical en sesión 3	77
SESIÓN 4. Construye tu propia tabla periódica	78
Rúbrica 4. Evaluación de la inteligencia Visual-espacial en sesión 4	83
Rúbrica 5. Evaluación de la inteligencia corporal cinestésica en sesión 4.....	84
SESIÓN 5. Juego con cartas de nomenclatura química inorgánica.....	84
Rúbrica 6. Evaluación de la inteligencia lingüística en sesión 5	90
Rúbrica 7. Evaluación de la inteligencia lógico matemática en sesión 5	91
Rúbrica 8. Evaluación de la inteligencia interpersonal en sesión 5.....	92
Rúbrica 9. Evaluación de la inteligencia intrapersonal en sesión 5.....	93
SESIÓN 6. Identifica las funciones químicas inorgánicas en el laboratorio	94
Rúbrica 10. Evaluación de la inteligencia naturalista en sesión 6	96
SESIÓN 7. Sopa de letras químico para la formulación de compuestos en química inorgánica.	97
Rúbrica 11. Evaluación de la inteligencia visual-espacial en sesión 7.....	100
SESIÓN 8. Datos químicos para la enseñanza de nomenclatura en química inorgánica sistemática y stock	101
Rúbrica 12. Evaluación de la inteligencia visual-espacial en sesión 8.....	104
Rúbrica 13. Evaluación de la inteligencia lingüística en sesión 8	105

FASE 3. EVALUACIÓN FINAL

SESIÓN 9. Prueba final para la evaluación de saberes de nomenclatura en química inorgánica	106
Rúbrica 14. Evaluación de la inteligencia lingüística en sesión 9	108
Rúbrica 15. Evaluación de la inteligencia lógico matemática en sesión 9	109

INTRODUCCIÓN

La nomenclatura es la forma en cómo se asignan los nombres y fórmulas a los compuestos químicos de acuerdo a los elementos que los constituyen. En este apartado se centra la atención en la nomenclatura de los compuestos químicos inorgánicos es decir aquellos formados por elementos con uniones químicas diferentes a la unión carbono-hidrógeno con algunas excepciones. Dentro de los compuestos químicos inorgánicos se encuentran los óxidos, los ácidos, las bases y las sales que constituyen las funciones químicas principales objeto de estudio de la química inorgánica.

En este trabajo se desarrollan actividades para apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la nomenclatura en química inorgánica de óxidos, ácidos, bases y sales de manera que el estudiante pueda relacionar los nombres químicos, con la formulación química y las relaciones de proporción química y así mismo reconocer y diferenciar las funciones químicas inorgánicas y tipos de nomenclatura química.

La unidad didáctica se propone a raíz de poder motivar a estudiantes de noveno grado a aprender la nomenclatura química inorgánica de una forma divertida para que puedan identificar, desarrollar y potenciar sus inteligencias múltiples, de acuerdo a sus intereses, fortalezas y debilidades, de manera que la unidad didáctica busca trabajar dicho tema de química mediante la articulación de la teoría de las inteligencias múltiples y la lúdica a partir de actividades, rúbricas de evaluación y con un carácter transversal a lo largo de su desarrollo. Se centra la atención principalmente en el desarrollo y evaluación de las inteligencias lingüística y matemática, apoyándose en las demás inteligencias múltiples. Se espera que el profesor articule todas estas actividades y juegos luego de las clases magistrales de manera que se permita la participación activa del estudiante en el proceso de aprendizaje en vez de llevar a cabo solo procesos memorísticos.

FASE 1. EVALÚATE ANTES DE COMENZAR

SESIÓN 1. ¿Qué inteligencias posees en mayor medida?

Actividad destinada para una clase de 1 hora/2 horas
Los estudiantes deberán contestar un test de inteligencias adaptado del test de Howard Gardner (1983) de manera que se puedan evaluar las múltiples inteligencias que poseen los estudiantes de acuerdo a los caracteres mas fuertes de su personalidad según su propio criterio
Objetivos
Evaluar las inteligencias que poseen los estudiantes previo a todas las actividades que presenta la unidad didáctica
Contenidos
Se espera que los estudiantes puedan comprender la idea que no solo existe un tipo de inteligencia y por ende que pueden presentar fortalezas en varias inteligencias en las cuales se pueden basar para aprender mejor.
Recursos
Los estudiantes cuentan con un test de inteligencias con el que según su criterio y experiencias, pueden advertir si una afirmación relacionada con su vida representa un carácter fuerte de verdad para ellos o si por el contrario es falso.
Evaluación
Se evalúan las inteligencias del estudiante de acuerdo la sumatoria de un patrón determinado de preguntas presentado en una tabla y se definen las inteligencias predominantes que presenta de acuerdo a sus experiencias.

Test de inteligencias

INSTRUCCIONES: lee cada afirmación y detalla en cada una si esta expresa características fuertes de tu personalidad, si crees que la afirmación es verdadera en cuanto a tu personalidad coloca una V entre paréntesis en la columna de verdadero o falso, y si no lo es, coloca una F para expresar que es falso.

Adaptado de “Test de inteligencias múltiples, de Howard Gardner (1983) “(Trevino, 2013)

Afirmación	Verdadero o falso
1. Prefiero hacer un mapa que explicarle a alguien como tiene que llegar.	()
2. Si estoy enojado(a) o contento (a) en general sé exactamente por qué.	()
3. Sé tocar (o antes sabía tocar) un instrumento musical.	()
4. Asocio la música con mis estados de ánimo.	()
5. Puedo sumar o multiplicar mentalmente con mucha rapidez	()
6. Puedo ayudar a un amigo a manejar sus sentimientos porque yo lo pude hacer antes en relación con sentimientos parecidos.	()
7. Me gusta trabajar con calculadoras y computadores.	()
8. Aprendo rápido a bailar un ritmo nuevo.	()
9. No me es difícil decir lo que pienso en el curso de una discusión o debate.	()

10. Disfruto de una buena charla, discurso o sermón.	()
11. Siempre distingo el norte del sur, esté donde esté.	()
12. Me gusta reunir grupos de personas en una fiesta o en un evento especial.	()
13. La vida me parece vacía sin música.	()
14. Siempre entiendo los gráficos que vienen en las instrucciones de equipos o instrumentos.	()
15. Me gusta hacer rompecabezas y entretenerme con juegos electrónicos	()
16. Me fue fácil aprender a andar en bicicleta. (o patines)	()
17. Me enoja cuando oigo una discusión o una afirmación que parece ilógica.	()
18. Soy capaz de convencer a otros que sigan mis planes.	()
19. Tengo buen sentido de equilibrio y coordinación.	()
20. Con frecuencia veo configuraciones y relaciones entre números con más rapidez y facilidad que otros.	()
21. Me gusta construir modelos (o hacer esculturas)	()
22. Tengo agudeza para encontrar el significado de las palabras.	()
23. Puedo mirar un objeto de una manera y con la misma facilidad verlo.	()
24. Con frecuencia hago la conexión entre una pieza de música y algún evento de mi vida.	()

25. Me gusta trabajar con números y figuras	()
26. Me gusta sentarme silenciosamente y reflexionar sobre mis sentimientos íntimos.	()
27. Con sólo mirar la forma de construcciones y estructuras me siento a gusto	()
28. Me gusta tararear, silbar y cantar en la ducha o cuando estoy solo.	()
29. Soy bueno(a) para el atletismo.	()
30. Me gusta escribir cartas detalladas a mis amigos.	()
31. Generalmente me doy cuenta de la expresión que tengo en la cara	()
32. Me doy cuenta de las expresiones en la cara de otras personas.	()
33. Me mantengo "en contacto" con mis estados de ánimo. No me cuesta identificarlos.	()
34. Me doy cuenta de los estados de ánimo de otros.	()
35. Me doy cuenta bastante bien de lo que otros piensan de mí.	()

Adaptado de "Test de inteligencias múltiples, de Howard Gardner (1983) "(Trevino, 2013)

Ahora revisa las siguientes preguntas según los números dados y en el mismo orden que se muestra: si pusiste verdadero asígnale un punto a cada una y suma los puntos

A) 9-10-17-22-30 =
B) 5-7-15-20-25 =
C) 1-11-14-23-27=
D) 8-16-19-21-29=
E) 3-4-13-24-28=
F) 2-6-26-31-33=
G) 12-18-32-34-35=

Suma cuanto te da en cada fila, aquellas filas que te de sobre 4 tienes la habilidad marcada y 5 eres sobresaliente.

Ahora las inteligencias:

A) Inteligencia Verbal
B) Inteligencia Lógico-matemática
C) Inteligencia Visual espacial
D) Inteligencia cinestésica-corporal
E) Inteligencia Musical-rítmica
F) Inteligencia Intrapersonal
G) Inteligencia Interpersonal

Adaptado de "Test de inteligencias múltiples, de Howard Gardner (1983) "(Trevino, 2013)

SESIÓN 2. Prueba de entrada para la evaluación de pre saberes de nomenclatura en química inorgánica

Actividad destinada para una clase de 2horas
Los estudiantes deberán realizar una lectura introductoria al tema de nomenclatura en química inorgánica y con base en su entendimiento realizar una evaluación diagnóstica sobre la asignación y corrección de errores en los estados de oxidación para la formación de compuestos. Igualmente y de acuerdo a sus saberes previos deberán intentar proponer fórmula, nombre y función química para los compuestos químicos inorgánicos dados según corresponda
Objetivos
Introducir a los estudiantes a la temática de nomenclatura en química inorgánica
Contenidos
Se espera que los estudiantes puedan tener un acercamiento a conceptos como estado de oxidación, formula química, nombre químico y función química
Recursos
los estudiantes cuentan con una lectura a modo de introducción al tema de nomenclatura en química inorgánica con lo cual podrán proponer estados de oxidación, formulas, nombres y funciones químicas para la formación de compuestos en química inorgánica
Evaluación
Se evalúa la apropiación de conceptos a través de las inteligencias lingüística y lógico matemática mediante rubricas para el desarrollo de dicha competencia.

Prueba de entrada

Realice la siguiente lectura:

Los elementos químicos se combinan entre si mediante reacciones químicas para formar compuestos con diferentes propiedades físicas y químicas. Todos los compuestos inorgánicos son aquellos que tienen uniones diferentes a la unión carbono-hidrógeno con algunas excepciones, sin embargo, no todos ellos son iguales pues existen varias funciones químicas o familia de compuestos inorgánicos que se diferencian entre sí por los átomos que los conforman.

Existen 5 clases de funciones químicas inorgánicas como lo son: óxidos, hidruros, bases, ácidos y sales. Algunos compuestos se forman por la atracción que existe entre átomos de cargas opuestas, estos átomos se unen para formar nuevos compuestos estables y con carga neta igual a 0.

Existen varias combinaciones de los elementos de acuerdo a su carga y número de átomos para formar un cierto compuesto, así, dos átomos de un mismo elemento se pueden combinar entre sí para formar diferentes compuestos por ejemplo el oxígeno se combina con el carbono mediante reacciones químicas de oxidación para formar el CO_2 (dióxido de carbono) del aire, pero también se encuentra presente como CO_3 (carbonato) en rocas y sales y no solo un tipo de carbonato sino, como MgCO_3 (carbonato de magnesio), Na_2CO_3 (Carbonato de sodio) y muchos más. Estos son compuestos químicos muy parecidos pero en realidad cuentan con diferentes átomos, con diferente estado de oxidación, diferente naturaleza y diferente proporción (número de átomos que identifican dicho compuesto), por ello se hace necesario que para diferenciar compuestos químicos inorgánicos, se utilicen unos nombres químicos y fórmulas químicas que representen la proporción y la carga de cada uno de los átomos que los constituyen para obtener un compuesto neutro de carga total igual a 0.

