

DISEÑO DE JUEGO EDUCATIVO PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS REACCIONES QUÍMICAS

Yeisders David Murillo Moreno

Jhon Jeider Ibarbo Ardila



Universidad del Valle Sede Pacífico

Facultad de educación

**Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación
Ambiental**

Distrito Especial Buenaventura

2022

**DISEÑO DE JUEGO EDUCATIVO PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS
REACCIONES QUÍMICAS**

Yeisders David Murillo Moreno

Jhon Jeider Ibarbo Ardila

**Trabajo de grado para optar al título de:
Licenciado en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental**

Director trabajo de grado: Mg. Blanca Ruby Orozco Mera

Universidad del Valle Sede Pacífico

Facultad de educación

**Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación
Ambiental**

Distrito Especial Buenaventura

2022

Agradecimientos

Jhon Jeider Ibarbo Ardila

Doy gracias a Dios por la vida, salud y bendiciones que derrama cada día sobre mí, por acompañarme en cada paso que doy, por los momentos alegres vividos en este camino y por los tristes también; porque ahí estuvo para brindarme consuelo. Le agradezco de todo corazón al todo poderoso por permitirme cumplir el anhelo de ser un profesional.

A mi esposa y mi hija agradezco ser parte de mi presente y futuro; ellas son el motor que me impulsa cada día a ser mejor persona, además me han acompañado en gran parte de esta travesía, les agradezco ser tan pacientes en los momentos que he tenido que dejarlas por largos espacios de tiempo para dedicarlo a mis estudios, en especial, a la construcción de este trabajo de grado, pero puedo mirarlas a los ojos y decirles valió la pena. Espero estén a mi lado en cada una de las travesías que la vida me tenga de ahora en adelante; las amo.

Agradezco a mis padres: Guillermo Ibarbo Ramos e Isolina Ardila Valencia, porque desde la distancia fueron mi luz y siempre estuvieron ahí brindándome su apoyo tanto emocional como económico para lo necesario; ellos forjaron a punta de sacrificios la persona: responsable, humilde, agradecida, colaboradora que soy hoy, sin ellos no hubiese sido posible alcanzar este logro.

A mis tíos Eduardo Valencia y Nancy Magaly Barahona Hurtado, les agradezco haberme acogido en el seno de su hogar desde muy temprana edad y hacerme sentir como en casa, de esa forma se convirtieron en mis segundos padres, les debo mucho.

A mis hermanas les agradezco el apoyo brindado en cada momento, los consejos y estar pendientes de cualquier cosa que pudiera necesitar, su apoyo fue incondicional.

Agradezco a nuestra directora de trabajo de grado Blanca Ruby Orozco Mera, por los conocimientos aportados a la construcción de este trabajo, por el tiempo dedicado en cada una de las asesorías y por su entrega total en pro del avance de este proyecto.

Agradezco a cada uno de los profesores que orientaron las diferentes asignaturas que curse en el transcurso de la carrera; muchos de ellos dejaron huellas positivas en mi vida que recordare por siempre, hicieron parte con conocimientos y vivencias de la formación integral de este profesional, que gracias a su labor sale con toda la disposición de aportar a la sociedad.

A mis compañeros agradezco habernos cruzado en esta etapa de nuestras vidas, pues con ellos compartí experiencias únicas que recordare por siempre, tanto al interior del alma mater como fuera de ella.

A la Universidad del Valle agradezco haber proporcionado el espacio y herramientas para mi formación profesional, fui formado por -la mejor para los mejores-.

Agradecimientos

Yeisders David Murillo Moreno

Gracias al Todopoderoso que me permitió este gran logro, siempre me ha sostenido y no me ha dejado caer, ha derramado su gracia en mí, llenándome de mucha inteligencia y principios a través de familiares, compañeros, docentes y amigos que me han ayudado a crecer como persona, gracias por enseñarme a ser más humano, a entender que no soy solo yo, sino que somos muchos más. Muchas gracias, Señor Jesús por siempre confiar en mí, por demostrarme que si era capaz de lograrlo, iluminándome en este camino lleno de muchas experiencias, vivencias y aprendizajes que me han de convertir en una mejor persona para poder aportar de manera positiva a la sociedad.

A mi madre Eunice Cecilia Murillo Moreno no sabría cómo agradecerle todo lo que ha hecho por mí, su amor incondicional brindado y sus esfuerzos, ofrecen frutos, me alegra mucho decirte que nuestros propósitos se cumplen y sin ti no es posible alcanzar mis logros, has sido mi refugio, esa voz de aliento, mi consejera, ese motor motivacional que me impulsa a salir adelante, me has dado la vida y acompañado en el camino para saberla vivir de buena manera, TE AMO MUCHO, Madre linda, aunque pocas veces te lo diga.

A mis padres adoptivos Guertys Murillo y Uriel Murillo doy muchas gracias por todo el amor brindando, acogerme como su hijo, brindarme de todo corazón una educación; bajo su amparo nada me ha faltado, aún no dimensiono todo lo que han hecho por mí, me han ayudado a ser mejor persona y convertirme en un profesional, cada día vivo muy admirado de las grandiosas personas que son, siéntanse orgullosos porque han hecho mucho para que pudiéramos alcanzar este lo anhelado.

Agradezco a cada uno de mis docentes que contribuyeron con mi formación, por toda la entrega, el compromiso y pasión al desarrollar su labor, pueden sentirse satisfechos porque me han formado de manera integral, ayudándome a ser mejor persona, ofreciéndome las herramientas necesarias para llevar a cabo de manera eficiente la labor docente.

Agradezco a nuestra tutora Blanca Ruby Orozco Mera por la entrega, tiempo y conocimientos brindados para guiarnos de la mejor manera durante la construcción del presente trabajo, consideramos que le hemos pagado bien.

A mis compañeros agradezco todo el apoyo brindado, ese calor humano ofrecido y ese espíritu colaborativo. reímos, lloramos y creamos unos buenos vínculos en esta aventura, gracias por ayudarme a crecer y entender que no soy solo yo, sino que somos muchos más.

A mis hermanos agradezco por siempre estar ahí, por tanto amor brindado, por acompañarme en este camino, los amo mucho; aquí estamos logrando nuestros propósitos.

A nuestra alma mater agradezco por haberme permitido crecer como persona y enriquecerme de muchas maneras durante mi estadía, he sido formado en la mejor y espero aportar de manera positiva a la sociedad.

Tabla de contenido

Resumen.....	10
Introducción	12
Capítulo 1.....	15
1.1 Planteamiento del problema.....	15
1.3 Objetivos	23
1.3.1 Objetivo general.....	23
1.3.2 Objetivos específicos	23
Capítulo 2.....	24
2.1 Antecedentes	24
2.1.1 El juego en la enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales	24
2.1.2 El juego en la enseñanza – aprendizaje de la Química	26
2.1.3 El juego en la enseñanza – aprendizaje de las reacciones químicas.	27
2.1.4 Enseñanza – aprendizaje de las reacciones químicas.	28
2.2 Marco Teórico.....	31
2.2.1 Enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales	32
2.2.1.1 Enseñanza-aprendizaje de las reacciones químicas.	37
2.2.2 Materiales educativos.....	39
2.2.3 Aproximación conceptual al juego educativo y su articulación con la enseñanza- aprendizaje de las ciencias naturales.....	42

2.2.4 Criterios para el diseño de juegos educativos.....	52
Capítulo 3.....	65
3.1 Metodología	65
3.1.1 Enfoque metodológico	65
3.1.2 Fases metodológicas	66
Capítulo 4.....	69
4.1 Resultados	69
4.1.1 Fase 1: Revisión bibliográfica	69
4.1.2 Fase 2: Planeación.....	99
4.1.3 Fase 3: Diseño de los juegos.....	101
4.1.4 propuesta para el diseño de los juegos	101
4.1.5 Elementos físicos de los juegos	122
Conclusiones.....	133
Referencias Bibliográficas	135

Lista de Tablas

Tabla 1: Símbolos de uso común en las ecuaciones químicas	60
Tabla 2: Documentos producto de la revisión bibliográfica	70
Tabla 3: Estructura del juego educativo Reaccionando ando	103
Tabla 4: Estructura del juego educativo Domireacción	109
Tabla 5: Estructura del juego educativo Enchocleatómico	113
Tabla 6: Estructura del juego educativo Ludi balanceo	118
Tabla 7: Elementos físicos del juego educativo Reaccionando ando	123
Tabla 8: Elementos físicos del juego educativo Domireacción	128
Tabla 9: Elementos físicos del juego educativo Enchocleatómico	130
Tabla 10: Elementos físicos del juego educativo Ludi balanceo	132

Resumen

En este trabajo de grado se presenta una propuesta sobre el diseño de un juego educativo para la enseñanza-aprendizaje de las reacciones químicas. Para dar cumplimiento a lo anterior, se llevó a cabo el desarrollo de una metodología cualitativa, bajo un enfoque descriptivo y como técnica de recolección de datos la revisión bibliográfica, se recopiló y seleccionó información a trabajar sobre las reacciones químicas y los elementos necesarios para el diseño de un juego educativo. Como resultado se obtuvo el diseño de cuatro juegos educativos titulados: Reaccionando ando, Domireaccion, Enchocleatómico y Ludi balanceo; de los cuales el primero en mención es considerado el principal y los demás son apoyo para contribuir de esa forma al proceso de enseñanza-aprendizaje del tema relacionado, dando cumplimiento así a los objetivos propuestos en este trabajo. Por lo tanto, el presente trabajo se convierte en un instrumento de aporte a los docentes de ciencias naturales, al brindar pautas para el diseño de un juego, que puede generar un cambio en la forma como se lleva a cabo la enseñanza de un determinado concepto en el aula, además proporciona el diseño de unos juegos que pueden ser desarrollados por los docentes presto a trabajar la temática de las reacciones químicas.

Palabras claves: juego educativo, reacciones químicas, enseñanza-aprendizaje.

Abstract

In this degree work a proposal is presented on the design of an educational game for the teaching-learning of chemical reactions. To comply with the above, the development of a qualitative methodology was carried out, under a descriptive approach and as a data collection technique the bibliographic review, information was collected and selected to work on the chemical reactions and the elements necessary for the design of an educational game. As a result, the design of four educational games entitled: Reaccionando ando, Domireaccion, Enchocleatómica and Ludi balancing was obtained; of which the first mentioned is considered the main one and the others are support to contribute in this way to the teaching-learning process of the related topic, thus fulfilling the objectives proposed in this work. Therefore, the present work becomes an instrument of contribution to natural science teachers, by providing guidelines for the design of a game, which can generate a change in the way in which the teaching of a certain concept is carried out in the classroom, it also provides the design of some games that can be developed by teachers soon to work the theme of chemical reactions.

Keywords: educational game, chemical reactions, teaching-learning.

Introducción

El presente trabajo muestra el diseño del juego educativo para la enseñanza-aprendizaje de las reacciones químicas, con el propósito de contribuir con instrumentos comunicativos que visionan la efectividad en el proceso enseñanza-aprendizaje del concepto en mención, porque los estudiantes pueden comprender, valorar y reproducir los conocimientos adquiridos relacionando fenómenos que se presentan en su entorno, cuando los docentes desarrollan pautas y elementos necesarios que les permita, a través de una reflexión pedagógica incursionar en la búsqueda de nuevas herramientas fortalecedoras de su labor educativa.

Este trabajo se desarrolla a través de la construcción de cuatro capítulos, en los cuales se presenta y sustenta el problema planteado, así como la propuesta para solucionarlo.

El capítulo uno (1) presenta el *planteamiento del problema*, en el cual se sustenta la pregunta *¿Cómo diseñar un juego educativo para la enseñanza-aprendizaje de las reacciones químicas?* Se justifica la importancia de articular el juego a la temática que se aborda para facilitar su enseñanza mientras los estudiantes se divierten aprendiendo y se plantean los objetivos; que muestran el norte de la metodología a desarrollar.

El capítulo dos (2) contiene los *antecedentes* priorizados que fueron consultados de manera previa a la redacción del trabajo para atender aspectos a la hora de incursionar en el diseño del juego y de cómo relacionarlo con el concepto de las reacciones químicas para proponer estratégicamente el abordaje de la temática en el aula; los antecedentes están presentados en dos bloques constitutivos a saber: el juego en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales y enseñanza-aprendizaje de las reacciones químicas. En este capítulo también se presenta el marco teórico relacionando cada uno de los elementos conceptuales que sustentan el propósito de integrar el juego educativo al proceso de la enseñanza-aprendizaje de las reacciones químicas; dichos

elementos conceptuales fueron: enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, enseñanza-aprendizaje de las reacciones químicas, materiales educativos, aproximación conceptual al juego educativo y su articulación con la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, criterios para el diseño de un juego educativo, concepto de reacción química.

El capítulo tres (3) muestra la *metodología* en la cual se enmarco este trabajo, el enfoque que la sustenta y la técnica utilizada para la recolección de los datos que permitieron la argumentación coherente del mismo y por ende su construcción, además se presentan las tres fases metodológicas: *revisión bibliográfica*; en la cual se hizo una recolección de información a partir de la búsqueda en diferentes portales virtuales, *planeación*; en esta se atendió lo expuesto por Londoño y Rojas (2021) en la etapa de prediseño, además de lo notificado por Chacón (2008), lo cual brindó las pautas para la elaboración de los objetivos, construcción y organización de las ideas sobre el prototipo de los juegos, complementándose con la temática trabajada y las directrices que propone el ministerio y *el diseño*; donde se pasó al diseño de cuatro juegos, presentando para cada uno su estructuración y la forma como los participantes desarrollaran unas funciones específicas de acuerdo con las instrucciones. Lo mencionado, surgió al visionar el alcance de los objetivos específicos, con el propósito de diseñar el juego educativo para la enseñanza-aprendizaje de las reacciones químicas

En el capítulo cuatro (4) se evidencian los *resultados* obtenidos a partir del desarrollo de cada una de las fases metodológicas planteadas, obteniendo en la revisión de la literatura una tabla donde relaciona la información más relevante como el tema, tipo de material, autor-año, fuente y resumen, luego se concretó la propuesta del diseño del juego, dando como resultado la tabulación característica de cuatro juegos educativos diseñados atendiendo el entorno del estudiante y denominados: Reaccionando ando, Domireacción, Enchocleatómico y Ludi balanceo, diseñados

con el propósito de contribuir al proceso de enseñanza-aprendizaje en lo concerniente a la reacción química, ecuación química, tipos de reacciones y balanceo de ecuaciones.

Se concluye valorando el proceso dado para resolver la pregunta de investigación y brindarle al docente la oportunidad de ver el juego, no sólo como un elemento utilizado para generar placer y diversión; sino, para interrelacionar los contenidos con vivencias cercanas al estudiante, que permitan una comprensión de los conceptos y el desarrollo de habilidades procedimentales y actitudinales.

Capítulo 1

1.1 Planteamiento del problema

Las ciencias naturales es una de las áreas del conocimiento de mayor relevancia en el proceso educativo, está busca el acercamiento de los educandos al conocimiento científico escolar, brindándoles herramientas esenciales para desenvolverse adecuadamente en una sociedad cambiante desde su entorno inmediato. Es tan así que, para poder entender y acceder a los distintos fenómenos y procesos que permean el entorno natural, la ciencia se ha articulado en distintas disciplinas de vital importancia, entre las cuales se encuentra la química con sus aportes al desarrollo de las sociedades, para atender problemáticas relacionadas con salud, recursos alimentarios, industria, ambiente, entre otras.

Entre los aportes de la química está la temática del comportamiento de las reacciones químicas, las cuales toman relevancia en el currículo escolar por la pertinencia en el diario vivir; “su estudio y comprensión por parte del ciudadano del común y por ende los estudiantes, es considerado un asunto de vital importancia en la enseñanza de las ciencias” (Vallejo, 2017, p.23). No se debe obviar como lo manifiesta Díaz (2018), que “el estudio de las reacciones químicas supone un reto en el proceso de enseñanza-aprendizaje, por el nivel de abstracción e interpretación que suponen” (p. 4).

El desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de las reacciones químicas en el aula se ve desdibujado en muchas instituciones educativas observadas, dado que se presenta a través de estrategias metodológicas convencionales, por parte de los docentes que no logran contextualizar, llevando a una enseñanza donde prima la transmisión de conceptos, como un cuerpo de contenidos ya elaborados, estáticos y acabados. Según, Nakamatsu (2012), “para la mayoría de los estudiantes

los cursos de esta materia son considerados difíciles porque se les presenta principalmente como una gran acumulación de información abstracta y compleja” (p.39).

En palabras de Aranguren (2014), entre las estrategias convencionales se encuentran la resolución de ejercicios en el pizarrón, consultas, lecturas, talleres, exámenes escritos, entre otras, que pueden llevar a que las clases entren en cierta monotonía, sin interés, disminuyendo la disposición y entusiasmo por parte del estudiante, quienes ven la química como algo aburrido, difícil, sin relevancia y desmotivante; generando de esta forma cierta apatía o rechazo hacia las temáticas del área de la química. Según Díaz (2018), la falta de identidad del estudiante con las ciencias se puede presentar por la ausencia de estrategias metodológicas llamativas y relacionadas con la realidad, que permitan al estudiante contextualizar los conceptos y de esta manera apropiarse de ellos.

En concordancia, Méndez (2013), ha demostrado que varios autores (Coştu, Ayas y Niaz, 2010; López González y Vivas Calderón, 2009; Horton, 2007; Azcona et al., 2004; Garritz et al., 2002; Pozo y Gómez Crespo, 1998; Oñorbe y Sánchez, 1992), han evidenciado una serie de dificultades comunes de los estudiantes a la hora de realizar el aprendizaje de las reacciones químicas, las cuales son:

- Saber diferenciar cuándo una sustancia sufre un cambio físico y cuándo sufre un cambio químico.
- Identificar el proceso químico como un cambio sustancial.
- Conocer que en una reacción química existe una redistribución de los átomos.
- Interpretar el significado de una ecuación química ajustada.

- Diferenciar masa molar y cantidad de sustancia.
- Comprender la conservación de la masa en una reacción química. (P.131)

De ahí que, se deben implementar estrategias metodológicas que permitan el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de forma factible, amena, contextual, duradera y motivante; hecho por el cual en el presente trabajo de investigación se valora que es necesario reflexionar y estar abierto a los nuevos espacios que brindan un amplio portafolio de estrategias metodológicas innovadoras que pueden ser útiles para enriquecer y transformar el aula de clase propiciando un ambiente donde el estudiante se sienta interesado y motivado con el fin de desarrollar sus habilidades, actitudes y conocimientos que le permitan lograr una mejora en el aprendizaje.

Algunos autores como: Aranguren, 2014; Cabra, 2004; Muñoz, 2009; Orta, 2002; Francia y Quispe, 2015 han venido desarrollando diversas investigaciones y experiencias en pro de brindar estrategias alternativas, entre las que se destaca el juego educativo para favorecer un adecuado desarrollo y aprendizaje de las temáticas concernientes a la química, investigaciones que han dejado al descubierto que la inserción del juego como estrategia de enseñanza-aprendizaje en el aula mejora los resultados académico porque permite que los estudiantes aprendan en ambiente agradable, lleno de afectividad, dinamismo, responsabilidad y colectividad, facilitando la comprensión de los temas que trascienden la actividad de placer o diversión.

Cabe destacar que el término juego educativo, de acuerdo con Sánchez, (citado por De Lourdes, 2018) se refiere a “objetos o herramientas de aprendizaje que poseen en sí mismos objetivos pedagógicos, didácticos, autónomos, autosuficientes y reutilizables, los cuales posibilitan la obtención de un conjunto de conocimientos y competencias de carácter práctico” (p.73). Lo cual se sustenta, teniendo en cuenta que el juego ha estado presente en las actividades

que el ser humano realiza desde hace mucho tiempo, siendo crucial para el desarrollo de habilidades que posee, tales como: el dialecto, cognición, creatividad, imaginación, asimilación, resolución de problemas, procesamiento de información y adaptación de ciertos comportamientos, siendo a su vez indisociable al aprendizaje del estudiantado.

Sin embargo, la no utilización del juego por parte de los docentes en el aula de clase puede darse por el desconocimiento de los aspectos para tener en cuenta a la hora de su diseño. Los cuales son indispensable, para hacer una buena elaboración y establecer un camino que permita una adecuada integración del juego educativo en el aula. Por ello, para el docente “es de suma importancia conocer las características que debe tener un juego para que sea didáctico y manejar su clasificación para saber cuál utilizar y cuál sería el más adecuado para un determinado grupo de educandos” (Chacón, 2008, párr. 1).

Por todo lo expuesto anteriormente, es de gran interés realizar el estudio de: *¿cómo diseñar un juego educativo para la enseñanza-aprendizaje de las reacciones químicas?*

1.2 Justificación

Durante el desarrollo de las clases de química, se encuentran escenarios donde docentes que tienen dominio total del conocimiento no facilitan la participación colectiva en el espacio escolar, limitando al estudiante a seguir instrucciones y memorizar conceptos sin lograr una comprensión efectiva, lo cual hace que la acción educativa no logre el objetivo de formar ciudadanos capaces de tomar decisiones y responder ante los retos que les exige el mundo actual. Como lo dice Diaz (2018), los docentes olvidan la variedad de recursos y estrategias que tienen a su disposición para lograr la construcción o adquisición de conocimientos de manera dinámica por parte del estudiante.

Entre las distintas estrategias alternativas ofrecidas en la actualidad, el juego es una herramienta conveniente para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje porque este hace parte del desarrollo humano durante el trayecto de su vida y en su construcción social, además, puede llegar a ser un elemento potenciador de la enseñanza-aprendizaje; donde el docente se puede apoyar para motivar los aprendizajes, enriquecerlos, atraer al conocimiento, potenciar el desarrollo de habilidades cognitivas, comunicativas, creativas, afectivas y permitir alcanzar cierta autonomía, asimilar objetos dotados de significados del mundo real, solucionar problemas, tomar decisiones y aprender con mayor facilidad, al mismo tiempo que los estudiantes se recrean y divierten (Melo y Hernández, 2014).

Por consiguiente, la integración del juego educativo de manera adecuada en la enseñanza de las ciencias naturales puede ser muy beneficioso, convirtiéndose en un factor estimulante que fomente un ambiente más dinámico a la hora de aprender, además como lo mencionan Melo y Hernández (2014):

Existen varias posibilidades didácticas para promover el juego en las clases de ciencias naturales que pueden –con una planificación y la estructura de una estrategia didáctica– mejorar la producción de conocimiento científico escolar, potenciar y desarrollar habilidades cognitivas y fomentar aprendizajes significativos. (P. 61)

Además, Goetz y Le compte (citado en Reyes; 2010) destacan algunos aspectos que favorece el juego educativo en los educandos desde las siguientes dimensiones:

En el intelectual cognitivo se fomentan la observación, la atención, las capacidades lógicas, la fantasía, la imaginación, la investigación científica, los conocimientos, el potencial creador, etc. En el volitivo conductual se desarrollan el espíritu crítico y autocrítico, la iniciativa, las actitudes, la disciplina, el respeto, la perseverancia, la tenacidad, la responsabilidad, la audacia, la puntualidad, la sistematicidad, la regularidad, el compañerismo, la cooperación, la lealtad, la seguridad en sí mismo, estimula la emulación fraternal, etc. En el afectivo motivacional se propicia la camaradería, el interés, el gusto por la actividad, el colectivismo, el espíritu de solidaridad, dar y recibir ayuda, etc. (p. 49)

En consecuencia, para lograr una mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje de la química, en el cual se pueda “contextualizar los contenidos, e interrelacionar explicaciones y experimentos, desarrollar competencias lingüísticas y permitir que los alumnos construyan el sentido social de sus aprendizajes” (Sanmartí, citado por Tabares, 2020, p.21); es teniendo en cuenta que el juego “como proceso de asimilación, permite dar significado a las cosas a partir de las relaciones que se establecen con él” (Melo y Hernández, 2014, p. 45). De ahí que, la importancia de que el juego educativo sea utilizado como eje articulador para superar, las ya mencionadas, dificultades que se vienen presentando en el proceso de enseñanza-aprendizaje con los estudiantes, como las relaciona Méndez, (2013) en su estudio, radica en que el docente sea

capaz de lograr que el estudiante incorpore los conocimientos a su estructura cognitiva, los transforme y, quizás lo más importante, los use en la solución de problemas (Melo y Hernández, 2014, p. 53).

Sumado a la importancia del juego educativo, el concepto de reacción química es fundamental en cualquier malla curricular de educación escolar, ya que permite el acceso a conceptos posteriores, y se encuentra muy presente en la cotidianidad del estudiantado; además, en el marco legal colombiano educativo desde el 2006 el Ministerio de Educación Nacional (MEN) viene haciendo “explícito los desempeños que los estudiantes de educación media (10° y 11°) deben alcanzar en el eje conceptual sobre procesos químicos a través de los estándares básicos de competencia” (Vallejo; 2019, p. 23).

Además, al realizar una búsqueda exhaustiva en la base de datos de la Universidad del Valle (Biblioteca virtual) se evidenció que existen pocos trabajos relacionados con el diseño o propuesta del juego educativo para la enseñanza-aprendizaje de temáticas de las ciencias naturales y hay ausencia de estos con la temática de las reacciones químicas. De ahí que, el presente trabajo puede ser referenciado para investigaciones futuras, debido a que proporciona pautas a tener en cuenta a la hora de incursionar en el diseño de un juego para la enseñanza-aprendizaje no solo de la temática que se aborda, sino que se puede llevar a cabo con cualquier otra temática y área del conocimiento en la educación.

Al atender reflexiones acordes a los diversos aportes referenciados en el planteamiento de la situación y en la presente justificación, la inquietud de diseñar un juego educativo conlleva a aportar nuevos elementos a la educación en ciencias, pasando este a ser parte estratégica dinámica que beneficia a los estudiantes acercarlos al manejo conceptual, desarrollando el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera diferente a como normalmente se realiza, acercando los

estudiantes al conocimiento científico de forma contextual, aplicativa y llamativa; permitiéndoles desarrollar ciertas habilidades que les ayuden a formarse integralmente, asimismo el juego se convierte en un apoyo para el docente al brindarle la oportunidad de contar con una herramienta didáctica que utilice no solo como un factor motivante para la enseñanza-aprendizaje de las reacciones químicas, sino también para ayudar a superar algunas dificultades al momento de abordar esta temática.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Diseñar juegos educativos para la enseñanza-aprendizaje de las reacciones químicas.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar los criterios teórico-prácticos pertinentes para el diseño del juego educativo y la conceptualización de las reacciones químicas, mediante una revisión bibliográfica de los principales portales de búsqueda académica.

- Planear el prototipo de material educativo para la enseñanza-aprendizaje de las reacciones químicas, siguiendo la etapa de prediseño del modelo metodológico integrador y las directrices curriculares.

