

UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

**CIENCIA ELEMENTAL Y COTIDIANA. UNA
PROPUESTA METODOLÓGICA PARA ENSEÑAR
Y APRENDER ECUACIONES Y REACCIONES
QUÍMICAS SIN MIEDO**

CLAUDIA ANDREA CASTRO CAVIERES

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
MANIZALES
2017**

**CIENCIA ELEMENTAL Y COTIDIANA. UNA
PROPUESTA METODOLÓGICA PARA ENSEÑAR
Y APRENDER ECUACIONES Y REACCIONES
QUÍMICAS SIN MIEDO**

CLAUDIA ANDREA CASTRO CAVIERES

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de
Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales**

**Director:
Magister JORGE EDUARDO GIRALDO**

**Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales
Manizales
2017**

Dedicatoria

Al Dios universal que inspira y sostiene a todos los seres con su perfecto amor.

A mi hija María Paz, que embellece mi existencia.

Agradecimientos

A mi Dios por su compañía en cada momento.

A mi hija porque me inspira a ser su ejemplo.

A mi madre por encargarse de mis labores mientras se desarrollaba este proyecto.

A mi esposo por impulsarme a alcanzar mis metas; aunque implicara soledad.

Al magister Jorge Eduardo Giraldo Arbeláez que me brindó su asesoría comprensión, apoyo y conocimientos de manera profesional, amable y desinteresada.

A la Universidad Nacional y los docentes del programa por la oportunidad de capacitarme a través de sus enseñanzas; convenciéndome del alcance que tiene un docente en la construcción de la sociedad.

A los estudiantes de grado décimo del año 2016 de la institución educativa Pedro Uribe Mejía por permitirme aplicar esta estrategia.

A los amigos que me brindaron su colaboración.

A la gobernación de Risaralda por ofrecer a los docentes la oportunidad de cualificarse.

A los obstáculos y dificultades que hicieron el alcance de esta meta más gratificante.

Contenido

	Pag.
Resumen	9
Introducción	11
Planteamiento de la propuesta	13
1.1 Planteamiento del Problema	13
1.2 Justificación	14
1.3 Objetivos	16
1.3.1 Objetivo general	16
1.3.2 Objetivos específicos	16
Marco teórico	17
2.1 Reacciones y Ecuaciones químicas.....	17
2.1.1 Breve reseña sobre la evolución histórica de las reacciones químicas.....	17
2.1.2 Concepto de Ecuación química.....	18
2.3 Enseñanza - Aprendizaje.....	19
2.4 Las competencias científicas como fundamento para el desarrollo del pensamiento crítico.....	24
2.5 Laboratorios con elementos cotidianos.....	25
2.6 La transversalización y la visión sistémica.....	26
2.7 El juego como herramienta para mejorar el aprendizaje	26
Metodología del trabajo	28
3.1 Enfoque del trabajo.....	28
3.2 Contexto del trabajo.....	28
3.3 Diseño del trabajo	30
3.4 Fases del trabajo	30
3.4.1 Fase inicial:	30
3.4.2 Fase de diseño:	31
3.4.3 Fase de aplicación:	33
3.4.4 Fase de evaluación y análisis.....	34
Análisis de resultados.....	36
4.1 Encuesta Asignación de Cualidades por Área, según los estudiantes	36
Tabla 3. Respuestas Encuesta 10A - Grupo Experimental de 26 Estudiantes	36
4.2 Resultados de la Aplicación del Test Inicial y del Test Final.....	39

4.3	Análisis por Pregunta de Balanceo.....	40
4.4	Pre Test Análisis por Conjunto de Competencias - Comparación G.E. y G.C.....	54
4.5	Postest Análisis por Conjunto de Competencias - Comparación G.E. y G.C.....	55
4.6	Comparación Pretest y Postest G.E y G.C.....	56
4.7	Análisis de Resultados de las Notas Académicas de Tercer Período / G.E (10A) y G.C (10B).....	58
4.7.1	Análisis de Resultados de Notas Académicas 3er. Periodo Grado 10A - G.E.....	59
4.7.2	Análisis de Resultados de Notas Académicas 3er. Periodo Grado 10B - G.C.....	59
	Conclusiones y Recomendaciones	60
5.1	Conclusiones generales	60
5.2	Conclusiones específicas.....	61
5.3	Recomendaciones.....	62
	Bibliografía.....	63
	Anexos.....	66
	Anexo A Encuesta:.....	66
	Anexo B: TEST DE ECUACIONES Y REACCIONES QUÍMICAS	68
	Anexo C Manual.....	73

Lista de tablas

	Pag.
Tabla 1. Matrícula 2016 de grado décimo del I.E. Pedro Uribe Mejía	29
Tabla 2. Fases del trabajo, objetivos y actividades	34
Tabla 3. Respuestas encuesta 10A grupo experimental de 26 estudiantes	36
Tabla 4. Respuestas encuesta 10B grupo control de 25 estudiantes	37
Tabla 5. Contraste grupo experimental y grupo control	38
Tabla 6. Resultados aplicación de test inicial y final	39
Tabla 7. Comparación G.E y G.C	53
Tabla 8. Análisis Pretest por Conjunto de Competencias-Comparación C.E y G.C.	54
Tabla 9. Análisis Postest por Conjunto de Competencias-Comparación C.E y G.C.	55
Tabla 10. Comparación Pretest y Postes C.E y G.C.	56
Tabla 11. Avance en las 3 Competencias	58

Lista de gráficos

	Pag.
Gráfico 1. Contraste en química grupo experimental y control	38
Grafico 2. Pretest y Postest G.E y G.C	57

Resumen

En este trabajo se analizó la validez de una propuesta metodológica que involucra elementos de la cotidianidad para la enseñanza y aprendizaje de ecuaciones y reacciones químicas contrastada con la metodología tradicional en estudiantes de grado décimo de una Institución pública del municipio de Santa Rosa de Cabal en el año 2016. Se comenzó aplicando una encuesta para determinar qué cualidades le adjudican los estudiantes a la asignatura, se aplica un diseño cuasiexperimental eligiendo un grupo en el que se ejecuta la estrategia y otro en el que se orientan clases tradicionales. Se prosigue con un cuestionario inicial para identificar los obstáculos de aprendizaje y las habilidades para las ciencias de acuerdo a las competencias dadas por el ministerio; luego se procede a aplicar un manual que toma elementos de la cotidianidad, el contexto, la transversalidad y la lúdica para motivar el interés y comprensión de los conceptos de Ecuaciones y reacciones químicas. Después se aplica el cuestionario final y se compara con el inicial aplicando una metodología cuantitativa descriptiva. Por último se confrontan las notas definitivas de ambos grupos en el periodo académico, comparaciones con las cuáles se demostró que mejoró el aprendizaje de los estudiantes y su actitud hacia la química.

Palabras claves: La vida cotidiana, el contexto, las reacciones químicas y las ecuaciones.

Abstract

Elementary and daily science. A methodological proposal to teach and learn chemical equations and reactions without fear.

This research Project analyzed the validity of a methodological proposal that involves elements of everyday life for the teaching and learning of equations and chemical reactions, this was developed in 2016 with the traditional methodology in students of tenth, level belonged to a Public educative institution in Santa Rosa de Cabal municipality. First a survey was applied for knowing the students' opinions about the subject of chemistry. A quasiexperimental design is applied, one group worked with the strategy, and in another group traditional classes were orientated. The following step was an initial questionnaire to identify the obstacles of learning and the skills for the science of the students in according to the department of national education; then a manual that takes elements of the students' everyday routine, the context, the cross- curriculum and the ludic for motivating the interest and comprehension of equations and chemical reactions concepts was developed. The final questionnaire was applied and it was compared with the initial one applying a quantitative-descriptive methodology. Finally, the definitive grades of both groups in the academic period were confronted. This comparison showed that the level of learning in the students who worked with the project improved like their attitude toward the chemistry.

Keywords: Everyday life, context, chemical reactions and equations.

Introducción

El presente trabajo tiene como objetivo implementar una propuesta metodológica que involucre elementos de la cotidianidad en la enseñanza-aprendizaje de ecuaciones y reacciones químicas en estudiantes de grado décimo. Tiene su origen en la problemática que manifestaban los estudiantes con respecto a la actitud frente a dicha asignatura. Solo unos pocos demostraban sentirse a gusto con el tema de reacciones y ecuaciones químicas; los demás demostraban angustia o sencillamente apatía al no comprender los conceptos. Se buscó plantear una estrategia que brindara solución al problema identificado, el cuál comprendía la actitud de los estudiantes hacia la química y el alto porcentaje de estos que fracasaban en un periodo o año escolar. Es así que se piensa en una manera de acercar la química a los estudiantes llegando a la propuesta de la cotidianidad como opción, ya que los conocimientos aprehendidos a través de elementos cotidianos podrían llenar de significado el aprendizaje.

Se comienza aplicando una encuesta para indagar acerca de la percepción que tienen los estudiantes con respecto a la química, la cual confirma que a nivel general la consideran plana y demasiado formal. Estos resultados dan pie para seguir estructurando la estrategia que aunque surgió de manera original, debe resaltarse que ya habían investigaciones al respecto de la enseñanza a través de lo cotidiano en esta asignatura, como es el caso de las prácticas de laboratorio a través de elementos cotidianos (Díaz 2012), o la exposición de una visión integral de la química en la cual se despliega la cantidad de aplicaciones de esta disciplina en el diario vivir como lo refiere el documento “La química en el aula: entre la ciencia y la magia”, en donde los autores dejan evidenciada la necesidad de implementar la cotidianidad en la enseñanza de esta asignatura (Fernández y Moreno 2008). También se encuentra como antecedente una experiencia propia con el tema de enlace químico en la cual se pudo observar el disfrute de los estudiantes con lo aprendido a través de la transversalidad, el juego y elementos del contexto.

Es de esta manera que se pone en marcha la estrategia con un enfoque cuantitativo descriptivo y un diseño cuasiexperimental para interpretar los resultados de un test inicial y final identificando obstáculos de aprendizaje para la aprehensión de los conceptos de ecuaciones y reacciones químicas y debilidades en cuanto a las competencias disciplinares de las ciencias naturales según el ministerio de educación.

Para responder a las necesidades encontradas se elabora y aplica un Manual de Ecuaciones y Reacciones químicas cuya autenticidad radica en la unión de varios elementos que pueden resultar significativos para el educando, como son la transversalidad en la introducción a los conceptos, los laboratorios con elementos cotidianos y del contexto y la evaluación a través del juego, con el fin de responder positivamente a la pregunta ¿Contribuirá la enseñanza de la química, a través de elementos cotidianos y del contexto, a la formación de actitudes positivas y al mejoramiento de la enseñanza-aprendizaje con los estudiantes de grado décimo de la institución educativa Pedro Uribe Mejía de Santa rosa de Cabal?.

Se espera que esta propuesta pueda servir como una pieza más para construir una estructura pedagógica de las ciencias y particularmente de la química desde una perspectiva más digerible y alcanzable a todos los tipos de estudiantes, incluso para aquellos que no se apasionan por la ciencia.

Planteamiento de la propuesta

1.1 Planteamiento del Problema

La química suele ser una de las asignaturas tradicionalmente menos cautivadoras para los estudiantes de bachillerato. Es muy común, entre los jóvenes afirmar que la perciben como una materia muy importante pero poco comprensible y aplicable a la realidad; lo cual no es del todo cierto, pues probablemente sea más un asunto de orden metodológico inherente a la enseñanza de la ciencia que de conocimiento propiamente dicho.

Al respecto, la química cuya enseñanza genera mayor dificultad debido al nivel de abstracción requerido para su comprensión. Son numerosos los pedagogos y los estudios que relacionados que han dejado expuesto que los estudiantes perciben la química como un asunto poco comprensible y aplicable a la realidad. (Izquierdo y Quintanilla 2007).

Por lo general, las instituciones educativas de Colombia ubicadas en zonas rurales presentan -entre otros problemas o fallas de la educación pública- la ausencia de recursos tecnológicos para la dinamización de los procesos de enseñanza-aprendizaje como son las TIC; lo cual impide la conectividad e igualmente, la ausencia de laboratorios; situación que podría estar dificultando la enseñanza y aprendizaje de conceptos como el de ecuación y reacción química que, por cierto, lleva implícito un componente matemático importante.

Concretamente, la institución educativa Pedro Uribe Mejía se encuentra ubicada en la zona rural del municipio de Santa Rosa de Cabal; en la cual los estudiantes de grado décimo, según encuesta realizada para dar inicio a este trabajo, expresan que la química es útil e importante, aunque poco atractiva, divertida, lúdica o atrayente.

Muchos la perciben y asumen como un mal necesario por ser una asignatura obligatoria del programa de estudios; y porque en la prueba Saber es uno de los componentes

evaluados. Adicionalmente, ésta institución no posee espacio ni equipos de laboratorio para el desarrollo de prácticas de química; por lo que hace aproximadamente unos dos años fueron dotados con laboratorios virtuales denominados Cloud Labs, con la particularidad de que la sala de sistemas carece de capacidad instalada suficiente para la demanda. En otras palabras, la sala de sistemas suele estar ocupada.