De acuerdo con la lectura anterior corrija los errores presentes en la columna compuesto, además asigne y complete si se requiere: estados de oxidación de los átomos (en columna compuesto) , formulas químicas, nombre químico y función química del compuesto en las columnas correspondientes

No.	Compuesto	Formula química	Nombre químico	Función química
1	$K_2^{1+}SO_4^{2-}$			
2	$Na^{1+}H^{1+}CO_3$			
3	MgO^{-2}			
4	Ácido clorhídrico			
5	NaH			
6	NH_4O^2H			
7	Cloruro de cobalto			
8	Óxido férrico			
9	$KMnO_4$			
10	$H_3^{1+}PO_4^{2-}$			
11	Hidruro de litio			
12	Carbonato de calcio			
13	HClO			
14	Cu_2O			
15	Hidróxido de magnesio			
16	$Fe(OH)_2$			
17	Sulfato ferroso			
18	ácidosulfuroso			
19	$Cu(NO_3)_2$			
20	$NaClO_3$			

Rúbrica 1. Evaluación de la inteligencia lingüística en sesión 2

Inteligencia lingüística			
Competencia	En pocas ocasiones	Frecuentemente	Siempre
Lee y escribe compuestos químicos inorgánicos (CQI de ahora en adelante)			
Utiliza palabras adecuadas para nombrar los (CQI)			
Aprende mejor con lectura y escritura			
OTRAS OBSERVACIONES LINGÜÍSTICAS:			

Adaptado de “Instrumento de observación y evaluación inteligencias múltiples” (Kuriel, 2009)

Rúbrica 2. Evaluación de la inteligencia lógico matemática en sesión 2

Inteligencia Lógico-matemática			
Competencia	En pocas ocasiones	Frecuentemente	Siempre
Resuelve operaciones matemáticas con los números de oxidación			
Gusta de trabajar con los números			
Trabaja conceptos abstractos de (NQI de ahora en adelante) con facilidad			
comprende mejor la (NQI) con números y clasificaciones			
OTRAS OBSERVACIONES LÓGICO MATEMÁTICAS:			

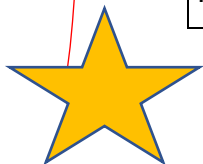
Adaptado de “Instrumento de observación y evaluación inteligencias múltiples” (Kuriel, 2009)

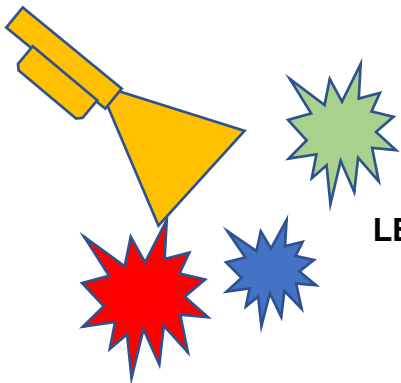


FASE 2. JUEGOS PARA EL ESTUDIANTE

SESIÓN 3. Canta una canción sobre los números de oxidación

Actividad destinada para dos clases de 2horas cada una
Los estudiantes deberán ver un video musical siguiendo el link de Youtube https://www.youtube.com/watch?v=oNEW48a4mtw sobre los estados de oxidación de los elementos químicos. Con base en este video musical, deberá hacerse una exposición o crear canción propia por grupos de estudiantes, sobre que trata el video, principalmente la tendencia que siguen los estados de oxidación en los grupos y periodos de la tabla periódica, atendiendo al tipo de elemento metálico, no metálico entre otros.
Objetivos
Reconocer los estados de oxidación más comunes de los elementos químicos como alternativa para introducir a los estudiantes al concepto estado de oxidación
Contenidos
Se espera que los estudiantes puedan tener un acercamiento a conceptos como grupo, carga, Ion, alcalinos, alcalinotérreos entre otros
Recursos
Los estudiantes cuentan con un link de video a Youtube con lo cual podrán escuchar una canción educativa sobre los números de oxidación más comunes.
Evaluación
Se evalúa la apropiación de conceptos a través de la inteligencia musical mediante rubricas para el desarrollo de dicha competencia.





LETRA DE LA CANCIÓN LOS NUMEROS DE OXIDACIÓN

Profesor Ciro Vega. Fuente: YouTube

Estos son los números de oxidación
con sus valencias electrizadas formarán
sustancias combinadas de fácil aprendizaje en esta canción

El Oxígeno trabaja con menos dos,
excepto en los peróxidos con menos uno
la carga del hidrógeno es de más uno,
excepto en los hidruros también menos uno

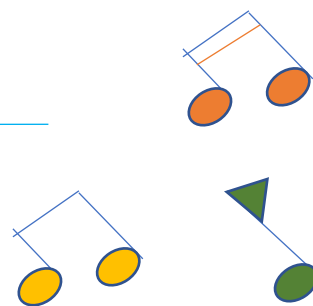
Alcalinos del grupo uno Litio, Sodio, Potasio, Cesio, Francio
y Rubidio todos trabajan con más uno
Alcalinos del grupo dos Berilio, Magnesio, Calcio, Bario, Radio
y Estroncio estos trabajan con más dos

Elementos que viven solteros
sus cargas Neutras serán de Cero,
las cargas totales de un compuesto
se igualarán a Cero siempre Cero

La carga electrizada de un ion
es equivalente al número de Oxidación
con carga menos uno el Halogenuro
y con menos dos se carga el Sulfuro

El Hidrógeno trabaja con más uno,
el Oxígeno con menos dos,
el Halogenuro con menos uno
y el Sulfuro con menos dos

Cancion "los números de oxidación" (Vega, 2019)



Rúbrica 3. Evaluación de la inteligencia musical en sesión 3

Inteligencia musical			
Competencia	En pocas ocasiones	Frecuentemente	Siempre
Presenta habilidad para recordar los números de oxidación (NO de ahora en adelante) mediante ritmos, sonidos y melodías			
Canta y escucha música con agrado y recuerda los (NO) con facilidad			
Identifica tonos e intensidad musicales y recuerda los (NO)			
Nombra (NO) a través de la música			
OTRAS OBSERVACIONES MUSICALES:			

Adaptado de “Instrumento de observación y evaluación inteligencias múltiples” (Kuriel, 2009)



SESIÓN 4. Construye tu propia tabla periódica

Actividad destinada para dos clases de 2horas cada una

Los estudiantes construirán su propia tabla periódica plegable de los elementos químicos (pegando los pliegues grises de la parte superior con los de la parte inferior del siguiente plegable uno tras otro), en esta se presentan metales alcalinos, alcalinotérreos y no metales que deben pegar sobre una base (siguiendo las líneas grises de pegado inferior del plegable sobre la base) que contiene los periodos del uno al seis y los grupos del IA al VIIA en donde deben ordenar los elementos. Deberán explicarla según la tendencia que se presenta en los números de oxidación por cada grupo y periodo. Se recomienda que en escala real las líneas de pliegue de la tabla periódica tengan un ancho de 1cm (el largo debe seguir las proporciones dadas para que se unan) y los cuadros de la base de pegado un ancho y un largo de 1cm

Objetivos

Reconocer los estados de oxidación de los elementos químicos y su distribución en la tabla periódica

Contenidos

Se espera que los estudiantes puedan tener un acercamiento a conceptos como grupo, periodo metales, no metales, gases, electronegatividad, números de oxidación, elementos químicos, metales de transición.

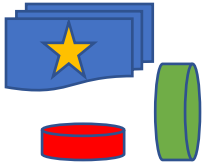
Recursos

Los estudiantes cuentan con un modelo impreso y plegable de la tabla periódica con lo cual podrán construir una tabla y reconocer los diferentes elementos químicos y sus distintos estados de oxidación

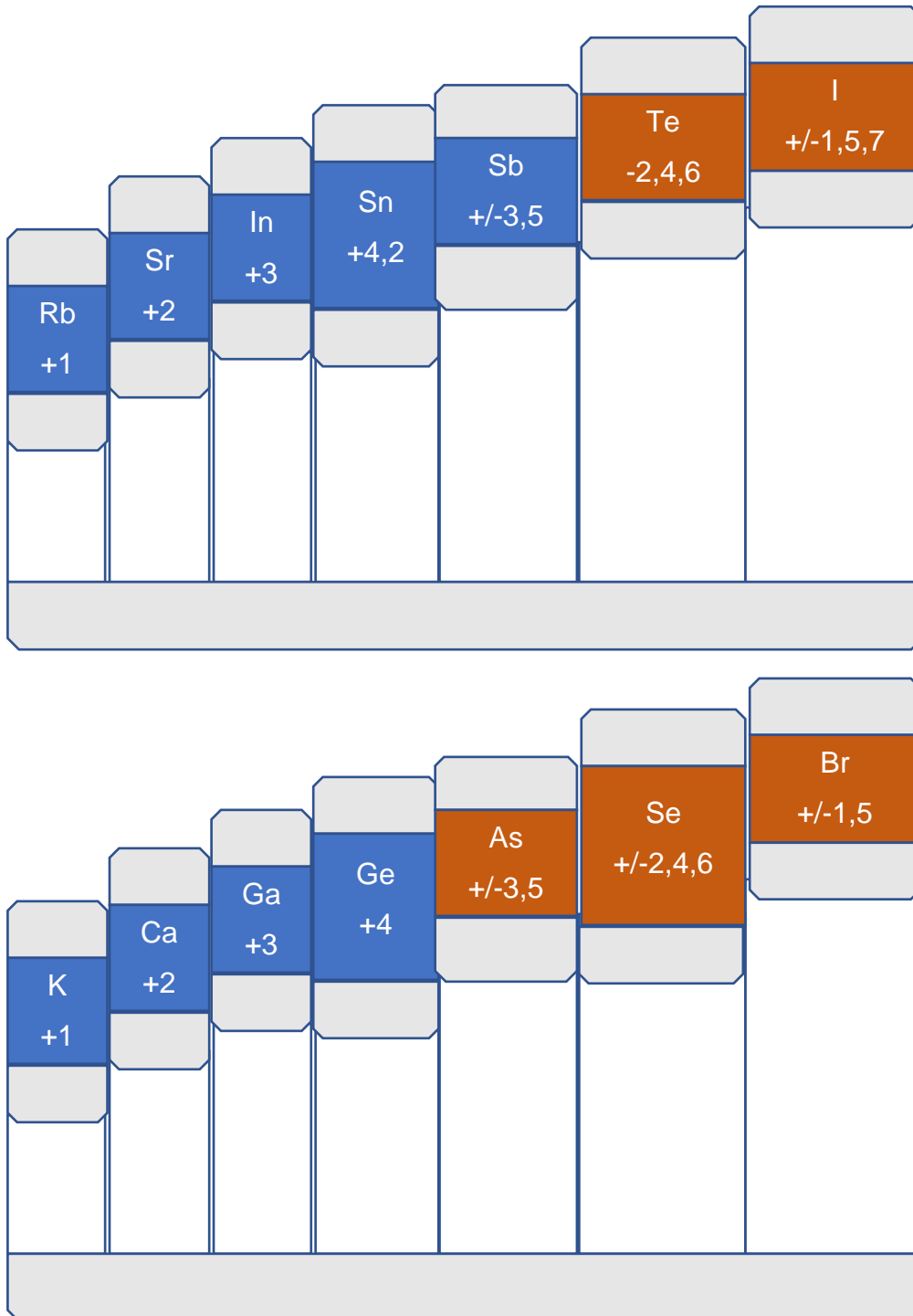
Evaluación

Se evalúa la apropiación de conceptos a través de la inteligencia visual espacial y corporal cinestésica mediante rubricas para el desarrollo de dicha competencia.