- Diseñar en formato físico el juego educativo con la temática de las reacciones químicas atendiendo los criterios propuestos por Chacón (2008), Londoño y Rojas (2021).

Capítulo 2

2.1 Antecedentes

En este apartado se presenta una recopilación de los trabajos compartidos en diferentes documentos de estudio investigativo, donde se propone el juego como estrategia de enseñanza-aprendizaje de la química. Se expone cómo los autores realizaron el proceso de investigación en cada uno de sus trabajos, las conclusiones y recomendaciones dadas por cada uno sobre el estudio abordado, valorando aportes para el presente trabajo.

En primer momento se aborda la variable del juego sintetizando el desarrollo de los trabajos encontrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias Naturales, la química y las reacciones químicas, donde se ha utilizado el juego como elemento clave para aportar al campo educativo. Luego, se hace la presentación de la temática de las reacciones químicas, donde algunos autores a través de sus aportes nos muestran de qué forma es posible-tratar esta temática desde el aula, evidenciando su importancia en la sociedad y en el currículo y así mismo ofrecer una manera adecuada de lograr su aprendizaje en los individuos, logrando dar respuesta a ciertas problemáticas que se han venido presentando a la hora de abordar las reacciones químicas.

La escritura de cada uno de los antecedentes presenta una síntesis de los trabajos y artículos escogidos, de acuerdo con las variables objeto de este estudio. Al final de cada antecedente se exponen los aportes que cada uno brinda al presente proceso de investigación.

2.1.1 El juego en la enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales

Rosales y Rentería (2020), diseñaron “Un juego didáctico para la enseñanza de la nutrición humana en quinto grado de educación básica”, como alternativa a la metodología de enseñanza-aprendizaje transmisionista que está generando ambientes aburridos en el aula y aprendizajes poco significativos. El enfoque metodológico fue cualitativo bajo la modalidad de diseño descriptivo,

el cual busca describir cierto objeto de estudio, en este caso a partir de una revisión bibliográfica. Fue desarrollado en dos fases: Fase 1, hicieron una revisión bibliográfica de cerca de 90 publicaciones; en la fase 2, visualizaron el diseño del juego didáctico y su integración con la temática de la nutrición humana, mostrando la producción de este con cada uno de los elementos que lo componen, guiadas bajo el modelo propuesto por Chacón (2008) para el diseño de un juego didáctico.

Finalmente diseñaron el juego *nutrinautas*, herramienta didáctica que permite explorar, vivenciar, descubrir conocimientos de gran relevancia social como la nutrición humana desde una forma lúdica, dinámica y organizada. A partir del análisis de distintos documentos lograron integrar elementos que dieron pautas para la construcción de este prototipo teniendo en cuenta los componentes disciplinar, educativo, pedagógico-didáctico y técnico-estructural para permitir el aprendizaje de los contenidos científicos de una manera menos tradicional y convencional conllevando al desarrollo de habilidades, actitudes y valores en los estudiantes.

Este trabajo ha sido de mucha importancia ya que en este se han identificado algunos elementos a tener en cuenta a la hora del diseño de un juego didáctico como lo son: objetivos didácticos, contenidos (conceptuales, procedimentales-actitudinales), nombre de la estructura adaptada para el diseño del juego, materiales utilizados, audiencia a la que va dirigido, número de jugadores, instrucciones, reglas del juego, rol del docente y estudiante; estos elementos nos pueden servir de guía para diseñar el prototipo del juego educativo para la enseñanza de las reacciones químicas; además de permitirnos conocer más a fondo la importancia del juego como una estrategia dentro del aula, detallando cómo puede ser utilizado y evidenciando algunas de sus virtudes para lograr un mejoramiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro de la ciencia; dotando de esta manera al docente de una herramienta innovadora la cual introducirá

transformaciones en su labor que se verá reflejado en un mayor interés del estudiantado y aumento en su desempeño académico en el área de la biología.

2.1.2 El juego en la enseñanza – aprendizaje de la Química

Aranguren (2014), desarrolló una “Propuesta del juego didáctico como estrategia para el aprendizaje de la tabla periódica por parte de los estudiantes del 3er año de la u. e. n. “Valentín Espinal” de Maracay, estado Aragua”. En su investigación tuvo como objetivo proponer el juego didáctico como estrategia para el aprendizaje de la tabla periódica por parte de los estudiantes del tercer año de la U. E. N. “Valentín Espinal” de Maracay. La problemática radicó en que los métodos tradicionales de enseñanza empleados por los docentes causan un desinterés en los estudiantes hacia el aprendizaje de la química. Por consiguiente, la justificación de la investigación reside en que la variedad de estrategias que emplean los docentes para la enseñanza de la química es limitada. Para la recolección de los datos, utilizó la técnica de la encuesta y como instrumento de recolección de datos un cuestionario, a través de los cuales pudo constatar la poca o nula utilización del juego como recurso para enriquecer los aprendizajes en el aula.

Finalmente, el autor analizó los datos obtenidos mediante estadística descriptiva y con apoyo gráfico. Como conclusión relevante notificó que cuando el profesor realiza juegos, construye recursos didácticos y presenta nuevas estrategias en la clase para motivar a los estudiantes, logra llamar su atención con adecuada motivación, y logra sentirse a gusto con lo que hace. Así mismo recomienda que los recursos didácticos que emplee el docente deben ser para apoyar, complementar, acompañar o evaluar el proceso educativo que dirige; la idea es abarcar una amplia variedad de técnicas, estrategias, instrumentos, materiales.

El anterior trabajo tomado como antecedente, ha sido de mucha importancia para esta investigación, dando luces de cómo se puede intervenir el aula de clase, a través de la utilización

de una estrategia innovadora, como lo puede llegar a ser el juego, además algunos de sus planteamientos sirvieron de soporte (citas) en ciertos apartes de la actual investigación y el no menos importante aporte es que a través de la revisión de dicho trabajo se evidencia la importancia del juego en la educación, seguido de cómo se puede diseñar cierta variedad del mismo para la aprehensión de un determinado concepto en las ciencias naturales.

2.1.3 El juego en la enseñanza – aprendizaje de las reacciones químicas.

Francia y Quispe (2015), Trabajaron sobre “Influencia de los juegos como estrategia de enseñanza en el aprendizaje de las reacciones químicas de los estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Manuel González Prada”. Como objetivo general plantearon, determinar la influencia de los juegos como estrategia de enseñanza en el mejoramiento del aprendizaje de las reacciones químicas en los estudiantes de dicha institución. En el desarrollo implementaron un pretest y un post test con un grupo experimental y un grupo control, con el propósito de evidenciar si una vez utilizado el juego se presentaba o no un mejoramiento en el aprendizaje de los estudiantes.

Los resultados obtenidos comprobaron diferencias significativas en la prueba pos-test entre el grupo control y experimental, lo cual llevó a concluir que la aplicación de los juegos como estrategia de enseñanza influye significativamente en los aprendizajes de las reacciones químicas desde lo cognitivo, procedimental y actitudinal en estudiantes de tercer grado de secundaria de la institución educativa Manuel Gonzales Prada.

Este trabajo muestra las posibilidades de utilizar el juego como estrategia para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, siendo evidentes los aportes para mejorar el aprendizaje desde lo cognitivo, procedimental y actitudinal. De igual forma, ilustra la integración que se puede generar entre juegos de la cotidianidad y el concepto de las reacciones químicas, la delimitación

de los posibles tópicos a trabajar y la estructura que puede tener un juego con fines educativos; Además, de poner en consideración que la realización del juego en el aula de clase persigue finalidades direccionando el momento adecuado para ser utilizado permitiendo un mejor ambiente educativo.

2.1.4 Enseñanza – aprendizaje de las reacciones químicas.

Dávila, Cañada, Sánchez y Borrachero (2017), trabajaron “Las ideas previas sobre cambios físicos y químicos de la materia, y las emociones en alumnos de educación secundaria”. Como objetivos se plantearon analizar las emociones que experimentan los alumnos antes de iniciar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las reacciones químicas y detectar las ideas previas que poseen los alumnos del tercer curso de Educación Secundaria Obligatoria sobre los cambios físicos y químicos de la materia. El desarrollo de la investigación fue mediante una metodología descriptiva por encuesta que denominaron no experimental, el instrumento de recolección de datos fue un cuestionario de su propia elaboración el cual contaba de diez preguntas cerradas sobre cambios físicos y químicos con relación a una unidad didáctica sobre las reacciones químicas y una tabla con once emociones de las cuales, seis eran positivas y cinco eran negativas.

Por último mostraron que: hacia el aprendizaje de las reacciones químicas los alumnos experimentan con mayor frecuencia emociones positivas como entusiasmo, confianza y alegría, mientras que las emociones negativas experimentadas con mayor frecuencia son preocupación y nerviosismo, además evidenciaron que un elevado porcentaje de los alumnos posee la idea de la mezcla o disolución de sustancias como cambio químico; así mismo ocurre cuando se produce un cambio en el estado de agregación de las sustancias.

Este trabajo pone en consideración que detectar así sea de manera teórica las emociones que experimentan los alumnos, así como las ideas previas que poseen, resulta necesario en el

proceso de enseñanza-aprendizaje, pues ayuda a identificar lo que pueden llegar a sentir y sus concepciones sobre la temática a tratar, para así introducir cambios en la metodología de enseñanza e intervenir en el aula que ayuden a mejorar el aprendizaje de los alumnos.

Lacolla, Meneses y Valeiras (2014), investigaron sobre las “Reacciones químicas y representaciones sociales de los estudiantes”. El objetivo de esta propuesta fue analizar las modificaciones que sufre la representación social inicial de los estudiantes, después de la enseñanza llevada a cabo mediante una secuencia didáctica organizada para tal fin. En el desarrollo de la investigación realizaron primero una indagación a través de la técnica conocida como evocación libre, para identificar los componentes centrales de la representación social que los estudiantes poseen; evidenciando que solo son capaces de hacer una descripción de hechos observables evidentes o remitiéndose a características que surgen de la representación que socialmente comparten respecto a lo que implica una reacción química.

Posteriormente aplicaron una secuencia didáctica que elaboraron para lograr una reconstrucción de significados, por medio del cual los estudiantes debían resolver diferentes situaciones planteadas, de manera que se fueran avanzando en la conceptualización buscada. Finalmente, los autores llevaron a cabo una segunda evocación al finalizar la aplicación de la secuencia didáctica, donde notifican que las representaciones sufrieron una gran transformación mostrando un gran progreso desde el punto de vista de la ciencia escolar, relacionando los cambios químicos mucho más con un proceso que con propiedades observables, tal y como se los interpretaba de manera inicial.

El aporte brindado por el presente trabajo se encamina en que, si se implementan secuencias y herramientas didácticas bien diseñadas donde se fomente la participación activa del

estudiante puede llevar a que no solo se logre una cierta modificación de sus representaciones sociales, sino que también se alcance una comprensión efectiva de la temática abordada.

Ibacache y Merino (2021), presentaron “Una propuesta de secuencia basada en el contexto, para la promoción de la argumentación científica en el aprendizaje de las reacciones químicas con estudiantes de educación media técnico profesional”. El objetivo que guio la investigación fue analizar las limitaciones, posibilidades y condicionantes de una secuencia cuyo foco es la contextualización de los contenidos, abordando problemas reales y cercanos, permitiendo al estudiante poner en práctica la teoría en situaciones auténticas, promoviendo el pensamiento crítico y la argumentación científica, en estudiantes de Educación Media Técnico Profesional; Para ello llevaron a cabo cinco actividades que enfatizaron en la argumentación y el juego de roles para lograr una comprensión contextual de las reacciones químicas.

Finalmente, notifican que con el uso de la contextualización se logró cuantificar un aumento progresivo frente al cumplimiento de los componentes de la argumentación. Además, se convierte en la puerta de entrada a la incorporación de la alfabetización científica al aula, lo cual sería importante para que los estudiantes encausen especialidades técnicas que seleccionará a futuro; el condicionante que presenta es que, para su adquisición sostenible se debe estar diseñando actividades bajo este enfoque y aplicadas por un período prolongado de tiempo.

Este trabajo deja como aporte la importancia de utilizar el contexto para lograr un mayor interés por parte del estudiante hacia el aprendizaje de las reacciones químicas, y ver como este ayuda al desarrollo de las competencias argumentativas en los estudiantes, lo cual sería un factor muy importante ya que se da una mayor apropiación por las dinámicas propias de las ciencias a futuro.

2.2 Marco Teórico

En este apartado se abordan los ejes conceptuales que sustenta el desarrollo del presente trabajo, para ello se necesitó los aportes de distintos autores sobre aspectos relacionados con el proceso de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, los materiales educativos, el juego educativo y su posible articulación al proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, los criterios necesarios para su diseño y por último el eje temático de las reacciones químicas.

Esta fundamentación teórica ha de ser muy útil ya que oferta una concisa y pertinente información que permite alcanzar los objetivos planteados en el presente trabajo, se incorpora desde algunos autores los criterios a tener en cuenta para el diseño del juego y una estructura pertinente propuesta por Chacón para construir su prototipo; igualmente se presenta una clara conceptualización del eje de las reacciones químicas y los aspectos cruciales que se pretenden desarrollar a través del juego educativo, como las ecuaciones químicas, tipos de reacción y el balanceo de las ecuaciones químicas.

No es de olvidar que estas variables se encuentran entrelazados en unos pilares más amplios que permiten su desarrollo y fundamentación en la educación, por ello, resulta pertinente hacer un acercamiento a la forma como se ha llevado el proceso de enseñanza-aprendizaje en las aulas de ciencias desde la forma de ver la ciencia por parte de los docentes y las implicaciones que conlleva su ejecución final en el aula como se verá a continuación; al igual que los materiales educativos, elementos cruciales para facilitar y fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje y los contenidos curriculares, entre esos materiales educativos se tiene a disposición los juegos educativos, que es la variable central que dirige el presente trabajo.

2.2.1 Enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales

Se conoce como Ciencias Naturales a las ciencias que articulada en su conjunto hace referencia a la Biología, Física y Química; dicha articulación (las Ciencias Naturales) se convierte en el “arte que creó el ser humano para el estudio de los fenómenos naturales” (Bolaños, 2013, p. 20). Ahora bien, para adentrarse sobre la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales que es el objeto de este apartado, cabe primero hacer referencia un poco a la naturaleza de la ciencia, haciendo un recorrido acerca de cómo ha sido concebida con el tiempo.

En primer lugar, desde el paradigma positivista “la ciencia es el producto de la actividad científica, el conocimiento es verdadero, objetivo e incuestionable, las leyes y teorías son verdades establecidas que hacen referencia a hechos reales, descubiertos en la naturaleza”(Cabrera y García, 2014, p. 299); esta postura ha estado permanente durante mucho tiempo, ofreciendo la ciencia como ese todo al cual pocas personas pueden acceder solo las mentes más ilustres, quienes llegan a estudiar la naturaleza “a través de diferentes procedimientos experimentales, de donde nacen por observación e inferencia, principios, leyes y enunciados que pretenden explicar los fenómenos” (Bolaños, 2013, p. 20).

En segunda instancia, se encuentra el enfoque sociocultural para el cual “la ciencia es una actividad humana y cultural, el conocimiento es una construcción que se valida y se legitima socialmente, las leyes y teorías responden a un proceso de elaboración que depende del contexto sociocultural en el que surgen” (Cabrera y García, 2014, p. 299). En contrapartida con el positivismo este paradigma presenta la ciencia como una actividad inherente a un proceso de construcción sociocultural, donde los conocimientos no son verdaderos, están expuestos a modificaciones, se constituye como una forma de entender la naturaleza en el cual se ven implicado

esos modelos humanos, abriendo paso a un conocimiento abierto, contextual y en constante actualización.

La enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales no es ajena a las visiones mencionadas, es más la visión positivista encarna el proceso en la forma como parte de los docentes llevan a cabo su labor educativa. Como lo manifiesta Porlán (citado por Veglia, 2007) una gran parte de los educadores sin saberlo, poseen una visión positivista de la ciencia o una concepción estática de ella. Lo cual se apoya en lo siguiente:

- La ciencia es auténtica porque es la descripción cierta de la realidad.
- La ciencia es neutra porque los conocimientos científicos supuestamente, son objetivos.
- La ciencia es veraz porque las teorías y los conocimientos científicos se consideran de carácter absoluto y universal.
- La ciencia es superior porque involucra una forma superior de comprensión de la realidad.

(pag.16)

Esto conlleva ciertas implicaciones en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales ya que de aquí derivan algunos elementos que consolidan su práctica, pues lleva en primera medida a ver y enseñar la ciencia como un producto acabado, acumulados con el tiempo a través de la observación, al mismo tiempo que “se la enseña como un producto verdadero, infalible, absoluto, a través de la memorización de datos o a través de experimentos cuyos resultados se conocen de antemano” (Veglia, 2007, p. 17).

Por el contrario, si se asume la enseñanza-aprendizaje de las ciencias desde una mirada sociocultural, debe atenderse que “la ciencia no es la verdad, se construye a partir de interpretaciones que los científicos hacen de la realidad, no es absoluta y si bien tiene mecanismos

para garantizar su rigor, está sometida a revisiones y cambios constante” (Veglia, 2007, p. 17). Por ende, la labor docente no debe centrarse en la transmisión de conceptos de forma descontextualizada y mecánica, sino que debe preocuparse por llevar a cabo “un proceso continuo de construcción, reconstrucción, organización y reorganización de ideas y experiencias” (Tacca, 2011, p. 143).

Teniendo en cuenta a Veglia (2007) producir ciencia es un proceso muy complejo en el cual intervienen múltiples factores. Una concepción dinámica de ella asume que:

- La ciencia constituye tanto un cuerpo de conocimiento en constante evolución como un conjunto de procesos y actitudes.
- Es una construcción social, histórica y colectiva que existe porque existen las personas.
- La observación no es neutra depende del marco teórico de quien investiga.
- En toda observación hay una dimensión interpretativa.
- Los modelos que se construyen no son la realidad sino sus interpretaciones.
- Un paradigma determinado puede ser rechazado y reemplazado por otro. (pag.17)

Lo anterior conlleva ciertas implicaciones en el procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, donde no solo se debe preocupar por enseñar contenidos conceptuales, sino también procedimentales y actitudinales, el aula se asume como un espacio abierto donde se reconocen las ideas de los estudiantes y se reconstruye a partir de ello, no se trata de que estos asuman el papel de los científicos, sino a ser más críticos, reflexivos y participativos, de ahí que el docente debe tener la “capacidad de buscar, con rigor científico, estrategias creativas que generen y motiven, el desarrollo del pensamiento-crítico-reflexivo-sistémico y que considere al mismo

tiempo el desarrollo evolutivo del pensamiento del alumno, determinando así una adecuada intervención pedagógica” (Tacca, 2011, pp. 147-148).

Cabe destacar que, las aulas se han visto permeadas a lo largo de su desarrollo por distintos modelos de enseñanza-aprendizaje entre los cuales se encuentran los siguientes:

El modelo memorístico consiste en la acumulación de contenidos específicos que le son entregados al que aprende de manera arbitraria, los cuales deben ser memorizados, implicando por parte del estudiante la mayor atención y sumisión posible en cuanto lo expuesto por el profesor. “El papel del profesor es “repetir y hacer repetir”, “corregir y hacer corregir”, en tanto que el estudiante deberá imitar y copiar durante mucho tiempo. Aunque lo que él copia no lo entienda, debe hacerlo” (Alain citado en de Zubiría, 2006, p.82). Es de resaltar que la ejercitación cumple un papel fundamental para este tipo de modelo, ya que después de la atención se recurre a esta como soporte para que los estudiantes inserten en su memoria las temáticas abordadas; tal como se puede notar en la fórmula que utiliza la escuela tradicional para favorecer aprendizaje. De modo que se mide el aprendizaje por la cantidad de contenidos manejados por el estudiante.

Como puede verse, en este tipo de modelo al pretender que los conocimientos se den por transmisión lleva a: que los conocimientos permanezcan en la memoria a corto plazo, no sean contextualizados, no tengan en cuenta el proceso activo y cognitivo de los estudiantes, no logre cualificar las representaciones mentales de los que aprenden, convierte la actividad educativa mecánica, rutinaria, dándole un papel pasivo al estudiante.

Seguido está el modelo por descubrimiento, el cual centra su mirada en el estudiante en todo proceso de aprendizaje al formular que, al estudiante no se le debe presentar las temáticas en su forma final, sino que se debe permitir que sea él quien las descubra, promoviendo de esta manera

que el alumno adquiriera los conocimientos por discernimiento propio, lo cual demanda que el explore, experimente y analice por medio de la investigación dirigida, laboratorios y solución de problemas, en dicho proceso el docente cumple un rol como facilitador o acompañante. El proceso está guiado por las necesidades e intereses de los que aprenden, de ahí que se destaca “la apreciación de Piaget en la cual plantea que cada vez que se le enseña prematuramente a un niño algo que hubiera podido descubrir por sí solo, se le impide inventarlo y, en consecuencia, entenderlo completamente” (Delgado, 2016, párr. 7), parafraseando a Piaget). Por tal motivo se defiende la acción, la vivencia y la experimentación como condición y garantía del aprendizaje.

Por último, el modelo de aprendizaje significativo se ve expresado en la máxima de Ausubel que menciona al respecto “si tuviera que reducir toda la psicología a un solo principio, enunciaría este: el factor más importante que incide en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averíguese esto, y enséñese consecuentemente” (citado por De Zubiria, 2006, p. 165).

De acuerdo con el mismo autor, este modelo consiste en que las ideas se relacionan sustancialmente con lo que el aprendiz ya sabe, los nuevos conocimientos se vinculan de manera estrecha y estable con los anteriores. Para que esto ocurra es necesario por lo menos que se presenten de manera simultánea las tres siguientes condiciones:

Primera: el contenido del aprendizaje debe ser potencialmente significativo. Es decir, debe permitir ser aprendido significativamente.

Segunda: el estudiante debe poseer en su estructura cognitiva los conceptos utilizados previamente formados, de manera que el nuevo conocimiento pueda vincularse con el anterior.

Tercera: el alumno debe manifestar una actitud positiva hacia el aprendizaje; debe mostrar una disposición para relacionar el material de aprendizaje con la estructura cognitiva que posee.

El fin de este modelo es lograr una comprensión de conceptos, donde estos sean interiorizados de manera sustancial y no arbitraria, de manera que lo aprendido en las ciencias naturales pueda ser utilizado en la vida cotidiana. De ahí que, es indispensable contar con un excelente mediador, que en el caso de las ciencias logre engranar esos nuevos conocimientos con los ya existente en el aprendiz acorde con la jerarquización y estructuración de los conceptos científicos.

2.2.1.1 Enseñanza-aprendizaje de las reacciones químicas.

El estudio de la química trata de abordar aspectos concernientes a “la composición, estructura y propiedades de las sustancias y las reacciones por las cuales una sustancia se convierte en otra” (Spencer, Bodner y Rickard, citados por Raviolo, Garritz y Sosa, 2011). De ahí que, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química uno de los conceptos centrales es el de reacción química; como lo menciona Hernández et. al (como se citó en Darré, 2020) “el resto de los conceptos de alguna u otra forma se relacionan con éste, ya sea por su importancia para comprender posteriormente la reacción química, porque se deban construir paralelamente con él; o requieren de éste para ser comprendidos”.

Vale destacar, que para poder acceder al conocimiento de las reacciones químicas se debe abordar los siguientes interrogantes: “¿cómo se define lo que es una reacción química?, ¿cómo es posible identificar un cambio químico?, ¿cómo pueden clasificarse las reacciones químicas?, ¿cómo pueden ser explicadas?, ¿cómo pueden representarse e interpretarse?, ¿cómo pueden calcularse cantidades de reactivos o productos que intervienen?” (Darre, 2020, p.49).

Durante su desarrollo en el proceso de enseñanza-aprendizaje este se ha tornado dificultoso para los estudiantes dado que presenta un alto grado de complejidad y abstracción, además; se presenta de una forma acaba, descontextualizada a través de estrategias metodológicas mecánicas

que han llevado a cierto rechazo por parte de los estudiantes al trabajar esta temática y al momento de su abordaje los docentes tienen que enfrentarse con ciertas ideas alternativas presentes en los estudiantes como las logro identificar Méndez (2013):

- 1) Cuando se les pregunta teóricamente acerca de un cambio químico, algunos lo definen correctamente y otros lo confunden con un cambio de estado.
- 2) Cuando se les pregunta en la práctica, confunden los conceptos de reacción química y disolución, siempre que conlleve una desaparición de una de las sustancias que forman la mezcla.
- 3) Al presentarles diversas situaciones en las que tienen que aplicar la conservación de la masa en una reacción, los alumnos tienen grandes problemas cuando una de las sustancias es un gas; en este caso, consideran que el gas no pesa o que pesa menos. Sin embargo, cuando se les presenta las fórmulas de la reacción descubren la necesidad de ajustar. Esto debe llevar al profesorado a detenerse en que ajustar una reacción procede de la conservación de la masa.
- 4) La mayoría conocen la necesidad del oxígeno para que haya fuego, sin embargo, no son conscientes del papel tan importante que tiene la materia orgánica en una reacción de combustión.
- 5) Conocen que las reacciones químicas tienen relación con la energía, aunque no son conscientes de dónde procede esa energía. (p.133)

En consecuencia, dichas concepciones alternativas presentes en los estudiantes deben ser tenidas en cuenta o identificadas por los docentes a la hora de llevarse a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje de las reacciones químicas en el aula. De esa forma, se puede trabajar en

un cambio conceptual que lleve a qué los estudiantes se apropien de un conocimiento real, superando así aquellas concepciones que terminan siendo dificultades en la mayoría de los casos para lograr el aprendizaje de las reacciones químicas.

2.2.2 Materiales educativos

El proceso de enseñanza-aprendizaje es una tarea compleja donde se involucra una serie de elementos para apoyar la relación entre el docente y estudiante, con motivo de facilitar dicho proceso ha sido útil la adopción de materiales educativos para permitir un acceso a los conocimientos que se pretenden divulgar en el aula de clase; estos últimos “estimulan las funciones de los sentidos y se activan experiencias y conocimientos previos y se accede más fácilmente a la información necesaria para el desarrollo de habilidades y destrezas, así como a la formación de actitudes y valores” (Corral, 2013, p. 2)

Así mismo para Corral (2013), los materiales educativos son todos los elementos, herramientas o recursos que facilitan el proceso enseñanza-aprendizaje contribuyendo al aprendizaje significativo y a proporcionar experiencias sensoriales representativas de un conocimiento determinado, además, propician la motivación en los estudiantes. Distintos materiales son usados en el aula de conformidad con el que hacer pedagógico que orienta a los docentes, de ahí que la forma como se utilicen va a determinar su importancia en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

2.2.2.1 Características de los materiales educativos

Los materiales educativos presentan unas características que los identifican dentro de las cuales se destacan de acuerdo con Corral (2013), las siguientes:

- Son materiales impresos o no, que facilitan el aprender a aprender. Pueden ser impresos, audiovisuales, informáticos, etc.
- Están formados por herramientas con un papel didáctico o facilitador de la educación.
- Son utilizados como medio para estimular y orientar el proceso educativo.
- Permiten a los estudiantes adquirir informaciones, experiencias, desarrollar actitudes y adoptar normas de conducta, acordes a los objetivos a lograr.
- Documento elaborado sólo con fines didácticos.
- Son herramientas que enriquecen las propuestas de enseñanza.
- Usualmente se denomina a los materiales educativos como recursos o medios para lograr aprendizajes.