De ahí la necesidad de diseñar y validar una estrategia metodológica que involucre elementos de la cotidianidad; a través de la aplicación de un manual que retome la importancia de lo cotidiano, la transversalización y el juego como estrategia para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje de la química.

Con la aplicación de un manual, diseñado didácticamente para el grado décimo, se pretende responder las siguientes interrogantes: ¿Contribuirá la enseñanza de la química, a través de elementos cotidianos y del contexto, a la formación de actitudes positivas y al mejoramiento de la enseñanza-aprendizaje con los estudiantes de grado décimo de la institución educativa Pedro Uribe Mejía? y ¿Qué incidencia o influencia tendrá la contextualización y el uso de elementos cotidianos en la enseñanza-aprendizaje de ecuaciones y reacciones químicas de los estudiantes de grado décimo?.

1.2 Justificación

El obstáculo más común en la enseñanza de la química ha sido su nivel de abstracción. De este obstáculo ya han dado cuenta diferentes autores; entre ellos Bachelard, Juan Ignacio Pozo, Mercé Izquierdo y Mario Quintanilla entre otros.

Aun cuando la química es inherente a todo cuanto somos y hacemos, se tiene la percepción de que este conocimiento es propio de un selecto grupo de eruditos. Esta consideración tan generalizada y común en nuestra sociedad no deja de ser preocupante.

A ello se suma la gran cantidad de eventos, situaciones, problemas, avances científicos y dilemas éticos en los que esta ciencia se ve involucrada; y sin embargo la hemos apartado del mundo común, es decir, de nuestra cotidianidad para incorporarla en un ámbito de exclusividades.

Se agrega a lo anterior que debemos tener en cuenta la etapa de la adolescencia signada de evidentes cambios hormonales propios de la pubertad y el desarrollo que tiende a desviar el interés del estudiante de grado décimo hacia otros intereses personales y procesos que quiere descubrir; dando como resultado un estudiante desmotivado, con intereses distintos a lo académico de la escuela, enfrentado a un cúmulo de conceptos abstractos y faltos de belleza para su percepción.

Un elemento que corroboró este tipo de consideraciones mencionadas fue la encuesta aplicada a los estudiantes de grado décimo A y décimo B acerca de las cualidades que le adjudicaban a la química; dejando ver que la encontraban interesante, importante, útil y hasta entendible pero muy pocas veces lúdica, divertida o atrayente.

Esto evidencia la necesidad de que el estudiante asuma esta asignatura como una materia inherente a su diario vivir; generando un tipo de enseñanza que lo acerque a la química atenuando la barrera de la abstracción, ya que son ellos los que en un momento determinado presenciarán, participarán o influenciarán los procesos de construcción social asociados a los avances científicos y necesitan el criterio necesario para contribuir el devenir de la historia de la ciencia y, específicamente, de la química.

Este conjunto de dificultades expuestas es lo que conlleva a idear estrategias de enseñanza más amenas, atrayentes, sencillas y liberadoras como son el juego, los elementos cotidianos, los problemas del entorno y la transversalización; que aunque ya han sido estudiadas abundantemente en otras investigaciones, este trabajo tiene la cualidad de reunir las todas para su aplicación de manera que permitan la aprehensión de los conceptos de ecuaciones y reacciones químicas desde una perspectiva integral.

Este trabajo es también pertinente debido a que se atiende una necesidad que manifiestan los estudiantes de grado décimo de comprender la química y motivarse con ella; y también por las necesidades que tiene la institución en cuanto a recursos didácticos, beneficiándose así ambas partes; así como otras instituciones educativas que podrían aplicar esta propuesta. También se deja implícita la optimización de recursos, la utilización de elementos de laboratorio amigables con el entorno y la insinuación de que la química como ciencia debe aportar a la evolución de toda la humanidad, incluido el planeta en que vivimos.

Se espera entonces que la aplicación de esta estrategia, que reúne varias herramientas de enseñanza-aprendizaje, repercuta en la conceptualización de los estudiantes y en la

percepción que tienen de la química; así como también en sus resultados académicos y, especialmente, en la construcción de sus proyectos de vida.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Implementar una propuesta metodológica que involucre elementos de la cotidianidad en la enseñanza-aprendizaje de ecuaciones y reacciones químicas, con estudiantes de grado décimo de la institución educativa Pedro Uribe Mejía ubicada en Santa Rosa de Cabal.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Identificar debilidades y fortalezas en cuanto al desarrollo de competencias disciplinares del área de ciencias (indagación, explicación de fenómenos y uso del conocimiento científico) aplicadas en los conceptos de ecuaciones y reacciones químicas.
2. Identificar obstáculos de orden epistemológico en la enseñanza - aprendizaje de los conceptos relacionados con ecuaciones y reacciones químicas.
3. Elaborar un manual de actividades, laboratorios y juegos que aborden los conceptos de ecuaciones y reacciones químicas desde la cotidianidad.
4. Transversalizar temáticas con otras áreas para que los estudiantes se motiven e interesen en el desarrollo de una visión sistémica de la química.

Marco teórico

Los referentes teóricos que hacen parte de esta investigación nacen desde la observación de la estructura cognitiva del individuo, es desde aquí donde el aprendizaje debe tener significado para el estudiante.

2.1 Reacciones y Ecuaciones químicas

2.1.1 Breve reseña sobre la evolución histórica de las reacciones químicas

La humanidad ha estado ligada a la química desde el comienzo de los tiempos, es a partir de la utilización del fuego que se abre el desarrollo y evolución de la química como, transformaciones artesanales, creación del papel, pólvora y laca, la cocción de alimentos, la elaboración de la cerámica, la obtención de minerales, vidrios entre otros procesos que implican la utilización de principios químicos.

La alquimia surge en Oriente, en la edad media, a propósito de esta práctica Carmenza Uribe Bedoya argumenta que:

Es cierto que la Química recibió influencias de la Alquimia, pero no toda la Alquimia se convirtió en Química y además ésta posee características propias que la definen y distancian de su aparente precursora. Primero: su propósito de buscar el conocimiento de las cosas en particular; segundo: el método científico, que la eleva a condición de ciencia; y tercero: las teorías atómicas,

que caracterizan sus avances. Por lo tanto, hay unas diferencias que hay que tener en cuenta entre la Alquimia y la Química, pero también hay aspectos en común (2016).

Por lo tanto otro propósito de la alquimia era la búsqueda o creación del elixir de la vida, lo cual integra principios sobre magia que distan de los principios de una ciencia como la química.

Respecto al siglo XX con la ayuda de computadores y al trabajo en equipo de científicos es posible ver grandes avances en técnicas instrumentales de laboratorio, por último en la era actual se espera que las reacciones químicas ayuden a solucionar problemas de contaminación, como lo ha hecho ya en la Industria.

2.1.2 Concepto de Ecuación química

En materia de ecuaciones químicas se refieren a la representación simbólica de una reacción química, María Jesús Domínguez, (s.f. 2016) argumenta que “uno de los principios más importante en el campo de la Química el principio de conservación de la masa o ley de Lavoisier. Y no por su complejidad, que no tiene ninguna, sino porque su establecimiento, a finales del siglo XVIII, marcó el nacimiento de la química moderna y el abandono de su predecesora, la alquimia” como se menciona en el ítem 2.1.1

2.2 Estudios sobre el tema

Hay muchas fuentes que permiten analizar estudios previos relacionados con este trabajo académico, a continuación se hace una consideración sobre algunos documentos puntuales que son fundamentales para esta investigación.

A nivel internacional se encuentra dentro de la revista Educación Química un artículo muy interesante respecto a educación y enseñanza de química por Carlos Furió y Cristina Furió (2000) en el cual presentan una revisión de las dificultades conceptuales y epistemológicas de los estudiantes sobre los conceptos básicos (naturaleza corpuscular de la materia, sustancia y compuesto químico) cuya superación es necesaria para poder interpretar adecuadamente los procesos químicos en el artículo llamando: Dificultades conceptuales y epistemológicas en el aprendizaje de los procesos químicos, permitiendo concluir que la enseñanza de la Química se preocupa en exceso de los aspectos simbólicos

y teóricos olvidando los aspectos macroscópicos que se pretenden explicar. Mencionando que las principales dificultades de los estudiantes se refieren a la naturaleza corpuscular de la materia, los conceptos de sustancia y los compuestos químicos (p.300)

Por otra parte también es útil la conferencia de Mercè Izquierdo Aymerich (2004), llamada: Un nuevo enfoque de la enseñanza de la química: contextualizar y modelizar, que entre otras cosas aborda la postura actual de la enseñanza de la química, admitiendo que es necesario adecuar contenidos, lenguajes y métodos a las demandas de formación científica actual, tanto el compromiso de los docentes ante las novedades presentes en la química como los nuevos retos y estrategias para aportar en la construcción de un mundo sostenible.

A nivel nacional y local es pertinente el artículo de Santiago Valbuena Rodríguez (2012) denominado "Desarrollo de un material didáctico multimedia para facilitar el aprendizaje de química", destacando también que en el desarrollo de un material didáctico multimedia es necesario tener presente un modelo pedagógico de acuerdo con las tendencias actuales en la enseñanza de las ciencias, esto se refiere a la importancia de contextualizar cualquier material de aprendizaje tanto al entorno como a las necesidades verdaderas, permitiendo ver todo el potencial que proporcionan las TIC, como herramientas educativas, además:

El análisis de los resultados de la evaluación que se realizó por parte de usuarios y expertos, muestra una coherencia entre lo planeado desde el diseño tecnológico y pedagógico potencial y la interactividad tecnológica-pedagógica real o uso efectivo de los usuarios del software educativo de química en formato CD-ROM, indicando un efecto favorable en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Valbuena 2012, p. 7) .

2.3 Enseñanza - Aprendizaje

Tiempo atrás en los campos educativos dominaba la perspectiva conductista que consideraba que el aprendizaje era equivalente a los cambios de conductas, pero en la actualidad se ha corroborado que el aprendizaje de los seres humanos va más allá de meros cambios de conductas y además permite un cambio en el significado de la experiencia, en la cual interviene tanto el pensamiento como la afectividad y permite incrementar el significado de las experiencias humanas.

De acuerdo con los planteamientos de Ausubel, citado por Palomino (2006, p. 2). Puesto que la psicología educativa trata de explicar la naturaleza del aprendizaje en el salón de clases y los factores que lo influyen, estos fundamentos psicológicos proporcionan los principios para que los profesores de ciencias naturales, descubran por sí mismos los métodos de enseñanza más eficaces, puesto que intentar descubrir métodos por "ensayo y error" es un procedimiento ciego y, por tanto innecesariamente difícil y antieconómico.

Quiere decir que la aplicación del aprendizaje significativo es pertinente para las ciencias naturales que requiere cautivar de algún modo el interés del estudiante y que por consiguiente mejore su aprendizaje. Cómo lo plantea dicha teoría, se vuelve importante lo que antes era despreciable. Las ideas previas del estudiante y su estructura cognitiva cobran un gran valor, ya que permiten que el educando pueda relacionar los nuevos conceptos con su conocimiento secular.

Según Ausubel citado por Abramonte y Juárez (2015, p.4) sostiene que "el almacenamiento de la información en el cerebro, se relaciona con el aprendizaje significativo y este se conserva en zonas localizadas". La existencia de cambios en las neuronas tanto en número como en características, son la base biológica del aprendizaje significativo.

Es claro que el aprendizaje mecánico, no se da en un vacío cognitivo, este parte de algún tipo de asociación, pero a diferencia con el aprendizaje significativo es que éste parte de una verdadera interacción

No se descarta que el aprendizaje mecánico sea útil en muchas circunstancias, usándose este como parte inicial para adquirir un nuevo conocimiento, pero se debe promover conceptos claves con los que se pueda interactuar, para que el aprendizaje se convierta en algo significativo, que facilite la retención, adquisición y transferencia de lo aprendido.

En el área de química, la simple memorización de fórmulas se ubicaría en uno de los extremos de ese continuo (aprendizaje mecánico) y el aprendizaje de relaciones entre conceptos podría ubicarse en el otro extremo (Aprendizaje significativo).

La estrategia implementada en este trabajo posee una gran relación con el aprendizaje significativo puesto que busca a través de los elementos del contexto y la cotidianidad que el estudiante halle significado a lo que aprende a partir de su conocimiento de la vida y del entorno.

Otro elemento del aprendizaje significativo implícito son los obstáculos epistemológicos que interfieren en el aprendizaje. Son ya abundantes los trabajos que se han realizado para abordar y demostrar los obstáculos epistemológicos inherentes a la enseñanza de la química. El obstáculo más mencionado termina siendo la abstracción, ya que la química a diferencia de la biología, la mecánica clásica o las ciencias sociales debe explicar fenómenos con entidades materiales imaginadas, que por el momento son imposibles de ver, ya lo dice de manera concreta refiriéndose a este obstáculo (Pozo, 1998, p.150) "por todo ello, podemos decir que si la química en la ESO presenta un gran nivel de abstracción, estudiar química en el bachillerato representa la abstracción sobre la abstracción".