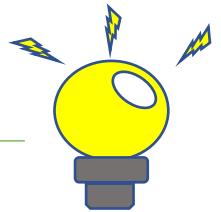
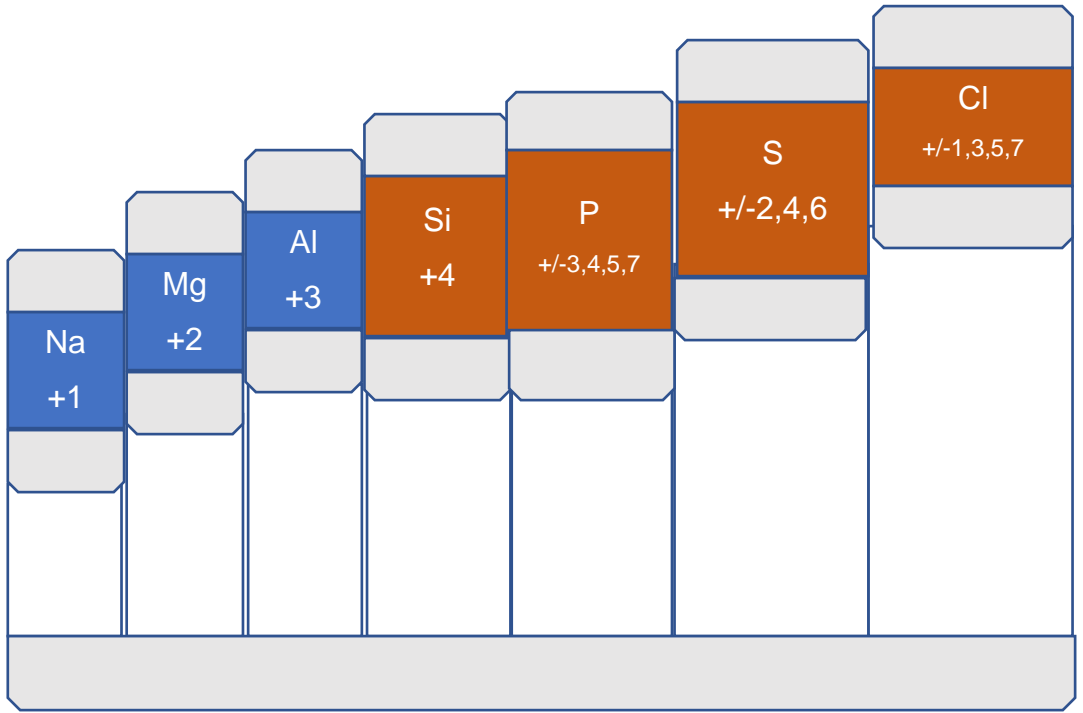
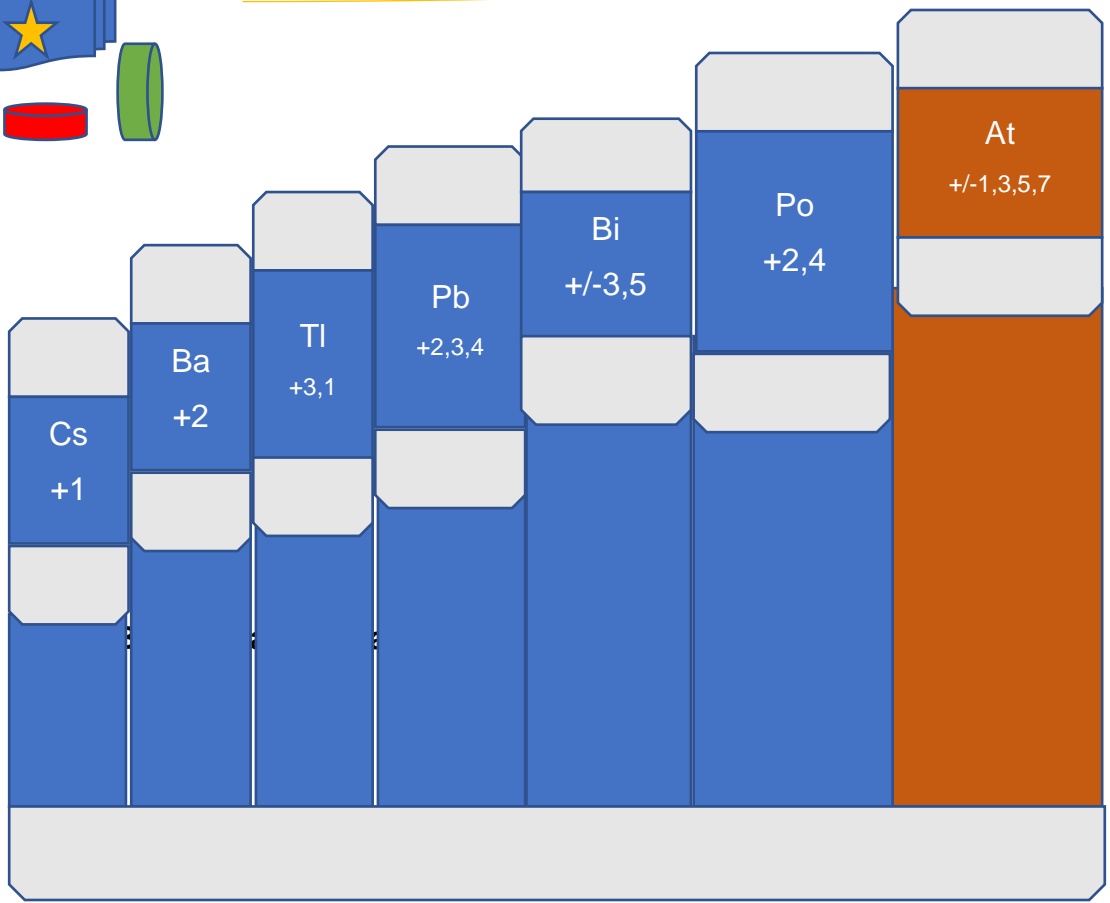
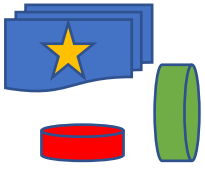


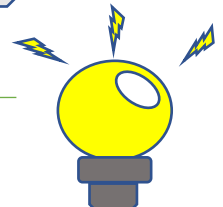
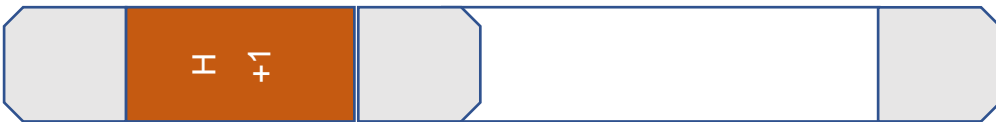
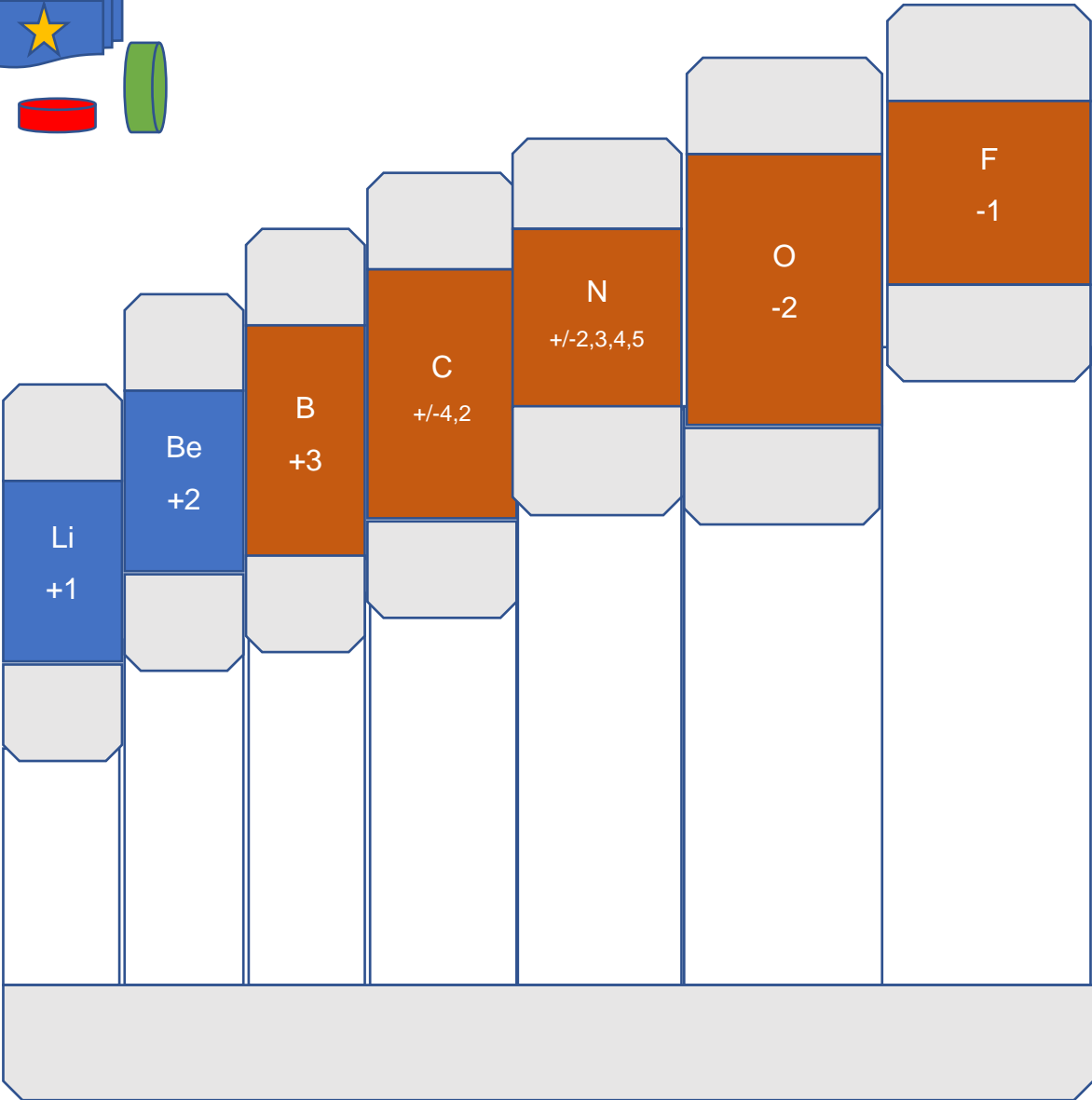
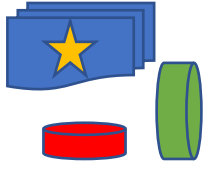
Modelo plegable de la tabla periódica

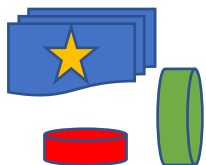


Adaptado de "3D model showing electronegativities of elements in the periodic table" (Compound chem).