2.2.2.2 Importancia de los materiales educativos

López (2006) destaca las siguientes importancias de los materiales educativos:

- Enriquecen la experiencia sensorial, base del aprendizaje. Aproximan al estudiante a la realidad de lo que se quiere enseñar, ofreciéndole una noción más exacta de los hechos o fenómenos estudiados.
- Facilitan la adquisición y la fijación del aprendizaje.
- Motivan el aprendizaje.
- Estimulan la imaginación y la capacidad de abstracción del estudiante.
- Economizan tiempo, tanto en las explicaciones, como en la percepción, comprensión y elaboración de conceptos.
- Estimulan las actividades de los estudiantes, su participación activa.
- Enriquecen el vocabulario.

2.2.2.3 Clasificación de los materiales educativos

Los materiales educativos se encuentran en distintas modalidades de presentación y función por ello se requiere una clasificación que permita agruparlo en distintas categorías. Corral (2013), utiliza la siguiente clasificación de los materiales educativos:

- De acuerdo con el uso didáctico de la información que se proporciona a los estudiantes:
 - Materiales para la transmisión de información, relacionada con los contenidos a evaluar.
 - Materiales para la interacción, fomentan el aprendizaje cooperativo entre los estudiantes para: manejar información, elaborar contenidos, realizar tareas y trabajos.
- De acuerdo con el medio utilizado:
 - Materiales impresos: textos, manuales, guías, folletos, trípticos y dípticos.
 - Materiales o recursos visuales: autoinstructivo, textos, cuadernos, revistas, periódicos, gráficos, mapas, planos, gráficos estadísticos, guías, entre otros.
 - Materiales visuales no proyectados: láminas, carteles, carteleras, periódicos murales, etc.
 - Material visual proyectado: películas, transparencias y diapositivas.
 - Materiales o recursos audibles: Exposiciones orales o ponencias, radio, grabaciones, discos, teléfono.
 - Audiovisuales: Videos, televisión, presentaciones didácticas, teleconferencias, video conferencias, cine.
 - Materiales electrónicos:
 - Informáticos: Presentaciones didácticas en computadoras, hipertexto, multimedia, video interactivo.

- Telemáticos: Medios informáticos, internet, intranet, correo electrónico, grupos de discusión, foros, chat, teleconferencia vía Internet, ambiente virtual de aprendizaje (herramienta computacional y aulas virtuales).
- Lúdicos: juegos didácticos como, crucigramas, anagramas, sopas de letras, diferencias, adivinanzas y acertijos. También pueden utilizarse juegos didácticos interactivos, algunos disponibles en sitios Web.

2.2.3 Aproximación conceptual al juego educativo y su articulación con la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales.

La educación en ciencias ha de producir cambios en su forma de proceder conforme la sociedad se lo suscita; de ahí que vemos un discurso que trata de salir de la enseñanza propiamente instruccional, hacia una concepción de esta para el desarrollo humano y la comprensión de conceptos. En la cual, el docente no se centra en un solo método para permitir el aprendizaje en sus estudiantes, sino que hace uso de una variedad de estrategias y herramientas didácticas que se ofertan actualmente para facilitar y hacer mejor su labor; entre estas, encontramos el juego como un elemento que empleado con una intencionalidad definida puede llegar a mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje.

Conforme lo plantea Piaget (citado en Reyes, 2010):

El juego es un medio que enriquece el desarrollo intelectual del niño, a través del cual puede reproducir actividades de la vida cotidiana que le sirva para enfrentar situaciones, para asimilar la realidad del mundo que lo rodea, de tal manera que interactúen con sus compañeros, obteniendo experiencias y desarrollándose física y socialmente. (p. 43)

No obstante; en muchas ocasiones se tiende a ver el juego como una actividad sin sentido, solo para el ocio, la recreación y diversión, incluso se llega a olvidar algunas virtudes que este guarda, potenciando dimensiones tales como: social, cognitiva y personal las cuales se profundizan desde la mirada de algunos autores:

➤ Desde la dimensión social se tiene que:

“Enseña a respetar las normas, a entendernos y a relacionarnos con los demás. Mediante la comunicación, la competición y la cooperación, se facilitan procesos de inserción social. Por eso el juego cumple también una función compensadora de las desigualdades socioculturales”. (Giner, 2008, p. 14)

“Promueve habilidades sociales sanas y fomenta las relaciones sociales positivas (hacer amigos jugando); de aquí surge la cooperación o competición como formas de relación, (ambas deben ser positivas)”. (García, 2005 p. 22)

➤ En la dimensión cognitiva se tiene que:

“Facilita la comprensión de situaciones, elaboración de estrategias, la anticipación de acontecimientos y resolución de problemas; todo ello ayuda a adquirir estructuras cognitivas básicas y a relativizar los puntos de vista egocéntricos, favoreciendo la construcción de un pensamiento lógico objetivo”. (Giner, 2008, p.28)

“Mejora en el coeficiente intelectual, la capacidad de toma de perspectiva, las aptitudes de madurez para el aprendizaje, la creatividad (verbal, gráfica, motriz...), el lenguaje (aptitudes lingüísticas, diálogo creativo, capacidades de contar historias...) y las matemáticas” (Melo y Hernández, 2014, p.60)

- En la dimensión Personal se tiene que:

“Impulsa el control de la autoafirmación por medio de la asimilación, maduración de las situaciones vividas, expresando verbalmente sus experiencias, superando frustraciones ante hechos que, repetidos en el mundo simbólico y en el imaginario, pierden parte de su carácter traumático”. (Giner, 2008, p.28)

“Colabora a fomentar la autoestima personal y participación dentro de un grupo social, permite adaptarnos a la realidad a través de la aceptación de las normas y reglas, potencia la diversión y el entretenimiento como actitudes positivas ante la vida”. (García, 2005, p. 22)

De ahí que, se puede admitir que el juego cumple una función integradora al potenciar en los individuos (estudiantes) las dimensiones relacionadas, lo cual deja al descubierto que la utilización del juego en el campo educativo puede fomentar habilidades personales e interpersonales como la asimilación, cooperación, socialización, lenguaje, afirmación del yo, la creatividad, imaginación, desarrollo cognitivo, resolución de situaciones prácticas, entre otros. De esta forma, el juego con una adecuada intencionalidad puede llevar al desarrollo de aprendizajes.

El juego está íntimamente ligado con el aprendizaje en distintas etapas de los seres humanos convirtiéndose en un medio que permite aprender de forma divertida, experiencial, vivencial, dinámica y activa. En consecuencia, brinda un mejor escenario en el aula, permitiendo que los estudiantes puedan desarrollar sus habilidades y de esa manera lograr una mejora en el aprendizaje.

En concordancia con Gerardo, (citado en Melo y Hernández, 2014):

Existe un estrecho vínculo entre el juego y un correcto aprendizaje, ya que provee las experiencias reales con materiales de la vida diaria que ayudan al desarrollo de conceptos

científicos y matemáticos, el juego es crucial para el desarrollo de la imaginación y la creatividad para solucionar problemas. (p.51)

Por consiguiente; se estima conveniente la adopción del juego en el proceso de enseñanza-aprendizaje no solo para los grados de iniciación escolar, sino para la formación en general. Teniendo en cuenta, las posibilidades que este brinda para ser utilizado en lo educativo han sido varias las experiencias que últimamente han tratado de implementar el juego en el aula de clase, de las cuales se ha encontrado, que aportan a “mejorar la producción de conocimiento científico escolar, potenciar y desarrollar habilidades cognitivas y fomentar aprendizajes significativos”. (Melo y Hernández, 2014; p. 61)

La incorporación del juego como un elemento propio de la didáctica, ha permitido su desarrollo y establecimiento en el campo educativo, llegándose a denominar juego educativo o didáctico. De acuerdo con Reyes (2010) este elemento didáctico viene a ser definido como:

Una actividad que sirve al docente de estrategia educativa para fortalecer los contenidos curriculares dados en el aula de clases, así como también para incrementar el desarrollo intelectual, pensando con creatividad e innovación, estimular la participación, implicando para el alumno un aprendizaje significativo. (p. 23)

Finalmente, el juego al ser utilizado de forma adecuada puede contribuir con un escenario diferente a como normalmente se lleva el proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula de clase, donde se pueda gozar a la vez que se aprende, relacionando los conocimientos con las vivencias cotidianas del educando, desarrollando de manera activa lenguajes específicos, solucionando problemas, aprendiendo a partir del error, experimentando, argumentando, tomando decisiones, trabajando de manera cooperativa, tomando mayor confianza, a la vez que se aprende. Llevando

de esta manera a un mejoramiento en los rendimientos académicos, comprensión de los conceptos, aumentando el interés por aprender, a la vez que se obtiene una mejor convivencia entre los educandos y desarrollo de ciertas destrezas personales.

2.2.3.1 Naturaleza y realidad del juego

Este punto muestra como el juego se constituye en una actividad inherente al ser humano aportándole en su cualificación a lo largo de su desarrollo, por ello se resalta a Navarro (citado en García, 2005) quien manifiesta que:

El juego nos hace más humanos. Gracias a las formas diferenciadas de juego que posee el ser humano nos distinguimos de las otras especies, el ser humano es capaz de construir cultura a través de las habilidades lúdicas, las interacciones del juego humano son más complejas, sirviendo en muchos casos como elemento de integración social.

El juego constituye una realidad compleja. Desde donde emerge la responsabilidad, la voluntad, estado de ánimo, experiencias previas, decisiones e intereses de los jugadores, las interacciones que entre ellos se establecen, las reglas establecidas, los aprendizajes que se generan, los roles que se desempeñan y el contexto en que acontece.

El juego es una actividad integradora. Permite la colaboración, cooperación, tolerancia, comunicación entre los jugadores.

El juego es un elemento universal de la cultura. Apareciendo en todas las culturas y siendo un elemento de análisis de estas (rituales, simbolismos...) Es interesante constatar los fenómenos de enculturación (conocimiento de la propia cultura) y aculturación (conocimiento de otras culturas) del juego.

El juego acompaña al ser humano a lo largo de su existencia. Distinguiéndose 4 grandes periodos lúdicos: infancia, adolescencia-juventud, madurez y senectud. El juego viaja paralelo al desarrollo de la persona a lo largo de su vida.

El juego y el jugar ocupan espacio de ocio denominado “tiempo libre”. Sirviendo como alternativa al trabajo en nuestro tiempo libre. Distinguiremos entre el ocio activo (incluyéndose aquí el juego) del ocio pasivo (efecto recuperador).

El juego es una actividad de aprendizaje. Asegurándose este si se sirve de aquél. El juego promueve aprendizaje porque suscita experiencias, tanteos, resultados, los somete a repetición, además de forma agradable y placentera. Esto ocurre en el niño y en el adulto.

El juego tradicional es un modelo relevante de juego. Constituyendo un elemento que muestra y transmite cultura. La característica más relevante del juego tradicional es que pertenece a una cultura y se ha identificado con generaciones sucesivas. Su conocimiento se realiza por fuentes escritas y tradición oral. Desde las administraciones parece existir una preocupación por mantener y preservar los rasgos de identidad propios y autóctonos. Podíamos precisar entre autóctono, tradicional y popular.

El juego motor es un modelo significativo de juego. El juego motor produce como resultado acciones de tipo motriz que pertenecen a un contexto específico. Existen 2 problemas: uno el considerar que las primeras manifestaciones motrices del sujeto constituyen juegos, y otro el considerar que hay algunos juegos con poca motricidad o sus acciones no son completamente de esa naturaleza.

El juego constituye en sí mismo una técnica de dinámica de grupos. El grupo de juego es un microcosmos de relaciones que contiene roles y funciones, cierto grado de participación,

percepción de los demás, características psicológicas de los miembros del grupo, algún grado de vínculo colectivo, unas reglas básicas de participación y un proyecto común. Es por ello que el juego puede servir como modelo de análisis de los grupos.

Se reconoce entonces, que el juego está presente en variadas facetas del desarrollo humano, descubrir sus potencialidades y llevarlo al aula no solo en niveles de educación inicial, sino utilizarlo también en los niveles avanzados, sería de mucha utilidad brindándole al docente una alternativa de intervención en el aula, que con objetivos claros puede motivar al aprendizaje a los estudiantes.

2.2.3.2 Características del juego

El juego como toda actividad presenta unas características que lo distinguen y orientan su accionar, de acuerdo con García, (2005) se pueden mencionar las siguientes:

- Actividad libre, voluntaria y en la que nadie está obligado a jugar forzosamente.
- Tiene unas limitaciones espaciales e imperativos temporales establecidos de antemano.
- Incierto, dado su carácter creativo, espontáneo y original; es de un final incierto, lo que es agradable para los jugadores.
- Puro y Gratuito, siendo desinteresado, con fin en sí mismo e intrascendente, y sin finalidad exterior.
- Ficticio, es decir, constituye un mundo aparte, alejado de la vida corriente.
- Convencional: En el juego colectivo hay un acuerdo social, establecido por los jugadores, quienes diseñan el juego y determinan su orden interno, limitaciones y reglas.

Ortiz, (2005) es más amplio en su postura y se enfoca en el campo de la educación, afirmando que entre las características que integran al juego se destaca que:

- Despierta el interés hacia las asignaturas.
- Provoca la necesidad de adoptar decisiones.
- Crea en los estudiantes las habilidades del trabajo interrelacionado de colaboración mutua en el cumplimiento conjunto de tareas.
- Exige la aplicación de los conocimientos adquiridos en las diferentes temáticas o asignaturas relacionadas con éste.
- Se utiliza para fortalecer y comprobar los conocimientos adquiridos en clases demostrativas y para el desarrollo de habilidades.
- Constituye actividades pedagógicas dinámicas, con limitación en el tiempo y conjugación de variantes.
- Acelera la adaptación de los estudiantes a los procesos sociales dinámicos de su vida.
- Rompe con los esquemas del aula, del papel autoritario e informador del profesor, ya que se liberan las potencialidades creativas de los estudiantes.

En este orden de ideas, se puede considerar que la inserción del juego en el aula de clase con una intencionalidad clara puede contribuir al enriquecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales y en este caso particular la enseñanza-aprendizaje de las reacciones químicas, atendiendo a cada uno de los procesos que orienten su articulación, que lleve a la interiorización y comprensión del tema por parte de los estudiantes al mismo tiempo que se divierten.

2.2.3.3 Ventajas de utilizar el juego

Continuando con la línea de utilizar el juego como mediador para favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, atendiendo a los múltiples beneficios que se pueden obtener por su implementación en el aula; este brinda, una serie de ventajas que puede permitirle al docente

explorar alternativas para enriquecer su labor; entonces cabe resaltar las ventajas que ofrece desde el punto de vista de algunos autores, como García (2005) quien sostiene que el juego:

- Ayuda a mejorar la salud física, intelectual o psíquica y emocional, conociendo nuestras aptitudes y limitaciones. De aquí surge la aceptación de uno mismo.
- El juego es fuente de relación con los demás, siendo relaciones entre iguales y en las que se asumen diferentes roles.
- desarrolla una cultura positiva de influencias (aprender de los demás comportamientos y habilidades deseables).
- Colabora a fomentar la autoestima personal y la participación dentro de un grupo social.
- Puede servir para encauzar conductas agresivas, lo que se irradiará a otros ámbitos de la vida.
- El juego permite adaptarnos a la realidad a través de la aceptación de las normas y reglas.
- Potencia la diversión y entretenimiento como actitudes positivas ante la vida.
- El juego favorece la estructuración del lenguaje y del pensamiento al favorecer la vocalización, entonación y lenguaje comunicativo.

En ese orden de ideas y con una visión más educativa, Ortiz, (2005) manifiesta que el juego:

- Garantiza en el estudiante hábitos de elaboración colectiva de decisiones.
- Aumenta el interés de los estudiantes y su motivación por las asignaturas.
- Permite comprobar el nivel de conocimiento alcanzado por los estudiantes, este rectifica las acciones erróneas y señala las correctas.
- Permite solucionar los problemas de correlación de las actividades de dirección y control de los profesores, así como el autocontrol colectivo de los estudiantes.

- Desarrolla habilidades generalizadas y capacidades en el orden práctico.
- Permite la adquisición, ampliación, profundización e intercambio de conocimientos, combinando la teoría con la práctica de manera vivencial, activa y dinámica.
- Mejora las relaciones interpersonales, la formación de hábitos de convivencia y hacen más amenas las clases.
- Aumenta el nivel de preparación independiente de los estudiantes y el profesor tiene la posibilidad de analizar, de una manera más minuciosa, la asimilación del contenido impartido.

Entre tanto, desde el punto de vista de Chacón, (2008) el juego permite el desarrollo de habilidades por áreas de desarrollo y dimensión académica, entre las cuales se pueden mencionar:

- Del área físico-biológica: capacidad de movimiento, rapidez de reflejos, destreza manual, coordinación y sentidos.
- Del área socio-emocional: espontaneidad, socialización, placer, satisfacción, expresión de sentimientos, aficiones, resolución de conflictos, confianza en sí mismos.
- Del área cognitiva-verbal: imaginación, creatividad, agilidad mental, memoria, atención, pensamiento creativo, lenguaje, interpretación de conocimiento, comprensión del mundo, pensamiento lógico, seguimiento de instrucciones, amplitud de vocabulario, expresión de ideas.
- De la Dimensión Académica: apropiación de contenidos de diversas asignaturas, pero en especial, de lectura, escritura y matemática donde el niño presenta mayores dificultades.

2.2.4 Criterios para el diseño de juegos educativos.

Diseñar materiales para beneficio del proceso de enseñanza-aprendizaje es una actividad compleja que requiere de tiempo; quizás por ello, es relegada por algunos docentes, que prefieren en la mayoría de los casos seguir al pie de la letra los libros de textos elaborados por editoriales, o en ocasiones por el ministerio de educación. Por tal razón, es necesario que los docentes reflexionen y se concienticen acerca de la importancia de incursionar en el campo del diseño de materiales, en este caso particular de juegos educativos, con el ánimo de hacerse no solo con un amplio portafolio de alternativas, además puede llevar a que el aula de clase sea un espacio de motivación e invitación al aprendizaje por parte de los estudiantes de una forma dinámica y acogedora.

En ese orden, es necesario que el docente sea quien diseñe y para ello, necesita conocer los pasos para tener en cuenta a la hora de diseñar un juego, según Ortiz, (2005) debe tener en cuenta ciertas exigencias:

- Garantizar el correcto reflejo de la realidad del estudiante, en caso de que sea necesario, para recibir la confianza de los participantes, así como suficiente sencillez para que las reglas sean asimiladas y las respuestas a las situaciones planteadas no ocupen mucho tiempo.
- Las reglas del juego deben poner obstáculos a los modos de actuación de los estudiantes y organizar sus acciones, deben ser formuladas de manera tal que no sean violadas y nadie tenga ventajas, es decir, que haya igualdad de condiciones para los participantes.
- Antes de la utilización del juego, los estudiantes deben conocer las condiciones de funcionamiento de este, sus características y reglas.

- Deben realizarse sobre la base de una metodología que de forma general se estructure a partir de la preparación, ejecución y conclusiones.
- Es necesario que provoquen sorpresa, motivación y entretenimiento a fin de garantizar lo emocional y el nivel de participación en su desarrollo.

Chacón, (2008), es más específico y sostiene que a la hora de diseñar un juego el docente debe tener en cuenta los siguientes criterios:

- Dado un objetivo idear la estructura o adaptar uno preestablecido.
- Planificar a través de un análisis de posibilidades y elección de las mejores ideas.
- Diseñar la idea a través de un bosquejo o dibujo preliminar.
- Visualizar el material más adecuado.
- Establecer las reglas del juego cuantas sean necesarias, precisas y muy claras.
- Prevenir posibles dificultades, como el espacio, el tiempo disponible, número de jugadores.
- Imaginar el juego como si fuera una película.
- Ensayar un mínimo de tres veces para verificar si se logran los objetivos.
- Aplicar con niños y elaborar un registro de todo lo que ocurra para mejorarlo o simplificarlo.
- Evaluar los conocimientos adquiridos de acuerdo con el objetivo para verificar la intención didáctica.

Además, Chacón (2008) propone un formato en el cual se tienen en cuenta varios aspectos que se pueden adaptar a la estructura del juego educativo que se aspira diseñar en el presente trabajo.

Formato del Juego Didáctico:

- Título del Juego: Nombre que recibirá el juego seleccionado.
- Área de Conocimiento: Asignatura al que estará orientado.
- Objetivos: Qué se quiere enseñar y aprender con la ejecución del juego.
- Contenidos: Conceptuales, procedimentales y actitudinales que se correspondan con el área de conocimiento.
- Nombre de la estructura adaptada para el diseño del juego: Ejemplo: dominó, memoria. - De lo contrario se explicará la estructura diseñada.
- Audiencia a la cual va dirigido: Población y edades.
- Número de jugadores: Cuántas personas pueden participar (mínimo y máximo).
- Duración: Tiempo.
- Materiales utilizados: Lista de materiales.
- Instrucciones: Se indicará paso por paso cómo se desarrollará el juego.

Finalmente, Londoño y Rojas, (2021), quienes junto a Chacón guiarán la estructuración para el diseño del juego en el presente trabajo, proponen que a la hora del diseño se deben tener en cuenta una fase de pre-diseño, también llamada fase de planeación, fase de diseño, con dos sub-fases: escrita y de construcción, y fase de testeo, cada una de las cuales posee elementos específicos y pasos a seguir para el diseño del instrumento requerido. A continuación, se desarrollan cada una de las fases, pero es de tener presente que se documenta desde lo global para entender y atender las particularidades aportantes al presente trabajo en pro de alcanzar la solución al problema planteado, es así como para resultados solo se atiende las dos primeras:

- Fase de pre-diseño

La primera fase de la metodología de diseño propuesta es la fase de prediseño, en la cual se realiza la planeación del juego que se quiere diseñar. Dentro de esta fase, primero es necesario establecer los objetivos a alcanzar por medio de la aplicación de la herramienta, es decir, lo que se quiere lograr con esta; entre los más relevantes se encuentran enseñar conceptos, medir características, reforzar conocimientos existentes, entrenar y evaluar; lo anterior se considera necesario dado que la propuesta se centra en el diseño desde los elementos del juego y no se hace énfasis en el proceso de desarrollo, así que es de establecer y tener claros los objetivos, permitirá enfocar acertadamente las fases siguientes e incluir elementos que permitan su cumplimiento. Posteriormente, se debe definir de manera precisa la población a la cual se aplicará la herramienta y es necesario realizar una caracterización de la misma, con el fin de identificar motivaciones, gustos, pasatiempos, actividades, entre otras, que puedan ser incorporadas en el diseño del juego y que a su vez lo haga más atractivo para los participantes. Durante la primera fase, es recomendable realizar una revisión de literatura en dos sentidos: (1) de conceptos teóricos que se quieren incorporar en el juego, que permita tener clara la temática y otorgue variables que se puedan integrar al diseño de la herramienta, y (2) de juegos propuestos por otros autores que traten una temática igual o similar, esto con el objetivo de determinar cómo otros autores abordan la temática o conceptos y qué elementos funcionan de manera correcta y cuáles no lo hacen. Dicha revisión es sugerida más no necesaria, debido a que dependerá de la experticia de los diseñadores, del conocimiento que tengan sobre la temática a incluir en el juego y de la profundidad con que se desee abordar.

- Fase de diseño

Una vez se tenga lista la primera fase, se inicia la fase de diseño, en la cual se determinan los diferentes elementos que contendrá la herramienta propuesta. Esta fase cuenta con dos sub-etapas que se realizan de manera secuencial: (1) sub-etapa escrita y (2) sub-etapa de construcción, cada una de las cuales tiene a su vez algunos elementos a determinar. Esta etapa está relacionada con la revisión de literatura, debido a que en ella se integran los elementos o variables resultantes de la revisión. En la etapa escrita, se documenta cada una de las ideas y elementos que se vayan a integrar al juego. Inicialmente se deben determinar (1) narrativa, historia o contexto en que se enmarca el juego, (2) mecánicas, elementos núcleo que integran el juego, los componentes particulares, y (3) dinámicas, que describen cómo los participantes seguirán las mecánicas del juego. Algunos de los principales elementos de juego que integran dichas categorías son: Personajes, temática, espacios, atributos, reglas, sistema de recompensas o de puntuación, castigos, nivel de dificultad restricciones, manera en que el juego evolucionará o etapas que tendrá, emociones de los participantes, estética o arte del juego, motivadores intrínsecos y extrínsecos a integrar, medios, materiales o tecnología a utilizar, entre otros elementos que se determinan según la necesidad del diseñador y de los objetivos que se quieren lograr.

Al finalizar la etapa escrita y tener definidos los elementos que conformarán el juego propuesto, se inicia la etapa de construcción, en la cual se realiza un prototipo del juego planteado y de todos los elementos que se incluyeron en él, de la manera más fiel y detallada posible. Es en esta etapa donde se pasa a la acción y construcción física o virtual del juego planteado anteriormente.

- Fase de testeo

La fase final del proceso de diseño es la fase de testeo, en la cual el prototipo construido debe ser aplicado a un grupo pequeño de personas que representan la población objetivo, esto con

el fin de observar el comportamiento de los participantes, funcionamiento del juego e identificar posibles oportunidades de mejora, pero también preguntando a los participantes percepciones, experiencias, opiniones y propuestas para el juego. Es una fase iterativa en la cual cada vez que se aplica el prototipo, se ajustan los elementos necesarios para refinar el juego y se vuelve a aplicar, con el objetivo de perfeccionar su funcionamiento. Adicionalmente, es posible que en la fase de testeo se detecten errores, imprecisiones o falta de consistencia entre algunos elementos integrados en las fases de pre-diseño o diseño, por lo cual es factible y necesario volver a dichas fases las veces que sea necesario, para corregir y mejorar los detalles identificados, sin embargo, es necesario tener en cuenta que una vez se regrese en el proceso de diseño, es necesario volver a ejecutar y verificar todas las fases y elementos de los pasos posteriores. Para determinar el fin de la fase de testeo y, la puesta a punto del juego serio propuesto es necesario que el diseñador observe cuidadosamente que todos los elementos integrados al juego funcionen correctamente y de la forma deseada, de igual manera, los participantes de las pruebas brindan información importante y expresan la pertinencia de realizar modificaciones adicionales al diseño.