Autores como Furió abordan obstáculos como la dificultad del docente de química para aprovechar adecuadamente los conocimientos previos del estudiante y la manera como este relaciona lo macroscópico y lo microscópico (Furió 2000).

El lenguaje también se puede convertir en un obstáculo ya que la ciencia se escribe, se lee y se divulga y por lo tanto las competencias al respecto se hacen necesarias para su comprensión (Quintanilla 2006). Se habla de la enseñanza de la química con un lenguaje experto a un estudiante con un lenguaje común y novato, lo cual se convierte en una barrera importante para la comprensión de conceptos (Galagovsky 2009).

Otro obstáculo relevante en este trabajo es la dificultad en el desarrollo de competencias matemáticas. Bien valdría la pena realizar un estudio en donde se analice si los estudiantes que fracasan en matemáticas, también lo hacen en química o si los que desarrollan las competencias matemáticas manifiestan facilidad en cuanto a la química. Es de anotar que es la matemática la que ha hecho aportes a la química, (Herradón, 2012) y específicamente en el tema de balanceo de ecuaciones químicas salen a relucir las habilidades para contar, realizar las operaciones básicas y resolver problemas a partir de datos numéricos con sentido lógico y realizar reglas de tres simple.

Los obstáculos epistemológicos son necesario trabajarlos en el momento de compartir las ideas previas sobre la temática y las representaciones que el estudiante tiene sobre el concepto o proceso a desarrollar, para que a partir de allí desarrolle unos procesos científicos que le permitan reacomodar la nueva información obtenida, dando como resultado una nueva conceptualización a partir de la reacomodación de sus obstáculos epistemológicos como suposiciones, ideas previas y otros, llegando a la conceptualización concreta a partir de los trabajos realizados en los procesos científicos que ha desarrollado.

Este proyecto se orienta a sistematizar estrategias didácticas que tienen que ver con que los estudiantes comprendan las diferentes representaciones del concepto de reacción química. Álzate, citado por Teresita del Niño (2012, p.12) argumenta que en el contexto del postulado de Jacob “la química moderna transforma sustancias y lenguaje químico; comprender este lenguaje requiere de la identificación de la diversidad de las representaciones de las teorías moleculares, además de las relaciones que se establecen entre lenguaje y modelo”

Por lo general en los currículos cuando se hace referencia al concepto de reacción química, los docentes tienden a trabajarlo siempre desde la formulación empírica. Lo cual hace que el estudiante se cree en su mente una conceptualización pobre sobre dicha temática, donde la comprensión de dichos procesos solo se trabajará sobre supuestos que en su mente no tienen bases sólidas para su comprensión, lo que ocasiona que el estudiante se cree una idea falsa sobre el desarrollo real de los procesos químicos, como en este caso que lleva a una sustancia simple a reaccionar con otra sustancia para que como resultado la reacción química se observe concretamente.

Dichos procesos requieren de un lenguaje específico, ya que para los estudiantes resulta complejo la interpretación de estos conceptos, ya que en su primer momento le resultará abstracto y por lo tanto requiere que el docente lo presente en forma clara y con un lenguaje específico, pues para ellos es un tema nuevo y es a partir de este concepto que se plantea la presente investigación, cuya pretensión es interiorizar el concepto de reacción química.

Al hablar de reacción química implica para el estudiante interiorizar varios subprocesos, que permiten que se construyan una conceptualización referente a: sustancias, átomo, elemento, compuesto, mezcla, cambio químico, cambio físico, molécula, fórmula química, número atómico, peso atómico y enlaces, dichos conceptos son los que construyen la estructura curricular objeto de estudio de la enseñanza aprendizaje del área de química.

Esta investigación busca implementar estrategias de aprendizaje que permitan dar solución a las dificultades descritas, desarrollando una serie de actividades que permiten al estudiante interactuar directamente con las sustancias, para evitar caer en suposiciones, o en un aprendizaje empírico, a la vez que puedan hacer inferencias sobre las observaciones de cómo se comportan y cambian una serie de materiales potencialmente significativos; interpretar las reacciones observadas y verbalizar sus propias impresiones, debe ser el resultado de ir modificando con ello sus preconcepciones y construyendo nuevos conocimientos.

Se tiene también como base los aportes que ofrece el psicoterapeuta Augusto Cury, con respecto a entender cómo funciona exactamente la mente y cómo se puede gestionar los pensamientos, lo cual se expone a continuación.

Este autor trabaja para proponer herramientas prácticas que ayuden a aliviar el exceso de información de la era en que se vive, esta reconocida teoría es llamada inteligencia multifocal.

Las investigaciones de este autor tienen como objeto cinco áreas de estudio, la cual parte del análisis del yo interno, donde es la persona la que crea su propia historia, su memoria y define su papel en el mundo de la existencia, a través de la expresión de sus emociones y de algunos fenómenos inconscientes en donde se forma la construcción del pensamiento.

Según Cury, citado por Carolina Cattaneo (Vida positiva 2014) hay actores secundarios que abren ventanas del cerebro y estos son los que producen el mundo de los pensamientos y de las emociones, es por ello que si la persona desea trascender en la vida sólo se hace posible a través de una existencia emocional consciente, donde esta se adquiera como una forma de vida, que represente no sólo un bienestar emocional, sino que brinde las herramientas necesarias para cambiar los pensamientos dirigidos a un estilo de vida mediado por decisiones acordes al contexto en que el ser humano se desenvuelve.

Si en realidad se desea cuestionar y criticar los pensamientos que causan malestar, como también situaciones que generan angustia o sufrimiento, es necesario comprender que estos son marcados en el cerebro. Carolina Cattaneo (s.f) argumenta con base en los pensamientos de Cury que “en los cinco primeros segundos después del hecho, conocido como fenómeno automático de la memoria (RAM), estos se instauran en el cerebro y son registrados por el córtex cerebral y ahí abren una ventana traumática”.

Son esas ventanas que se instauran en el cerebro lo que ocasiona que la mente se vaya llenando de basura psíquica, lo que impide que la persona pueda cambiar sus pensamientos de forma armoniosa, por eso este entrenamiento requerirá paciencia, concentración y mucha destreza para combatir esos pensamientos que impiden que el ser humano reacomode sus acciones basados en pensamientos positivos y con lo cual se adquiere un nuevo estilo de vida.

Al relacionar esta teoría con la actividad pedagógica se puede inferir que aquella basura psíquica archivada en el inconsciente es ese tipo de conocimiento que como docente se cree que el estudiante tiene claro para la prueba escrita y que al final sorprenden por sus escasos

resultados ya que según la inteligencia multifocal todo lo que genera sufrimiento o estrés se archiva, es decir se olvida y solo aquello que va asociado a una emoción positiva se recuerda de manera consciente y productiva.

De allí el argumento de generar estrategias más distencionantes, aunque no faltas de seriedad que permitan que el estudiante disfrute el aprendizaje y por lo tanto tenga más herramientas psicológicas y no solo cognitivas para recordarlo e interiorizarlo.

2.4 Las competencias científicas como fundamento para el desarrollo del pensamiento crítico

Según muchos expertos la escuela se encuentra en una profunda crisis, esto justamente, implica un desafío rescatándola y fortaleciéndola, ya que este es el único escenario con que cuenta la sociedad para desarrollar el pensamiento crítico; es decir, la capacidad de juzgar y opinar con acierto sobre los usos y abusos de la ciencia y la tecnología.

Por lo tanto un nuevo pacto social exige la modificación en su esencia de la escuela y particularmente de la enseñanza de la ciencia y la tecnología en ella, lo que permitirá “promover, en todo su potencial, el pensamiento crítico, el amor por la naturaleza, por la sociedad y la responsabilidad intelectual.” Extraído de *Despertar Educativo* (2014).

Hugo Flores y Fabiola León-Velarde (2010) argumentan que es en el salón de clases donde se inspira a las nuevas generaciones en el despertar de la pasión por la ciencia, donde el proceso no se vea alejado de la realidad, tampoco como un concepto abstracto, sino como un desarrollo de aplicación inmediata. Es a través de la investigación donde se afianzan los conocimientos y es ella la que proveerá los ciudadanos inquisitivos y creativos.

El pensamiento crítico y científico se adquiere con la práctica desde muy temprana edad, desde los primeros años de escolaridad. Ya el Ministerio de Educación Nacional, en un ejercicio de aciertos y desaciertos ha implementado las competencias disciplinares de las ciencias como parte de los estándares. Competencias que permiten el desarrollo del pensamiento crítico ya que invitan a inferir, a identificar problemas del entorno, a interpretar fenómenos y aplicar el conocimiento en lo cotidiano y lo laboral.

Se debe pensar en que las competencias científicas serán las capacidades que les permiten desempeñarse productivamente en su campo y ser reconocidos por sus colegas de trabajo, cuando una persona decide estar inmerso en este campo.

Al respecto Carlos Augusto Hernández (2005) opina que “se debe hablar de las competencias necesarias para hacer ciencia, para resolver problemas y construir representaciones elaboradas de tipos de fenómenos o de acontecimientos en el campo de investigación en el cual se desempeña el científico” (p. 1)

2.5 Laboratorios con elementos cotidianos

Se pretende resaltar la viabilidad que tienen los laboratorios con elementos cotidianos para compensar situaciones de crisis ambiental, de acuerdo con el manual ubicado dentro de los anexos de autoría propia, ya que los laboratorios tradicionales de química han manejado cantidad de reactivos, muchos de ellos altamente contaminantes, además de otros que en muchos de los casos resultan ser inoperantes. Utilizar sustancias como peróxido de hidrógeno, Sulfato de Magnesio, Ácido acético (vinagre casero), entre muchas otras, resulta ser más económico para las instituciones y mucho más para el ambiente.

Otra bondad que lleva implícita este tipo de prácticas es lo significativo que puede resultar para los estudiantes ya que sus prácticas de química son realizadas con sustancias familiares para ellos, lo que conlleva a un encuentro entre lo disciplinar y su cotidianidad.

Es importante que los laboratorios verdes y las prácticas con elementos de la cotidianidad sean lo menos contaminantes posibles.

Dentro de la problemática que se deriva de la crisis ambiental, social y económica, la educación debe cumplir un rol fundamental, formando personas que sean capaces de aprender y de aplicar sus aprendizajes en la solución de esta problemática. Finalmente se trata de motivar el despertar de una urgente conciencia ambiental y la formación de una nueva generación de ciudadanos necesarios para este siglo que heredan determinantes consecuencias naturales ligadas a los errores que como raza no quisimos asumir en el pasado.

2.6 La transversalización y la visión sistémica

El propósito es señalar como la transversalización de la química con otras áreas conlleva a que la visión sistémica e integral del estudiante sea estimulada, dadas las circunstancias en que el conocimiento ha sido profusamente fragmentado y por consiguiente pareciera como si en la mente del estudiante sucediera lo mismo, conllevando a una desarticulación de lo aprendido de un objeto o fenómeno y generando barreras en su conceptualización.

Si se fuera a explicar por ejemplo el fenómeno de la lluvia, un estudiante con visión sistémica e integral del conocimiento podría explicarlo desde el punto de vista biológico y químico haciendo referencia al ciclo del agua en la naturaleza, el cómo la materia se conserva en ello y de cómo la lluvia incide en la vida de las especies de un ecosistema; desde el punto de vista de las ciencias sociales haciendo énfasis en la ola invernal o en la sequía si es el caso y de cómo estos factores pueden afectar profundamente la dinámica social de una comunidad y de esta manera ir construyendo la explicación de un fenómeno que de por sí es completo y consistente en un concepto integral, fortalecido por la relación que encuentra el estudiante con un todo que se haya precisamente en su contexto.

Es de resaltar que la forma de transversalizar propuesta no requiere de exigentes profundizaciones, sino que busca primeramente que el estudiante encuentre la relación de un conocimiento disciplinar con otros también disciplinares o porque no comunes y populares. Que la mente del estudiante ya no esté más fragmentada y que el docente a cargo de su formación también tenga un conocimiento general de otras áreas y así pueda facilitar el aprendizaje de sus estudiantes.

2.7 El juego como herramienta para mejorar el aprendizaje

El juego se implementó como estrategia y sirvió para derribar el miedo a la prueba escrita en la medida en que los estudiantes estaban siendo evaluados sin darse cuenta.

Algunos autores defienden el juego como corrobador en cuanto al fortalecimiento de competencias, ya que ayuda a mejorar procesos mentales como inferir e indagar. Además

contribuye a fortalecer el trabajo cooperativo que es un elemento tan necesario en el siglo XXI. ¿Si los niños aprenden jugando porque los adolescentes o adultos no pueden jugar para aprender? ¿Hay alguna teoría que catalogue al juego como nocivo para aprender después de cierta edad o etapa de la vida?.