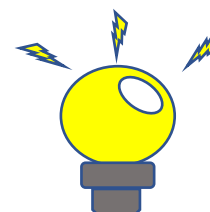




Base para el pegado

PERIODOS								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
GRUPOS IA-VIIA	IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	

Adaptado de "3D model showing electronegativities of elements in the periodic table" (Compound chem).



Rúbrica 4. Evaluación de la inteligencia Visual-espacial en sesión 4

Inteligencia visual-espacial			
Competencia	En pocas ocasiones	Frecuentemente	Siempre
Sobresale en la lectura de los números de oxidación (NO de ahora en adelante) e identifica tendencias con figuras plegables			
Goza de construir plegables			
Aprende mejor sobre la tendencia de los (NO) trabajando con dibujos y colores			
Construye una tabla periódica y explica tendencias de los (NO)			
Visualiza la tendencia de los (NO) y la transforma en nuevo conocimiento			
OTRAS OBSERVACIONES VISUAL-ESPACIALES:			

Adaptado de “Instrumento de observación y evaluación inteligencias múltiples” (Kuriel, 2009)

Rúbrica 5. Evaluación de la inteligencia corporal cinestésica en sesión 4

Inteligencia corporal-cinestésica			
Competencia	En pocas ocasiones	Frecuentemente	Siempre
Utiliza los movimientos de su cuerpo para expresar o indicar			
Goza con actividades de arte			
Es hábil con trabajos manuales			
Aprende mejor con el movimiento de sus manos			
OTRAS OBSERVACIONES CINESTÉSICA-CORPORALES:			

Adaptado de “Instrumento de observación y evaluación inteligencias múltiples” (Kuriel, 2009)



SESIÓN 5. Juego con cartas de nomenclatura química inorgánica

Actividad destinada para 2 clases de 2 horas cada una

Los estudiantes deberán desarrollar una serie de ejercicios sobre asignación de estados de oxidación en compuestos iónicos y nombres a las fórmulas químicas, para ello se hacen dos grupos de igual número de estudiantes. El profesor inicia pasando por el puesto del estudiante que está participando y escoge 2 tarjetas con las fórmulas químicas de los iones, con lo que el estudiante debe describir los estados de oxidación de los elementos que intervienen en los iones y el compuesto en general, además debe decir cómo se llama el compuesto. Los estudiantes del grupo deben escribir la respuesta en un papel o aclarar que saben la respuesta alzando la mano, el estudiante que acabe primero y acierte hará que su grupo se quede con los puntos y el estudiante que falle cederá el turno a su competidor del otro grupo, los puntos se los lleva el estudiante y el grupo que tenga una respuesta correcta o en su defecto el profesor explicará y formulará una nueva pregunta. Se recomienda que todas las cartas del juego en escala real tengan una proporción de 6cm de ancho por 10cm de largo

Objetivos

Reconocer los iones, átomos o grupo de átomos con carga de manera que se puedan formular nombres, establecer relaciones de proporción atómica con números y reconocer la formación de primeros compuestos químicos.

Contenidos

Se espera que los estudiantes puedan tener un acercamiento a conceptos como Ión monoatómico y poliatómico, compuesto, cationes, aniones

Recursos

Los estudiantes cuentan con unas fichas didácticas que muestran cargas de un Ión con lo cual podrán establecer relaciones numéricas entre cargas atómicas y número de átomos, formular nombres y formar compuestos sencillos

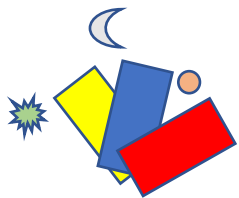




Evaluación

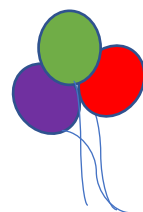
Se evalúa la apropiación de conceptos a través de la inteligencia intra e interpersonal, lingüística y lógico matemática, mediante rubricas para el desarrollo de dicha competencia

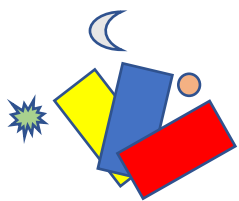




Tarjetas de aniones diseñados para la formulación y nomenclatura química inorgánica.

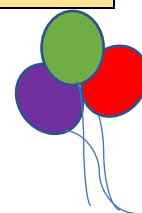
SO_4^{2-} sulfato	CO_3^{2-} carbonato	PO_4^{3-} fosfato	I^- yoduro	CrO_4^{2-} cromato	ClO_3^- clorato	SO_3^{2-} sulfito	MnO_4^- permanganato
IO_2^- yodito	OH^- hidróxido	ClO_4^- perclorato	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ dicromato	IO_3^- yodato	SO_2^{2-} hiposulfito	IO_4^- periyodato	IO^- hipoyodito
ClO_2^- clorito	SiO_4^{2-} silicato	BrO_4^- perbromato	NO_3^- nitrato	BrO_3^- bromato	NO_2^- nitrito	CH_3COO^- acetato	CN^- cianuro
HPO_4^{2-} Fosfato monoácido	ClO^- hipoclorito	BrO^- hipobromito	BrO_2^- bromito	F^- fluoruro	H_2PO_4^- fosfato diácido	HS^- bisulfuro	BO_3^{3-} borato
Cl^- cloruro	Br^- bromuro	O^{2-} óxido	S^{2-} sulfuro	HCO_3^- bicarbonato	SCN^- sulfocianuro	PO_3^{3-} fosfito	O^- peróxido

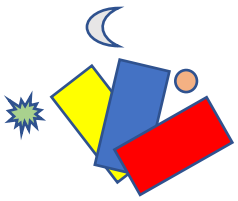




Tarjetas de cationes diseñados para la formulación y nomenclatura en química inorgánica

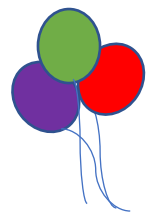
Pb²⁺ plomo(II)/ plumboso	NH⁴⁺ amonio	Ni³⁺ níquel (III)/ níquelico	Ca²⁺ calcio (II)
Fe³⁺ hierro (III)/ Férrico	Cu²⁺ cobre (II)/ cúprico	Al³⁺ aluminio (III)	Cu⁺ Cobre (I)/ cuproso
Hg²⁺ mercurio (II)/ mercúrico	Hg⁺ mercurio (I)/ mercuroso	Au³⁺ oro (III)/ áurico	Na⁺ sodio
Au⁺ oro (I)/ auroso	H⁺ hidrógeno	Mg²⁺ magnesio (II)	Fe²⁺ hierro(II)/ ferroso
Sn²⁺ estaño(II)/ estañoso	Ag⁺ plata (I)/ plata	K⁺ potasio (I)/ potasio	Ba²⁺ bario (II)/ bario
Zn²⁺ zinc (II)/ zinc	Ni²⁺ níquel (II)/ níqueloso	Pb⁴⁺ plomo (IV)/ plúmbico	Cr³⁺ cromo (III)/ Cromoso
Cr⁶⁺ cromo (VI)/ crómico	Co⁴⁺ cobalto (IV)/ cobáltico	Co²⁺ cobalto (II)/ cobaltoso	Sn⁴⁺ estaño (IV)/ estáñico





Tarjetas con subíndices

2	3	2	3



Rúbrica 6. Evaluación de la inteligencia lingüística en sesión 5

Inteligencia lingüística			
Competencia	En pocas ocasiones	Frecuentemente	Siempre
Lee y escribe compuestos químicos inorgánicos (CQI de ahora en adelante)			
Utiliza palabras adecuadas para nombrar los (CQI)			
Nombra, lee, escribe y memoriza los (CQI) con agrado			
Argumenta y debate respecto a la química inorgánica			
Aprende mejor con, lectura, oralidad y escritura			
OTRAS OBSERVACIONES LINGÜÍSTICAS:			

Adaptado de “Instrumento de observación y evaluación inteligencias múltiples” (Kuriel, 2009)

Rúbrica 7. Evaluación de la inteligencia lógico matemática en sesión 5

Inteligencia Lógico-matemática			
Competencia	En pocas ocasiones	Frecuentemente	Siempre
Resuelve operaciones matemáticas con los números de oxidación			
Gusta de trabajar con los números			
Trabaja conceptos abstractos de (NQI) con facilidad			
comprende mejor la (NQI) con números y clasificaciones			
OTRAS OBSERVACIONES LÓGICO MATEMÁTICAS:			

Adaptado de “Instrumento de observación y evaluación inteligencias múltiples” (Kuriel, 2009)

Rúbrica 8. Evaluación de la inteligencia interpersonal en sesión 5

Inteligencia interpersonal			
Competencia	En pocas ocasiones	Frecuentemente	Siempre
Establece voz de líder y mantiene el orden			
Comprende a sus compañeros y resuelve peleas			
Muestra agrado por compartir con los demás			
Entiende emociones ajenas			
Colabora y ayuda en la toma de decisiones ajenas			
OTRAS OBSERVACIONES INTERPERSONALES:			

Adaptado de “Instrumento de observación y evaluación inteligencias múltiples” (Kuriel, 2009)

Rúbrica 9. Evaluación de la inteligencia intrapersonal en sesión 5

Inteligencia intrapersonal			
Competencia	En pocas ocasiones	Frecuentemente	Siempre
Distingue sus puntos fuertes y débiles y trabaja sobre ellos			
Autoreflexiona y establece sus metas			
Manifiesta habilidad para autoregular su estrés y comportamiento			
Aprende mejor solo y a su ritmo			
Autocontrola sus emociones y sentimientos			
OTRAS OBSERVACIONES INTRAPERSONALES:			

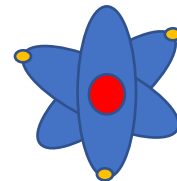
Adaptado de “Instrumento de observación y evaluación inteligencias múltiples” (Kuriel, 2009)



SESIÓN 6. Identifica las funciones químicas inorgánicas en el laboratorio

Actividad destinada para una clase de 2 horas
Los estudiantes identificarán las funciones químicas inorgánicas mediante la ejecución de una práctica de laboratorio sencilla, de la cual deben presentar un informe de laboratorio exponiendo los compuestos obtenidos con sus estados de oxidación y nombres respectivos. Además deberán responder en el informe a la pregunta que aparece en el título sobre el tipo de nomenclatura que le corresponde a ese óxido, ácido, base o sal obtenido en el laboratorio
Objetivos
Reconocer las funciones químicas y nomenclatura de los compuestos inorgánicos en el laboratorio como alternativa para introducir a los estudiantes al concepto de compuesto químico inorgánico
Contenidos
Se espera que los estudiantes puedan tener un acercamiento a conceptos como ácido, base, sal, óxidos y su nomenclatura química inorgánica tradicional, al concepto de compuestos químicos inorgánico y pH
Recursos
Los estudiantes cuentan con una guía de laboratorio con lo cual podrán preparar diferentes compuestos químicos inorgánicos y verificar el tipo de compuesto que trata
Evaluación
Se evalúa la apropiación de conceptos a través de la inteligencia naturalista mediante rubricas para el desarrollo de dicha competencia





OBTENCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LAS FUNCIONES QUÍMICAS INORGÁNICAS EN EL LABORATORIO

GUÍA DE LABORATORIO

A continuación, se describe el procedimiento que se lleva a cabo para obtener e identificar las principales funciones químicas inorgánicas en el laboratorio y su posible nomenclatura química inorgánica la cual debe explicarse en un informe.