2.2.5 Concepto de Reacción Química

La reacción química es un concepto central en el estudio de la química, este ha sido vital para el entendimiento del entorno natural, como lo es en el proceso de la fotosíntesis durante el cual moléculas de CO_2 y H_2O se convierten en glucosa ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) con ayuda de la luz solar. También cuando se utiliza blanqueador para quitar ciertas manchas a la ropa, para sintetizar ciertos productos farmacéuticos, para realizar la combustión de hidrocarburos que sirve para la formación de energía, para comprender la forma en la cual se genera la calcinación de algunos metales.

En primera instancia; la reacción química viene a ser definida por Chang (2010) como “un proceso en el que una sustancia (o sustancias) cambia para formar una o más sustancias nuevas”. (p. 66).

Asimismo, Camaño (citado por Darré, 2020) “define una reacción química como la transformación de unas sustancias químicas en otras”. (p. 51)

De igual forma, otros de los aportes para conceptualizar las reacciones químicas vienen de parte de Timberlake y Timberlake (2008) quienes plantean que:

En una reacción química las sustancias originales cambian a nuevas sustancias con diferentes propiedades físicas y diferentes composiciones. Todos los átomos de las sustancias originales se encuentran en las nuevas. Sin embargo, algunos de los enlaces entre los átomos en las sustancias originales se rompieron y se formaron nuevos enlaces entre diferentes combinaciones de átomos para dar nuevas sustancias. (p. 199)

Es notable la presencia en cada una de las definiciones, el término “sustancia” siendo importante en la fundamentación teórica y en el proceso de una reacción química; por lo tanto, se estima conveniente presentar una conceptualización de este, ya que para comprender las reacciones químicas se requiere de su conocimiento. Acorde con lo anterior; “Una sustancia es un tipo de materia homogénea formada por partículas (átomos, moléculas, iones) iguales, en una proporción única”. (Raviolo, Garritz, y Sosa; 2011, p. 246).

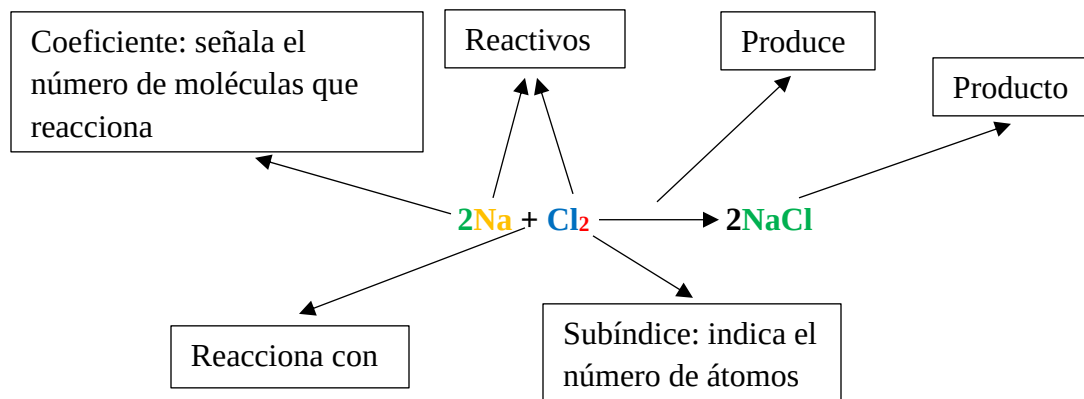
Retomando con el concepto de reacción química otro aspecto por mencionar, es la tendencia por parte de los distintos autores a utilizar el nivel macroscópico para lograr su conceptualización, refiriéndose a este por medio de frases como: cambios o transformaciones a partir de lo que se puede observar por medio de nuestros sentidos como lo son las sustancias. No

obstante, poco se hace alusión al nivel submicroscópico, el cual es de vital relevancia para conocer el funcionamiento de las reacciones químicas. De acuerdo con Raviolo et al. (2011) desde un nivel nanoscópico “En una reacción química hay una redistribución de los átomos o iones, formándose otras estructuras (moléculas, o redes) diferentes” (p. 249).

2.2.5.1 Ecuación Química

Es una representación escrita de las transformaciones químicas que suceden en la naturaleza, estas se encuentran conformadas por formulas químicas que junto algunos signos y símbolos pretenden explicar la forma como interaccionan los reactivos y se da lugar a la aparición de nuevas sustancias que se denominan productos.

Considerando el ejemplo:



Fuente: Elaboración propia

Se puede ver que “las fórmulas de los reactivos se escriben a la izquierda de la flecha y las fórmulas de los productos a la derecha. Cuando hay dos o más fórmulas en el mismo lado, se separan mediante signos más (+)” (Timberlake y Timberlake, 2008. p. 201). En una ecuación química se tienen en cuenta símbolos como:

Tabla 1

Símbolos de uso común en las ecuaciones químicas

símbolo	Significado
$\longrightarrow$	Indica que la reacción es irreversible y solo se desarrolla en el sentido indicado por la flecha
$\rightleftharpoons$	Reacción reversible; equilibrio entre reactivos y productos
$\uparrow$	Gas que se desprende
$\downarrow$	Formación de un precipitado
(s)	Sustancia en fase solida
(l)	Sustancia en fase líquida
(g)	Sustancia en fase gaseosa
(ac)	Solución acuosa sustancia disuelta en agua). También se suele denotar como (aq)
$\triangle$	Calor

Fuente: Francia y Quispe (2015)

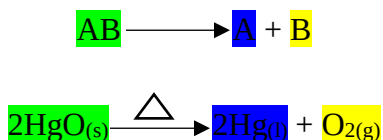
2.2.5.2 Tipos de reacciones

Las reacciones guardan ciertas similitudes, pero al mismo tiempo se pueden diferenciar unas de otras, lo cual lleva a que se establezcan clasificaciones que permiten categorizarlas en los siguientes grupos de acuerdo con Timberlake y Timberlake (2008).

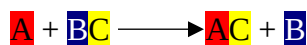
Reacciones de síntesis: En estas dos o más elementos o compuestos se unen para formar un producto. Por ejemplo, el azufre y el oxígeno se combinan para formar el producto dióxido de azufre.



Reacciones de descomposición: Suceden cuando un solo reactivo se divide en dos o más productos. Por ejemplo, cuando el óxido de mercurio (II) se calienta, los productos son mercurio y oxígeno.



Reacciones de sustitución: Los elementos en los compuestos se sustituyen por otros elementos. En una reacción de sustitución simple, un elemento no combinado toma el lugar de un elemento en un compuesto. (La representación usando los colores permite la visualización de reacción general).



Por ejemplo, durante una reacción el zinc sustituye al hidrógeno en el ácido clorhídrico, $\text{HCl}_{(\text{ac})}$.



Reacciones de sustitución doble: En estas los iones positivos en los compuestos que reaccionan cambian lugares.



Por ejemplo, en una reacción los iones bario cambian de lugar con los iones sodio en los reactivos para formar cloruro de sodio y un precipitado de sulfato de bario de color blanco.



2.2.5.3 Balanceo de ecuaciones químicas

Durante el proceso donde reaccionan las sustancias para transformarse en otras, sus componentes no presentan una pérdida de materia, tal como lo enunció Lavoisier por medio de la ley de conservación de la materia “la masa total de un sistema cerrado se mantiene constante, independientemente de los cambios físicos o químicos que en él se produzcan”(Darré, 2020, p. 54); este enunciado tiene como implicación que al momento de formular una ecuación química tanto el número de elementos o compuestos de partida deben ser igual a la cantidad de elementos o compuestos en los productos; de ahí que al momento de plantearse una ecuación de cualquier reacción química esta debe estar balanceada, en algunas ocasiones las ecuaciones están desbalanceadas, para lograr ajustarla como corresponde se pueden seguir los siguientes pasos que propone Chang (2010):

- Se identifican todos los reactivos y productos, y se escriben sus fórmulas correctas del lado izquierdo y derecho de la ecuación, respectivamente.
- El balanceo de la ecuación se inicia probando diferentes coeficientes para igualar el número de átomos de cada elemento en ambos lados de la ecuación. Podemos cambiar los coeficientes (los números que preceden a las fórmulas), pero no los subíndices (los números que forman parte de las fórmulas). Si cambiamos los subíndices, cambiamos la identidad de la sustancia. Por ejemplo, 2NO_2 significa “dos moléculas de dióxido de nitrógeno”, pero si se duplican los subíndices se tendrá N_2O_4 , fórmula del tetra óxido de di nitrógeno, es decir, un compuesto totalmente distinto.
- Primero se buscan los elementos que aparecen una sola vez en cada lado de la ecuación y con igual número de átomos: las fórmulas que contengan estos elementos deben tener el mismo coeficiente. Por tanto, no es necesario ajustar los coeficientes de dichos elementos

en este momento. A continuación, se buscan los elementos que aparecen sólo una vez en cada lado de la ecuación, pero con diferente número de átomos. Se balancean estos elementos. Por último, se balancean los elementos que aparecen en dos o más fórmulas del mismo lado de la ecuación.

- Se verifica la ecuación balanceada para asegurarse de que hay el mismo número total de cada tipo de átomos en ambos lados de la ecuación.

Considere un ejemplo específico. En el laboratorio se pueden preparar pequeñas cantidades de oxígeno gaseoso mediante el calentamiento de clorato de potasio (KClO_3). Los productos son oxígeno gaseoso (O_2) y cloruro de potasio (KCl).

A partir de esta información, escribimos: $\text{KClO}_3 \longrightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$

(Para simplificar omitimos los estados físicos de los reactivos y productos.) Los tres elementos (K, Cl y O) aparecen sólo una vez en cada lado de la ecuación, pero únicamente el K y el Cl tienen igual número de átomos en ambos lados de la ecuación. Así, KClO_3 y KCl deben tener el mismo coeficiente. El siguiente paso consiste en lograr que el número de átomos de O sea igual en ambos lados de la ecuación. Debido a que hay tres átomos de O del lado izquierdo y dos del lado derecho de la ecuación, estos átomos se igualan colocando un 2 a la izquierda del KClO_3 y un 3 a la izquierda del O_2 .



Por último, igualamos los átomos de K y Cl colocando un 2 a la izquierda del KCl :



Como verificación final, podemos hacer una hoja de balance para reactivos y productos en donde los números entre paréntesis indican el número de átomos de cada elemento.

Reactivos	Productos
K (2)	K (2)
Cl (2)	Cl (2)
O (6)	O (6)

Capítulo 3

3.1 Metodología

En este apartado se presenta el tipo de metodología bajo la cual se desarrolló el presente trabajo, esta brinda los elementos necesarios para ejecutar los objetivos que se persiguen y lograr darle solución al problema planteado. A continuación, se expone el enfoque que guio el presente trabajo de grado, la técnica de recolección de los datos utilizada y las fases metodológicas.

3.1.1 Enfoque metodológico

La presente investigación se enmarcó en la metodología cualitativa, la cual “se orienta a profundizar datos específicos y no a generalizar. Su preocupación no es prioritariamente medir, sino describir y analizar el fenómeno social con sus rasgos determinantes” (Bonilla y Rodríguez, 2005, P. 110). Dado que, permite estudiar la realidad procurando establecer postulados para permitir la mejora de un determinado proceso. “Durante el proceso de recolección de información los datos se organizan y analizan en forma continua, con el fin de garantizar su representatividad y validez, así como orientar la búsqueda de nuevas evidencias que profundicen en la comprensión del problema” (Bonilla y Rodríguez, 2005, P. 120).

Dentro de la investigación cualitativa se encuentran diferentes enfoques para el desarrollo de su proceso. En el presente trabajo se estimó que la forma más apropiada para desarrollar esta investigación era por medio del método descriptivo, de acuerdo con Bisquerra (2009) “tiene el propósito básico de describir situaciones, eventos y hechos, decir cómo son y cómo se manifiestan” (p. 114). En definitiva, busca resaltar las características que presentan los distintos objetos de estudio; para especificar las características que se pretenden describir entre las distintas técnicas de recolección de datos se seleccionó la revisión bibliográfica. Por lo cual se vuelve muy útil su adopción para lograr de manera reflexiva un acercamiento a los conocimientos sobre el diseño de

juegos y realizar esas inferencias necesarias por medio de las cuales se puede facilitar la elaboración de un juego educativo que contribuya a solucionar ciertas problemáticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las reacciones químicas.

3.1.2 Fases metodológicas

En este apartado se presentan las tres fases metodológicas, a partir de las cuales se desarrolló el presente trabajo.

3.1.2.1 Fase 1: Revisión bibliográfica

Durante la primera fase se realizó una exhaustiva revisión de manera virtual a diferentes tipos de fuentes primarias como libros, trabajos de grados y artículos, por lo cual se tuvo que acceder a bases de datos y fuentes documentales de relevancia en el campo educativo como google académico, la referencia, dianelt, redalyc, scielo, academia.edu, bibliotecas virtuales (Universidad del Valle, Universidad Nacional), a través de una búsqueda avanzada que se llevó a cabo en un intervalo de tiempo entre 2020-2022 donde se logró consultar desde aspectos metodológicos y posturas temáticas un número cercano a 80 documentos que fueron determinantes en la construcción del presente trabajo, brindando antecedentes y la información complementaria para conocer en mayor profundidad el problema planteado, la importancia que deriva de este y los aportes a la educación en ciencias que resultaría tras lograr atender la temática de fondo por conceptualizaciones y estrategias como: reacciones químicas, enseñanza-aprendizaje de las reacciones químicas, enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, aproximación conceptual del juego educativo, criterios para el diseño del juego, materiales educativos, metodología cualitativa y enfoque descriptivo, además la documentación encontrada fue ordenada en una tabla que relaciona la información más relevante como: el tema, tipo de documento, autor-año, título, fuente y resumen.

3.1.2.2 Fase 2: Planeación

En esta fase se visualizaron y notificaron los criterios necesarios que permitieron la planeación de los juegos para su posterior construcción, atendiendo el propósito de integrar la conceptualización concerniente a las reacciones químicas que se pretende abordar. Con el fin de llevar a cabo esta etapa se tomó como referente para llegar al diseño de los juegos lo expuesto por Londoño y Rojas, (2021), en la fase de prediseño, además de lo notificado por Chacón, (2008), acerca de los criterios para el diseño de un juego; lo expresado por ambos autores se encuentra consignado en el marco teórico del presente trabajo. Ello, brinda las pautas para la elaboración de los objetivos, construcción y organización de las ideas sobre el prototipo de los juegos que incorporen la temática de las reacciones químicas, sus tipos y el balanceo de ecuaciones químicas; para el contenido se consideró como punto de partida lo expuesto en el marco teórico por Timberlake y Timberlake, (2008), Chang, (2010), además de guiar la delimitación del eje temático bajo las directrices que propone el Ministerio de educación nacional (MEN), en los Estándares Básicos de Competencia y los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) y la selección de materiales reciclables para uno de los juegos que permite que el diseño del mismo no sea costoso, por ende su reproducción no será complicada, asimismo para los otros juegos se visionó utilizar materiales de fácil acceso y bajo costo para su diseño.

3.1.2.3 Fase 3: Diseño de los juegos

En esta fase se pone en marcha la concreción de las ideas una vez finalizada la etapa de la planeación, apoyada en la fase de diseño de Londoño y Rojas, (2021) y en el formato del juego de Chacón (2008), se procede a diseñar juegos que faciliten la enseñanza-aprendizaje de la temática abordada, clasificando un juego principal y el resto de apoyo; durante el desarrollo de cada uno se tiene presente: componentes de la estructura del juego, la forma como los participantes estarán

desarrollando unas funciones específicas para establecer las instrucciones a relacionar, y los materiales necesarios para su diseño, que permitan el desarrollo de la temática de las reacciones químicas a la vez que se está ejecutando el juego presentado.

Capítulo 4

4.1 Resultados

Una vez establecida la metodología y desarrollada acorde a lo planeado se van dando los logros esperados que permiten presentar los resultados en su orden acorde a las fases, complementándose con la propuesta de diseño presentada en las tablas de formación característica de cada juego y las tablas de presentación descriptiva de los elementos físicos de los juegos.

4.1.1 Fase 1: Revisión bibliográfica

La búsqueda realizada a través de la revisión bibliográfica aporta al trabajo la información necesaria para la exploración y referencia de los antecedentes, lo desarrollado en el marco teórico, guiando el cumplimiento de los propósitos trazados buscando así dar respuesta al interrogante planteado relacionando el tema de las reacciones químicas, el juego educativo, los criterios para el diseño de un juego, los materiales educativos, posturas de algunos autores sobre aspectos educativos y/o pedagógicos relacionados con la enseñanza-aprendizaje de las ciencias.

Además, se destacan esos ejes fundamentales que se atienden para lograr esa integración del campo didáctico con el juego educativo y disciplinar con las reacciones químicas, a partir de lo contemplado como el marco teórico y antecedentes se vislumbra la atención a los siguientes ejes pilares que se trataron.

Eje epistemológico: Fundamentación del juego educativo y criterios para su diseño, posturas sobre el desarrollo de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales.

Eje disciplinar: Conceptualización de las reacciones químicas, su tipos, ecuaciones y balanceo de ecuaciones químicas.

Eje pedagógico: Material educativo y modelos presentes en el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales.

A continuación, se presenta la tabla donde exponen de manera específica los documentos producto de la revisión bibliográfica, que sustentan la construcción de los antecedentes y el marco teórico del trabajo.

Tabla 2

Documentos producto de la revisión bibliográfica

Tema	Tipo de material bibliográfico	Autor / año de publicación	Título del material	Fuente (editorial, revista u otra)	Resumen
	Tesis de maestría	Bolaños (2013)	Enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales a través de la integralidad de conceptos científicos en situaciones cotidianas	Universidad Nacional de Colombia	Este trabajo final describe el diseño e implementación de seis estrategias pedagógicas que permiten la enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales a través de la integralidad de conceptos científicos en situaciones cotidianas;

Enseñanza- aprendizaje de las ciencias naturales				pretende llevar a los estudiantes inicialmente a la observación, descripción, interpretación y explicación sencilla de fenómenos naturales, desde el método inductivo, muy pertinente en la niñez o pre - adolescencia ya que puede ser atrapado su interés por la ciencia. Posteriormente se hace una comprensión rigurosa de la química, la física, la biología y la ecología, para que el estudiante comprenda los principios que la rigen; con estas bases él podrá
---	--	--	--	---

					comprender el universo desde el punto de vista holístico, es decir desde un todo.
	Artículo de revista	Cabrera y García (2014)	Historia de las ciencias en la enseñanza de las ciencias: el caso de la reacción química	Revista brasileira de historia da ciencia	El artículo presenta un análisis histórico-epistemológico del concepto de reacción química correspondiente a los siglos XVIII y principios del XIX desde una perspectiva sociocultural del conocimiento con fines educativos. Se hace énfasis en la pregunta por el contenido fundamental de la química, la experimentación asociada y los procesos de organización del conocimiento científico, ya que

					permitirá identificar cuál es la concepción de ciencia implícita en el desarrollo de este concepto durante la actividad científica de su construcción. En este sentido se destaca la importancia de utilizar la historia de la química para la elaboración de propuestas alternas para la enseñanza de las ciencias como es la modelización de la reacción química, dado que al identificar el análisis histórico permitirá plantear estrategias metodológicas
--	--	--	--	--	---

					para lograr transformaciones en el aprendizaje de los estudiantes.
	Libro	Veglia (2007)	Ciencias naturales y aprendizaje significativo	Centro de publicaciones educativas y material didáctico	De este libro se tomó del capítulo uno (1), donde se propone una mirada reflexiva para dar respuestas a distintos interrogantes por parte de los docentes, ya que muchas veces, si bien no se duda de la necesidad de la formación en ciencias, el conflicto se presenta en interrogantes como los siguientes: ¿Qué es ciencia para mí?, ¿Qué ciencia enseñar a mis estudiantes?, ¿Qué contenidos

					seleccionar? y ¿Cómo enseñar?
	Artículo de revista	Tacca (2011)	La enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica	Investigación educativa	La enseñanza de las Ciencias Naturales (Biología, Química y Física) debe ir acorde con el proceso de desarrollo y maduración de los estudiantes. Tal es así que, en el nivel Inicial no se busca que expliquen los sucesos que se producen el mundo, sino más bien, que lo conozcan y lo describan. En Primaria, se produce una acercamiento lento y progresivo, un tránsito de ideas que describían al mundo hacia

					ideas que empiezan a construir los conocimientos y por ende las primeras explicaciones. Y, finalmente, en el nivel Secundaria, el pensamiento crítico y reflexivo es desarrollado de tal forma que dota al estudiante de herramientas necesarias para poder operar en la realidad, conociéndola y transformándola.
	Libro	De Zubiria (2006)	Los modelos pedagógicos: Hacia una pedagogía dialogante	Magisterio	Se tomó apartes del capítulo uno (1) y el capítulo tres (3); en el primero se abordan los aspectos relacionados con el modelo de educación tradicional y en el

					segundo en mención todo lo relacionado con las corrientes de aprendizaje constructivistas.
Enseñanza- aprendizaje de las reacciones químicas	Artículo de revista	Lacolla, Meneses y Valeira (2013)	Reacciones químicas y representaciones sociales de los estudiantes	Enseñanza de las ciencias	La presente investigación incorpora el concepto de representaciones sociales al estudio de las ideas de sentido común que poseen los estudiantes acerca de las reacciones químicas. Se determina la estructura de esta representación social en alumnos de 16 años de manera previa al tratamiento escolar del tema. Se analizan las modificaciones que ha sufrido la

					representación social inicial, después de la enseñanza que ha sido llevada a cabo mediante una secuencia didáctica organizada para tal fin. Se comprueba que las representaciones socialmente compartidas tienen una importante incidencia en la construcción del campo conceptual de cambio químico.
	Artículo de revista	Dávila, Cañada, Sánchez y Borrachero (2017)	Las ideas previas sobre cambios físicos y químicos de la materia, y las emociones en alumnos de	Enseñanza de las ciencias	Es necesario detectar las ideas previas que poseen los alumnos antes de comenzar la enseñanza de nuevos contenidos. Por

			educación secundaria		ello, el objetivo de esta investigación es detectar las ideas previas sobre los cambios físicos y químicos que poseen un grupo de alumnos de Educación Secundaria Obligatoria, así como las emociones que manifiestan hacia el aprendizaje de las reacciones químicas. La muestra está constituida por 28 alumnos del tercer curso de Educación Secundaria Obligatoria. Los resultados obtenidos revelan la existencia de concepciones alternativas en relación a los
--	--	--	-------------------------	--	---

					cambios físicos y químicos de la materia, pues los alumnos presentan dificultades a la hora de diferenciar los cambios físicos de los cambios químicos. Finalmente, los alumnos inicialmente experimentan mayoritariamente emociones positivas hacia el aprendizaje de las reacciones químicas, aunque también manifiestan emociones negativas.
	Artículo de revista	Ibacache y Merino (2021)	Una propuesta de secuencia basada en el contexto, para la promoción de la	Revista eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias	El propósito de este estudio fue analizar las limitaciones, posibilidades y condicionantes

			argumentación científica en el aprendizaje de las reacciones químicas con estudiantes de educación media técnico profesional		de una secuencia cuyo foco es la contextualización de los contenidos, abordando problemas reales y cercanos, permitiendo al estudiante poner en práctica la teoría en situaciones auténticas, promoviendo el pensamiento crítico y la argumentación científica, en estudiantes de Educación Media Técnico Profesional. Se trabajó con una muestra de 50 estudiantes (14-17 años) de un establecimiento educacional que imparte las carreras de
--	--	--	--	--	--

					Químico Industrial y Explotación Minera. La recolección de datos proviene de las actividades desarrolladas por los estudiantes respecto al el contenido de reacciones químicas bajo el contexto minero, para promover el desarrollo en la argumentación científica. Los resultados muestran que un alto porcentaje de los estudiantes, logran seleccionar una conclusión en base a pruebas y utilizar información de carácter disciplinar, sociopolítico,
--	--	--	--	--	--

					ético y ambiental al momento de elaborar una argumentación científica en un juego de roles.
	Tesis de pregrado	Rosales y Rentería (2020)	Diseño de un juego para la enseñanza de la nutrición humana en grado quinto de educación básica	Universidad del Valle	El presente trabajo, muestra el diseño de un juego didáctico que aborda conceptos básicos de nutrición humana, visionado como estrategia para la enseñanza de dicho tema, en grado quinto de educación básica. En pro de cumplir con el objetivo requerido del diseño se aplicó una metodología cualitativa, la cual comprende tres fases estratégicas: El análisis, la

					recopilación y la selección de información pertinente sobre la nutrición humana y elementos del juego didáctico. Como resultado se generó el diseño del juego didáctico titulado “Nutrinautas”. Por lo tanto, este documento se convierte en un aporte para mejorar la enseñanza de las ciencias naturales a través de la materialización estratégica de la temática específica en mención y al mismo tiempo brinda ambientes colaborativos
--	--	--	--	--	---

					agradables para el estudiante.
	Tesis de maestría	Aranguren (2014)	Propuesta del juego didáctico como estrategia para el aprendizaje de la tabla periódica por parte de los estudiantes del tercer año de la U.E.N. “Valentín Espinal” de Maracay, estado Aragua	Universidad de Carabobo	El presente trabajo se tuvo como objetivo proponer el juego didáctico como estrategia para el aprendizaje de la tabla periódica por parte de los estudiantes del 3er año de la U. E. N. “Valentín Espinal” de Maracay, Estado Aragua. La problemática radica en que los métodos tradicionales de enseñanza empleados por los docentes causan un desinterés en los estudiantes hacia el aprendizaje de la química. La

					justificación de la investigación reside en que la variedad de estrategias que emplean los docentes para la enseñanza de la química es limitada. La investigación se enmarca en la modalidad de proyecto factible.
	Tesis de pregrado	Francia y Quispe (2015)	Influencia de los juegos como estrategia de la enseñanza en el aprendizaje de las reacciones químicas de los estudiantes de tercer grado de educación secundaria	Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle	El objetivo general fue Determinar la influencia de los juegos como estrategia de enseñanza en el mejoramiento del aprendizaje de las reacciones químicas en los estudiantes de la institución educativa Manuel Gonzales Prada N°0055 - Chosica. El tipo

					de la investigación es experimental, porque se manipuló la variable independiente a fin de evaluar su efecto sobre la variable dependiente.
El juego educativo	Tesis de maestría	Reyes (2010)	Los juegos didácticos en niños y niñas en educación inicial del centro de educación inicial (C.E.I) Belén	Universidad Latinoamericana y del Caribe	La presente investigación tiene como objetivo interpretar la cultura del juego didáctico presente en la interacción educativa del aula. Cabe destacar, que el juego es un tema de gran importancia en relación a la Educación Inicial, ya que por medio de él, se pueden

					desarrollar diversos aspectos en la población infantil tales como: la socialización, el aprendizaje, nuevos conocimientos y madurez en los niños y niñas en este sub-sistema de educación.
	Artículo de revistas	Giner (2010)	La importancia del juego en el desarrollo	Mundo laboral	Presenta una conceptualización del juego, unas características del mismo, teorías sobre el juego, la importancia de este en la sociedad y la cultura, el juego en el aprendizaje y desarrollo infantil y por último el juego en la intervención educativa.