Con el mecanismo del juego debe tenerse en cuenta que no implica quitarle seriedad al aprendizaje, sino restarle tensión; ya que dichos juegos deben estar diseñados de tal manera que hagan pensar al estudiante, que lo retan a ganar o a pasar un obstáculo a partir de la aplicación de sus conocimientos; por lo tanto dichas actividades deben ser estrictamente planificadas y puestas en escena para que tengan éxito en cuanto al aprendizaje.

El juego es una herramienta clave en los procesos de formación ya que introduce a los estudiantes en un aprendizaje didáctico, siendo participantes activos de su propio conocimiento, para integrar el juego en los procesos de aprendizaje se requiere haber apropiado previamente cierto conjunto de saberes elaborados y dominar el lenguaje en el cual se formulan y se resuelven los problemas o se construyen las interpretaciones.

La lúdica es un medio que posibilita escenarios de interacción comunicativa donde cada participante tiene un rol en el que debe seguir reglas y normas que ha aceptado con libertad, autonomía y responsabilidad, acciones que le permiten descubrir sus habilidades y potenciar su creatividad y capacidad de asombro; estas son habilidades básicas en el trabajo científico. Ballesteros (2011. P.18).

La importancia de la enseñanza de la química en el campo práctico por medio de los materiales de uso cotidiano arroja como resultados mayor interés y motivación por parte de los estudiantes ante las clases transmisionistas, por ser una manera diferente de adquirir conocimientos, partiendo de los conocimientos previos o usando los obstáculos epistemológicos que permitan desarrollar una nueva conceptualización a través del uso sensorial en la realización de los diferentes procesos necesarios para el desarrollo del método científico, así mismo el uso de las TIC, dentro de las practicas del área de química hace, que están se conviertan en actividades lúdicas, interesantes que logren motivar y desarrollar en el estudiante su deseo por aprender por ser un investigador y desarrollar todas sus competencias científicas que le permiten obtener un aprendizaje significativo

Metodología del trabajo

3.1 Enfoque del trabajo

El enfoque cuantitativo usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías". (Hernández, 2006) siendo así se trabaja con una muestra no probabilística de dos grupos de estudiantes de grado décimo para medir variables como la apropiación de los conceptos de ecuaciones y reacciones químicas; y la habilidad en las competencias disciplinares de las ciencias naturales. Dichas variables se miden a través de un cuestionario que se aplica para comparar datos iniciales y finales, a los cuales se le hace un análisis estadístico.

3.2 Contexto del trabajo

Este trabajo se desarrolló en la Institución Educativa Pedro Uribe Mejía, ubicada en la zona rural del municipio Santa Rosa de Cabal, departamento de Risaralda ubicado en el Km 1 vía Guacas.

Dicha institución funciona en jornadas diurna y sabatina. En la jornada diurna atiende una matrícula escolar de 324 estudiantes de los grados sexto a once. El grado décimo, en el cual se realizó la investigación, tiene una matrícula total en el período académico 2016 de 51 estudiantes; distribuidos en dos grupos así:

Tabla 1. Matrícula 2016 de grado décimo del I.E. Pedro Uribe Mejía

Grupo	Matrícula 2016				Total	Edades	Rol
	Femenino	%	Masculino	%			
10 – A	11	42.0	15	58.0	26	15 a 17 años	GE-Grupo Experimental
10 – B	10	40.0	15	60.0	25		GC-Grupo Control
Σ	21		30		51		

Fuente: elaboración propia.

Grado 10-A: 26 estudiantes cuyas edades oscilan entre los 15 y 17 años, de los cuales 11 son de género femenino y 15 masculinos.

Grado 10-B con 25 estudiantes, de los cuales 10 son mujeres y 15 son hombres, con edades entre los 15 y 17 años.

La institución se distinguió, en el año 2016, por ser el mejor colegio rural del municipio a nivel académico; según el índice sintético de calidad y con el aumento más significativo en el área de ciencias. Sus instalaciones cuentan con un espacio físico agradable, ya que se encuentra rodeada de corredores ambientales que se aprovechan principalmente en la modalidad agrícola. No cuenta con infraestructura ni espacio físico aún para laboratorios, canchas para educación física ni auditorio. Alrededor del 70% de los estudiantes provienen del área rural, de las veredas aledañas, con estratos socioeconómicos 1 y 2. El resto (30%) proviene del área urbana de estratos socioeconómicos 1, 2 y 3.

Las actividades laborales de muchas de las familias incorporadas a la comunidad educativa son agrícolas y pecuarias; también es común que los padres cabeza de familia no cuenten con trabajos estables ni bien remunerados. En algunos casos, la composición familiar está desestructurada o es disfuncional; siendo los responsables del cuidado, alimentación y educación de los estudiantes sus abuelos o tíos.

En los dos grupos de grado décimo, a los cuales se les aplica la estrategia, se presentan las características socio-familiares mencionadas. Incluso, presentan actitudes y comportamientos diferentes. El **grado 10-A**, el cual se eligió como grupo experimental durante la experimentación, ha presentado muchos problemas de tipo disciplinario y conductual. Aunque en este grupo hay jóvenes con buen desarrollo de capacidades, se

muestran displicentes en diferentes áreas; y suelen ser incumplidos en las actividades de aula. El **grado 10 B**, grupo control, es más receptivo pedagógicamente y presenta mejor comportamiento general y actitudes proactivas hacia lo académico.

3.3 Diseño del trabajo

Se desarrolló una estrategia cuasi-experimental, en la cual los estudiantes no fueron asignados al azar en los grupos, ni se emparejaron porque los grupos ya existían.

Por definición, las estrategias cuasi experimentales “son aquellas investigaciones sociales en que el investigador no puede presentar los valores de la variable independiente a voluntad, ni puede crear los grupos experimentales por aleatorización, pero si puede en cambio introducir algo similar al diseño experimental en su programación de procedimientos para la recogida de datos” (Campbell y Stanley, 1973).

Para la selección de los estudiantes en la muestra se tuvo en cuenta que fueran estudiantes activos de grado décimo del instituto Pedro Uribe Mejía de Santa Rosa de Cabal; y se excluyeron aquellos estudiantes que presentaron inasistencias durante la aplicación de la estrategia, dando como resultado un grupo experimental de 24 estudiantes y un grupo control de 22 estudiantes.

3.4 Fases del trabajo

3.4.1 Fase inicial:

En esta fase se realizó la búsqueda de bibliografía relacionada con el tópico de estudio; es decir, con la enseñanza - aprendizaje de la química en bachillerato. Con énfasis en trabajos que abordan la enseñanza de la ciencia basados en la teoría del conocimiento, el aprendizaje con significado propio, el desarrollo de competencias científicas y el trabajo colaborativo -de ayuda mutua- y participativo con estudiantes bajo una visión sistémica que involucre elementos de la cotidianidad y juegos como herramienta para el mejoramiento del proceso enseñanza-aprendizaje de la química en grado décimo.

En esta fase se manejan los conceptos ecuaciones y reacciones químicas. También, se analizó el plan de asignatura para confirmar la pertinencia de la propuesta, se realizó el planteamiento del problema, los objetivos y la metodología de trabajo.

3.4.2 Fase de diseño:

- Se diseñó una **Encuesta** cuyo objetivo fue corroborar el problema de investigación, determinando cómo perciben los estudiantes de grado décimo la asignatura de química. (Anexo A)
- Se diseñó un **Test** de preguntas cerradas, para identificar obstáculos de aprendizaje y las habilidades o competencias científicas que tienen los estudiantes. Las preguntas fueron de selección múltiple con única respuesta, extraídas de varias fuentes bibliográficas, principalmente del banco de preguntas ICFES. (Anexo B)

Cabe resaltar que este test recoge los conceptos pertinentes a ecuaciones y reacciones químicas, aplicando las tres competencias disciplinares principales de las ciencias naturales según los estándares como lo recopila Jorge Beltrán Sánchez (2014) en el siguiente apartado:

1. Uso comprensivo del conocimiento científico:

Esta competencia está íntimamente relacionada con la capacidad para comprender y usar conceptos, teorías y modelos de las ciencias en la solución de problemas. No se trata de que el estudiante repita de memoria los términos técnicos ni sus definiciones, sino que los comprenda y aplique en la resolución de problemas. Las preguntas de las pruebas buscan que el estudiante relacione los conocimientos adquiridos con fenómenos que se observan con frecuencia, de manera que pase de la simple repetición y memorización de conceptos a un uso comprensivo de ellos.

2. Explicación de fenómenos:

Se relaciona con la capacidad para construir explicaciones, así como para comprender argumentos y modelos que den razón de los fenómenos. Esta

competencia conlleva e implica una actitud crítica y analítica por parte del estudiante, que le permite establecer la validez o coherencia de una afirmación. Es posible explicar un mismo hecho utilizando representaciones conceptuales pertinentes con diferente grado de complejidad.

3. Indagación:

Se refiere a la capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados; así como para buscar, seleccionar, organizar e interpretar datos e información relevante para dar respuesta a las interrogantes planteadas. El proceso de indagación en la ciencia implica observar detenidamente una situación, plantearse interrogantes propias de la acuciosidad científica en función del sentido común y de la objetividad, buscar relaciones de causa-efecto, recurrir a libros u otras fuentes de información, hacer predicciones, plantear y realizar experimentos, identificar variables, realizar mediciones; además de organizar y analizar resultados.

En el aula, no se trata de que el alumno repita un protocolo establecido o elaborado por el docente, sino de que el estudiante plantee sus propias interrogantes y diseñe su propio procedimiento. (ICFES, 2007)

La prueba o test se encuentra estructurada de la siguiente manera:

a. Temas abordados en el test:

Quince (15) ítems con preguntas sobre *balanceo de ecuaciones y reacciones químicas* que abordan aspectos fundamentales para la comprensión de este concepto; tales como: clasificación de las reacciones químicas, estructura de una ecuación química, balanceo por tanteo y balanceo por Redox.

b. Competencias disciplinares en el test:

- Seis (6) preguntas de uso comprensivo del conocimiento científico.
- Cinco (5) preguntas de explicación de fenómenos.
- Cuatro (4) preguntas de indagación.

c. Objetivo del test:

Establecer obstáculos de aprendizaje y el desarrollo de competencias disciplinares en los temas de ecuaciones y reacciones químicas, en los

estudiantes de grado décimo de la institución educativa Pedro Uribe Mejía del municipio Santa Rosa de Cabal.

- Se diseñó un **Manual de Ecuaciones y Reacciones Químicas** con la metodología propuesta, el cual quedó estructurado de la siguiente manera:
 1. Una parte de transversalización titulada **“La Química no es solo Química”** que contiene, inicialmente, una frase motivante que hace reflexionar al estudiante sobre los principios éticos de la ciencia y de su vida misma; para luego entrar a relacionar el concepto estudiado con otra área o asignatura.
 2. Una explicación del concepto en forma ilustrativa y lo más concreta posible, denominada en el manual **“Ampliación del Concepto”**.
 3. Unas prácticas de laboratorio con materiales conocidos para los estudiantes, que pueden ser utilizados en su propia cotidianidad. En muchos de los casos se trata que estos materiales sean amigables con el ambiente. En el manual esta sesión se denomina **“Interactuemos Con Nuestro Entorno”**.
 4. Una propuesta alternativa de evaluación a través del juego que se denomina **“Aplica tus Conocimientos Jugando”**.

3.4.3 Fase de aplicación:

Lo primero que se realizó fue la aplicación de la encuesta a todos los estudiantes de grado décimo. Se procedió a aplicar el test para identificar obstáculos y nivel en las competencias, tanto al grupo experimental como al grupo control. Ambos grupos poseen nociones de los conceptos abordados desde grado noveno. Luego se ejecutaron las actividades del *Manual de Ecuaciones y Reacciones Químicas* al grado 10-A (grupo experimental) y al grupo control 10-B se le aplica la metodología tradicional. Al final se vuelve a aplicar el test en ambos grupos y se comparan los resultados obtenidos.

3.4.4 Fase de evaluación y análisis

Primeramente, se analizan los resultados de la encuesta en la cual se aprecia una percepción negativa de los estudiantes hacia la química; y, a la vez, que la actitud hacia ésta no es la más favorable; de acuerdo con las cualidades que le adjudicaron a esta asignatura.

Se analizan los resultados de la primera aplicación del test y se comparan con los resultados de la segunda aplicación. Estas comparaciones se realizan teniendo en cuenta las competencias, los conceptos y los obstáculos de aprendizaje. También se comparan los resultados del grupo experimental con los del grupo control para determinar la efectividad de la estrategia utilizada.

Para finalizar, se calcula el porcentaje final de estudiantes que reprueban la asignatura durante el período correspondiente a la aplicación del instrumento con el fin de verificar si la estrategia influyó positivamente en el desempeño académico y en la actitud de los estudiantes hacia el aprendizaje de química.

Tabla 2. Fases del trabajo y actividades

Fase	Actividad
Fase Inicial	1.1 Revisión bibliográfica acerca de competencias en química y competencias del área de acuerdo al ministerio de educación. 3.4 Revisión del plan de asignatura de química para grado décimo.
	2.1 Revisión bibliográfica sobre obstáculos en el aprendizaje de química a nivel de educación secundaria.