Obtención de óxidos e hidróxidos de Magnesio ¿Será oso o ico?

- 1- Mide 20 mL de agua destilada en un vaso de precipitados de 100 mL.
- 2- Añade el producto de la quema de una cinta de magnesio (utiliza pinzas en mechero Bunsen) al vaso con agua.
- 3- Con un agitador de vidrio saca una gota de la mezcla y déjala caer sobre un trozo de papel de indicador universal. ¿Al tipo de óxido y hidróxido obtenidos les corresponde una nomenclatura con terminación oso o ico?

Obtención de hidróxidos de Calcio ¿Será oso o ico?

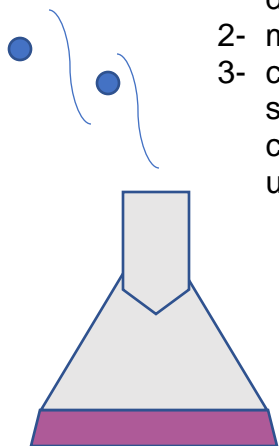
- 1- Mide una pequeña cantidad de óxido de calcio y llévala a un tubo de ensayo
- 2- Agrega 2 mL de agua destilada al tubo, agita y mezcla bien.
- 3- Con el agitador de vidrio saca una gota de la mezcla y déjala caer sobre un trozo de papel de indicador universal. ¿Al tipo de hidróxido obtenido le corresponde una nomenclatura con terminación oso o ico?

Obtención de óxidos y ácidos del azufre ¿Será oso o ico?

- 1- Agrega 2 gramos de azufre en polvo en una cuchara de combustión y posteriormente calienta en un mechero (usar tapabocas).
- 2- Aparte en un Erlenmeyer adiciona entre 100 y 200 ml de agua destilada.
- 3- Luego de la quema del azufre (cambia de color y desprende gases), lleva la cuchara de combustión con la sustancia al Erlenmeyer con agua y tapa la boca del Erlenmeyer para que no salga el gas
- 4- Agita suave para mezclar el gas en agua.
- 5- Con el agitador de vidrio saca una gota de la mezcla y déjala caer en un trozo de papel indicador universal. ¿Al tipo de óxido y ácido obtenidos les corresponde una nomenclatura con terminación oso o ico?

Obtención de una sal neutra ¿será hipo ito,ito,ato, per ato o uro?

- 1- Adiciona 2 mL tanto de Hidróxido de Sodio como de Ácido Clorhídrico (los dos de concentración 0.5 molar),
- 2- mezcla con el agitador de vidrio y deja en reposo durante 2 min.
- 3- con el agitador de vidrio saca una gota de la mezcla resultante y déjala caer sobre un trozo de papel de indicador universal. ¿Al tipo de sal obtenida le corresponde una nomenclatura con terminación hipo ito,ito,ato, per ato o uro?



Rúbrica 10. Evaluación de la inteligencia naturalista en sesión 6

Inteligencia naturalista			
Competencia	En pocas ocasiones	Frecuentemente	Siempre
Manifiesta habilidad para identificar y clasificar sustancias			
Distingue fenómenos químicos en el laboratorio mediante la experimentación con sustancias			
Demuestra preocupación por la contaminación química del ambiente			
OTRAS OBSERVACIONES NATURALISTAS:			

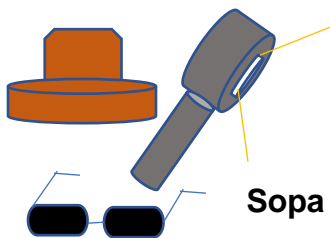
Adaptado de “Instrumento de observación y evaluación inteligencias múltiples” (Kuriel, 2009)



SESIÓN 7. Sopa de letras químico para la formulación de compuestos en química inorgánica.

Actividad destinada para una clase de 2 horas
Los estudiantes buscarán 16 iones en una sopa de letras química de manera que puedan formar 8 compuestos diferentes, añadirles sus respectivos estados de oxidación, nombrarlos y adicionalmente establecer de que función química inorgánica se trata
Objetivos
Reconocer, y nombrar compuestos químicos entre diferentes opciones, establecer relaciones numéricas entre cargas y átomos para formar compuestos eléctricamente neutros.
Contenidos
Se espera que los estudiantes puedan tener un acercamiento a conceptos como fórmula química inorgánica, estados de oxidación, nomenclatura química, función química
Recursos
Los estudiantes cuentan con sopa de letras con los nombres de cationes y aniones con lo cual podrán formar diferentes compuestos químicos inorgánicos entre diversas opciones de combinación, deben formularlos, explicar sus cargas y detallar de qué tipo de compuesto se trata
Evaluación
se evalúa la apropiación de conceptos a través de la inteligencia visual-espacial mediante rubricas para el desarrollo de dicha competencia





Sopa de letras de nomenclatura química inorgánica

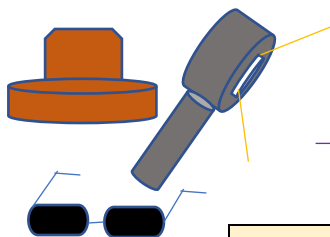
S	N	A	M	B	U	E	R	Y	T	U	I	O	P	O	X	I	D	O	Y
U	F	R	T	N	B	V	C	S	R	Y	A	M	M	N	E	R	K	L	O
L	G	G	H	B	R	O	M	A	T	O	M	J	A	X	C	B	N	M	O
F	H	F	G	H	N	Y	U	K	O	P	F	U	G	B	B	M	N	L	C
U	N	D	A	M	O	N	I	O	B	N	W	L	N	A	X	C	V	B	A
R	T	A	V	H	R	T	Y	U	I	O	P	R	E	R	S	A	T	V	R
I	R	A	N	B	T	R	B	N	R	C	C	T	S	I	M	K	L	O	B
C	Y	C	A	C	I	D	O	G	T	L	H	J	I	O	J	U	I	P	O
O	U	A	S	B	V	C	X	B	N	O	N	H	O	T	Y	U	I	O	N
Y	I	S	D	F	G	H	N	E	Y	R	K	I	A	T	E	R	T	Y	A
C	A	L	C	I	O	V	B	N	E	U	L	D	V	B	N	T	Y	E	T
A	R	S	N	M	L	O	P	T	W	R	S	R	A	S	L	I	T	I	O
S	O	D	I	O	A	V	H	R	T	O	T	O	B	G	H	R	T	M	L
A	D	F	G	H	J	U	O	P	R	E	Y	X	S	N	M	L	R	E	R
M	A	N	G	A	N	E	S	O	D	F	T	I	T	Y	U	M	B	V	Z
A	C	B	T	R	U	S	G	B	I	M	H	D	A	R	T	Y	N	Y	T
E	C	L	O	R	H	I	D	R	I	C	O	O	A	X	U	Y	R	I	M
W	S	D	V	N	T	J	H	M	N	G	B	E	H	I	E	R	R	O	P

Busca en la sopa de letras las palabras subrayadas que son necesarias para crear los siguientes compuestos. Luego debes formular en la tabla que aparece abajo cada uno de esos compuestos, asignar sus estados de oxidación e indicar de que función química inorgánica se trata.

PALABRAS

Ácido, clorhídrico, sulfúrico, hidróxido, amonio, magnesio manganeso, óxido, hierro, Calcio, cloruro, bario, bromato, sodio, carbonato, litio.





Compuestos químicos inorgánicos de la sopa de letras

Ácido clorhídrico _____	Óxido de hierro _____
Ácido sulfúrico _____	Óxido de calcio _____
Hidróxido de amonio _____	Cloruro de bario _____
Hidróxido de magnesio _____	Bromato de sodio _____
Hidróxido de manganeso _____	Carbonato de litio _____



Rúbrica 11. Evaluación de la inteligencia visual-espacial en sesión 7

Inteligencia visual-espacial			
Competencia	En pocas ocasiones	Frecuentemente	Siempre
Goza de buscar palabras en una sopa de letras			
Aprende mejor sobre los compuestos químicos inorgánicos (CQI de ahora en adelante) trabajando con dibujos y colores			
Resuelve una sopa de letras y explica los (CQI)			
OTRAS OBSERVACIONES VISUAL-ESPACIALES:			

Adaptado de “Instrumento de observación y evaluación inteligencias múltiples” (Kuriel, 2009)



SESIÓN 8. Datos químicos para la enseñanza de nomenclatura en química inorgánica sistemática y stock

Actividad destinada para 2 clases de dos horas cada una

Los estudiantes armarán un cubo realizando los pliegues para darle una forma de dado. Posteriormente lanzarán los dados los cuales tienen diferentes opciones de respuesta en cada cara, con afirmaciones referentes a la nomenclatura en química inorgánica sistemática y stock que los estudiantes deben completar

Objetivos

Proponer, formular, diferenciar y nombrar compuestos químicos entre diferentes opciones de nomenclatura

Contenidos

Se espera que los estudiantes puedan tener un acercamiento a conceptos como nomenclatura química sistemática y stock

Recursos

Los estudiantes cuentan con un plegable de cubos los cuales deben agitar como dados y completar cada una de las afirmaciones que aparecen en cada cara sobre nomenclatura sistemática y stock

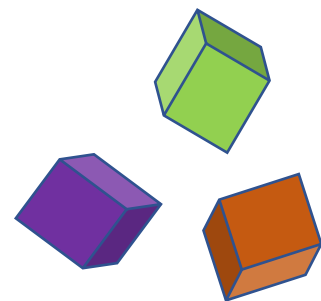
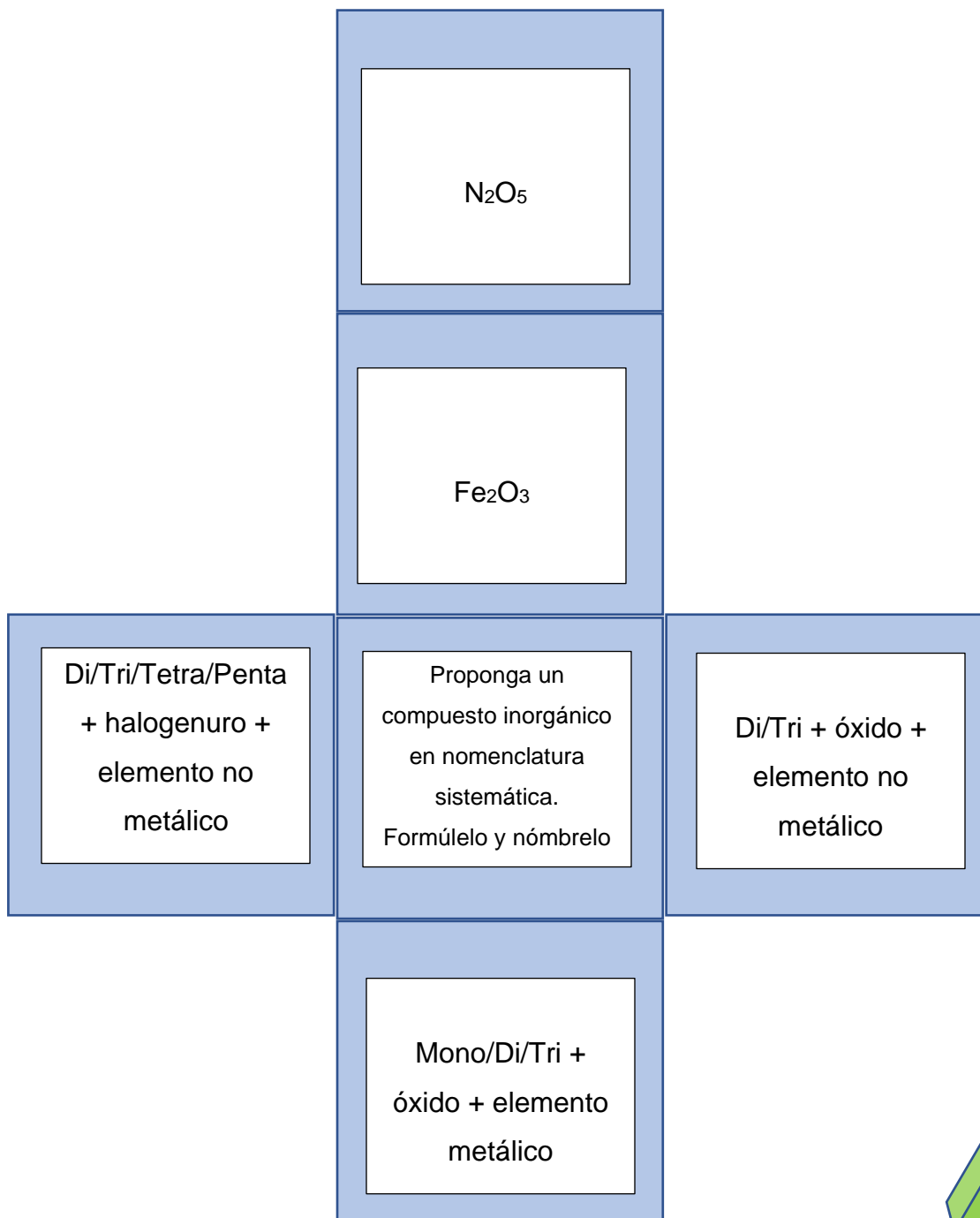
Evaluación