	Artículo de revista	Melo y Hernández (2014)	El juego y sus posibilidades en la enseñanza de las ciencias naturales	Innovación educativa	El juego es una actividad que ha aportado a la construcción del individuo y a la sociedad. Es una actividad inherente al ser humano, vinculada al gozo, al placer y a la diversión. Su importancia en el proceso de enseñanza y aprendizaje es reconocida, pues se considera que enmarcado en una actividad didáctica potencia el desarrollo cognitivo, afectivo y comunicativo, que son aspectos determinantes en la construcción
--	---------------------	-------------------------	--	----------------------	--

					social del conocimiento.
	Libro	García (2005)	Fundamentos teóricos del juego	Wanceulen editorial deportiva, S.L.	De este libro que está dividido por temas, se utilizó del tema uno lo concerniente a la naturaleza del juego y las características del juego.
	Monografía	Ortiz (2005)	Didáctica lúdica: jugando tambien se aprende	Monografías.com	El juego es una actividad amena de recreación que sirve de medio para desarrollar capacidades mediante una participación activa y afectiva de los estudiantes, por lo que en este sentido el aprendizaje creativo se transforma en una experiencia feliz.
	Artículo de revista	Chacón (2008)	El juego didáctico como	Nueva aula abierta	El juego didáctico es una estrategia que se

Criterios para el diseño del juego			estrategia de enseñanza y aprendizaje ¿Cómo crearlo en el aula?		puede utilizar en cualquier nivel o modalidad del educativo, pero por lo general el docente lo utiliza muy poco porque desconoce sus múltiples ventajas. El juego que posee un objetivo educativo se estructura como un juego reglado que incluye momentos de acción pre-reflexiva y de simbolización o apropiación abstracta-lógica de lo vivido para el logro de objetivos de enseñanza curriculares, cuyo objetivo último es la apropiación por parte del jugador,
--	--	--	--	--	--

					de los contenidos fomentando el desarrollo de la creatividad.
	Artículo de revista	Londoño y Rojas (2021)	Determinación de criterios generales para el diseño de juegos serios: modelo metodológico integrador	Información tecnológica	El objetivo de esta investigación es identificar criterios generales para el diseño de juegos serios y plantear un modelo metodológico integrador, amigable y versátil que facilite las actividades de futuros diseñadores de juegos. Se realizó una revisión bibliográfica de modelos y metodologías para el diseño de juegos serios propuestos en los últimos 20 años. Los hallazgos se

					clasificaron en 8 categorías generales con las cuales se propone el modelo metodológico integrador. El modelo cuenta con tres fases: pre-diseño, diseño y testeo.
Materiales educativos	Documento elaborado solo con fines didácticos	Corral (2013)	Materiales educativos	Universidad de Carabobo	En este documento se presenta una conceptualización y caracterización amplia sobre los materiales didácticos, además de una clasificación de los tipos de materiales que pueden ser utilizados en el aula.
	Texto autoinstruccionado	López (2006)	Medios y materiales educativos	Universidad Nacional	Este dossier servirá a los lectores para

				“Pedro Ruiz Gallo”	ampliar conocimientos científicos en relación a los medios y materiales educativos, los cuales además de garantizar el éxito del proceso de enseñanza – aprendizaje; despiertan el interés por aprender; optimizan habilidades intelectuales, motoras y/o sociales; facilitan la comprensión de contenidos o muy teóricos; promueven la participación activa de los alumnos comprometiéndolos con el mencionado proceso;
--	--	--	--	---------------------------	---

					permiten el desarrollo de la creatividad; y, poseen una gran riqueza de posibilidades, todas ellas desde la perspectiva de una educación integral.
Reacciones químicas	Artículo de revista	Raviolo, Garritz y Sosa (2011)	Sustancia y reacción química como conceptos centrales en química. Una discusión conceptual, histórica y didáctica	Revista eureka sobre enseñanza y divulgación de la ciencia	En este artículo se lleva a cabo una discusión conceptual, histórica y didáctica de dos conceptos centrales de la química: sustancia y reacción química, en sus aspectos macroscópico y nanoscópico. Se analiza cómo estos dos conceptos participan en la definición de Química. También se

					discuten los resultados obtenidos en una revisión de las definiciones presentadas por profesores y por libros de texto. Los autores se abocaron a la búsqueda de aportes históricos y conceptuales que resultaran de utilidad para profesores de nivel medio, y que los indujeran a reflexionar sobre ambos conceptos y a llevar adelante modelos adecuados de razonamiento y acción pedagógica.
	Artículo de revista	Darré (2020)	Reacciones químicas: aportes desde	Revista enseñanza de química	El presente trabajo es una adaptación del

			la disciplina y la didáctica		proyecto presentado en 2019, en el concurso de oposición y méritos para adquirir carácter efectivo en docencia directa del Consejo de Formación en Educación, correspondiente a la sección Contenidos Estructurantes. El estudio de las reacciones químicas constituye un aspecto central en la estructura conceptual de la química y por tanto un contenido clave en la enseñanza de los futuros educadores en química. Se presentan en este
--	--	--	------------------------------	--	---

					artículo, en primer lugar, aspectos disciplinares referidos a las reacciones químicas y luego aspectos didácticos, enmarcados en la formación del profesorado de Química.
	Libro	Timberlake y Timberlake (2008)	Química segunda edición	Pearson educación	De este libro se tomó el de referente el capítulo siete (7), donde se presenta la conceptualización acerca del tema reacción química, ecuación química, tipos de reacciones y balanceo de una ecuación química.
	Libro	Chang (2010)	Fundamentos de química	Mac Graw Hill	Del libro se hizo uso del capítulo

					tres (3), tomando de manera particular lo expuesto en el aparte 3.7, dedicado al tema reacciones y ecuaciones químicas.
--	--	--	--	--	---

4.1.2 Fase 2: Planeación

En esta fase como producto de la planeación se concretaron los objetivos a desarrollar con la temática, a través de los juegos, se delimitó lo concerniente a los conceptos (reacción química, ecuación química, tipos de reacción y balanceo de ecuación) que se abordan, de igual forma se ideó el prototipo de los juegos a realizar, se estableció el estándar que se relaciona con la temática abordada, así como los derechos básicos de aprendizajes con sus respectivas evidencias.

Se concibió realizar:

- Un juego que facilitara la enseñanza-aprendizaje del eje temático abordado, a partir de la adaptación e incorporación de nuevos elementos a la estructura del juego de mesa versiendo ando (Tomado del folleto Juegos con cantos y ondas del Pacífico, Centro Cultural - Banco de la República de Buenaventura, (2022)), porque este presenta una ruta de seguimiento tomando de fondo un cununo, el avance se da acorde a los aportes de versos del pacifico y se determina la llegada a la meta. Así que; se define la elaboración del juego reaccionando ando tomando de tablero para seguimiento de ruta el Erlenmeyer y tarjetas temáticas para el avance acorde a la conceptualización de las reacciones químicas para llegar a la meta. (Ver tabla 7)

- Una adaptación al tradicional juego de mesa domino, por el enlace de fichas respecto a los puntos donde se hace coincidir por ejemplo: cinco puntos de una ficha da orden de continuación del juego con otra ficha que contiene también cinco punto, por tanto en el juego Domireacción a cambio de los puntos esta una expresión de reacción química y en la otra ficha el nombre del tipo de reacción; por tanto se espera que a continuación de la expresión se coloque el nombre que identifica la reacción de dicha expresión; como apoyo al aprendizaje de los tipos de reacciones químicas. (Ver tabla 8)

- Un juego con miras a atender el nivel submicroscópico en las reacciones químicas, lo que conllevo a la invención del juego educativo dinámico para abordar la representación de manera atómica de las reacciones de sustitución simple y dobles que reemplazara las ecuaciones químicas; mirando qué materiales serían más factible de utilizar para su producción se toma de base el juego de canicas donde esferas de papel reciclado remplazan las canicas y representan los átomos que participan en la reacción. (ver tabla 9)

- Una adaptación al juego ruleta de balanceo hecho por Francia y Quispe (2018), en el cual se presenta una estructura con dos cajas que deben ser giradas para identificar los reactivos de una reacción química, luego se debe localizar los productos en una cartilla que se le da a los participantes y se finaliza colocando unas tarjetas con números para balancear la ecuación. Por ello y con el ánimo de generar mayor dinámica y destreza en los participantes, se propone que existan cajas que se puedan girar para identificar y localizar tanto los reactivo como los productos de una la reacción química, además de existir cajas giratorias con números que representan los coeficientes para balancear la reacción, de tal forma que se pudiera ejercitar de forma recreativa el balanceo de ecuaciones químicas. (ver tabla 10)

4.1.3 Fase 3: Diseño de los juegos

Como resultado de la anterior etapa, en esta se diseñaron cuatro juegos para facilitar la enseñanza-aprendizaje de las reacciones químicas; de los cuales el principal lleva por nombre Reaccionando ando y surge de la adaptación de un juego de mesa versiando ando, los otros son considerados juegos de apoyo: el primero lleva por nombre Domireacción y surge de una adaptación al tradicional juego de mesa conocido como domino, el segundo lleva por nombre Enchocleatómico y surge de una iniciativa propia, el tercero y último lleva por nombre Ludi balanceo y surge de una adaptación al juego de la ruleta; cada uno de los juegos mencionados presenta los elementos que conforman sus estructuras, además se notifica la forma como los participantes estarán desarrollando unas funciones específicas de acuerdo a las instrucciones que contemplan cada uno, así como los materiales necesarios para su diseño.

4.1.4 propuesta para el diseño de los juegos

En este apartado se presenta la descripción de cada uno de los juegos, para ser utilizados en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje abordando aspectos relevantes de las reacciones químicas, dentro de los que se reconoce apartes concernientes a la reacción química, ecuación química, tipos de reacciones y balanceo de ecuaciones.

La descripción que se notifica en el presente trabajo se realiza teniendo en cuenta el proceso de diseño del juego a la luz de la estructura propuesta por Chacón, (2008), apoyada en los planteamientos sobre el diseño de un juego en el modelo integrador de Londoño y Rojas, (2021), elegida luego de realizar una lectura de artículos publicados por otros autores y encontrar similitudes en sus experiencias, acerca del manejo del juego brindando recomendaciones de cómo ejecutarlo en el aula; la selección de la propuesta se hace, porque aunque los demás autores

consultados describen aspectos a tener en cuenta a la hora del diseño de un juego, no presentan un formato que guíe el diseño, como si lo presenta Chacón.

Es de resaltar que los juegos presentados a continuación fueron revisados y valorados por los docentes de química en ejercicio Mg. Abdul Alexei Rhain y Esperanza Villegas López, quienes emitieron valoración de aceptación, resaltaron el hecho de la contextualización desde la región, el diseño propio con uso de material reciclado y el manejo adecuado de temática en ejercicio. (ver anexo 9)

En las siguientes tablas se presenta de forma detallada la estructura que notifica los criterios que se tuvieron en cuenta para el diseño de los juegos: Reaccionando ando, Domireacción, Enchocleatomico y Ludi balanceo, describiendo cada uno de los elementos que los componen partiendo de la propuesta por Chacón, (2008); a la cual se le añadieron otros criterios que se consideran relevantes como: los estándares básicos de competencia, los derechos básicos de aprendizaje, incluyendo las evidencias de aprendizaje, además del rol del estudiante y el rol del docente considerando que es su responsabilidad generar un clima favorable antes, durante y después de la implementación del juego educativo en pro de alcanzar el objetivo de que sus estudiantes aprendan ciencias.

Es de resaltar que, aunque para el diseño de los juegos se tomó como punto de partida algunos existentes, cada uno de los mismos es creación propia de los autores de este trabajo. Al atender las fases para dar con la obtención del prototipo en físico del juego Reaccionando ando; en la planeación y el diseño, se tuvo en cuenta para la elaboración de las tarjetas de conceptos presentar la información a modo de interacción entre estudiante-docente, para las tarjetas de los ejemplos se concibió utilizar historietas con el propósito de hacer la información lo más cercana posible al estudiante; dichas historietas son creación propia y contextualizadas por los

diseñadores-autores del presente trabajo. Para ilustración de las tarjetas se utilizaron imágenes de fondo que componen el juego, alusivas a situaciones y componentes que hacen parte del mundo de la química.

Tabla 3

Estructura del juego educativo Reaccionando ando

Título
Reaccionando ando
Área del conocimiento
Ciencias Naturales (Química)
Estándar
Relaciono la estructura de las moléculas inorgánicas con sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de cambio químico.
DBA
• Comprende que en una reacción química se recombinan los átomos de las moléculas de los reactivos para generar productos nuevos. • Comprende que los diferentes mecanismos de reacción química (síntesis, descomposición, sustitución simple y sustitución doble) posibilitan la formación de compuestos inorgánicos.
Evidencias de aprendizaje
• Explica a partir de reacciones químicas (síntesis, descomposición, sustitución simple y sustitución doble) la formación de nuevos compuestos, dando ejemplos de cada tipo de reacción.

- Explica con esquemas, dada una reacción química, cómo se recombinan los átomos de cada molécula para generar moléculas nuevas.
- Utiliza formulas y ecuaciones químicas para representar las reacciones entre compuestos inorgánicos.
- Balancea ecuaciones químicas dadas por el docente, teniendo en cuenta la ley de conservación de la masa, al determinar cuantitativamente las relaciones molares entre reactivos y productos de una reacción (a partir de sus coeficientes).

Objetivos

- Comprender el concepto de reacción química con el fin de utilizarlo en su vida cotidiana.
- Reconocer que una reacción química (cambio químico) se transforman las sustancias iniciales (reactivos), dando lugar a aparición de nuevas sustancias (productos) que se diferencian de las primeras.
- Reconocer que el proceso de las reacciones químicas se representa a través de ecuaciones químicas.
- Identificar los diferentes tipos de reacciones químicas teniendo en cuenta su estructura y la formación de unos productos, a partir de la transformación de unas sustancias iniciales.
- Asimilar que en una reacción química debe cumplirse la ley de conservación de la masa.
- Determinar los coeficientes estequiométricos pertinentes para llevar a cabo un balanceo adecuado.

Contenidos

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
• Reacción química. • Ecuación química. • Tipos de reacciones químicas. • Balanceo de ecuaciones.	• Persiste en la búsqueda de respuestas a preguntas. • Propone y sustenta sus respuestas a preguntas y las compara con las de otros. • Interpreta la información presentada. • Identifica los tipos de reacciones químicas. • Utiliza el método de tanteo para balancear una reacción química.	• Cumple su función cuando trabaja en grupo y respeta las funciones de otras personas. • Escucha activamente a sus compañeros y compañeras, reconoce otros puntos de vista. • Participa activamente de las actividades propuestas.
Nombre de la estructura adaptada para el diseño del juego Juego educativo de mesa, presenta una estructura lineal, sin especificación de niveles de dificultad.		
Audiencia a la cual va dirigido Población de estudiantes prestos al conocimiento sobre reacciones químicas.		
Número de jugadores		

Se recomienda que el juego educativo reaccionando ando se ejecute en grupos de máximo tres integrantes, el total de grupos queda a disposición de la cantidad de estudiantes en el aula.
Duración Espacio de la clase temática.
Materiales utilizados Tablero de recorrido impreso, cartulina de colores, dado, cronómetro, marcadores, funda, contenido impreso.
Rol del docente • Poseer conocimiento sobre el tema. • Tener presente los objetivos que guían el juego. • Mantener una posición activa, discreta y observadora durante la actividad. • Dejar claras las reglas del juego al inicio. • Crear un clima agradable para que los estudiantes se puedan expresar acatando las instrucciones. • Realizar una retroalimentación general al finalizar la actividad.
Rol del estudiante • Mantener una actitud activa y cooperadora con los integrantes de su grupo. • Respetar las posiciones de sus demás compañeros durante la actividad. • Acatar con respeto las reglas e instrucciones del juego. • Entender que durante el desarrollo del juego puede ser normal cometer errores.
Instrucciones

- Indispensable que el docente deje clara las reglas del juego al inicio, indicándole a los estudiantes que el incumplimiento de las mismas hará que pierda el sentido del juego.
- Los grupos se formarán sin exceder el número máximo de integrantes. (el docente podrá formar los grupos si lo considera necesario).
- Cada grupo debe contar con un tablero de juego; el cual tiene forma de Erlenmeyer y consta de 32 casillas para su recorrido durante el juego, además las casillas están identificadas por colores (morado, verde, azul, amarillo y rojo) y números (del 1-23).
- El juego contiene unas tarjetas (excepto para el color morado que indica el inicio y final) que coinciden directamente con los colores de las casillas: el color verde indica los conceptos del tema que se aborda, el color azul indica los ejemplos sobre los conceptos, el color amarillo indica el reto o preguntas que deben responder los grupos y el rojo indica la dinámica que deben realizar los grupos dado el caso.
- Las tarjetas de color verde, azul y amarillo están enumeradas e identificadas en la cara externa de las tarjetas.
- Las tarjetas de color rojo no se encuentran enumeradas, pues siempre en esa parte del juego estarán las mismas dinámicas.
- Los grupos se organizan sentados alrededor de la mesa donde estará el tablero del juego, las tarjetas se ubicarán en la mesa teniendo en cuenta los colores e indicación (conceptos, ejemplos, reto o preguntas y dinámica), además de la secuencia numérica.

- Cada grupo contará con una ficha de diferente color que utilizará para el recorrido del juego.
- A cada grupo se le entregara tres tarjetas de ayuda (de color naranja), que deberán utilizar si consideran necesario.
- El inicio del juego lo indicará el docente; todos los grupos lo harán al mismo tiempo.
- El docente utilizará un cronómetro para indicarle a los estudiantes el inicio y fin de lectura de las diferentes tarjetas.
- Las tarjetas contarán con un tiempo para su desarrollo que oscila entre 2-3 minutos dependiendo del contenido, el tiempo estará en la cara externa de las tarjetas.
- El tiempo de lectura de cada una de las tarjetas estará en la cara externa de las mismas.
- En cada casilla de color amarillo que indica el reto o preguntas que deberán resolver los grupos, se contara con tres preguntas, por conceptos, contenidas en las tarjetas, además estarán identificadas numéricamente acorde con numeración de unas fichas que se han depositado en una bolsa para que uno de los integrantes del grupo saque una y así relacione el reto o pregunta a responder. La respuesta debe expresarse en una hoja de papel auxiliar que se le facilita al momento requerido, con el objeto de no marcar sobre la tarjeta de juego.
- Cuando se esté en la casilla de color rojo el grupo contará con un dado que será lanzado por un integrante del grupo, cada número del dado estará relacionado con una dinámica contenida en las tarjetas rojas y que debe ser realizada por el grupo.
- Cada grupo debe trabajar en su propio tablero.

- No utilizar palabras ofensivas en contra de sus compañeros antes, durante y después del juego.
- La puntuación obtenida por cada grupo se irá anotando en un tablero a medida que avance el juego, se anotará un punto por cada respuesta acertada.
- Gana el juego el grupo que al finalizar haya obtenido la mayor puntuación, mayor número de respuestas correctas.

Fuente: Adaptada de Chacón (2008)

Tabla 4

Estructura del juego educativo Domireacción

Título
Domireacción
Área del conocimiento
Ciencias Naturales (Química)
Estándar
Relaciono la estructura de las moléculas inorgánicas con sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de cambio químico.
DBA
• Comprende que en una reacción química se recombinan los átomos de las moléculas de los reactivos para generar productos nuevos.

Comprende que los diferentes mecanismos de reacción química (síntesis, descomposición, sustitución simple y sustitución doble) posibilitan la formación de compuestos inorgánicos.		
Evidencias de aprendizaje - Explica a partir de reacciones químicas (síntesis, descomposición, sustitución simple y sustitución doble) la formación de nuevos compuestos, dando ejemplos de cada tipo de reacción. - Utiliza formulas y ecuaciones químicas para representar las reacciones entre compuestos inorgánicos.		
Objetivos - Reconocer que una reacción química (cambio químico) se transforman las sustancias iniciales (reactivos), dando lugar a aparición de nuevas sustancias (productos) que se diferencian de las primeras. - Reconocer que el proceso de las reacciones químicas se representa a través de ecuaciones químicas. - Identificar los diferentes tipos de reacciones químicas teniendo en cuenta su estructura y la formación de unos productos, a partir de la transformación de unas sustancias iniciales.		
Contenidos		
Conceptuales - Reacción química. - Ecuación química.	Procedimentales	Actitudinales Cumple su función cuando trabaja en

Tipos de reacciones químicas.	- Interpreta la información presentada. - Identifica los tipos de reacciones químicas.	- grupo y respeta las funciones de otras personas. - Participa activamente de las actividades propuestas. - Respeto el turno de sus compañeros.
Nombre de la estructura adaptada para el diseño del juego Juego educativo de mesa Domi reacción, diseñado a partir del juego de mesa tradicional domino, presenta una estructura lineal, sin especificación de niveles de dificultad.		
Audiencia a la cual va dirigido Población de estudiantes prestos al conocimiento sobre reacciones químicas.		
Número de jugadores Se recomienda que el juego educativo Domi reacción se ejecute en grupos de máximo cuatro integrantes que competirán entre sí, el total de grupos queda a disposición de la cantidad de estudiantes en el aula.		
Duración Espacio de la clase temática.		
Materiales utilizados Cartón paja, tijera, pegamento, reacciones impresas		

Rol del docente

- Poseer conocimiento sobre el tema.
- Tener presente los objetivos que guían el juego.
- Mantener una posición activa, discreta y observadora durante la actividad.
- Dejar claras las reglas del juego al inicio.
- Crear un clima agradable para que los estudiantes se puedan expresar acatando las instrucciones.

Rol del estudiante

- Mantener una actitud activa frente al juego.
- Respetar las posiciones de sus demás compañeros durante la actividad.
- Acatar con respeto las reglas e instrucciones del juego.
- Entender que durante el desarrollo del juego puede ser normal cometer errores.

Instrucciones

- Indispensable que el docente deje clara las reglas del juego al inicio, indicándole a los estudiantes que el incumplimiento de las mismas hará que pierda el sentido el juego.
- Los grupos se formarán sin exceder el número máximo de integrantes. (el docente podrá formar los grupos si lo considera necesario).
- Cada grupo contara con un juego de Domi reacción, el cual consta de 20 fichas.
- De esas 20 fichas, 16 están conformadas por el nombre de un tipo de reacción química y una ecuación que representa otro tipo de reacción (si el nombre es sustitución, la ecuación puede representar una reacción de descomposición).

- Las otras 4 fichas serán comodines y están conformadas por el nombre de un tipo de reacción química por ambos lados.
- Las fichas de Domireacción se deben barajar para dar inicio al juego.
- Cada integrante debe tomar 5 fichas de Domireacción.
- Inicia el juego quien tenga la ficha que tenga el nombre del tipo de reacción descomposición doble en ambos lados.
- Cada ecuación que representa un tipo de reacción en una ficha debe conectar con el nombre del mismo tipo de reacción en la otra ficha que esté en la mesa durante el juego.
- El único caso cuando se conectan dos fichas que contengan ambas el nombre de un tipo reacción, es cuando se coloca un comodín.
- Gana el juego el integrante que sea el primero en quedarse sin fichas.
- El juego se puede desarrollar las veces que el docente estime conveniente.

Fuente: Adaptada de Chacón (2008)

Tabla 5

Estructura del juego educativo Enchocleatómico

Título
Enchocleatómico
Área del conocimiento
Ciencias Naturales (Química)
Estándar
Relaciono la estructura de las moléculas inorgánicas con sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de cambio químico.

DBA

- Comprende que en una reacción química se recombinan los átomos de las moléculas de los reactivos para generar productos nuevos.
- Comprende que los diferentes mecanismos de reacción química (síntesis, descomposición, sustitución simple y sustitución doble) posibilitan la formación de compuestos inorgánicos.

Evidencias de aprendizaje

- Explica a partir de reacciones químicas (síntesis, descomposición, sustitución simple y sustitución doble) la formación de nuevos compuestos, dando ejemplos de cada tipo de reacción.
- Utiliza formulas y ecuaciones químicas para representar las reacciones entre compuestos inorgánicos.

Objetivos

- Reconocer que una reacción química (cambio químico) se transforman las sustancias iniciales (reactivos), dando lugar a aparición de nuevas sustancias (productos) que se diferencian de las primeras.
- Representar de manera atómica los tipos de reacciones químicas (sustitución simple y doble).
- Identificar los diferentes tipos de reacciones químicas teniendo en cuenta su estructura y la formación de unos productos, a partir de la transformación de unas sustancias iniciales.

Contenidos		
Conceptuales • Reacción química. • Ecuación química. • Tipos de reacciones químicas.	Procedimentales • Interpreta la información presentada. • Identifica los tipos de reacciones químicas. • Representa de forma atómica la estructura de una reacción química. • Dinamizar la identificación de los tipos de reacción química.	Actitudinales • Cumple su función cuando trabaja en grupo y respeta las funciones de otras personas. • Participa activamente de las actividades propuestas. • Respeto el turno de sus compañeros. • Acata las normas del juego.
Nombre de la estructura adaptada para el diseño del juego Juego educativo de competencia Enchocleatomico, creado para representar de manera atómica 2 tipos de reacción química (sustitución simple y doble), sin especificación de niveles de dificultad.		
Audiencia a la cual va dirigido Población de estudiantes prestos al conocimiento sobre reacciones químicas.		

Número de jugadores Se recomienda que el juego educativo Enchocleatomico se ejecute en grupos de máximo tres integrantes que competirán con otros grupos, el total de grupos queda a disposición de la cantidad de estudiantes en el aula.
Duración Espacio de la clase temática.
Materiales utilizados Panales de huevos, rollos de papel higiénico, papel, cinta papel témperas.
Rol del docente • Poseer conocimiento sobre el tema. • Tener presente los objetivos que guían el juego. • Mantener una posición activa, discreta y observadora durante la actividad. • Dejar claras las reglas del juego al inicio. • Crear un clima agradable para que los estudiantes se puedan expresar acatando las instrucciones.
Rol del estudiante • Mantener una actitud activa frente al juego. • Respetar las posiciones de sus demás compañeros durante la actividad. • Acatar con respeto las reglas e instrucciones del juego. • Entender que durante el desarrollo del juego puede ser normal cometer errores. • Trabajar de manera cooperativa con los integrantes de su grupo.