Tabla 2. Continuación Fases del trabajo y actividades

Fase de Diseño	<p>3.1 Diseño de la encuesta.</p> <p>3.2 Diseño del test.</p> <p>3.3 Diseño del manual de ecuaciones y reacciones químicas.</p>
Fase de Aplicación	<p>4.1 Aplicación de la encuesta.</p> <p>4.2 Aplicación del test inicial.</p> <p>4.3 Aplicación del manual.</p> <p>4.4 Aplicación del test final.</p>
Fase de Evaluación y Análisis	<p>5.1 Análisis de resultados de la encuesta.</p> <p>5.2 Análisis de resultados de los Test inicial y final.</p> <p>5.3 Análisis de notas definitivas del período académico sujeto a experimentación.</p> <p>5.4 Conclusiones.</p>

Fuente- elaboración propia.

Análisis de resultados

4.1 Encuesta Asignación de Cualidades por Área, según los estudiantes

Tabla 3. Respuestas Encuesta 10A - Grupo Experimental de 26 Estudiantes

RESPUESTAS ENCUESTA 10A. GRUPO EXPERIMENTAL 26 ESTUDIANTES													
CUALIDAD	Sociales	Matemáticas	Estadística	Química	Física	Biología	Ed. Física	Emprendimiento	Ética	Artística	Español	Inglés	Filosofía
INTERESANTE	19	11	6	9	6	0	5	5	3	5	10	8	0
DIVERTIDA	9	8	5	1	2	0	5	2	2	8	4	7	0
LÚDICA	6	10	3	0	2	0	7	0	3	10	5	5	0
IMPORTANTE	13	12	8	9	4	2	0	5	6	2	9	13	4
ACTUAL	0	1	2	1	2	0	0	1	2	0	1	2	0
ÚTIL	11	12	11	7	5	2	3	7	6	3	6	13	1
CONTEXTUALIZADA	5	2	2	1	1	0	0	1	0	0	2	1	0
FÁCIL	0	0	2	2	2	0	2	6	4	10	1	2	0
ENTENDIBLE	6	3	7	3	9	1	2	3	2	0	0	4	0
AMENA	8	4	6	0	4	0	0	1	6	6	3	7	2
SUGESTIVA	2	2	1	0	0	1	3	1	0	0	1	1	5
CAUTIVADORA	3	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2
ATRAYENTE	3	1	2	0	0	1	1	0	0	1	5	3	3
MOTIVANTE	10	4	4	1	4	0	1	0	0	1	8	4	1
LIBERADORA	2	0	0	0	1	0	1	1	1	2	2	0	0
ENRIQUECEDORA	3	1	0	1	0	1	1	2	2	0	6	1	0

Fuente: Elaboración propia.

Según la Tabla 3, se puede observar que los datos más relevantes en química para el grado 10-A corresponden a las cualidades *Interesante*, *Importante* y *Útil*. Las demás cualidades oscilan entre 0 y 1; lo que quiere decir que los estudiantes no encuentran la asignatura divertida, lúdica, motivante ni atrayente. Estas respuestas negativas nos permiten constatar que el problema identificado: los estudiantes se encuentran desmotivados frente a la clase de química y, por ende, se les dificulta más el aprendizaje; y ello conlleva situaciones-problema que retrasan o perturban el desarrollo fluido de la docencia en la enseñanza de la química, al menos en décimo grado.

Cabe destacar el área de sociales, la cual presentó datos mucho más significativos por encima de otras áreas como interesante, importante, útil, motivante, divertida y amena; seguida por matemáticas; la cual encuentran útil, importante, interesante, lúdica y divertida. Luego español, catalogada como interesante, importante, motivante, útil y enriquecedora. Le sigue inglés, que se destaca por el número de veces que fue señalada como útil e importante, para finalizar con educación artística que fue calificada lúdica, fácil y divertida. Para el grupo experimental, el área de sociales resultó ser la más interesante y la más importante al igual que el inglés.

La más divertida y motivante también resultó ser ciencias sociales. Se puede concluir que el área de sociales resultó ser la más favorecida en esta encuesta, lo cual tiene mucho que ver con las prácticas de aula del docente. También cabe resaltar que el área de educación física fue muy poco calificada, a pesar de que debería ser de las más atractivas, lúdicas y divertidas para los estudiantes. Resulta interesante esta aparente paradoja, pues a esa edad los jóvenes suelen ser muy dinámicos para la actividad física orientada al deporte y la recreación que les ayuda a liberar energía mientras aprenden.

Tabla 4. Respuestas Encuesta 10B - Grupo Control de 25 Estudiantes

RESPUESTAS ENCUESTA 10B. GRUPO CONTROL 25 ESTUDIANTES												
CUALIDAD	Sociales	Matemáticas	Estadística	Química	Física	Biología	Ed.Física	Emprendimiento	Ética	Artística	Español	Inglés
INTERESANTE	17	1	0	4	5	0	1	2	1	0	3	8
DIVERTIDA	4	0	0	0	1	0	3	0	0	3	6	6
LUDICA	4	1	0	0	1	1	5	0	0	4	1	4
IMPORTANTE	12	4	0	1	4	1	2	0	0	0	3	4
ACTUAL	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1
UTIL	10	6	2	3	5	2	4	5	4	1	2	15
CONTEXTUALIZADA	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FACIL	1	0	0	0	2	1	5	0	1	1	1	0
ENTENDIBLE	5	1	0	3	1	0	1	2	0	0	1	0
AMENA	1	0	0	1	1	1	2	1	0	1	3	2
SUGESTIVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
CAUTIVADORA	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ATRAYENTE	5	0	0	1	0	0	2	0	1	0	5	0
MOTIVANTE	7	0	0	1	0	0	3	1	0	0	8	1
LIBERADORA	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	1
ENRIQUECEDORA	7	1	0	1	0	1	0	0	0	0	6	0

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar en los resultados de esta encuesta que el Grupo Control (10-B) fue menos generoso en la asignación de cualidades para todas las áreas. De este modo, aparece en la Tabla 4 que solo cuatro estudiantes consideran la química interesante y tres la consideran útil y entendible. Ofreciendo resultados muy bajos. Las cualidades como divertida, lúdica o motivante obtuvieron valor cero. El área que se destaca es Sociales catalogada por los estudiantes en orden descendente como interesante, importante, útil y enriquecedora. Solo 15 estudiantes catalogan a inglés como útil e interesante; 8 consideran el español como

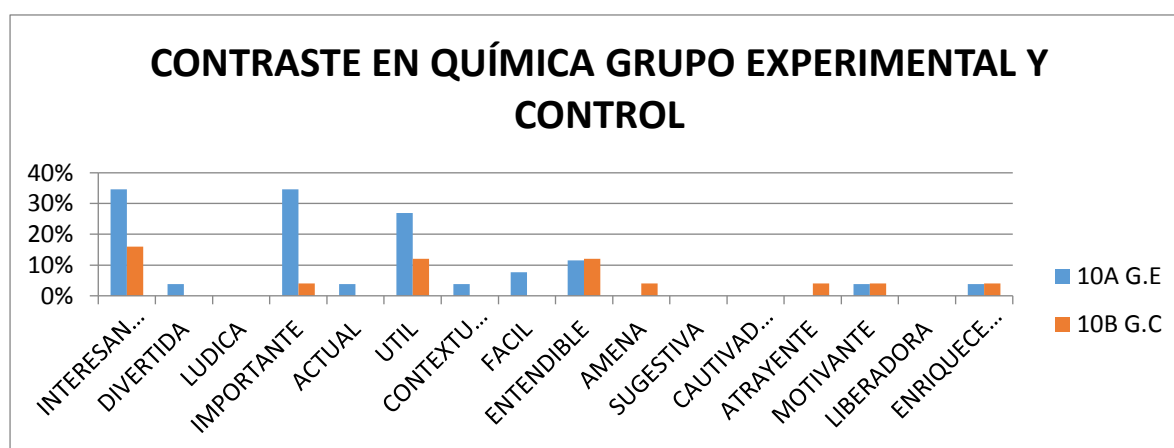
motivante y matemáticas como útil. El resto de los datos no son significativos. En esta encuesta al grupo control, también resultó ser el área de sociales la más favorecida, sobre todo como interesante, importante, útil, motivante y enriquecedora.

Tabla 5. Contraste Grupo Experimental y Grupo Control. Resultados de la Encuesta

Cualidad	10A G.E	10B G.C
Interesante	35%	16%
Divertida	4%	0%
Lúdica	0%	0%
Importante	35%	4%
Actual	4%	0%
Útil	27%	12%
Contextualizada	4%	0%
Fácil	8%	0%
Entendible	12%	12%
Amena	0%	4%
Sugestiva	0%	0%
Cautivadora	0%	0%
Atrayente	0%	4%
Motivante	4%	4%
Liberadora	0%	0%
Enriquecedora	4%	4%

Fuente: cálculos propios.

Gráfico 1. Contraste Encuesta Grupo Experimental y Grupo Control



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico 1 se puede apreciar una preferencia mayor hacia la química por parte del grupo experimental 10 A (G.E) que de parte del grupo control 10 B. (G.C). En términos generales fueron más elegidas las cualidades interesante, importante y útil y menos elegidas las cualidades divertida, actual, contextualizada, amena, atrayente, motivante y enriquecedora. Las cualidades lúdica, sugestiva, cautivadora y liberadora no fueron elegidas por ninguno de los grupos. La cualidad entendible tiene un porcentaje del 12% para ambos grupos, lo cual indica que 3 estudiantes la eligieron, siendo éste un valor muy bajo comparado con el total de estudiantes. Las cualidades motivante y enriquecedora también presentaron el mismo comportamiento en ambos grupos, con un porcentaje del 4%; es decir que un estudiante en cada grupo las eligió. Las cualidades atrayente y amena solo fueron elegidas por el G.C. con un porcentaje del 4%. Las cualidades divertida, actual y contextualizada solo fueron elegidas por el G.E. también con un porcentaje del 4%. La cualidad fácil representa un porcentaje del 8%, solo en el G.E. Las cualidades interesante, importante y útil, poseen una diferencia significativa al comparar ambos grupos, ya que fue superior el número de estudiantes que eligieron estos tres aspectos en el G.E. que en el G:C. Las más representativas fueron interesante e importante con un porcentaje del 35%, lo que implica un número de 9 estudiantes de 26.

4.2 Resultados de la Aplicación del Test Inicial y del Test Final

Tabla 6. Resultados Aplicación de Test Inicial y Final

CLAVE	PREGUNTA	CONCEPTO	COMPETENCIA	PRETEST 10A G.E.		PRETEST 10B G.C		POSTEST 10A		POSTEST 10B	
				CORREC 10A	%	CORREC 10B	%	CORREC 10A	%	CORREC 10B	%
A	1	Balanceo	Uso de Conceptos	13	54%	4	18%	24	100%	19	86%
C	2	Balanceo	Uso de Conceptos	13	54%	15	68%	13	54%	16	73%
C	3	Balanceo	Uso de Conceptos	10	42%	5	23%	21	88%	16	73%
C	4	Balanceo	Indagar	9	38%	8	36%	17	71%	15	68%
A	5	Balanceo	Indagar	9	38%	10	45%	17	71%	15	68%
B	6	Balanceo	Explicación de fenómenos	4	17%	3	14%	10	42%	6	27%
A	7	Balanceo	Uso de Conceptos	4	17%	6	27%	18	75%	13	59%
C	8	Balanceo	Uso de Conceptos	4	17%	7	32%	14	58%	5	23%
C	9	Balanceo	Indagar	9	38%	15	68%	21	88%	17	77%
C	10	Balanceo	Explicación de fenómenos	17	71%	12	55%	16	67%	18	82%
D	11	Balanceo	Explicación de fenómenos	7	29%	5	23%	12	50%	6	27%
B	12	Balanceo	Uso de Conceptos	7	29%	9	41%	13	54%	11	50%
A	13	Balanceo	Explicación de fenómenos	6	25%	5	23%	8	33%	4	18%
C	14	Balanceo	Indagar	12	50%	11	50%	20	83%	14	64%
A	15	Balanceo	Explicación de fenómenos	12	50%	6	27%	16	67%	9	41%

Fuente: cálculos propios

4.3 Análisis por Pregunta de Balanceo.

Identificación de Obstáculos de Aprendizaje

Se realiza un análisis a cada pregunta ya que aunque en el test se trabajan siete conceptos básicos de balanceo de ecuaciones, cada pregunta tiene una estructura y una intención diferente lo cual merece su análisis individual sin embargo se concluye esta parte del análisis reuniendo por grupo de preguntas según el concepto de balanceo de ecuaciones trabajado.