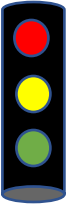
Se evalúa la apropiación de conceptos a través de la inteligencia visual-espacial y lingüística mediante rubricas para el desarrollo de dicha competencia



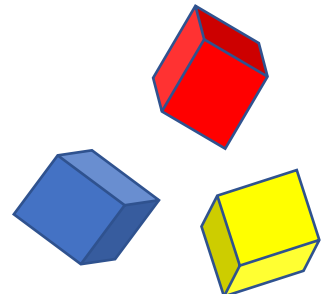
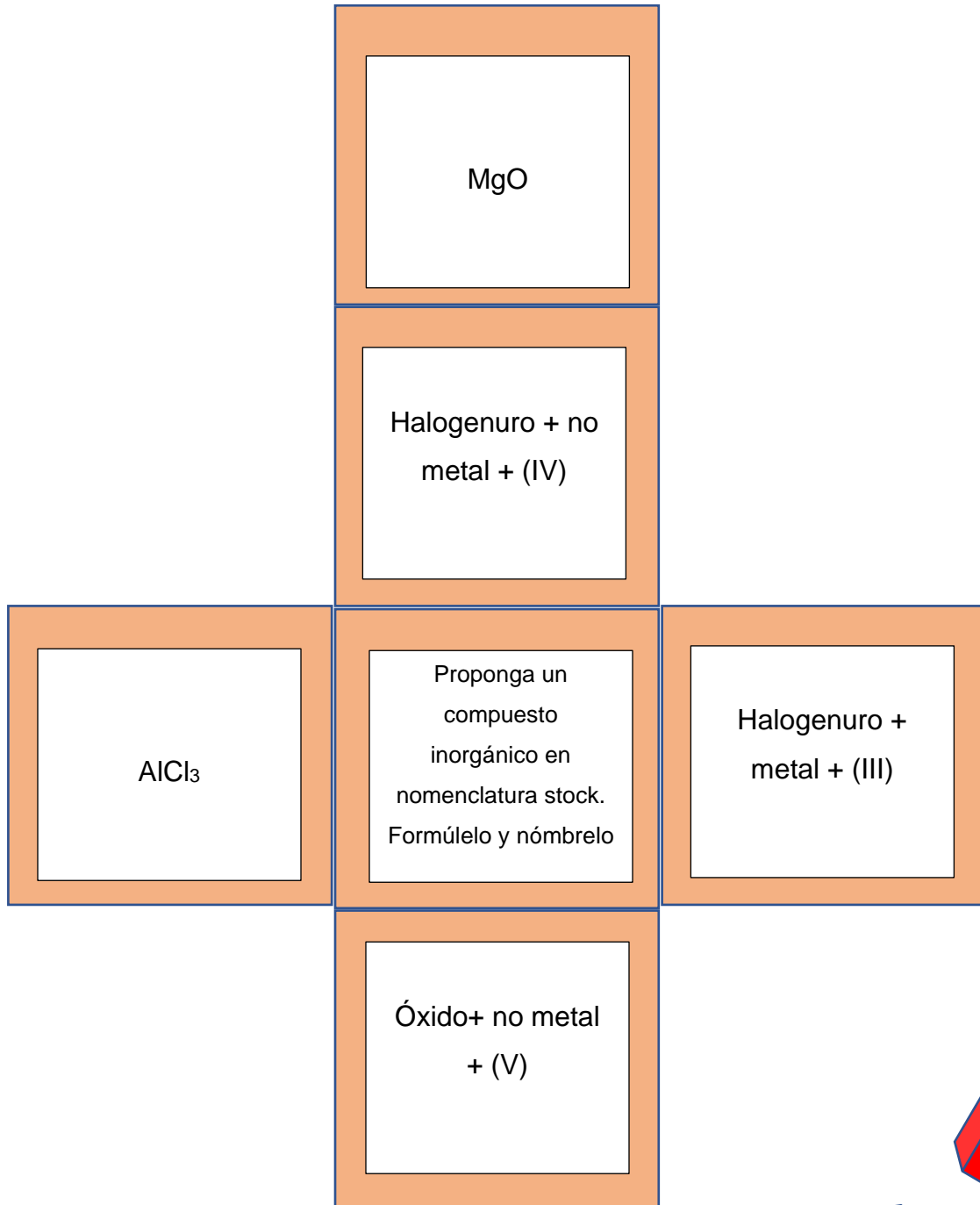


Datos químicos de nomenclatura en química inorgánica sistemática





Datos químicos de nomenclatura en química stock



Rúbrica 12. Evaluación de la inteligencia visual-espacial en sesión 8

Inteligencia visual-espacial			
Competencia	En pocas ocasiones	Frecuentemente	Siempre
Sobresale en la visualización de los datos y diferencia los tipos de nomenclatura química inorgánica (NQI de ahora en adelante)			
Goza de construir figuras			
Aprende mejor los tipos de (NQI) con dibujos o colores			
OTRAS OBSERVACIONES VISUAL-ESPACIALES:			

Adaptado de “Instrumento de observación y evaluación inteligencias múltiples” (Kuriel, 2009)

Rúbrica 13. Evaluación de la inteligencia lingüística en sesión 8

Inteligencia lingüística			
Competencia	En pocas ocasiones	Frecuentemente	Siempre
Lee y escribe compuestos químicos inorgánicos (CQI de ahora en adelante)			
Utiliza palabras adecuadas para nombrar los (CQI)			
Nombra, lee, escribe y memoriza los (CQI) con agrado			
Argumenta y debate respecto a la química inorgánica			
OTRAS OBSERVACIONES LINGÜÍSTICAS:			

Adaptado de "Instrumento de observación y evaluación inteligencias múltiples" (Kuriel, 2009)

FASE 3. EVALUACIÓN FINAL

SESIÓN 9. Prueba final para la evaluación de saberes de nomenclatura en química inorgánica

Actividad destinada para una clase de 2 horas
Los estudiantes deberán realizar una evaluación final sobre la asignación y corrección de errores de los estados de oxidación para la formación de compuestos químicos inorgánicos. Igualmente deberán proponer fórmula, función química y nombre (nomenclatura stock, sistemática o tradicional) para los compuestos químicos inorgánicos dados según corresponda o sea mas conveniente.
Objetivos
Evaluar el conocimiento final de los estudiantes respecto a la temática de nomenclatura en química inorgánica
Contenidos
Se espera que los estudiantes demuestren mayor apropiación de los conceptos como estado de oxidación, formula química, función química y nombre químico (nomenclatura stock, sistemática y tradicional)
Recursos
Los estudiantes cuentan con una tabla clasificatoria sobre el tema de nomenclatura en química inorgánica con lo cual podrán proponer estados de oxidación, fórmulas, nombres y funciones químicas para la formación de compuestos en química inorgánica
Evaluación
Se evalúa la apropiación de conceptos a través de las inteligencias lingüística y lógico matemática mediante rubricas para el desarrollo de dicha competencia.

Prueba final

Corrija los errores en la columna compuesto si los hay, además asigne y complete si se requiere: estados de oxidación de los átomos (en columna compuesto), fórmulas químicas, nombres químicos del compuesto y función química en las columnas correspondientes. Utilice alguno de los tipos de nomenclatura stock, sistemática o tradicional en la columna de nombre químico según crea es la mas conveniente.

No.	Compuesto	Fórmula química	Nombre químico	Función química
1	$\text{Na}^{+1}\text{IO}_4^{2-}$			
2	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$			
3	FeO^2			
4	Ácido sulfúrico			
5	AgMnO_4			
6	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$			
7	Cloruro de magnesio			
8	NaClO			
9	$\text{Sr}(\text{ClO}_3)_2$			
10	FePO_4^{2-}			
11	Hidruro de bario			
12	Carbonato férrico			
13	HClO_4			
14	MnO			
15	Hidróxido de plata			
16	SrO			
17	$\text{Na}_2(\text{CrO}_4)$			
18	ácido lodhídrico			
19	$\text{Cu}(\text{BrO}_3)_2$			
20	HMnO_4			

Rúbrica 14. Evaluación de la inteligencia lingüística en sesión 9

Inteligencia lingüística			
Competencia	En pocas ocasiones	Frecuentemente	Siempre
Lee y escribe compuestos químicos inorgánicos (CQI de ahora en adelante)			
Utiliza palabras adecuadas para nombrar los (CQI)			
OTRAS OBSERVACIONES LINGÜÍSTICAS:			

Adaptado de “Instrumento de observación y evaluación inteligencias múltiples” (Kuriel, 2009)

Rúbrica 15. Evaluación de la inteligencia lógico matemática en sesión 9

Inteligencia Lógico-matemática			
Competencia	En pocas ocasiones	Frecuentemente	Siempre
Resuelve operaciones matemáticas con los números de oxidación			
Gusta de trabajar con los números			
Trabaja conceptos abstractos de (NQI de ahora en adelante) con facilidad			
comprende mejor la (NQI) con números y clasificaciones			
OTRAS OBSERVACIONES LÓGICO MATEMÁTICAS:			

Adaptado de “Instrumento de observación y evaluación inteligencias múltiples” (Kuriel, 2009)

9. CONCLUSIONES

La construcción de la unidad didáctica para la enseñanza de nomenclatura química inorgánica articuló la teoría de las inteligencias múltiples y la lúdica para abordar la transversalidad de manera que tuvo en cuenta diferentes competencias de aprendizaje y sugirió una enseñanza entretenida e interesante para identificar, desarrollar y potenciar las inteligencias lingüísticas y lógico matemáticas pero también las demás de inteligencias múltiples de los estudiantes.