Instrucciones

- Indispensable que el docente deje clara las reglas del juego al inicio, indicándole a los estudiantes que el incumplimiento de las mismas hará que pierda el sentido el juego.
- Los grupos se formarán sin exceder el número máximo de integrantes. (el docente podrá formar los grupos si lo considera necesario).
- Cada grupo contará con un tablero el cual comprende la estructura de cómo se presentan las reacciones de sustitución simple y sustitución doble, teniendo en cuenta los reactivos y productos.
- El tablero estará identificado de un color determinado para cada tipo de reacción: amarillo para sustitución simple y azul para sustitución doble.
- El tablero contará con unos niveles para indicar el número de moléculas de la reacción a rellenar (tener en cuenta el coeficiente estequiométrico).
- El tablero se llenará lanzando unas esferas que representan los elementos de las reacciones a trabajar.
- El estudiante participante debe posicionarse a una distancia de metro y medio o dos metros del tablero para realizar el lanzamiento de las esferas del juego.
- Las esferas harán alusión a los átomos y serán elaboradas con papel, cinta papel y pintadas con témpera, del color que identifique un elemento determinado de las reacciones a representar.
- El tablero debe rellenarse de izquierda a derecha, partiendo de los reactivos hacia los productos.

- Una vez rellenado el tablero con la reacción dada, los integrantes del grupo deben representar en el cuaderno, lo realizado en el tablero de juego, distinguiendo con círculos las representaciones atómicas de las reacciones obtenidas.
- El juego contará con cuatro reacciones, de las cuales serán dos para cada tipo de reacción.
- Cada integrante tendrá derecho a dos tiros y darle paso a un compañero y de esta manera estarán rotándose.
- El grupo que rellene primero el tablero con la reacción dada, de forma correcta y realice la representación en el cuaderno, ganará un punto.
- Al finalizar, el grupo que tenga más puntos habrá ganado el juego.

Fuente: Adaptada de Chacón (2008)

Tabla 6

Estructura del juego educativo Ludi balanceo

Título
Ludi balanceo
Área del conocimiento
Ciencias Naturales (Química)
Estándar
Relaciono la estructura de las moléculas inorgánicas con sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de cambio químico.
DBA

• Comprende que en una reacción química se recombinan los átomos de las moléculas de los reactivos para generar productos nuevos. • Comprende que los diferentes mecanismos de reacción química (síntesis, descomposición, sustitución simple y sustitución doble) posibilitan la formación de compuestos inorgánicos.		
Evidencias de aprendizaje • Utiliza formulas y ecuaciones químicas para representar las reacciones entre compuestos inorgánicos. • Balancea ecuaciones químicas dadas por el docente, teniendo en cuenta la ley de conservación de la masa, al determinar cuantitativamente las relaciones molares entre reactivos y productos de una reacción (a partir de sus coeficientes).		
Objetivos • Asimilar que en una reacción química debe cumplirse la ley de conservación de la masa. • Determinar los coeficientes estequiométricos pertinentes para llevar a cabo un balanceo adecuado.		
Contenidos		
Conceptuales • Balanceo de ecuaciones.	Procedimentales • Interpreta la información presentada.	Actitudinales • Cumple su función cuando trabaja en grupo y respeta las

	• Identifica los tipos de reacciones químicas. • Utiliza el método de tanteo para balancear una reacción química.	funciones de otras personas. • Escucha activamente a sus compañeros y compañeras, reconoce otros puntos de vista. • Participa activamente de las actividades propuestas.
Nombre de la estructura adaptada para el diseño del juego juego educativo Ludi balanceo, presenta una estructura lineal, sin especificación de niveles de dificultad.		
Audiencia a la cual va dirigido Población de estudiantes prestos al conocimiento sobre reacciones químicas.		
Número de jugadores Se recomienda que el juego educativo Ludi balanceo se ejecute en parejas, el total de grupos queda a disposición de la cantidad de estudiantes en el aula.		
Duración Espacio de la clase temática.		

Materiales utilizados Cartulina de colores, cartón paja, marcadores, silicona o pegamento.
Rol del docente • Poseer conocimiento sobre el tema. • Tener presente los objetivos que guían el juego. • Mantener una posición activa, discreta y observadora durante la actividad. • Dejar claras las reglas del juego al inicio. • Crear un clima agradable para que los estudiantes se puedan expresar acatando las instrucciones.
Rol del estudiante • Mantener una actitud activa y cooperadora con los integrantes de su grupo. • Respetar las posiciones de sus demás compañeros durante la actividad. • Acatar con respeto las reglas e instrucciones del juego. • Entender que durante el desarrollo del juego puede ser normal cometer errores.
Instrucciones • Indispensable que el docente deje clara las reglas del juego al inicio, indicándole a los estudiantes que el incumplimiento de las mismas hará que pierda el sentido el juego. • Los grupos se formarán sin exceder el número máximo de integrantes. (el docente podrá formar los grupos si lo considera necesario). • El juego consiste en una estructura diseñada con 8 cubículos movibles, de los cuales cuatro son de color azul y cuatro de color rojo.

- Los cubículos de color verde representan las reacciones químicas a balancear.
- Los cubículos de color azul representan los coeficientes estequiométricos para realizar el balanceo.
- El montaje contara con cuatro ecuaciones de reacciones químicas a balancear.
- El docente debe escribir en el tablero la reacción química desbalanceada, luego los estudiantes deben ubicarla en el montaje girando los cubículos de color verde hasta lograrlo.
- Luego deben girar los cubículos de color azul hasta lograr balancear la reacción química (que tanga la misma cantidad de átomos en los reactivos y productos).
- El docente puede generar una competencia entre dos grupos para esta actividad.
- La pareja que primero realice el balanceo de la reacción correctamente ganara un punto.
- La puntuación obtenida por cada grupo se ira anotando en un tablero a medida que avance el juego.
- No utilizar palabras ofensivas en contra de sus compañeros antes, durante y después del juego.
- Gana el juego la pareja que al finalizar haya obtenido la mayor puntuación, mayor número de reacciones balanceadas correctamente.

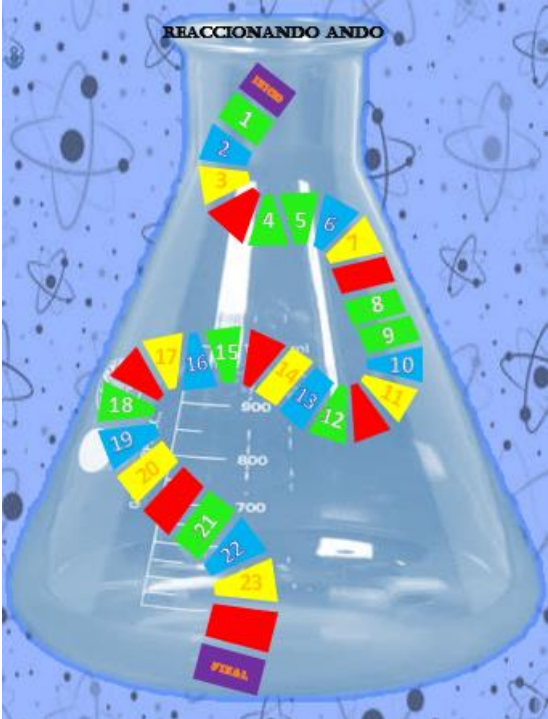
Fuente: Adaptada de Chacón (2008)

4.1.5 Elementos físicos de los juegos

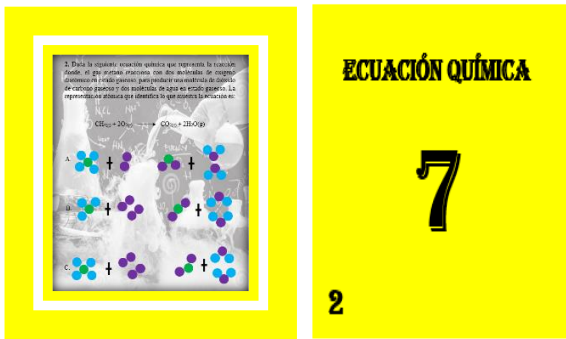
En este apartado se presentan los elementos físicos que componen la estructura de cada uno de los juegos diseñados para la enseñanza-aprendizaje de las reacciones químicas, notificando una breve descripción de la función de cada uno de los mismos.

Tabla 7

Elementos físicos del juego educativo Reaccionando ando

Tablero de juego Tiene forma de Erlenmeyer, cuenta con unas casillas que están representadas con colores que hacen énfasis en los conceptos que se abordan sobre el tema principal que es Reacciones químicas, además de representar las actividades que deben realizar los estudiantes durante su recorrido; las casillas están representadas de la siguiente manera. Los conceptos que se abordan: reacción química, ecuación química, tipos de reacciones y balanceo de ecuaciones (verde); los ejemplos sobre los conceptos (azul); el reto o preguntas sobre los conceptos (amarillo); las dinámicas que realizaran durante el recorrido (rojo), además las casillas están enumeradas, excepto las que representan las dinámicas.	 Fuente: elaboración propia Imagen: Tablero de juego modelo
Tarjetas de conceptos	

Son en total 9 tarjetas representadas de color verde y contienen los conceptos (reacción química, ecuación química, tipos de reacciones y balanceo de ecuación) que se abordan en el desarrollo del juego, las tarjetas llevan una numeración que coinciden con su lugar durante el recorrido del juego.	 Cara interior de la tarjeta / cara exterior Fuente: elaboración propia
Tarjetas de ejemplos Son en total 7 tarjetas representadas de color azul y contiene los ejemplos sobre los conceptos que se abordan en el juego, las tarjetas llevan una numeración que coinciden con su lugar durante el recorrido del juego.	 Cara interior de la tarjeta / cara exterior Fuente: elaboración propia
Tarjetas del reto o preguntas Son en total 21 tarjetas representadas de color amarillo, contienen las preguntas que	

se realizaran en cada sesión durante el recorrido del juego; estarán divididas grupos de tres preguntas por cada concepto abordado, ellas tienen una enumeración que coincide con las casillas donde se ubicaran para ser resueltas.	 Cara interior de la tarjeta / cara exterior Fuente: elaboración propia
Tarjetas de la dinámica Son en total 6 tarjetas representadas de color rojo y contienen las siguientes dinámicas: - Un integrante cambia de grupo. - Volver a lanzar el dado; hay dos tarjetas para ello. - Comparte tu respuesta con otro grupo. - Realiza un verso alusivo al tema. - Reacciona bailando. Las tiene una enumeración que coincide con la que está presente en un dado, que debe ser lanzado en esta parte del juego para que los estudiantes realicen la dinámica que les corresponda.	 Cara interior de la tarjeta / cara exterior Fuente: elaboración propia

Tarjetas de ayuda

Son en total 3 tarjetas representadas de color naranja y contienen las siguientes ayudas:

- Cambio de pregunta (opción de sacar otra pregunta).
- 50/50 (eliminación de una o dos respuestas incorrectas cuando sea posible).
- Pista (pista acerca de la respuesta correcta)

A cada grupo se le entregara al inicio las tres tarjetas de ayuda, que puede ser utilizadas una vez nada más durante el juego.



Cara interna de la tarjeta / cara externa

Fuente: elaboración propia

Fichas para el movimiento

Objetos que serán movidos durante el recorrido del tablero por cada uno de los grupos participantes.

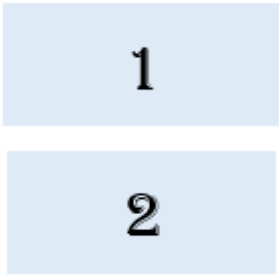


Imagen: fichas para el movimiento

Tablero de puntuación

Espacio para ir marcando los puntos que vayan obteniendo los grupos durante el recorrido del juego.

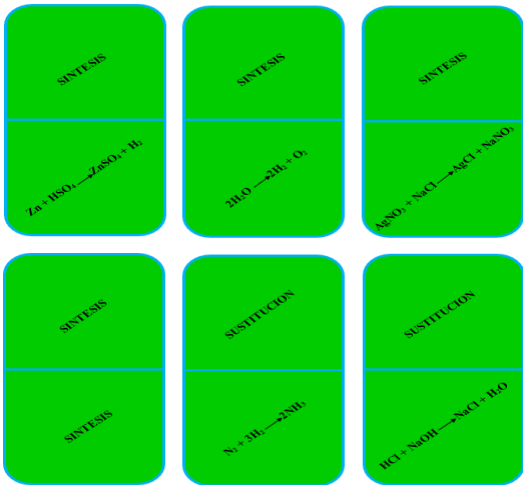
Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
Total	Total	Total	Total	Total

	Imagen: tablero de puntuación Fuente: elaboración propia
Dado Este debe ser lanzado cuando los grupos se localicen en las casillas correspondientes a la dinámica.	 Imagen: dado
Cronometro Permitirá al docente tomar el tiempo máximo que los grupos pueden demorarse en la lectura o desarrollo de cada una de las tarjetas durante el juego.	 Imagen: cronometro
Fichas para el reto o preguntas Son 3 en total y estarán enumeradas, se harán en cartulina, además serán incluidas en una funda cada vez que los grupos se	

encuentren en las casillas del reto y deberán sacar una ficha que corresponde a una pregunta a resolver.	 3 Imágenes: fichas para el reto Fuente: elaboración propia
Funda En ella deben ser introducidas las fichas de preguntas, para que los grupos saquen una al azar con el objetivo de ser resuelta.	 Imagen: funda

Tabla 8

Elementos físicos del juego educativo Domireacción

Fichas del Domireaccion Son en total 20 fichas que hacen parte del juego Domireaccion, están representadas de color verde con bordes de color azul y serán repartidas entre 4 jugadores para su ejecución; 16 de esas fichas contienen una reacción que representa un determinado tipo	 Fichas del Domireaccion
---	--

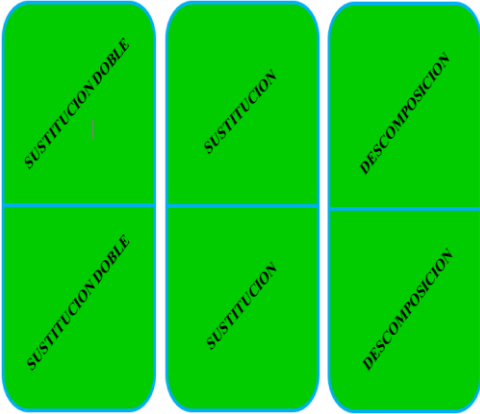
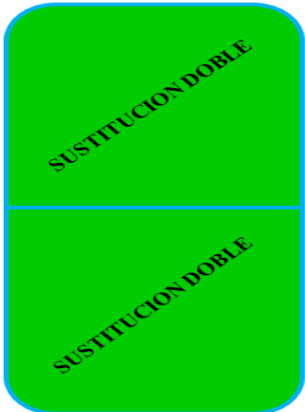
de reacción y el nombre de otro tipo de reacción.	Fuente: elaboración propia
Comodines En total son 4 fichas llamadas comodines o dobles y contiene en ambos lados de las fichas el nombre de un tipo de reacción química.	 Comodines o dobles Fuente: elaboración propia
Ficha de inicio del juego Esta ficha contiene en ambos lados el nombre del tipo de reacción descomposición y el jugador que la saque da inicio al juego.	 Ficha de inicio Fuente: elaboración propia

Tabla 9

Elementos físicos del juego educativo Enchocleatómico

Tablero de juego

Se encuentra formado con material de panales de huevo que sirven para las casillas donde serán ubicados los átomos (esferas) presentes en la reacción química, al lado izquierdo se encuentran las casillas para los reactivos y en el lado derecho se encuentran las casillas para los productos, sobre estos se encuentra unos tubos de cartón que permiten una mayor facilidad para insertar las esferas, estos estarán pintados de color amarillo siempre y cuando se trate de una reacción de sustitución simple y de color azul para representar las reacciones de sustitución doble, en forma vertical estarán los hoyos del mismo color para rellenar acorde con la cantidad de moléculas de las reacciones presentadas, y de forma horizontal para ubicar el orden en que se presenta la reacción.

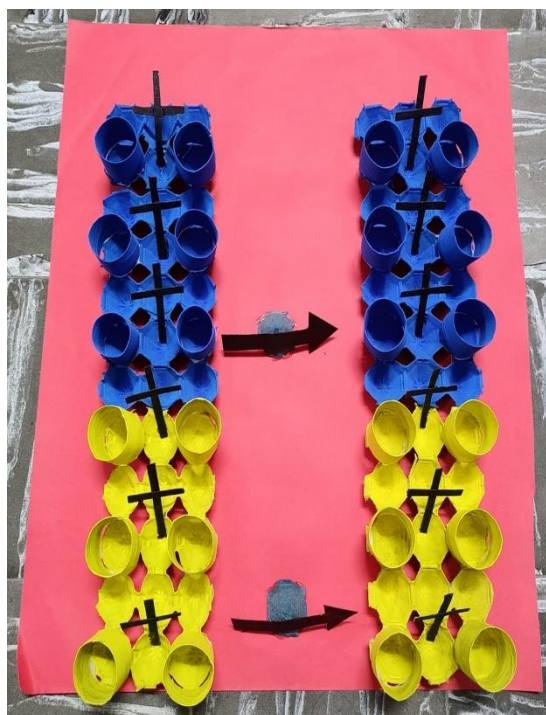
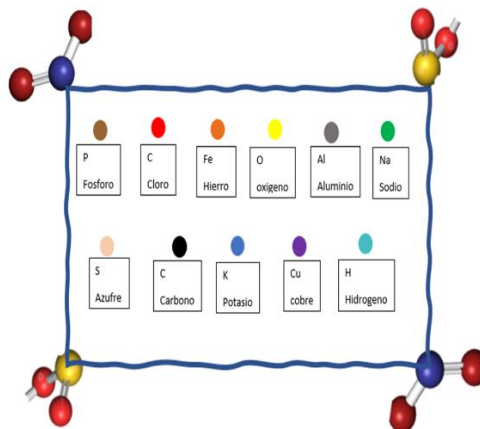


Imagen: tablero de juego

Fuente: elaboración propia

Cuadro de Átomos o esferas.

En este se encuentra identificado con un color cada uno de los elementos que se encuentran o hacen parte de las reacciones dadas y harán alusión a las esferas a utilizar para completar las distintas casillas.



Cuadro de átomos o esferas

Fuente: elaboración propia

Esferas alusivas a los átomos.

Son esferas hechas de papel y cinta papel, que estarán pintadas en concordancia con los elementos presentes en el cuadro de átomos o esferas, para lograr identificar cada uno de los elementos que se encuentran en las reacciones químicas, y deberán lanzarse hacia las distintas casillas.



Esferas alusivas a los átomos

Fuente: elaboración propia

Tarjetas de enunciados.

Se contará con cuatro tarjetas, dos de color amarillo para reacciones de sustitución simple y dos de color azul para sustitución

Durante un proceso experimental se ponen a reaccionar dos moléculas de aluminio (Al) más tres moléculas de dicloruro de cobre (CuCl_2) para producir dos moléculas de tricloruro de aluminio (AlCl_3) y tres moléculas de cobre (Cu).

En una cocina se ponen a reaccionar dos moléculas de hidróxido de sodio (NaOH) más una molécula de ácido sulfúrico (H_2SO_4) para producir una molécula de sulfato de sodio (Na_2SO_4) más dos moléculas de agua (H_2O).

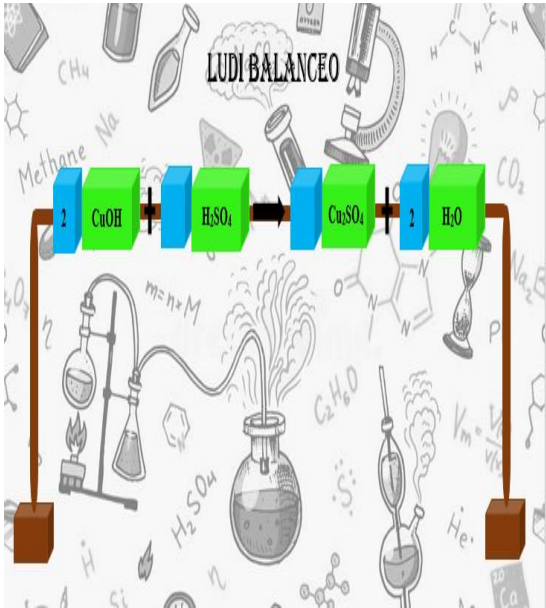
En un tubo de ensayo se ponen a reaccionar una molécula de trióxido de dihierro más 3 moléculas de carbono (C) para producir dos moléculas de hierro (Fe) y tres moléculas de monóxido de carbono (Co).

En un Erlenmeyer se ponen a reaccionar tres moléculas de hidróxido de potasio (KOH) más una molécula de ácido fosfórico para producir una molécula de fosfato tripotasio (K_3PO_4) y tres moléculas de agua (H_2O).

doble, estas presentan los enunciados de las reacciones químicas que los estudiantes deberán representar en las distintas casillas.	Tarjetas de enunciados Fuente: elaboración propia
--	---

Tabla 10

Elementos físicos del juego educativo Ludi balanceo

Montaje del Ludi balanceo El montaje del Ludi balanceo está conformado por 8 cubículos, de los cuales 4 son de color verde y 4 de color azul; en los cubículos de color verde están las reacciones a balancear, mientras que en los cubículos de color azul están los coeficientes estequiométricos que deben ser utilizados para realizar el balanceo de las reacciones químicas. Cada uno de los cubículos son movibles, es decir que se pueden girar en el momento que los participantes deseen, para lograr formar la reacción que se les pida representar y así mismo poderla balancear con los coeficientes estequiométricos.	 Montaje del Ludi balanceo Fuente: elaboración propia
---	--

Conclusiones

El diseño de juegos educativos es una posibilidad que se le presenta al docente para enriquecer su labor de aula en pro de una comunicación efectiva docente-estudiante-estudiante-docente y contribuir al proceso de enseñanza-aprendizaje con dinamismo, de ahí la invitación a incursionar en este escenario para el trabajo en el aula, no sólo como un elemento utilizado para generar placer y diversión; sino, para interrelacionar los contenidos con vivencias cercanas al estudiante, que permitan una comprensión de los conceptos y el desarrollo de habilidades procedimentales y actitudinales.

La puesta en marcha del diseño de los juegos implica tiempo, manejo de la temática, creatividad, paciencia, dedicación y recursos económicos, pero son requerimientos que no se deben convertir en una carga para la academia, sino en una salida para cumplir con objetivos de lograr una formación integral en la cual se desarrollen seres activos, reflexivos, críticos y decisivos ante retos que exige el mundo actual.

Una vez se busca metodológicamente el apoyo de distintos autores a través de la revisión bibliográfica, la planeación y el diseño, atendiendo la contextualización del estudiante, es satisfactorio aportar estrategias para la educación en ciencias desde el aula, a través del diseño de juegos que ayuden a resolver problemas propios de temáticas, como en este caso el de las reacciones químicas.

El diseño de juegos educativos le brinda al docente soportes para visionar su labor significativa, agradable al fortalecer su relación con los estudiantes, generando un ambiente dinámico, cooperativo, contextualizado y motivante para el estudiante a la hora de enfrentarse al aprendizaje de temáticas como la de reacciones químicas.

Recomendaciones

Implementar los juegos educativos ofrecidos en este trabajo generando comunicaciones de la ciencia a fin, visionando lograr en el proceso de enseñanza-aprendizaje la satisfacción de estudiar la ciencia.

Explorar los juegos educativos haciendo el seguimiento del comportamiento epistemológico de la ciencia y valoración del aprendizaje significativo en el contexto coadyuda a la integración apropiada del recurso en el aula.

Desarrollar habilidades creativas reutilizando residuos sólidos es pertinente en la comunidad educativa porque sus diversos actores obtienen valor agregado tanto ambiental en general como en las labores escolares porque los residuos sólidos son aprovechados en diversas acciones como es el caso de los juegos educativos creados; además que los costos económicos son muy pocos.

Invitar en los diferentes escenarios a la reutilización de residuos sólidos desarrollando el arte de la ciencia es necesario para conllevar a pensarse, comunicarse con el otro y validar conocimientos de las diversas temáticas de las ciencias.

Leer diversos materiales bibliográficos es recomendable ya que permite una clasificación particular, identidad pertinente con autores e impulso de producción de diseño para atender problemática en el ámbito educativo de las ciencias.

Referencias Bibliográficas

- Aranguren, C. (2014). Propuesta del juego didáctico como estrategia para el aprendizaje de la tabla periódica por parte de los estudiantes del 3er año de la u.e.n "valentín espinal" de maracay, estado aragua . [Tesis de Maestría, Universidad de Carabobo, 139].
- Bisquerra, R. (2009). Metodología de la Investigación Educativa. Madrid: La Muralla, S.A.
- Bolaños, R. (2013). Enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales a través de la integralidad de conceptos científicos en situaciones cotidianas. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia, 103].
- Bonilla, E. y Rodríguez, P. (2005). Más allá del dilema de los métodos. Bogotá: Grupo Editorial Norma.
- Caamaño, A. (2004). La enseñanza de la química: conceptos y teorías, dificultades de aprendizaje y replanteamientos curriculares. ResearchGate, 13.
- Chacón, P. (2008). El Juego Didáctico como estrategia de enseñanza y aprendizaje ¿Cómo crearlo en el aula? Nueva Aula Abierta, 8.
- Chang, R. (2010). Fundamentos de química. Ciudad de Mexico: Mc Graw Hill.
- Corral, Y. (2013). Materiales Educativos. Universidad de Carabobo, 35.
- Darré, L. (2020). Reacciones químicas: aportes desde la disciplina y la didáctica. Revista Enseñanza de Química, 48-66.
- Dávila, A., Cañada, F., Sánchez, J. y Belén, A. (2017). Las ideas previas sobre cambios físicos y químicos de la materia, y las emociones en alumnos de educación secundaria. Enseñanza de las Ciencias, 3977-3983.