PREGUNTA 1

RESPUESTA	A
Competencia	Uso comprensivo del conocimiento científico
Concepto	BALANCEO
Objetivo	Determinar el dominio del estudiante en los conceptos de balanceo de ecuaciones.
Justificación	<p><u>Si el estudiante responde A:</u> Sabe balancear ecuaciones químicas sencillas, ya que entiende que los elementos se deben presentar en la misma cantidad en ambos miembros de la ecuación; de lo contrario, puede presentar dificultades para comprender la estructura de una ecuación química o dificultades matemáticas para hallar la proporcionalidad de cada elemento en ambos miembros.</p>
Fuente:	Química General. Curso de Introducción

Análisis:

El grupo Experimental (G.E) manifestó más habilidad en resolver una ecuación que los estudiantes del grupo control (G.C). ya que da como resultado un porcentaje de 54% contra 18%. En esta pregunta se debe asignar coeficientes a la ecuación, para balancearla por tanteo. Ya que la mayoría de respuestas se encuentran en los ítems A y B, se puede identificar que los estudiantes que eligieron la respuesta B, pueden presentar dificultades en cuanto a la comprensión de la estructura de la ecuación o dificultades matemáticas para

hallar la proporcionalidad de cada elemento en ambos miembros de la ecuación. Lo cual se debe además un bajo desarrollo de las habilidades matemáticas.

Obstáculo identificado: Los estudiantes presentaron debilidades en las habilidades matemáticas, se aprecia la dificultad para comprender la estructura de una ecuación química y su balanceo, el concepto de transformación de sustancia y concepto de cambio químico.

PREGUNTA 2

RESPUESTA	C
Competencia	Uso Comprensivo del conocimiento científico
Concepto	BALANCEO
Objetivo	Determinar el dominio del estudiante en los conceptos de balanceo de ecuaciones y clases de reacciones químicas.
Justificación	<u>Si el estudiante responde C:</u> Sabe diferenciar los tipos de reacciones químicas y además puede tener el concepto matemático de agrupación; también puede ser ayudado a través del lenguaje a tener claro el significado de la palabra síntesis y la puede relacionar con el término unir.
Fuente:	Química General. Curso de Introducción

Análisis:

Aunque la diferencia de acierto en esta respuesta es de un 14%, se evidencia un poco más de dominio en los estudiantes del grupo control en cuanto a la clasificación de reacciones químicas. Se puede concluir que éstos tenían un poco más afianzado los conceptos para identificar una reacción de síntesis en una ecuación dada. La segunda respuesta más contestada para el G.E. fue la A. Descomposición con un 33%, lo cual puede implicar el desconocimiento de las palabras incluidas en la pregunta, ya que siendo descomponer un proceso contrario a sintetizar, ellos lo eligen como segunda opción.

Obstáculo identificado: debilidad en cuanto a comprensión lectora. Dificultad para diferenciar las clases de reacciones químicas.

PREGUNTA 3

RESPUESTA	C
Competencia	Indagar
Concepto	BALANCEO
Objetivo	Determinar el dominio del estudiante en los conceptos de balanceo por redox.

Justificación	<p><u>Si el estudiante responde C:</u> Comprende que los elementos pueden cambiar su estado de oxidación al verse sometidos a una reacción química. También puede comprender el ejercicio matemático de multiplicar el subíndice del elemento por su superíndice que en este caso es su estado de oxidación, y que para esta situación el resultado de estas multiplicaciones debe dar cero.</p> <p><u>Si responde B:</u> Puede tener las competencias o habilidades anteriores, pero estaría mirando el proceso de reacción a la inversa.</p>
---------------	--

Análisis:

La respuesta más contestada en ambos grupos fue la D, en donde manifiestan que el Al en la ecuación cambia de estado de oxidación, pero no saben asignar los números de oxidación al producto Al_2O_3 dándole a un estado de oxidación de 2, con el cual la molécula no quedaría eléctricamente neutra. Esto puede implicar una deficiencia en el proceso de multiplicación.

Obstáculo identificado: Deficiencias en habilidades matemáticas. Asignación de números de oxidación. Concepto de carga eléctrica.

PREGUNTA 4

RESPUESTA	C
Competencia	Indagar
Concepto	BALANCEO

Objetivo Determinar la comprensión del estudiante en cuanto a la relación estequiométrica de reactivos y productos en una ecuación química.

Justificación

Si el estudiante responde A:
Manifiesta debilidad en cuanto al concepto de mol, además de demostrar que no evidencia la proporción 2 a 1 entre el HCl y el ZnCl₂.

Si el estudiante responde B:
Manifiesta debilidad en cuanto al concepto de mol porque puede creer que el subíndice 2 del cloro corresponde a toda la molécula de cloruro de zinc.

Si el estudiante responde C:
Comprende el concepto de mol y sabe leer la proporcionalidad entre reactivos y productos en una ecuación química, además comprende el concepto de peso molecular y lo aplica. También manifiesta entender la estructura de una ecuación química, al igual que sabe analizar datos extraídos de una tabla. No comprende la direccionalidad en una ecuación química.

Fuente: Prueba Saber Química 2. Banco de Preguntas

Análisis:

Los resultados fueron muy cercanos entre ambos grupos. Las demás respuestas estuvieron distribuidas entre los puntos A, B y D, demostrándose de esta manera debilidad en cuanto al concepto de mol, ya que los porcentajes fueron bajos y muy cercanos en ambos grupos. Las demás respuestas estuvieron distribuidas en los demás ítems.

Obstáculo identificado: Debilidades en habilidades matemáticas como la aplicabilidad del concepto de proporcionalidad, concepto de mol equivocado

PREGUNTA 5

RESPUESTA	A
Competencia	Indagar
Concepto	BALANCEO
Objetivo	Determinar la comprensión del estudiante en cuanto a la relación estequiométrica de reactivos y productos en una ecuación química y la asignación de números de oxidación.
Justificación	<p><u>Si el estudiante responde A:</u> Comprende la estructura de una reacción química, la proporcionalidad y la asignación de números de oxidación a los compuestos. Si sabe que se forman dos moles de NaCl, tiene los conceptos de balanceo por tanteo, además de tener competencias matemáticas en cuanto a la proporcionalidad, la suma y la multiplicación.</p> <p><u>Si el estudiante responde B:</u> Comprende la estructura de una reacción química, la formación de compuestos y asignación de números de oxidación, pero no comprende la proporcionalidad y el balanceo por tanteo de los mismos.</p> <p><u>Si el estudiante responde C:</u> Confunde la formación del producto que es una sal, con la formación de un hidruro, desmeritando la alta reactividad de los halógenos que en este caso aparece desplazado por el hidrógeno.</p> <p><u>Si el estudiante responde D:</u> Comprende la formación de la sal, pero desatiende o no comprende el equilibrio eléctrico a través de los números de oxidación ya que infiere que se forma cloruro de sodio, pero este compuesto solo necesita un cloro.</p>
Fuente:	Banco de Preguntas ICFES

Análisis:

El acierto en esta pregunta no fue tan bajo, aunque se nota mayor dominio al contar el número de moles en el grupo control, con un 45%. La otra opción más elegida por ambos grupos fue la C.

Obstáculo identificado: Debilidad en cuanto a Habilidades matemáticas como sumar, multiplicar y sacar proporciones. Dificultad para comprender los Concepto de ecuación química, reacción química y números de oxidación.

PREGUNTA 6

RESPUESTA	B
Competencia	Explicación de fenómenos
Concepto	BALANCEO
Objetivo	Determinar la comprensión del estudiante acerca de la estructura de una reacción química y del proceso de balanceo por tanteo.
Justificación	<p><u>Si el estudiante responde A:</u> Comprende la estructura de una reacción química, pero la proporcionalidad cuando implica fracciones o decimales, se le dificulta.</p> <p><u>Si el estudiante responde B:</u> Demuestra comprensión acerca de la estructura de una ecuación química y del balanceo por tanteo, incluso cuando implica números fraccionarios.</p>
Fuente:	Adaptación de un banco de preguntas de Química, bajo el criterio de respuesta al ítem que facilite su sistematización y análisis en procesos de verificación de conceptos no aprendidos. [de: Javier Ignacio Muñoz Martínez]

Análisis:

Se puede apreciar que el comportamiento en los aciertos fue muy similar en ambos grupos. En esta pregunta el estudiante debe reconocer la estructura de una ecuación química y balancearla correctamente. La respuesta más contestada en ambos grupos fue la A, lo cual implica que los estudiantes que eligieron esta pregunta no tienen claro que la combustión se da en presencia de O. También existe la posibilidad de que la respuesta B les produzca confusión por ver allí un número fraccionario.

Obstáculo identificado: Dificultades matemáticas para balancear ecuaciones con fracciones.

PREGUNTA 7

RESPUESTA	A
Competencia	Uso Comprensivo del Conocimiento Científico
Concepto	BALANCEO
Objetivo	Determinar la habilidad que posee el estudiante en el balanceo de ecuaciones por tanteo.
Justificación	<u>Si el estudiante responde A:</u> Comprende que la cantidad de elementos en los reactivos, debe ser la misma que en los productos, ya que en el resto de ítems, no están balanceadas las ecuaciones.
Fuente:	ICFES. Ejemplos de preguntas

Análisis:

Se observa que la diferencia entre ambos grupos es solo de un 10% en la frecuencia de asignación de respuestas correctas. El resto de elecciones están más o menos distribuidas, vislumbrándose que al balancear por tanteo ecuaciones con cierto grado de complejidad.

Obstáculo identificado: Debilidades matemáticas. Dificultad en la comprensión de los conceptos de cambio químico y comprensión de la ley de la conservación de la materia.

PREGUNTA 8

RESPUESTA	C
Competencia	Uso Comprensivo del Conocimiento Científico
Concepto	BALANCEO
Objetivo	Determinar la capacidad del estudiante para comprender la estructura de una ecuación química y el sentido de una reacción.

Justificación	<u>Si el estudiante responde C:</u> Demuestra que sabe escribir una ecuación a través de la descripción de un proceso, lo cual es fundamental para proceder al balanceo de la ecuación.
	<u>Si el estudiante responde D:</u> Comprende la estructura de la ecuación, pero no observa adecuadamente la información brindada en la descripción y la gráfica, ya que el hidrógeno se precipita como H ₂ y no como H.
Fuente:	Banco de Preguntas ICFES

Análisis:

Aquí la diferencia del grupo control con el experimental es de un 15%. Es de resaltar que en el grupo experimental 10A, se distribuyen las otras respuestas principalmente en los ítems A y B, lo que implica que existen dificultades para interpretar la gráfica de la pregunta; y al mismo tiempo para escribir una ecuación a través de la descripción de un proceso químico.

Obstáculo identificado: Debilidades matemáticas. Dificultad en cuanto a la comprensión de conceptos de cambio químico y la ley de la conservación de la materia. Debilidad en cuanto a competencias de comprensión lectora para interpretar el enunciado.

PREGUNTA 9

RESPUESTA	C
Competencia	Indagar
Concepto	BALANCEO
Objetivo	Determinar la comprensión del estudiante acerca de los conceptos mol y molécula.

Justificación	<p><u>Si el estudiante responde C:</u> Posee claridad con respecto a los conceptos de molécula y mol, ya que puede atribuirle un símbolo a cada tipo de átomo y agruparlos de manera correcta de acuerdo a la ecuación planteada, además de comprender cuantas moléculas y moles participan en la reacción.</p> <p><u>Si el estudiante responde A:</u> Agrupa correctamente los elementos de acuerdo a las cantidades establecidas en la ecuación, pero no comprende que cada átomo debe conservar su identidad individual y le atribuye al oxígeno el símbolo correspondiente al hidrógeno para este caso.</p>
Fuente:	Banco de preguntas ICFES

Análisis:

El grupo control demostró más suficiencia en esta pregunta que el grupo experimental, quienes se inclinaron más por la respuesta B, lo cual puede implicar que no tienen suficiente comprensión acerca del concepto de compuesto químico, molécula y mol.

Obstáculo identificado: Dificultades para la lectura de imágenes, escasas habilidades para comprender la modelación, ya que aquí se representan los elementos y compuestos con dibujos. Falta de dominio de los conceptos mol, molécula y compuesto.

PREGUNTA 10

RESPUESTA	C
Competencia	Explicación de Fenómenos
Concepto	BALANCEO
Objetivo	Determinar la claridad que tiene el estudiante en cuanto al concepto de balanceo de ecuaciones

Justificación	<p><u>Si el estudiante responde C:</u> Entiende que una ecuación balanceada tiene la misma clase de elementos y la misma cantidad en ambos extremos de la ecuación.</p> <p><u>Si el estudiante responde D:</u> Demuestra confusión en el concepto, ya que razona que la ecuación está balanceada si tiene el mismo número de moles de cada sustancia en los reactivos y en los productos.</p>
Fuente:	Banco de Preguntas ICFES

Análisis:

En esta pregunta el G.E. sobrepasa el G.C en un 16%. Aquí debe identificarse que la ecuación dada no está balanceada. En el grado 10 B, grupo control, se recurre en segundo lugar a la respuesta D, lo cual puede entenderse como una confusión en el concepto, ya que cree que para una ecuación balanceada el número de moles iguales en ambos miembros de la ecuación implica que ésta está balanceada.

Obstáculo identificado: Debilidades matemáticas. Dificultad para comprender los conceptos de cambio químico y la ley de la conservación de la materia. Dificultad en la diferenciación entre mol, molécula y compuesto.