La unidad didáctica da cuenta que el método de evaluación corresponde con la valoración de inteligencias tan importantes como las afectivas, inter e intrapersonal, y el resto de inteligencias múltiples, ya que permite motivar a los estudiantes por aprender nomenclatura química inorgánica o cualquier tema de interés de acuerdo a sus capacidades conjuntas, mediante el trabajo en grupo y las individuales.

Las actividades lúdicas y juegos que presenta la unidad didáctica se eligieron de manera que tienen en cuenta diferentes inteligencias, estilos de aprendizaje y competencias de los estudiantes y les permite adquirir de nuevos conocimientos de acuerdo al nivel de dificultad creciente que presentan.

La construcción de la unidad didáctica sugirió que mediante las inteligencias múltiples y la lúdica se puede enseñar cualquier tema química si la unidad didáctica es adecuada.

10. BIBLIOGRAFÍA

- Alemán, A. (2015). Inteligencias múltiples metodología a través del juego en educación infantil. trabajo de grado final para optar al título de: Magíster en educación infantil. Facultad de educación. Universidad Internacional de la Rioja. Recuperado el 16 de junio , 2020, de [https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/3380/ALEMAN AVILES%20ANA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/3380/ALEMAN%20AVILES%20ANA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Alvarado, C. (2011). Teoría de las inteligencias múltiples, una alternativa para mejorar las habilidades, en la asignatura de química, en estudiantes de educación media. Artículo de la Organización de Naciones Unidas. International year of chemistry 2011. Recuperado el 16 de junio, 2020, de <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:jG9kVtDEhBMJ:revistas.pedagogica.edu.co/index.php/PPDQ/article/viewFile/719/708+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co>
- Amador, R. (2016). Juegos una herramienta en el aprendizaje de química en secundaria. Trabajo fin de Máster en profesorado de educación secundaria obligatoria y bachillerato, formación profesional y enseñanza de idiomas. Departamento de didáctica de las ciencias experimentales. Universidad de Granada. España. (pp.5-6)
- Ardila, R. (2011). Inteligencia. ¿qué sabemos y qué nos falta por investigar? Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Colombia. (pp. 100)
- Burns, R. (2003). Fundamentos De Química. Pearson Educación, Nombres Fórmulas y usos de los compuestos inorgánicos (pp. 154-178). México
- Caizapanta, C. (2018). Análisis de la inteligencia emocional y la competencia social y su relación con los problemas de conducta y el rendimiento académico en los estudiantes del bachillerato del sector norte del cantón quito. Universidad de Alicante. España

- Cano García, E., Gamboa Bastidas, R. A., Ledesma Ledesma, S. P., Lemus Chaverra, C., Valencia Zea, C. M., & Barrios Rivas, R. (2015). La lúdica como estrategia didáctica en la enseñanza de la química. *Revista de la facultad de educación. Universidad Tecnológica del Chocó, Quibdó, Colombia.*(pp.43) <https://doi.org/10.18636/refaedu.v22i1.500>
- Cantillo, I. (2016). Enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica a través de un modelo didáctico integrador. Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título de: Magister en Enseñanza de la Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Valledupar.Colombia.
- Cantú Morales, G. (1999). Una estrategia didáctica para el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica en el nivel medio superior. Trabajo para obtener el grado de Maestría en la enseñanza de las ciencias con especialidad en Química. Facultad de ciencias químicas. Universidad autónoma de Nuevo León. México.
- Cardona, S. (2012). Propuesta metodológica para la enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura inorgánica en el grado décimo empleando la lúdica. Trabajo final como requisito parcial para optar al título de Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Manizales. Colombia
- Compound chem. 3D model showing electronegativities of elements in the periodic table. . Recuperado el 22 de junio, 2020, de <https://compoundchem.tumblr.com/post/90597225066/love-this-idea-a-print-template-for-a-3d-model>
- Connelly, N. G., Damhus, T., Hartshorn, R. M., Hutton, A. T., Pascual, M. A. C., & Polo, R. (2005) Nomenclatura de química inorgánica. Recomendaciones de 2005. Unión Internacional de Química Pura y Aplicada.(pp. 2-3)
- Corral, M. (2019). Elaboración de recursos lúdicos para potenciar la capacidad de aprender en la asignatura de Química Inorgánica I con los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de la Química y Biología, periodo

- Abril-Agosto 2019. Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Licenciada en la Especialidad de Biología Química y Laboratorio .Universidad Nacional de Chimborazo. Riobamba. Ecuador. (pp.16). Recuperado el 17 de junio, 2020, de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/5891/1/UNACH-EC-FCEHT-TG-E.BQYLAB-2019-000007.pdf>.
- Crespillo, E. (2010). El juego como actividad de enseñanza-aprendizaje.Revista de creación literaria y humanidades. Facultad de ciencias de la educación. Universidad de Málaga. España. (pp.15). Recuperado el 22 de junio, 2020, de <https://elrincondeaprenderblog.files.wordpress.com/2015/11/el-juego-como-actividad-de-ensec3b1anza-aprendizajec2bb-por-eduardo-crespillo-c3a1lvarez.pdf>
- Delgado, B. D. (1995). Introducción al estudio de la inteligencia: Teorías cognitivas. Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado. Volumen 23. (pp.150)
- Estándares Básicos de Competencias . (2004). Mnisterio de educación Nacional. M.E.N. Colombia. (pp.18)
- Federación de enseñanza de CC.OO. de Andalucía. (2010). Didáctica de la química a través de los juegos. Revista digital para profesionales de la enseñanza.(pp. 1-3) Recuperado el 17 de junio, 2020, de <https://www.feandalucia.ccoo.es/andalucia/docu/p5sd7639.pdf>
- García, J. E. (2016). La introducción de la escala de inteligencia de Stanford-Binet en el Paraguay. Revista interacciones. Universidad Católica de Asunción. Paraguay. <https://doi.org/10.24016/2016.v2n1.28>
- García, R. (1988). La Química Del Carbono. (pp. 4-5). Recuperado el 23 de junio,2020, de http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/cra/quimica/NM2/RQ2O102.pdf
- Gómez, D. H. A., & Puente, E. T. (2018). Unidades didácticas. herramientas de la enseñanza.Revista Noria: Investigación Educativa. (pp.43)
- Hernández, R. (2014). Metodología de la investigación. Editorial Mc Graw Hill. Sexta edición. México. (pp.470). Recuperado el 17 de junio, 2020, de

<http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

- Inozemtseva, O., Matute, E., Luisa González Reyes, A., Guajardo Cárdenas, S., Rosselli, M., & Abraham Ruíz Sánchez, E. (2010). Influencia de la Edad en la Ejecución de Tareas Relacionadas con el Lenguaje en Escolares. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*. Volumen 10. Universidad de Guadalajara. México. (pp.10)
- Kuriel, P. (2009). Instrumento de Observación y Evaluación de Inteligencias Múltiples. Recuperado el 22 de junio, 2020, de <https://es.slideshare.net/PathCuriel/instrumento-de-observacin-y-evaluacin-de-inteligencias-mltiples>
- Llagostera, E. (2011). El ocio en la antigüedad. *Juegos del Mundo*. Revista espacio, tiempo y forma. Serie II. Facultad de geografía e historia. UNED. <https://doi.org/10.5944/etfii.24.2011.1869>
- López, L., & Caballero, G. (2017). Química Lúdica. *Revista de Divulgación Científica Jóvenes en la Ciencia*. Volumen 3. (pp.1753-1754). Recuperado el 17 de junio, 2020, de <http://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx/index.php/jovenesenlaciencia/article/view/2131/1625>
- Macías, M. A. (2002). Las múltiples inteligencias. *Psicología desde el Caribe*. Universidad del Norte. Barranquilla. Colombia. (pp.28-35). Recuperado el 17 de junio, 2020, de <http://www.redalyc.org/pdf/213/21301003.pdf>
- Maya, M. (2014). Aprendizaje significativo de conceptos de nomenclatura inorgánica: una propuesta para el grado décimo. Trabajo final presentado como requisito parcial para optar al título de: Magister en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Facultad de ciencias .Universidad Nacional de Colombia. Medellín. Colombia.
- Meléndez, L., Garduño, A., Arroyo, M., Córdova, M. (2010). Esquemas de algoritmos y tarjetas en la enseñanza básica de la nomenclatura química inorgánica.

- Facultad de Ciencias Químicas BUAP. Revista ContactoS. Recuperado el 17 de junio,2020, de <http://www2.izt.uam.mx/newpage/contactos/anterior/n76ne/algoritmos.pdf>
- Melo, M & Hernández , R. (2014). El juego y sus posibilidades en la enseñanza de las ciencias naturales.Universidad Autónoma de Colombia. Revista Innovación Educativa.Volumen 14. Recuperado el 17 de junio,2020, de <http://www.scielo.org.mx/pdf/ie/v14n66/v14n66a4.pdf>
- Meynard, O. (2013). Química básica para la formación de docentes de la educación primaria. Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana. Primera edición. Volumen 29. San José. Costa Rica. Recuperado el 17 de junio,2020, de https://ceccsica.info/sites/default/files/content/Volumen_29.pdf
- Mira, B., & Andrés, M. (2008). Tema 2. Las unidades didácticas. Educación Física y su didáctica II. Recuperado el 17 de junio,2020, de <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/8092/6/Las%20unidades%20b%C3%A1sicas%20de%20programaci%C3%B3n.pdf>
- Monteros, J. (2006). Génesis de la teoría de las inteligencias múltiples.Revista Iberoamericana de Educación. Instituto Universitario Iberoamericano para el desarrollo de talento y la creatividad. Ecuador.
- Pino Muñoz, M. M., & Filippetti, V. A. (2019). Concepciones de niños y niñas sobre la inteligencia ¿Qué papel se otorga a las funciones ejecutivas y a la autorregulación? .Universidad San Ignacio de Loyola. Lima. Perú. (pp.272). Recuperado el 17 de junio,2020, de <http://www.scielo.org.pe/pdf/pyr/v7n2/a11v7n2.pdf>
- Plasencia Cruz, I., & Varela Calvo, C. (2006). El proyecto Spectrum: aplicación y actividades de aprendizaje de ciencias en el primer ciclo de la Educación Primaria. Revista de Educación.Universidad de la Laguna. España. (pp.948) Recuperado el 17 de junio,2020, de http://www.ince.mec.es/revistaeducacion/re339/re339_41.pdf
- Pliego, N. (2011).El aprendizaje cooperativo y sus ventajas en la educación intercultural. Revista Educativa Digital Hekademos. Sevilla. España.(pp.65)