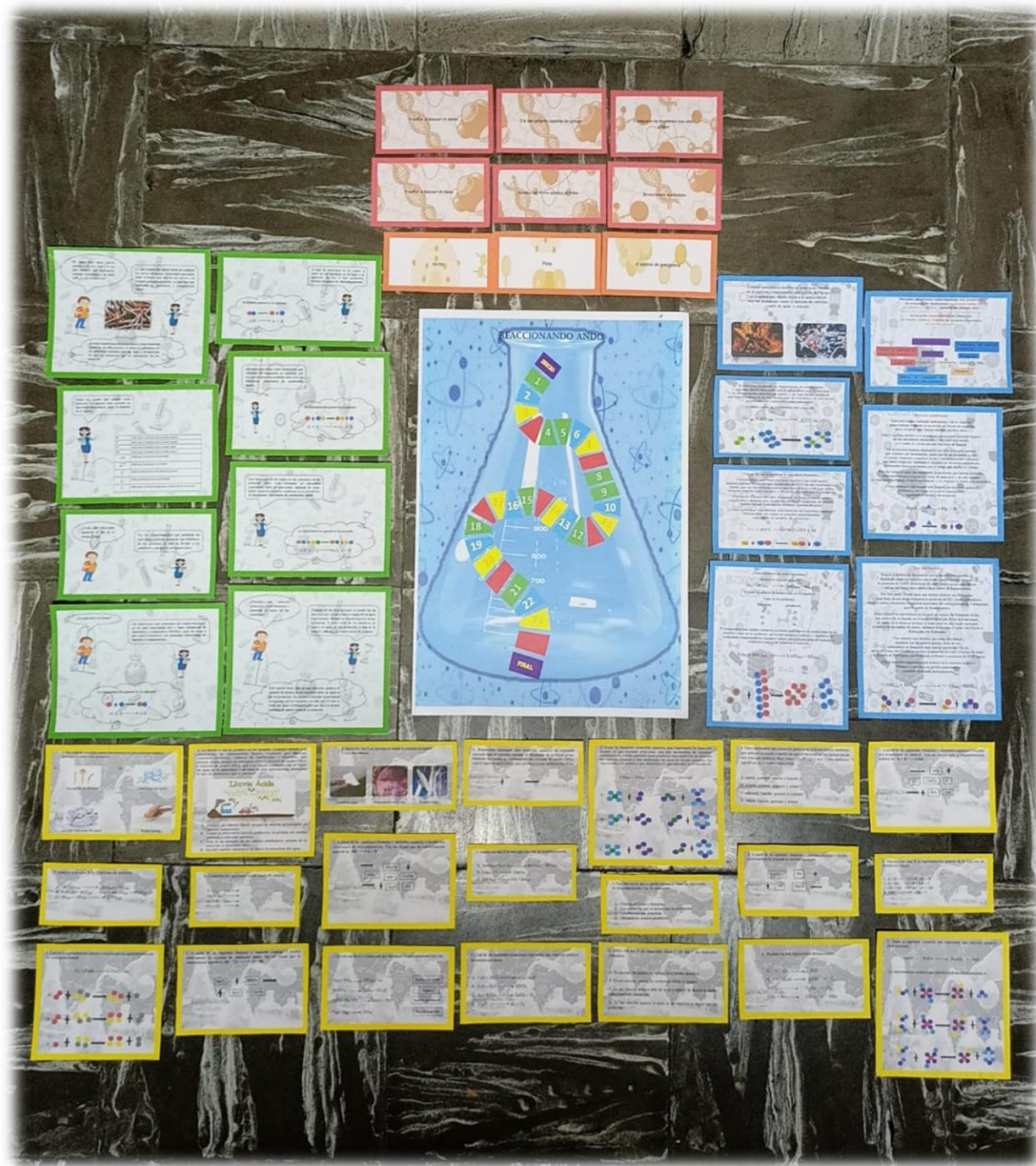
- De Lourdes, R. (2018). Juegos serios como herramienta para potenciar el aprendizaje autorregulado. [Tesis Doctoral, Universitat de les Illes Balears, 233].
- De Zubiría, J. (2006). Los modelos pedagógicos: hacia una pedagogía dialogante. Bogotá: Editorial Magisterio.
- Díaz, M. (2018). Enseñanza de las reacciones químicas a través de metodologías para 3º de e.s.o en el contexto de la vida cotidiana. [Tesis de Maestría, Universidad Pública de Navarra, 122].
- Francia, I. y Quispe, V. (2015). Influencia de los juegos como estrategia de enseñanza en el aprendizaje de las reacciones químicas de los estudiantes del tercer grado de educación secundaria de la i.e Manuel Gonzales Prada . [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, 163].
- García, E. y Cabrera, H. (2014). Historia de las ciencias en la enseñanza de las ciencias: el caso de la reacción química. *Revista Brasileira de História da Ciência*, 298-313.
- García, P. (2005). Fundamentos teóricos del juego. Sevilla: Wanceulen Editorial Deportiva, S.L
- Giner, M. (2008). La importancia del juego en el desarrollo. *Mundo Laboral*, 7-39.
- Ibacache, M. y Merino, C. (2021). Una propuesta de secuencia basada en el contexto, para la promoción de la argumentación científica en el aprendizaje de las reacciones químicas con estudiantes de educación media técnico profesional. *Ereka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 17.
- Lacolla, L., Meneses, J. y Valeiras, N. (2013). Reacciones químicas y representaciones sociales de los estudiantes . *Enseñanza de las Ciencias*, 89-109.

- Londoño, L y Rojas, M. (2021). Determinacion de criterios generales para el diseño de juegos serios: modelo metodológico integrador. Información Tecnológica, 123-132.
- López, O. (2006). Medios y materiales educativos. Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo", 120.
- Melo, M. y Hernandez, R. (2014). El juego y sus posibilidades en la enseñanza de las ciencias naturales. Innovación Educativa, 23.
- Mendez, D. (2013). ¿Cómo afrontan los alumnos en secundaria las rreacciones químicas? Aula de Encuentro, 129-137.
- Ministerio de Educación Nacional. (2004). Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales.
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). Derechos Básicos de Aprendizaje.
- Nakamatsu, J. (2012). Reflexiones sobre la enseñanza de la Química. En Blanco & Negro, 38-46.
- Ortiz, A. (2005). monografias. com. Obtenido de monografias. com: <https://www.monografias.com/trabajos26/didactica-ludica/didactica-ludica>
- Raviolo, A., Garritz, A. y Sosa, P. (2011). Sustancia y reacción química como conceptos centrales en química. Una discusión conceptual, histórica y didáctica. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 240-254.
- Rentería, F. y Rosales, C. (2020). Diseño de un juego didáctico para la enseñanza de la nutrición humana en grado quinto de educación básica. [Tesis de Pregrado, Universidad del Valle, 183].

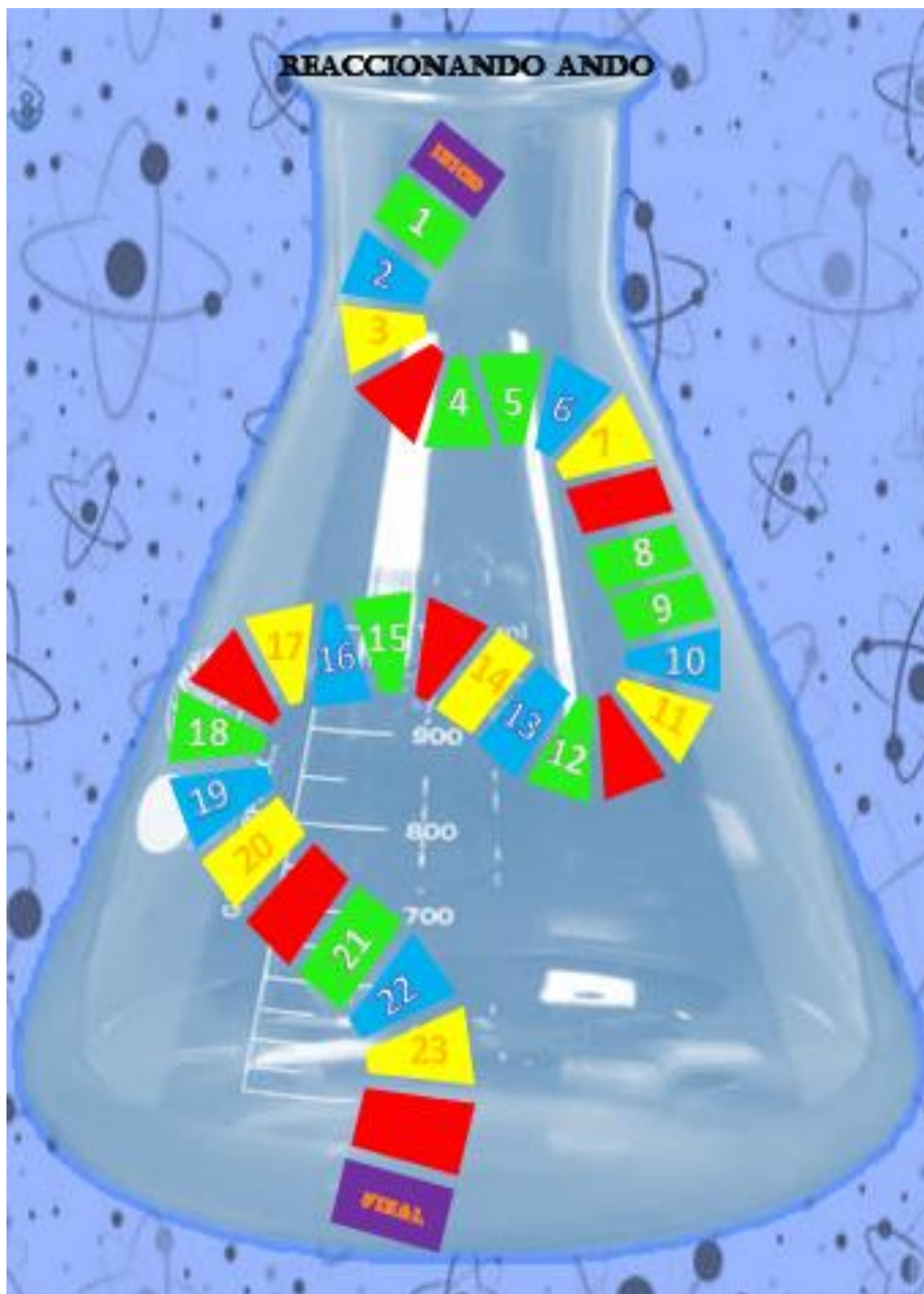
- Reyes, M. (2010). Los juegos didácticos en niños y niñas en educación inicial del centro de educación inicial (c.e.i) belén. [Tesis de Maestría, Universidad de Latinamericana y del Caribe, 159].
- Tabares, A. (2020). El juego como estrategia para el aprendizaje de las reacciones químicas orgánicas. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia, 109].
- Tacca, D. (2011). La enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica. Investigación Educativa, 139-152.
- Timberlake, K. y Timberlake, W. (2008). Química Segunda Edición. Ciudad de Mexico: Pearson Educación.
- Vallejo, W. (2017). Relaciones explicativas entre los niveles de representación macroscópico, microscópico y simbólico de la materia; una propuesta didáctica para la enseñanza del concepto de "reaccion química" . [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia, 132].
- Veglia, S. (2007). Ciencias naturales y aprendizaje significativo: Claves para la reflexión didáctica y la planificación. Buenos Aires: Centro de Publicaciones Educativas y Material Didáctico.

Anexos

Anexo 1: Pantallazo del juego Reaccionando completo



Anexo 2: Tablero del juego Reaccionando



Anexo 3: Tarjetas que componen el juego (ambas caras): tarjetas de conceptos, tarjetas de ejemplos, tarjetas del reto o preguntas, tarjetas de la dinámica y tarjetas de ayuda.

Tarjetas – Conceptos



CONCEPTO

1



CONCEPTO

4

Tener en cuenta que existen otros símbolos que pueden estar presente en una ecuación química, como se muestra en el cuadro.

(g)	Indica que la sustancia está en estado gaseoso
(l)	Indica que la sustancia está en estado líquido
(s)	Indica que la sustancia está en estado sólido
(ac)	Indica que la sustancia está en estado acuoso
→	Indica que la reacción es irreversible
↔	Indica que la reacción es reversible
↑	Indica la liberación de una sustancia gaseosa
↓	Indica la formación de un precipitado
Δ	Indica que se absorbe energía para el desarrollo de la reacción

CONCEPTO

5

¿Todas las reacciones químicas se dan de la misma forma?

No, los comportamientos que presentan las reacciones químicas muestran una diferencia en sus procesos, lo cual ha llevado a los científicos a agruparlos en algunos tipos.

CONCEPTO

8

¿De qué tipos se tratan?

Las reacciones que presentan un comportamiento, en el cual reaccionan dos o más sustancias de elementos o compuestos distintos, para dar lugar a una nueva sustancia son llamadas: **reacciones de síntesis o composición.**

La representación general es la siguiente:

$$\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{AB}$$

CONCEPTO

9

Al tipo de reacciones en las cuales, a partir de una sustancia se da lugar a la aparición de dos o mas productos, reciben el nombre de: **descomposición.**

Su fórmula general es la siguiente:

$$\text{AB} \rightarrow \text{A} + \text{B}$$

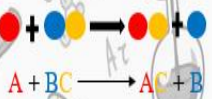
CONCEPTO

12

Las reacciones en las cuales un elemento que conforma un compuesto es cambiado por otro que se encuentra en estado libre (solo) se denominan: **reacciones de sustitución simple**.



Su representación general es la siguiente:



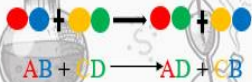
CONCEPTO

15

Las reacciones en las cuales no hay presencia de un elemento libre, cada elemento se encuentra combinado, pero al reaccionar cambian de lugar dando aparición a nuevas sustancias en los productos se denominan: **reacciones de sustitución doble**.



La representación general es la siguiente:

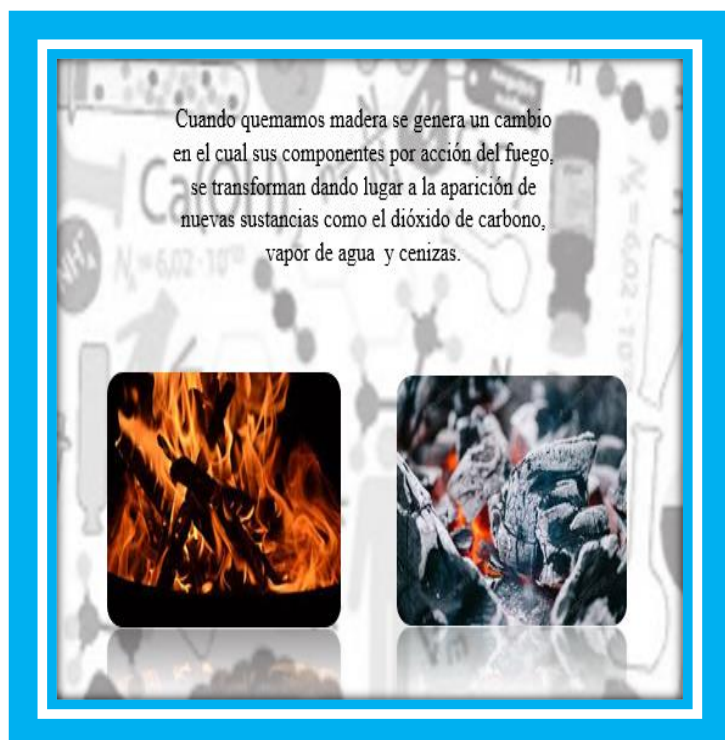


CONCEPTO

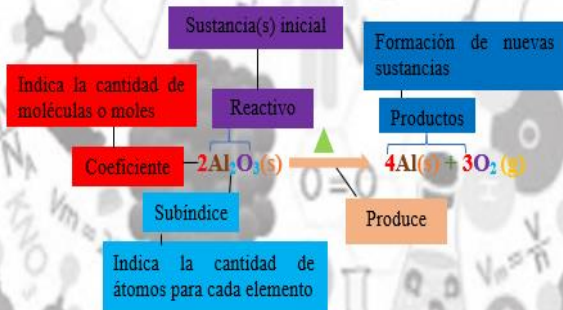
18



Tarjetas - Ejemplos



Durante un proceso experimental, **dos moléculas de trióxido de dialuminio en estado sólido** se ponen a calentar; pasado un tiempo este se va derritiendo y comienza a descomponerse, formando **cuatro moles de aluminio en estado sólido y 3 moles de oxígeno diatómico en estado gaseoso**.

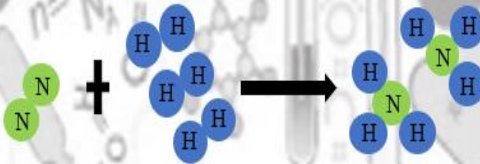


EJEMPLO

6

Estaba una molécula de dinitrógeno en estado libre y tras una fuerte atracción que le generaban tres moléculas de dihidrógeno, decidieron unirse y de esta forma producir una nueva sustancia de dos moléculas de trihidruro de nitrógeno popularmente conocido como amoníaco.

Veamos cómo se representa esta reacción:



EJEMPLO

10

Divorcio accidentado

Mercurio había contraído matrimonio con el oxígeno y juntos habían formado la molécula de Óxido de mercurio, estos vivieron muy felices durante muchos años.

Estos viajaban mucho y se mantenían conociendo muchos lugares un día decidieron embarcarse a una nueva aventura, ir a visitar el volcán nevado del Ruiz en Ibagué.

En su travesía estaban fascinados con toda la riqueza natural que rodeaba sus alrededores, hasta que de un momento a otro el volcán comenzó a expulsar lavas y repentinamente comenzó una fuerte erupción. Mercurio y oxígeno no tuvieron escapatoria, tristemente fueron atrapados por el fuego que emitía el volcán.

Fue así como el calor fue separando la molécula que habían formado, deritiéndose poco a poco el Óxido de mercurio y de esta manera se separaron quedando el mercurio líquido y el oxígeno se liberó a la atmósfera.

¿Cómo podemos representar esta historia en escritura química?

Miremos a ver cómo es posible representarla siguiendo el modelo de ecuación:



EJEMPLO

13

Ven te invito a conocer la siguiente historia...

Clorito tenía una relación muy estable con hidrogena ambos habían formado una molécula de HCl (ácido clorhídrico).

Hasta que un día Clorito sintió una fuerte atracción por sodia, esta era mucho más reactiva y llena de energía que Hidrogena.

Entonces, Clorito decidió separarse de hidrogena y unirse con Sodia y formar una molécula de NaCl (Cloruro de sodio); mientras que hidrogena termino quedando sola.

¿Cómo podemos representar esta historia en escritura química?

Miremos a ver cómo es posible representarla siguiendo el modelo de ecuación:



EJEMPLO

16

Ley del barato

Esta es la historia de dos parejas que se encontraban estables... Hidróxido tenía una relación con Sodio y juntos habían formado la molécula de NaOH (Hidróxido de sodio) estos vivían muy felices y tenían una pareja muy estable en el puerto de Buenaventura.

Por otra parte, Clorito tenía una estable relación con Hidrogena y como fruto de esa unión formaron la molécula de HCl (ácido clorhídrico), debido a ciertas situaciones decidieron marcharse del corregimiento de Yurumangui para el puerto de Buenaventura.

Estos últimos se convirtieron en los nuevos vecinos de Hidróxido-Sodio, por motivo de su llegada en el barrio hicieron una fiesta de bienvenida; en medio de la fiesta se produjo la tradicional ley del barato mediante la cual se da un cambio de pareja, entonces Sodio paso a bailar con Clorito e Hidrogena con Hidróxido.

Tras sentirse más estables que antes decidieron quedarse con las nuevas parejas, fruto de ese intercambio se formaron unas nuevas moléculas, tras la unión de Sodio con Clorito se produjo la molécula de NaCl (Cloruro de sodio) y de la junta de Hidrogena con Hidróxido se formó la molécula de HOH (agua).

¿Cómo podemos representar esta historia en la escritura química?

Miremos a ver cómo es posible representarla siguiendo el modelo de la ecuación:



EJEMPLO

19

¿Cómo balancear una ecuación química?

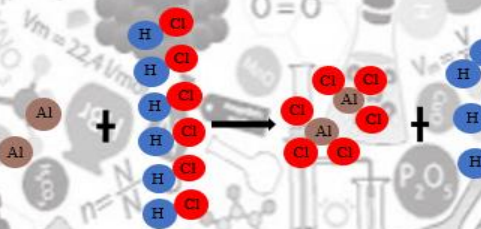
Miremos el siguiente ejemplo:



Se sacan la cantidad de átomos tanto en los reactivos como en los productos

Reactivos	productos
Al	Al
Cl	Cl ₃
H	H ₂

Si comparamos bien algunas sustancias no tienen igual número de átomos tanto en los reactivos como en los productos, por lo cual pasamos a colocar y/o modificar los coeficientes estequiométricos (números enteros que se ponen antes del elemento o compuesto) para poder balancear la ecuación.



EJEMPLO

22

Tarjetas – Reto

1. En cuál de los siguientes fenómenos se presenta un cambio químico o reacción química.

A.



Encender un fosforo

B.



Descongelar hielo

C.



Arrugar una hoja de papel

D.



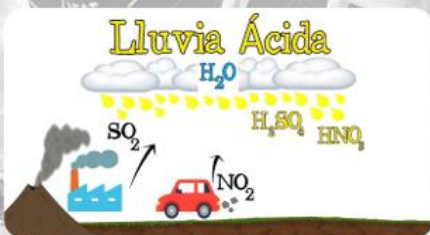
Rallar queso

REACCIÓN QUÍMICA

3

1

2. La lluvia ácida se produce en las grandes ciudades debido a la combustión de combustibles fósiles, realizado por fábricas, centrales eléctricas, calderas de calefacción y vehículos, que liberan al aire óxidos de nitrógeno (NO_x), dióxido de azufre (SO_2) o trióxido de azufre (SO_3), que a su vez se combinan con el vapor de agua en la atmósfera. Con base en esta información, identifica el tipo de fenómeno que se produce:



- A. Ocurrió un cambio físico, porque la mezcla se convirtió en nuevos compuestos.
- B. Como se obtuvieron nuevos productos, se produjo un cambio químico o reacción química.
- C. Este es un ejemplo de un cambio exotérmico, porque en la reacción se absorbió calor.
- D. En este cambio alotrópico se alteró la estructura del agua.

REACCIÓN QUÍMICA

3

2

3. Marca con una X las opciones en donde se presenta un cambio o reacción química.



Quema de papel



Fermentación de la uva



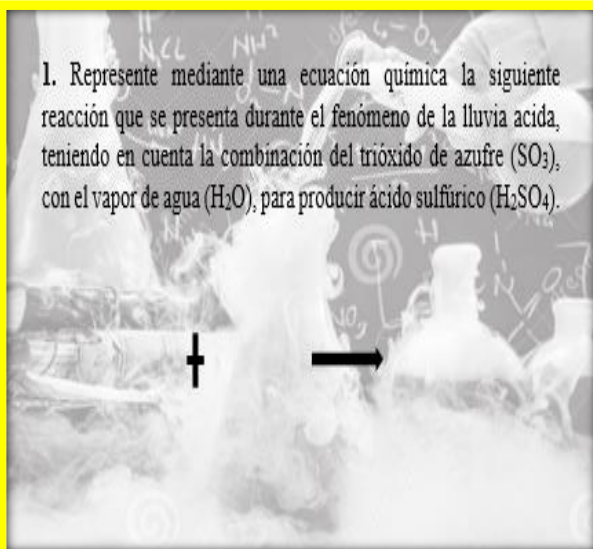
Romper vidrio

REACCIÓN QUÍMICA

3

3

1. Represente mediante una ecuación química la siguiente reacción que se presenta durante el fenómeno de la lluvia ácida, teniendo en cuenta la combinación del trióxido de azufre (SO_3), con el vapor de agua (H_2O), para producir ácido sulfúrico (H_2SO_4).

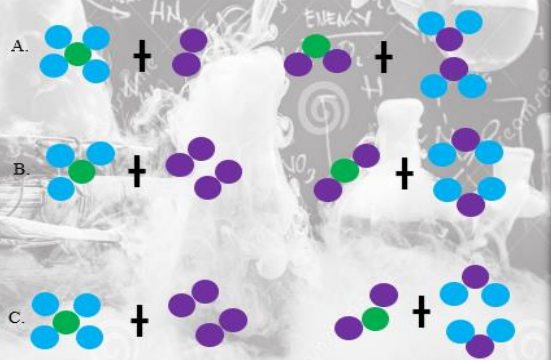


ECUACIÓN QUÍMICA

7

1

2. Dada la siguiente ecuación química que representa la reacción donde, el gas metano reacciona con dos moléculas de oxígeno diatómico en estado gaseoso, para producir una molécula de dióxido de carbono gaseoso y dos moléculas de agua en estado gaseoso. La representación atómica que identifica lo que muestra la ecuación es:



ECUACIÓN QUÍMICA

7

2

3. Para representar una ecuación química se utilizan ciertos símbolos que indican el estado o medio en que se encuentran las sustancias en una reacción química, tales como: (s), (l), (g) y (ac). Estos símbolos significan en el orden como están:

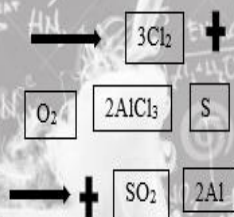
- A. solido, gaseoso, acuoso y liquido
- B. acuoso, caliente, gaseoso y solido
- C. solvente, liquido, gaseoso y caliente
- D. solido, liquido, gaseoso y acuoso

ECUACIÓN QUÍMICA

7

3

1. A partir de las siguientes formulas y símbolos organiza y escribe dos ecuaciones de síntesis. Ten en cuenta que la representación general es: $A + B \longrightarrow AB$



SÍNTESIS

11

1

2. Marca con una X la reacción de síntesis.

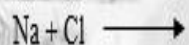
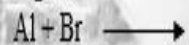
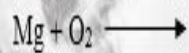
- A. $2\text{KClO}_{3(s)} \longrightarrow 2\text{KCl}_{(s)} + 3\text{O}_{2(g)}$
 B. $\text{C}_5\text{H}_{12(l)} + 8\text{O}_{2(g)} \longrightarrow 5\text{CO}_{2(g)} + 6\text{H}_2\text{O}_{(l)}$
 C. $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \longrightarrow 2\text{NH}_{3(g)}$

SÍNTESIS

11

2

3. Completa las siguientes ecuaciones de síntesis.

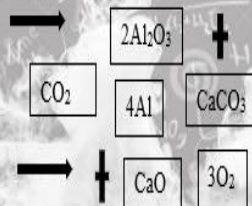


SÍNTESIS

11

3

1. A partir de las siguientes formulas y simbolos organiza y escribe dos ecuaciones de descomposición. Ten en cuenta que la representación general es: $\text{AB} \longrightarrow \text{A} + \text{B}$

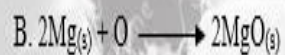
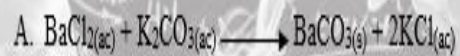


DESCOMPOSICIÓN

14

1

2. Marca con una X la reacción de descomposición.



DESCOMPOSICIÓN

14

2

3. Una diferencia que se puede establecer entre las reacciones de descomposición y las de síntesis es:

A. Utilizan símbolos y formulas.

B. Los estados en que se encuentran las sustancias.

C. La estructura que presentan.

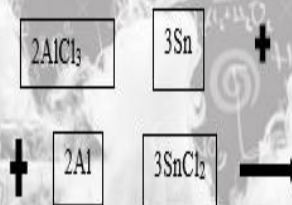
D. Obtienen los mismos productos.