PREGUNTA 11

RESPUESTA	D
Competencia	Explicación de Fenómenos
Concepto	BALANCEO
Objetivo	Determinar la habilidad que posee el estudiante en el balanceo de ecuaciones por Redox.
Justificación	<p><u>Si el estudiante responde D:</u> Demuestra claridad en los conceptos de agente oxidante y agente reductor.</p> <p><u>Si el estudiante responde A:</u> Demuestra que sabe asignar números de oxidación a los compuestos químicos, pero extrae el elemento que se oxida del compuesto que participa en la reacción.</p>

Fuente: Colegio del Rosario de Santo Domingo.
Banco de preguntas grado décimo.
Profesora Laura Vergara

Análisis:

Esta fue una de las preguntas que arrojó mayor dificultad en el pretest. Se observa un comportamiento cercano en ambos grupos, con respecto a los aciertos. La segunda opción más contestada en el G.E. fue la A y en el G.C. fue la B, lo cual permite inferir que en el caso del G.C. se demuestra que saben asignar los números de oxidación, aunque parecen creer que hay que separar los elementos que se reducen o se oxidan de las sustancias a las que pertenecen. De esta manera extraen el S de CuS, porque entienden que pierde dos electrones.

Obstáculo identificado: Dificultades al aplicar el concepto de cambio químico y la ley de la conservación de la materia. Dificultad para comprender la trama de conceptos que implica balancear una ecuación Redox, como son: oxidación, sustancia oxidada, agente oxidante, reducción, sustancia reducida, agente reductor. Lo cual para muchos estudiantes es casi que un trabalenguas.

PREGUNTA 12

RESPUESTA	B
Competencia	Uso Comprensivo del conocimiento científico.
Concepto	BALANCEO
Objetivo	Determinar la habilidad que posee el estudiante en el balanceo de ecuaciones por tanteo
Justificación	<u>Si el estudiante responde B:</u> Comprende los conceptos asociados al método de balanceo por tanteo, ya que sabe, debe existir la misma cantidad de elementos en ambos extremos de la ecuación.
Fuente:	Colegio del Rosario de Santo Domingo. Banco de preguntas grado décimo Profesora Laura Vergara

Análisis:

En esta pregunta el G.C. demuestra más dominio al asignar los coeficientes a una ecuación que el G.E. con una diferencia no muy grande del 12%. Las demás respuestas estuvieron más o menos distribuidas y cualquiera de las respuestas incorrectas asignadas implica que se carece de habilidad para asignar correctamente coeficientes estequiométricos.

Obstáculo identificado: Demuestra debilidad en el uso de competencias matemáticas. Se le dificulta comprender los conceptos de cambio químico y ley de la conservación de la materia.

PREGUNTA 13

RESPUESTA	A
Competencia	Explicación de Fenómenos
Concepto	BALANCEO
Objetivo	Determinar la comprensión del estudiante acerca de la ley de la conservación de la materia.
Justificación	<u>Si el estudiante responde A:</u> Comprende y aplica el concepto de la ley de la conservación de la materia a una ecuación química.
Fuente:	Banco de Preguntas ICFES

Análisis:

Ambos grupos presentan un comportamiento similar en esta pregunta. Aquí debe examinar si la ecuación dada cumple la ley de la conservación de la materia. Se podría pensar que es un proceso sencillo de ejecutar, ya que en preguntas anteriores demostraron más facilidad para balancear ecuaciones por tanteo. Podría considerarse el hecho de que aquí hay una tabla de datos, que quizá pueda llegar a confundirlos, infiriendo que la respuesta no puede ser tan sencilla.

Obstáculo identificado: Dificultad en la aplicación de habilidades matemáticas. Debilidad en la comprensión de los conceptos cambio químico y transformación de sustancia.

PREGUNTA 14

RESPUESTA	C
Competencia	Indagar
Concepto	BALANCEO
Objetivo	Determinar si el estudiante posee habilidad en la asignación de factores estequiométricos y cálculos de moles y gramos.
Justificación	<p><u>Si el estudiante responde C:</u> Puede comprender que los cálculos estequiométricos se pueden presentar en gramos y también en moles, además de comprender la estructura y el sentido de la ecuación.</p> <p><u>Si el estudiante responde A, B o D:</u> No comprende la estructura ni el sentido de una ecuación.</p>
Fuente:	Colegio del Rosario de Santo Domingo. Banco de preguntas grado décimo Profesora Laura Vergara

Análisis:

En esta pregunta el comportamiento de ambos grupos fue igual con un 50%. A diferencia de las preguntas anteriores de cálculos en esta demuestran mayor habilidad matemática. Debe tenerse en cuenta que los compuestos y la ecuación les parece familiar, ya que el H_2O y el CO_2 se suelen utilizar como ejemplo en clase, al igual que la ecuación.

Obstáculo identificado: Debilidades matemáticas en los conceptos de proporcionalidad, uso de factor de conversión y regla de tres simples. Dificultades en la comprensión de los conceptos ecuación química, reacción química y mol.

PREGUNTA 15

RESPUESTA	A
Competencia	Explicación de Fenómenos
Concepto	BALANCEO

Objetivo	Determinar la comprensión del estudiante en cuanto al balanceo de ecuaciones por el método redox
Justificación	<u>Si el estudiante responde A:</u> Tiene claros los conceptos de oxidación y reducción y el mecanismo para asignar números de oxidación a las sustancias.
Fuente:	es.slideshare.net/alsaavedra/evaluacion-de-periodo-quimica-11-recuperacion

Análisis:

En este caso el G.E. sobrepasa en casi al doble al grupo control. Los estudiantes que eligieron otras opciones demuestran dificultades para aplicar los conceptos de oxidación y reducción y en un segundo plano para asignar números de oxidación. Es de anotar que en el caso de las ecuaciones Redox, es a veces risible para los estudiantes los términos utilizados, como una especie de retahíla química de “sustancia reducida y sustancia oxidada”, “agente oxidante y agente reductor”. Es probable que en este caso entren en juego también las habilidades del lenguaje para comprender e incorporar conceptos nuevos.

Obstáculo identificado: Debilidades matemáticas. Dificultades en la comprensión de los conceptos de carga eléctrica y para comprender la diferencia entre valencia y número de oxidación.

Tabla 7. Comparación G.E y G.C por grupo de preguntas. Tópicos de balanceo

TOPICOS	PORCENTAJE G.E	PORCENTAJE G.C
BALANEO POR TANTEO	40%	36%
BALANCEO POR REDOX	54%	35%
CONSTRUIR UNA ECUACION	17%	24%
CALCULAR MOLES	42%	44%
CLASES DE REACCIONES	54%	68%
ATOMO, MOL, MOLECULA	38%	68%
LEY DE LA CONSERVACION	29%	41%

Fuente. Elaboración propia

Se puede interpretar de la tabla anterior que los porcentajes son muy parejos en ambos grupos; mientras que el grupo experimental sobresale en los conceptos Balanceo

por tanteo y Balanceo por redox, el grupo control se destaca en los conceptos de Clases de reacciones, átomo, mol y molécula y ley de la conservación.

El resultado más homogéneo fue el de cálculo de moles y el que presentó mayor dificultad fue el de construir una ecuación química a través de una información dada. Allí entran en juego otra vez las competencias lectoras, ya que los estudiantes de ambos grupos manifiestan más habilidad al balancear una ecuación explícita que al recibir una información para escribirla lo cual deja expuesto el lenguaje científico como un obstáculo epistemológico y de aprendizaje para el tema de ecuaciones y reacciones químicas.

Por último se puede observar que a pesar de la uniformidad de los resultados se nota un desempeño mejor en el grupo control lo que permite que el reto al aplicar la estrategia sea mayor y le sume mérito a los resultados obtenidos.

4.4 Pre Test Análisis por Conjunto de Competencias - Comparación G.E. y G.C.

Tabla 8. Análisis Pretest por Conjunto de Competencias-Comparación C.E y G.C.

Competencia	Pretest G.C. %	Pretest G.E. %
Explicación de Fenómenos	28%	38%
Indagar	50%	41%
Uso de Conceptos	35%	35%
Total General	37%	38%

Fuente: cálculos propios.

Al comparar el pretest en los grupos en los cuales se aplicó la estrategia, puede observarse que la competencia en la que más sobresalió el grupo control fue en *Indagar* con un porcentaje del 50%, el porcentaje más alto de la primera aplicación del test; comparado con un 41 % del G.E. Esto quiere decir que puede tener más facilidad para la observación el G.C. ya que es un décimo más tranquilo y que refleja mayor disposición en las actividades

propuestas; ya que la competencia *Indagar* requiere de la observación de la información para hacer cálculos o proponer posibles respuestas.

La competencia con más escaso puntaje fue *Explicación de Fenómenos*, lo que puede demostrar que los estudiantes no están acostumbrados a percibir la química como algo real que puede evidenciarse en la naturaleza y el universo.

Es muy casual ver un porcentaje igual para la competencia *Uso de Conceptos*, con un valor del 35%, lo que puede inferirse como una dificultad bastante generalizada para comprender los conceptos y aplicarlos en situaciones específicas.

Puede concluirse de estos resultados que ambos grupos son muy similares conceptualmente en el tema de balanceo de ecuaciones; ya que el conjunto de las tres competencias obtuvo un porcentaje de 37% para el G.C y de 38% para el G.E, permitiendo inferir que el nivel en las competencias disciplinares de las ciencias es muy regular.

4.5 Postest Análisis por Conjunto de Competencias - Comparación G.E. y G.C.

Tabla 9. Análisis Postest por Conjunto de Competencias-Comparación C.E y G.C.

Competencia	Post Test	Post Test
	G.C. %	G.E. %
Explicación de Fenómenos	39%	52%
Indagar	69%	78%
Uso de Conceptos	61%	72%
Total General	56%	67%

Fuente: cálculos propios, 2017

En la segunda aplicación del test, se puede apreciar que en la competencia *Explicación de Fenómenos* se exhibe una diferencia considerable del 13% favoreciendo al G.E: lo que quiere decir que hubo un avance en este aspecto y que, alrededor de la mitad de los

estudiantes, mejoraron en la capacidad de reconocer la química en fenómenos y procesos naturales.

La competencia *indagar* es la más destacable en el posttest, tanto en el G.E como en el G.C, pero existe una diferencia del 9% entre ambos grupos favoreciendo al G.E. Es importante resaltar, en el comportamiento de esta competencia, su aumento significativo para el G.E; que estando en desventaja en el test inicial, ahora demuestra un aumento significativo, de lo cual se puede concluir que este grupo pudo superar varios obstáculos con respecto al ejercicio de observar, inferir y utilizar información para llegar a un resultado permitiendo inferir además que su disposición hacia la química también se resignificó positivamente.

En la competencia *Uso de Conceptos* se observa una diferencia del 11% favoreciendo también al G.E, demostrándose que aumentó la capacidad de aplicar conocimientos en un momento determinado.

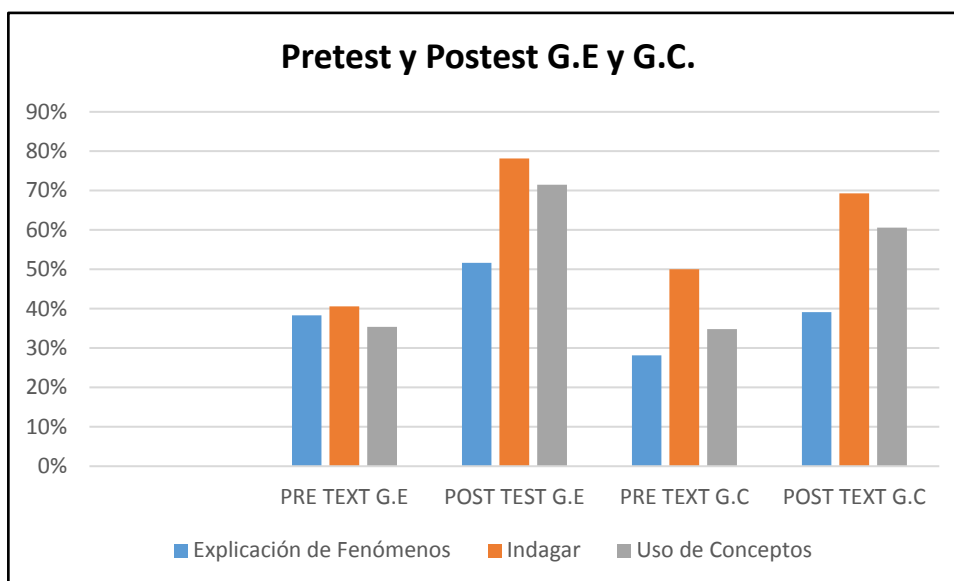
De este modo el G.E obtuvo un 11% más de aciertos con respecto al conjunto de competencias, lo que quiere decir que la estrategia demostró efectividad, ya que el grupo en el que se aplicó era el más difícil actitudinalmente; y al final del proceso mejoran el nivel de sus competencias, para lo cual se necesita también estar dispuestos en el aula.