- Quilez Pardo, J. (2016). ¿Es el profesor de Química también profesor de Lengua? Revista Educacion Quimica. Departamento de educación. Universitat Jaume I, Castelló de la Plana. España. (pp.106). Recuperado el 17 de junio,2020, de <http://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v27n2/0187-893X-27-02-00105.pdf>
- Reverdito, A. M., & Lorenzo, M. G. (2018). Evaluación de actividades para la enseñanza de la química desde la perspectiva de las inteligencias múltiples. Revista Educación Química. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad de Buenos Aires. Argentina. Recuperado el 17 de junio,2020, de <http://www.revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/66158/58069>
- Rios, A (2016). Diseño e implementación de juegos didácticos para la enseñanza de la estructura de la materia en estudiantes de grado sexto del colegio parroquial santo cura de ARS. Trabajo de grado para optar por el título de licenciada en química. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá. Colombia.(pp.7).
- Rodríguez, F. (2010). Estrategias De Enseñanza Investigaciones Sobre Didáctica En Instituciones Educativas De La Ciudad De Pasto.Universidad de la Salle. Bogotá. Colombia
- Saldarriaga-zambrano, M. P. J., Bravo-cedeño, M. G. R., & Loo-, M. M. R. (2016). La Teoria Constructivista de Jean Piaget y su significacion para la pedagogía contemporánea .Revista científica Dominio de las ciencias. Volumen 2. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Manta. Ecuador.
- Salmerón Vílchez, P. (2002). Evolución de los conceptos sobre inteligencia. planteamientos actuales de la inteligencia emocional para la orientación educativa.Universidad de Granada. Madrid. España. (pp.103). Recuperado el 17 de junio,2020, de <https://www.redalyc.org/pdf/706/70600506.pdf>
- Santos, R. (2009). Efectos de un programa de enseñanza de la química en secundaria basado en uso de la teoría de las inteligencias múltiples (T.I.M). Universidad Femenina del Sagrado Corazón. Lima. Perú. (pp.383)
- Serna, A., & Serna, M. (2017) Principios de la inteligencia artificial en las ciencias computacionales. Revista acta de ingenierías.Volumen 3. Universidad

- cooperativa de Colombia. Medellín. Antioquia. Colombia.
- Suárez, J., & Meza, M. (2010). Inteligencias múltiples: una innovación pedagógica para potenciar el proceso enseñanza aprendizaje. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Caracas. Venezuela.
- Torres, C. (2018). Relaciones de la química con matemática y lenguaje: propuesta de aprendizaje en un entorno virtual. Revista Educación Química. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Arturo Prat. Iquique. Chile. (pp.51-54).
- Trevino, N. (2013). Test de inteligencias múltiples, de Howard Gardner (1983). Recuperado el 22 de junio, 2020, de <https://asociacioneducar.com/monografias-docente-neurociencias/monografia-neurociencias-natalia.trevino-parte2.pdf>
- Vásquez, F. (2016). Unidad Didáctica para la enseñanza de la química a partir de la problemática ambiental generada por el río Bogotá. Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de: Magíster en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. Colombia.
- Vega, C. (2019). Canción “los números de oxidación”- vídeo original - YouTube. Recuperado el 22 de junio, 2020, de <https://www.youtube.com/watch?v=oNEW48a4mtw&t=12s>

ANEXOS

VALIDACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

Concepto de evaluación profesora Leidy Gabriela Ariza Ariza
¿Cada sesión de cuanto tiempo es?
¿el test fue construido por el investigador, o es una adaptación de uno ya elaborado?
¿Por qué la prueba final solo tiene en cuenta dos tipos de inteligencia?
¿Por qué se centró en el contenido memorístico?
¿Cuál es la intencionalidad de esta final sino recoge lo aspectos que menciono al inicio de la UD?

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA:**UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE NOMENCLATURA EN QUÍMICA INORGÁNICA BASADA EN LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES**

Nombre del evaluador: Leidy Gabriela Ariza Ariza

Título profesional: Dra. Educación Ambiental, Mgs. Docencia de la Química y Lic. Química

Cargo profesional: Docente

Aspectos a valorar	Indicadores	Valoración		
		Alta	media	baja
Tema a desarrollar	Es acorde con el nombre de la unidad		x	
Importancia de la unidad	Da razones para llevar a cabo la temática	x		
	Responde a un porque se debe trabajar la temática		x	
Contenidos	Existe relación entre los contenidos y el tema de desarrollo		x	
	Ofrece información general de los contenidos	x		
	Nombra los conceptos a trabajar en cada actividad		x	
Estrategias de enseñanza-aprendizaje	Las actividades diseñadas son idóneas para cumplir con los objetivos que proponen		x	
	Las actividades propuestas se relacionan entre sí		x	
	La dificultad de los ejercicios es acorde con el nivel planeado	x		

REFERENCIAS

Universidad tecnológica de Pereira. Instrumentos de evaluación unidad didáctica. Recuperado el 22 de junio, 2020, de http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/tesis/texto/anexos/37276R397_anexo.pdf

	Se describe detalladamente toda la unidad didáctica	x		
	Presenta de forma general el espacio de enseñanza aprendizaje			x
	Presenta las partes de una unidad didáctica		x	
	Se determina con claridad el uso de las actividades didácticas		x	
Evaluación	Concuerda con los objetivos y criterios de evaluación		x	
	Lleva a cabo una evaluación cualitativa		x	
	La evaluación da cuenta de los tres ítems detallados en contenidos		x	
Lenguaje a manejar	Aclara los términos de un determinado lenguaje a usar ya sea químico, matemático u otros	x		
Recursos y material didáctico	Ayudan a los estudiantes a comprender el tema trabajado	x		
Habilidades cognitivas	Da cuenta de las razones por las que están involucradas en toda la unidad		x	
	Las habilidades propuestas se desarrollan a lo largo de la unidad didáctica		x	
Valoración definitiva de la unidad didáctica:		media		

Recomiendo revisar las observaciones en el texto, revisión de estilo de la unidad didáctica y revisar la intencionalidad de la prueba final.

Concepto de evaluación profesor Manuel Guillermo soler
<p>Es una propuesta interesantes y pertinente, sustentada en constructos teóricos actuales y en constante evolución.</p> <p>En general, sugiero mejorar redacción y puntuación para una lectura más fluida. Condensar los aspectos claves de la unidad didáctica, en una tabla para facilitar su relación longitudinal y transversal: sesiones, objetivos, metodología, recursos, resultado esperado, evaluación.</p> <p>Dejar explícita la duración de cada actividad en términos de horas clase.</p> <p>La práctica de laboratorio no parece aportar a la adquisición de conocimientos de las reglas de nomenclatura química. Son procesos de síntesis sin mayor extrapolación a los cambios que ocurren a nivel micro, para explicar la nomenclatura química de reactantes y productos. En todo caso, es deseable dar a esta práctica de laboratorio, una estructura acorde a las tendencias actuales en didáctica de las ciencias en general y de la química en particular.</p>
<p>Redactar un párrafo que dé cuenta de forma explícita, de la pregunta 2 del instrumento de evaluación de la unidad didáctica.</p>
<p>Existes MUCHOS compuestos ORGÁNICOS que también cumplen esta condición.</p>
<p>No parece que la lectura dé los suficientes insumos a estudiantes de noveno, para resolver la actividad</p>
<p>Se entiende que este es el tema que se va a introducir para la enseñanza en estudiantes de grado noveno, no tienen por qué saberlo</p>
<p>Mejorar puntuación para una lectura más fluida.</p>
<p>Para no generar confusión, definir explícitamente una sigla antes de usarla. Los Números de Oxidación (en adelante NO).</p>

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA:**UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE NOMENCLATURA EN QUÍMICA INORGÁNICA BASADA EN LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES**

Nombre del evaluador: Manuel Guillermo Soler Contreras

Título profesional: Doctor en Educación. Magíster en Didáctica de las Ciencias

Cargo profesional: Docente - Investigador

Aspectos a valorar	Indicadores	Valoración		
		Alta	media	baja
Tema a desarrollar	Es acorde con el nombre de la unidad	✓		
Importancia de la unidad	Da razones para llevar a cabo la temática			✓
	Responde a un porque se debe trabajar la temática			✓
Contenidos	Existe relación entre los contenidos y el tema de desarrollo	✓		
	Ofrece información general de los contenidos		✓	
	Nombra los conceptos a trabajar en cada actividad		✓	
Estrategias de enseñanza-aprendizaje	Las actividades diseñadas son idóneas para cumplir con los objetivos que proponen	✓		
	Las actividades propuestas se relacionan entre sí	✓		
	La dificultad de los ejercicios es acorde con el nivel planeado	✓		
	Se describe detalladamente toda la unidad didáctica	✓		

REFERENCIAS

Universidad tecnológica de Pereira. Instrumentos de evaluación unidad didáctica. Recuperado el 22 de junio, 2020, de http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/tesis/d/texto/anexos/37276R397_anexo.pdf

	Presenta de forma general el espacio de enseñanza aprendizaje	✓		
	Presenta las partes de una unidad didáctica	✓		
	Se determina con claridad el uso de las actividades didácticas	✓		
Evaluación	Concuerda con los objetivos y criterios de evaluación	✓		
	Lleva a cabo una evaluación cualitativa	✓		
	La evaluación da cuenta de los tres ítems detallados en contenidos	✓		
Lenguaje a manejar	Aclara los términos de un determinado lenguaje a usar ya sea químico, matemático u otros		✓	
Recursos y material didáctico	Ayudan a los estudiantes a comprender el tema trabajado	✓		
Habilidades cognitivas	Da cuenta de las razones por las que están involucradas en toda la unidad	✓		
	Las habilidades (Inteligencias) propuestas se desarrollan a lo largo de la unidad didáctica	✓		
Valoración definitiva de la unidad didáctica:		Aprobada con modificaciones: ver comentarios en el documento.		

Deseable incluir una columna para observaciones del evaluador

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA:

UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE NOMENCLATURA EN QUÍMICA INORGÁNICA BASADA EN LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES

Nombre del evaluador: Ximena Umbarila Castiblanco

Título profesional: Dra. en Educación

Cargo profesional: Profesora Cátedra

Aspectos a valorar	Indicadores	Valoración		
		Alta	media	baja
Tema a desarrollar	Es acorde con el nombre de la unidad	X		
Importancia de la unidad	Da razones para llevar a cabo la temática	X		
	Responde a un porque se debe trabajar la temática		X	
Contenidos	Existe relación entre los contenidos y el tema de desarrollo	X		
	Ofrece información general de los contenidos	X		
	Nombra los conceptos a trabajar en cada actividad	X		
Estrategias de enseñanza-aprendizaje	Las actividades diseñadas son idóneas para cumplir con los objetivos que proponen	X		
	Las actividades propuestas se relacionan entre si	X		
	La dificultad de los ejercicios es acorde con el nivel planeado	X		
	Se describe detalladamente toda la unidad didáctica		X	

REFERENCIAS

Universidad Tecnológica de Pereira. Instrumentos de evaluación unidad didáctica. Recuperado el 22 de junio, 2020, de http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/tesis/texto/anexos/37276R397_anexo.pdf

	Presenta de forma general el espacio de enseñanza aprendizaje	X		
	Presenta las partes de una unidad didáctica	X		
	Se determina con claridad el uso de las actividades didácticas		X	
Evaluación	Concuerda con los objetivos y criterios de evaluación		X	
	Lleva a cabo una evaluación cualitativa	X		
	La evaluación da cuenta de los tres ítems detallados en contenidos		X	
Lenguaje a manejar	Aclara los términos de un determinado lenguaje a usar ya sea químico, matemático u otros		X	
Recursos y material didáctico	Ayudan a los estudiantes a comprender el tema trabajado	X		
Habilidades cognitivas	Da cuenta de las razones por las que están involucradas en toda la unidad		X	
	Las habilidades propuestas se desarrollan a lo largo de la unidad didáctica	X		
Valoración definitiva de la unidad didáctica:				