DESCOMPOSICIÓN

14

3

1. A partir de las siguientes formulas y simbolos organiza y escribe correctamente la ecuación de sustitución simple.



SUSTITUCIÓN SIMPLE

17

1

2. Marque con una X la representación general de la reacción de sustitución simple.

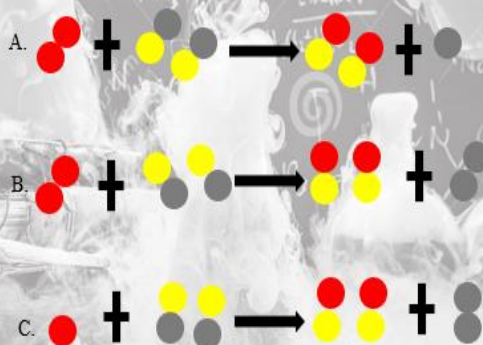
1. $\text{A} + \text{B} + \text{C} \longrightarrow \text{AC} + \text{B}$
2. $\text{A} + \text{BC} \longrightarrow \text{AB} + \text{C}$
3. $\text{AB} + \text{CD} \longrightarrow \text{AD} + \text{CB}$
4. $\text{ABC} \longrightarrow \text{AB} + \text{C}$

SUSTITUCIÓN SIMPLE

17

2

3. Cuál es la representación atómica correcta para la siguiente reacción de sustitución simple.

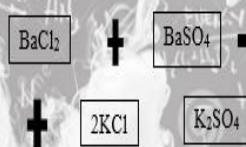


SUSTITUCIÓN SIMPLE

17

3

1. A partir de las siguientes formulas y simbolos organiza y escribe correctamente la ecuación de sustitución doble. Ten en cuenta que la representación general es: $\text{AB} + \text{CD} \longrightarrow \text{AD} + \text{BC}$



SUSTITUCIÓN DOBLE

20

1

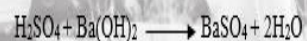
2. Une con una flecha el enunciado que identifique la correspondiente reacción.



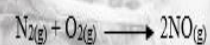
Sustitución doble



Síntesis



Sustitución simple



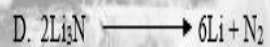
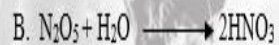
Descomposición

SUSTITUCIÓN DOBLE

20

2

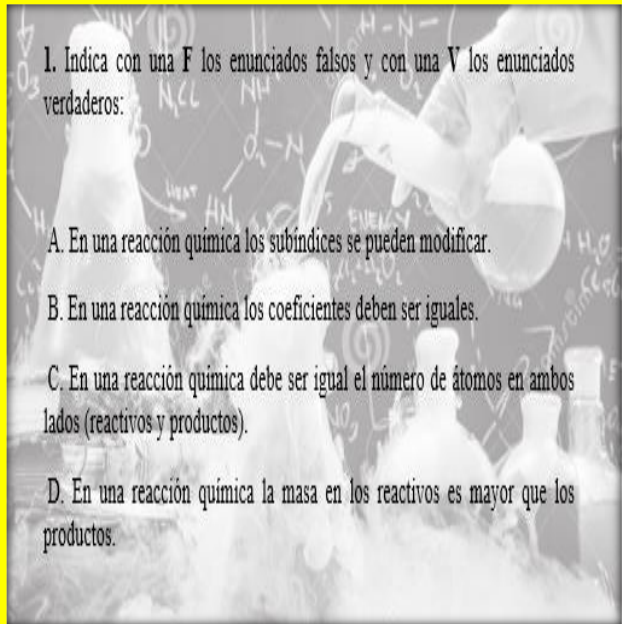
3. Cual de las siguientes ecuaciones representa una reacción química de sustitución doble:



SUSTITUCIÓN DOBLE

20

3



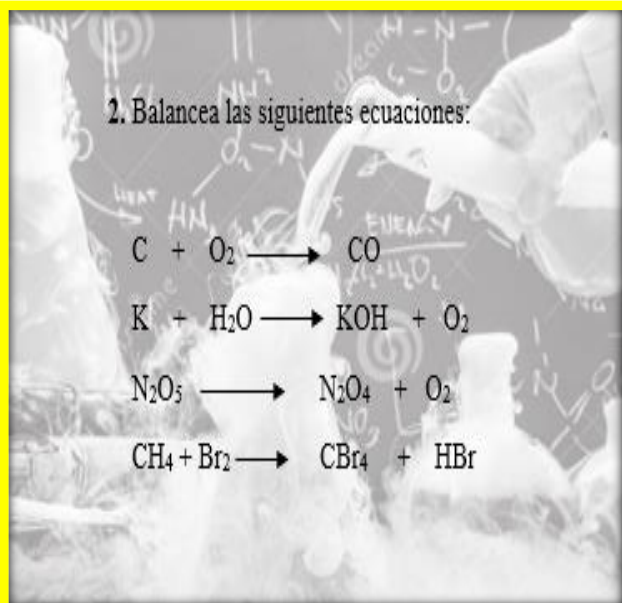
1. Indica con una F los enunciados falsos y con una V los enunciados verdaderos:

- A. En una reacción química los subíndices se pueden modificar.
- B. En una reacción química los coeficientes deben ser iguales.
- C. En una reacción química debe ser igual el número de átomos en ambos lados (reactivos y productos).
- D. En una reacción química la masa en los reactivos es mayor que los productos.

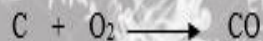
BALANCEO

23

1



2. Balancea las siguientes ecuaciones:



BALANCEO

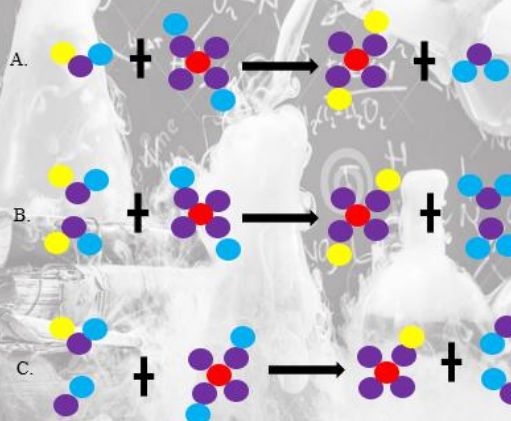
23

2

3. Dada la siguiente ecuación que representa una reacción química desbalanceada.



La representación atómica que muestra la ecuación balanceada es:



BALANCEO

23

3

Tarjetas – Dinámica

Un integrante cambia de grupo

DINAMICA

1



Vuelve a lanzar el dado

DINAMICA

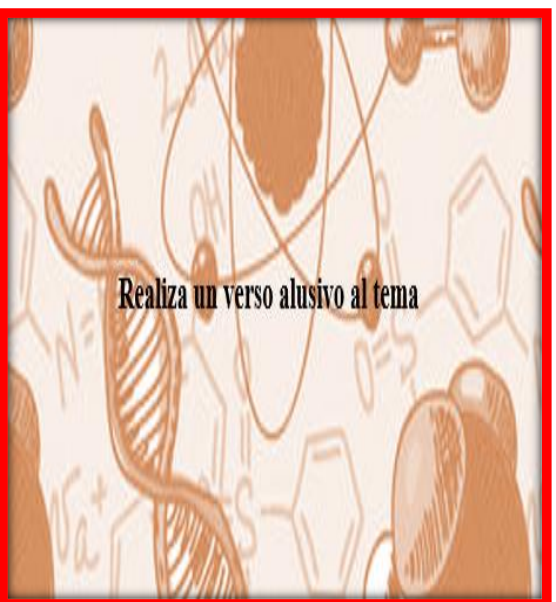
2



Comparte tu respuesta con otro grupo

DINAMICA

3



Realiza un verso alusivo al tema

DINAMICA

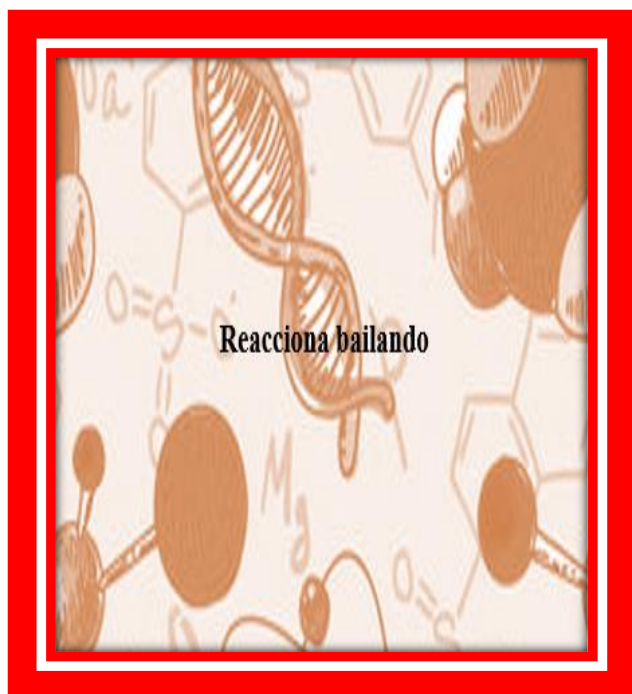
4



Vuelve a lanzar el dado

DINAMICA

5



Tarjetas – Ayuda





AYUDA



AYUDA

Anexo 4: Demas elementos que componen el juego.

Dado



Fichas para el movimiento



Fichas para las preguntas



Cronometro



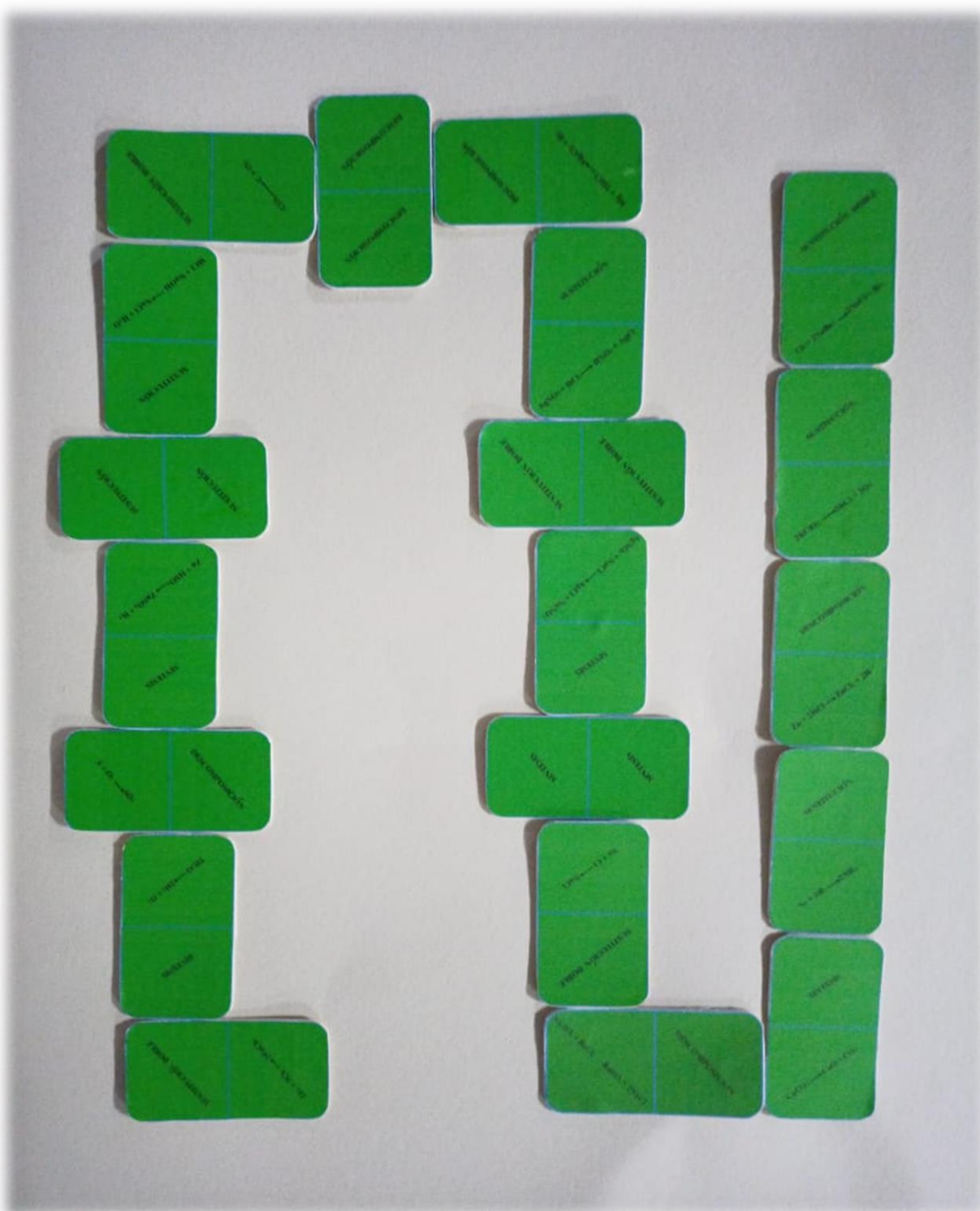
Funda



Tablero de puntuación

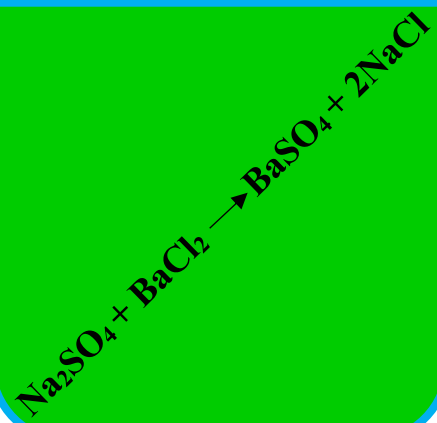
Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
Total	Total	Total	Total	Total

Anexo 5: Pantallazo del juego Domireacción

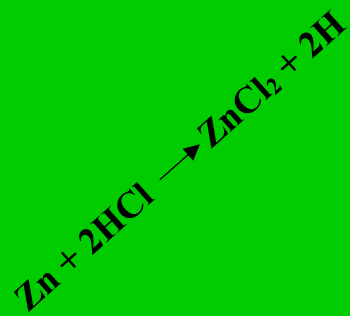


Anexo 6: Fichas del juego Domireacción

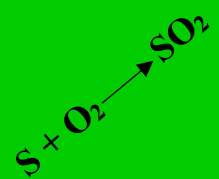
DESCOMPOSICIÓN



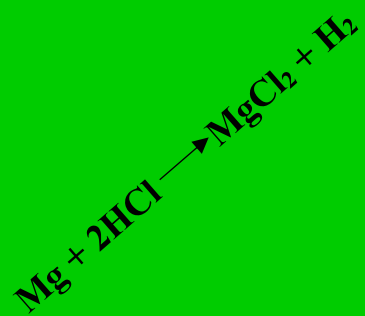
DESCOMPOSICIÓN



DESCOMPOSICIÓN



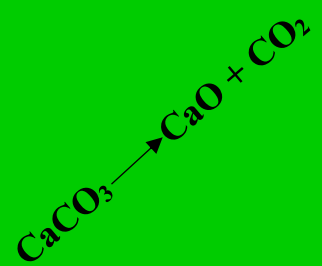
DESCOMPOSICIÓN



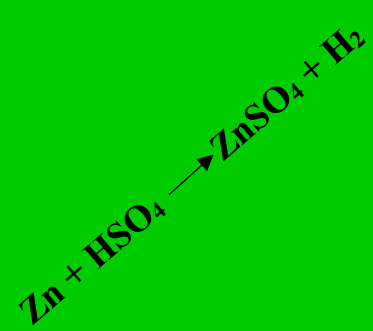
DESCOMPOSICIÓN

DESCOMPOSICIÓN

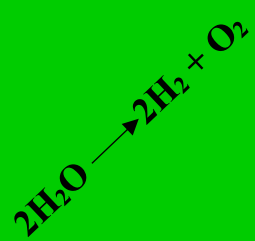
SÍNTESIS



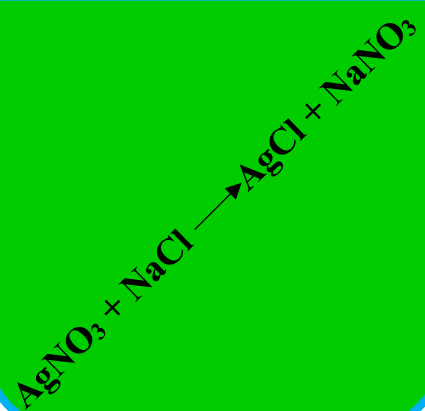
SÍNTESIS



SÍNTESIS



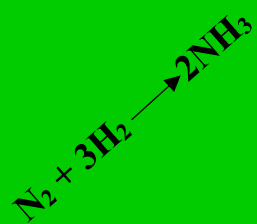
SÍNTESIS



SÍNTESIS

SÍNTESIS

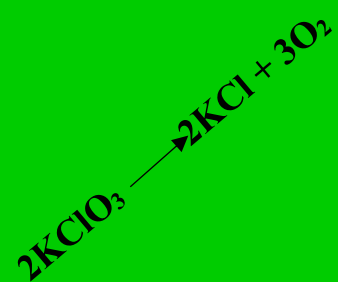
SUSTITUCIÓN



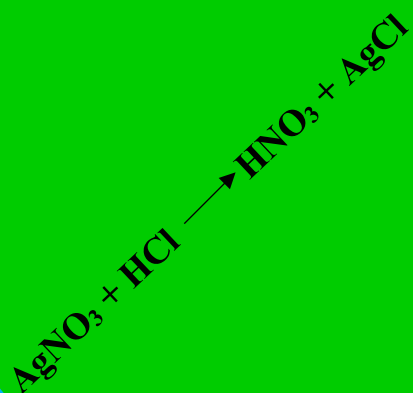
SUSTITUCIÓN



SUSTITUCIÓN



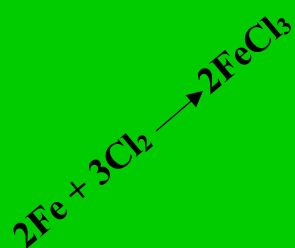
SUSTITUCIÓN



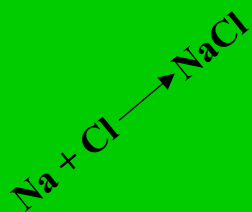
SUSTITUCIÓN

SUSTITUCIÓN

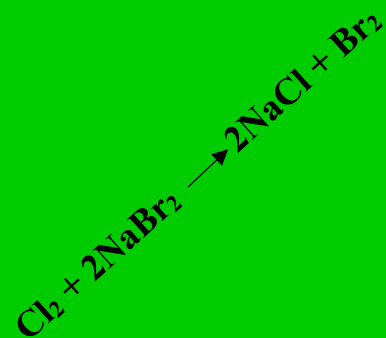
SUSTITUCIÓN

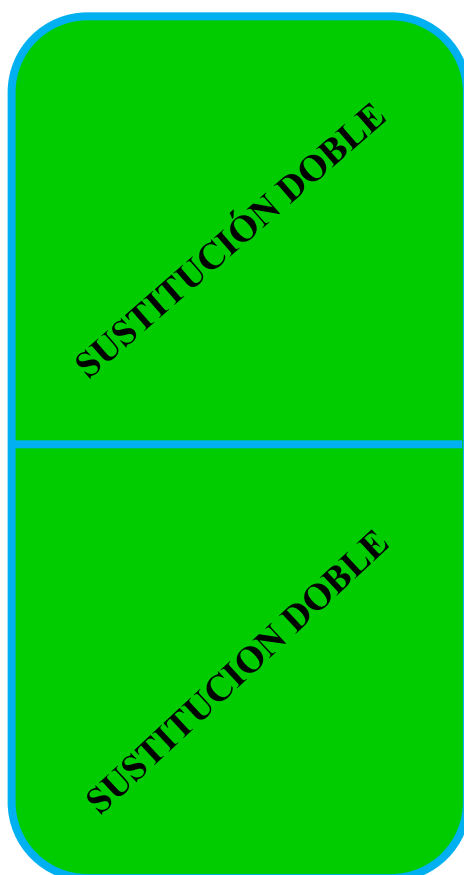
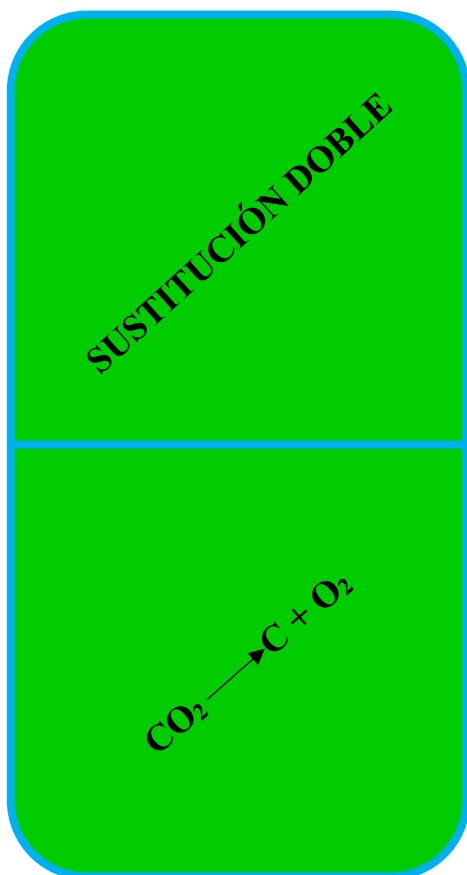


SUSTITUCIÓN DOBLE



SUSTITUCIÓN DOBLE

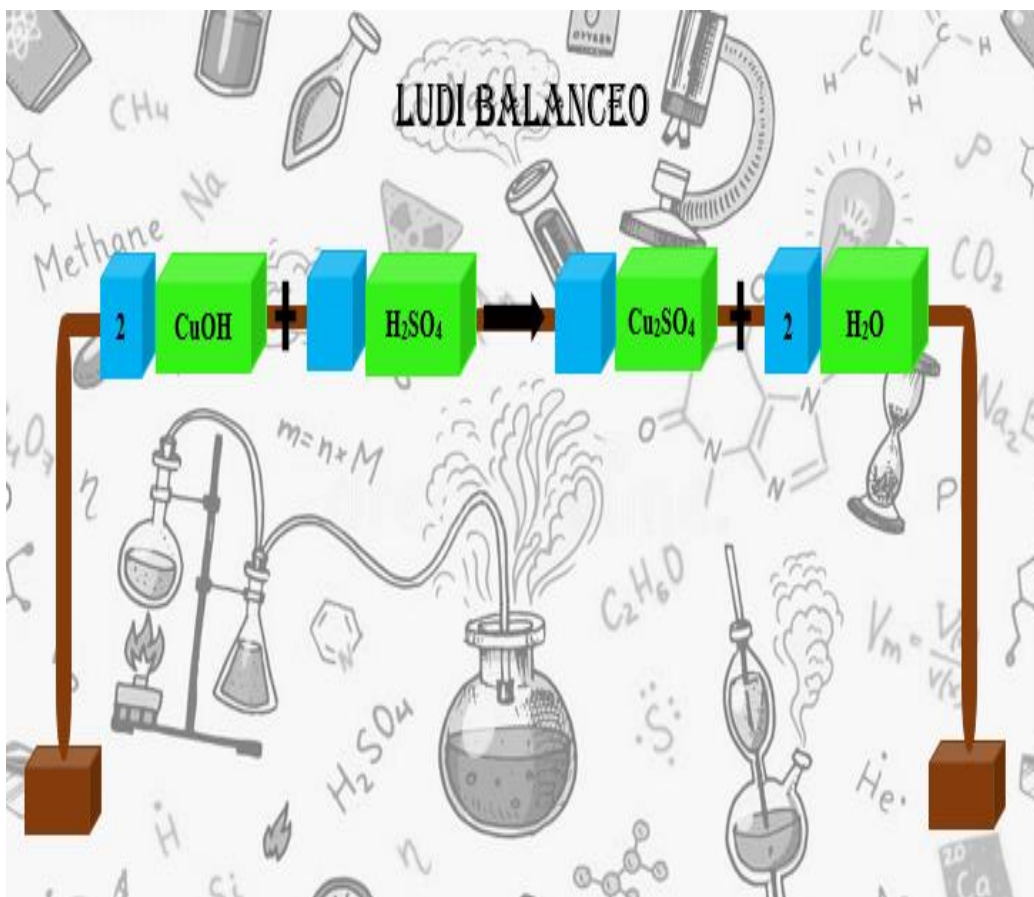




Anexo 7: Pantallazo del juego Enchocleatómico



Anexo 8: Estructura del juego Ludi balanceo



Anexo 9: Valoración de los juegos educativos compartidos con docentes de REDCIEX

Buenaventura, julio 15 del 2022

Señores

Jhon J. Ibarbo Ardila
Yeisders D. Murillo Moreno
Estudiantes en formación de maestros de ciencias
Universidad del Valle Sede Pacífico
Buenaventura D.E. – Valle

Asunto: Valoración de juegos educativos con temática de reacciones químicas obtenidos como resultados en trabajo de grado.

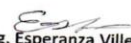
Cordial Saludo

Para nosotros Esperanza Villegas López y Abdul Alexei Rhain como docentes del área de química, miembros de REDCIEX fue un honor permitirnos conocer sus productos en pro del mejoramiento en procesos escolares donde es necesario brindar cambios y porque no con los juegos educativos.

Hemos leído, revisado atentamente y ejecutado un muestreo de seguimiento de los materiales que a bien diseñan como: Reaccionando ando, Domireaccion, Enchocleatómico y Ludi balanceo para brindarle al docente alternativas de cambio al desarrollar sus clases y lo cierto es que pueden cumplir el propósito pues están llamativos con buen diseño ante color, tamaño, léxico, manejan la temática adecuada para el avance curricular en el aula, involucran el ambiente sociocultural del estudiante (interesante el manejo de historias-cuento), sencillos de replicar porque se atiende la reutilización de materiales sólidos. En general nos invitan como docentes de aula al uso estratégico de los juegos educativos dicientes temáticamente, viables de diseño con optimización de costos aplicando los saberes de la ciencia.

Agradecemos su compartir de trabajo y deseamos excelente continuidad.

Atentamente


Mg. Esperanza Villegas López
Rep. REDCIEX
Docente del área de Ciencias Naturales