4.6 Comparación Pretest y Posttest G.E y G.C.

Tabla 10. Comparación Pretest y Posttest C.E y G.C.

Competencia	G.E. Grupo Experimental		G.C. Grupo Control	
	PRETEST %	POSTEST %	PRETEST %	POSTEST %
Explicación de Fenómenos	38%	52%	28%	39%
Indagar	41%	78%	50%	69%
Uso de Conceptos	35%	72%	35%	61%
Total General	38%	67%	37%	56%

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 2. Pretest y Postest G.E y G.C

Fuente: elaboración propia.

Al comparar los datos finales con los iniciales en cada grupo, se pudo observar que ambos grupos tuvieron un avance con respecto al momento inicial. Cada grupo traía ya conocimientos previos de grado noveno y, al aplicar la estrategia, se hizo una profundización y refuerzo de los conceptos del tema de balanceo de ecuaciones químicas para poder abordar estequiometría.

Se puede observar que con la metodología tradicional el grupo control G.C. tuvo un avance, teniendo en cuenta que su disposición al aprendizaje ha sido positiva desde el inicio del año. Lo que puede significar que el aprendizaje memorístico y las clases magistrales también dan resultados y permiten afianzar conceptos en determinados aspectos. El resultado más relevante fue en la competencia *Uso de Conceptos* con un avance del 26% con respecto al test inicial. En este orden sigue la competencia *Indagar* con un avance del 19%; y, por último, la competencia *Explicación de Fenómenos* con un avance del 11%.

Con la propuesta metodológica que se implementó en el grupo experimental G.E. se dieron avances más significativos que en el grupo control G.C. El resultado más relevante fue en la competencia *Indagar* que en el test inicial o pretest estaba en desventaja con respecto al G.C. y ahora presenta un avance del 37%, demostrándose que la estrategia pudo fortalecer habilidades para la observación, la interpretación de datos en un problema dado y la inferencia.

El avance en la competencia *Uso de Conceptos* fue también del 37% que, comparado con el del G.C., fue 11 puntos más significativos. En este orden sigue la competencia *Explicación de Fenómenos* con un avance del 14%.

Tabla 11. Avance en las 3 Competencias

Competencia	Avance G.C. %	Avance G.E. %
Explicación de Fenómenos	11%	14%
Indagar	19%	37%
Uso de Conceptos	26%	37%

Fuente: cálculos propios.

Se puede concluir según la tabla 10 anterior que el avance en el G.E fue más homogéneo y que se demostró más fortalecimiento en las competencias *Indagar* y *Uso de Conceptos*; además de que la estrategia fue efectiva, ya que representó más fortalecimiento en las competencias disciplinares analizadas.

Y permitieron que un grupo, que tenía como fortaleza varios estudiantes con habilidades para las ciencias -pero con problemas comportamentales de distinta índole que hacía bastante complicado la orientación de la mayoría de las asignaturas- demostrara un fortalecimiento importante en las competencias y en su actitud hacia las prácticas de aula.

4.7 Análisis de Resultados de las Notas Académicas de Tercer Período / G.E (10A) y G.C (10B)

En las siguientes columnas se muestra el promedio de once (11) notas académicas para cada estudiante; de las cuales una de ellas es la Prueba Saber, que realiza la institución educativa para cada área al finalizar el período académico con un porcentaje del 35%.

Se anexa este análisis ya que la mayor parte del periodo se aplicó la estrategia propuesta para el tema de ecuaciones y reacciones químicas por lo cual se infiere que debe existir una incidencia importante en la nota final del periodo académico.

4.7.1 Análisis de Resultados de Notas Académicas 3er. Periodo Grado 10A - G.E.

Para el grado 10A puede observarse que reprobaron la asignatura tres estudiantes, pero uno de ellos no participó de manera suficiente en el proceso; al igual que uno de los estudiantes con 3.0 de nota. Porcentualmente de 26 estudiantes reprobó el 11,5%.

Se puede evidenciar también que los estudiantes que aprobaron lo hicieron entre un promedio de 3,1; y los que reprobaron, en un promedio de 2,8 a diferencia del grado 10 B-G.C. que tiene como valor un promedio de 2,4.

La desviación estándar o dispersión para el G.E fue de 0,21 lo que demuestra que los resultados fueron más homogéneos.

4.7.2 Análisis de Resultados de Notas Académicas 3er. Periodo Grado 10B - G.C.

Para el grado 10 B se realiza el proceso completo con 22 estudiantes de 25, ya que tres de ellos tuvieron obstáculos de distinta índole para asistir regularmente a la institución. De estos tres estudiantes uno reprueba, los otros dos hicieron talleres de recuperación.

El porcentaje de reprobación de la asignatura fue del 40% que representan 10 estudiantes. El promedio de notas perdidas fue de 2.42 valor más bajo que en el G.E, y el de notas ganadas 3,6 valor un poco más alto.

La desviación estándar fue de 0,7 lo que quiere decir que los resultados fueron menos homogéneo.

En la el anexo 2 y 3 se presentan las tablas con las notas académicas de grado 10A (G.E.) y 10B (G.C.) con el resultado de las notas académicas obtenidas en el 3er. período académico.

Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones generales

- Uno de los aspectos claves en la actual enseñanza de la ciencia y, con énfasis la química para el desarrollo humano, es a partir de sus aplicaciones en la vida cotidiana desde la temprana edad escolar. A lo largo de los diferentes niveles educativos es necesario el aumento gradual y progresivo de los conocimientos sobre las sustancias presentes en la vida diaria; mediante estrategias pedagógicas dirigidas a lograr una adecuada alfabetización científica en ciencias exactas y naturales.
- ejercicio realizado en la institución educativa Pedro Uribe Mejía con los estudiantes de grado décimo indica que el manual utilizado ha permitido una reflexión sobre la práctica educativa de las ciencias; y la necesidad de impulsar un cambio de paradigma en la enseñanza y aprendizaje de la química. Los resultados de la experimentación realizada en este trabajo expresan la importancia de la participación activa de los estudiantes para superar los obstáculos de aprendizaje y otras dificultades, como las socio-emocionales que encuentran con la química; para el adecuado desarrollo de las tres competencias básicas como son: el uso comprensivo del conocimiento científico, la explicación de los fenómenos de la realidad y la indagación. Todo ello sirve de fundamento para mejorar su aplicación en otros niveles.
- La contextualización del aprendizaje, los juegos o lúdica y la experimentación funcionan como dispositivos pedagógicos positivos porque se utilizan elementos de estimulación periférica y de activación didáctica-ocupacional en la enseñanza de la química que motivan y conducen a una mejor actitud hacia la comprensión de los contenidos teóricos en el aprendizaje de ecuaciones y reacciones químicas.

- Con el presente trabajo se logró una manera clara y sencilla hacer de la química una ciencia amigable, de fácil familiarización, accesible y comprensible a través de mecanismos ya investigados; como el uso de elementos y experiencias cotidianas que provoquen la motivación del educando, que le genere una cosmovisión sana, transformadora de la realidad y que lo lleve a reflexionar acerca del *para qué* se imparte química en el aula; y a demostrarle a los estudiantes que la sociedad que construimos día a día es también un reflejo de la mala orientación o quizás de la ignorancia que poseen nuestros estudiantes acerca de aquello que intuimos salen comprendiendo de la escuela.

5.2 Conclusiones específicas

- La abstracción sigue siendo un obstáculo para el aprendizaje de la química en grado décimo; concretamente, en el caso de ecuaciones y reacciones químicas ya que la abstracción está implícita en toda la simbología y lenguaje simbólico que se utiliza para explicar estos conceptos y representarlos gráficamente.
- La falta de habilidades matemáticas en los estudiantes de grado 10A y 10B que participaron en la experimentación representa un obstáculo para la comprensión de ecuaciones y reacciones químicas. La habilidad matemática está implícita en todas las preguntas del test aplicado. Estas habilidades son el razonamiento lógico, el manejo de la proporcionalidad, la aplicación de las operaciones fundamentales, factor de conversión, regla de tres y cálculo de porcentajes.
- Las competencias de comprensión lectora hacen parte fundamental en la comprensión de las preguntas del test, ya que en todos los casos hay que leer una información determinada, ya sea en un texto, en imágenes o tablas de datos para elegir una respuesta. Esta competencia resultó ser débil en ambos grupos 10A y 10B. De hecho, en las ecuaciones que resultaban familiares, los estudiantes presentaron más aciertos en la respuesta, como en el caso de la pregunta 20 del test.
- Los conceptos fundamentales para comprender el balanceo de ecuaciones son: cambio químico, transformación de sustancia, número de oxidación y carga eléctrica, Ley de la conservación. Con la aplicación del manual se constató, posteriormente en

el **postest** que los estudiantes superaron los obstáculos iniciales y demostraron haber adquirido un mejor conocimiento de la química.

5.3 Recomendaciones

- Es importante desarrollar actividades de enseñanza- aprendizaje apoyadas en las TIC, para el desarrollo lúdico y creativo de la asignatura de química. Donde los contenidos sean tratados bajo una mirada que despierte el interés de los estudiantes por internalizar el lenguaje científico.
- Es necesario despertar el espíritu científico de los estudiantes, el cual facilita la labor docente, a la vez que desarrolla sus competencias básicas para que adquiera nuevos aprendizajes apoyados en la adquisición de un aprendizaje significativo que cautive el interés del estudiante por esta asignatura.
- Respecto al manual se aconseja la administración eficaz del tiempo puesto que la aplicación de dichas estrategias requiere de un tiempo suficiente para ser desarrolladas.
- Se hace pertinente la utilización de estrategias didácticas que despierten en los estudiantes el interés y amor por la asignatura, donde pueda cambiar la mirada y utilidad que tiene es su cotidianidad la práctica de la química desde su contexto social.
- En la tabla 4 se puede observar que el avance del grupo experimental fue superior al del grupo control aunque se hubiera esperado un desempeño mejor. Cabe resaltar que el tiempo se puede convertir en un factor limitante en la aplicación de la estrategia ya que en ella hay implícita varias características que deben aplicarse sanamente y sin apresuramientos, lo que pudo suceder en la parte final del manual en cuyo momento la institución presionaba para dar culminación a las notas periódicas. Sin embargo se puede dar mérito al grupo experimental que a pesar de posicionarse como el grupo más indisciplinado y rebelde de la institución demostró mucha mejor actitud frente a la estrategia y obtuvo un avance significativo según sus características ya que académicamente siempre estaba por debajo del grupo control y en esta oportunidad lo sobrepasó.

Bibliografía

Abramonte, J., y Juárez, K. (2015). Aprendizaje significativo de Ausubel. Recuperado de: https://issuu.com/danielquerreroDecristo/docs/aprendizaje_significativo_de_ausube

Ballesteros, O. (2011). *La lúdica como estrategia didáctica para el desarrollo de competencias científicas*. p.18.

Beltrán, J. (2014). *Competencias en ciencias naturales y educación ambiental*.

Campbell y Stanley (1973). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*.

Cattaneo, C. (s.f). ¿Qué es la inteligencia multifocal? [Artículo]. Revista ohlalá. Recuperado de: <http://www.revistaohlala.com/1684423-que-es-la-inteligencia-multifocal>

Cattaneo, C. (2014). *Vida Positiva*.

Del Niño, T. (2012). *Propuesta para la enseñanza y el aprendizaje del concepto reacción química en la educación básica*. p.12.

Despertar Educativo (2014). Extraído de www.adida.org.co/index.php/multimedia/despertar-educativo-tv

Díaz, A. (2012). Prácticas de laboratorio a través de materiales de la vida cotidiana.

Domínguez, M. (S.F). *Las reacciones químicas en 3º*. [Blog]. Recuperado de: <https://www.uv.es/madomin/miweb/index.html>

Fernández, J. A. y Moreno, J. I. (2008). *La Química en el aula: entre la ciencia y la magia*. En: Jornadas sobre nuevas tendencias en la enseñanza de las ciencias y las ingenierías (1ª: 2008: Murcia). I Jornadas sobre nuevas tendencias en la enseñanza de las ciencias y las ingenierías.

Furió, C., y Furió, C. (2000). *Dificultades conceptuales y epistemológicas en el aprendizaje de los procesos químicos*. [Artículo]. Revista educación química. Disponible en: https://rodas5.us.es/file/9ea0c662-b500-306c-5a5a-942a4a004642/2/texto3_SCORM.zip/files/texto3_examen.pdf

Galagovsky (2009). *Enseñanza de la química: Lenguajes expertos como obstáculo de aprendizaje*. Disponible en: Enseñanza de las ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas.

Hernández, C. (2005). *¿Qué son las “competencias científicas”?* Recuperado de: http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles-89416_archivo_5.pdf

Hernández, S. (2006). *Metodología de la Investigación*. 4^{ta} ed.

Herradón, B. (2012). *Matemáticas y Química una relación necesaria*.

ICFES (2007). *Fundamentos conceptuales ciencias naturales*. Colombia.

Izquierdo, M. (2004). *Un nuevo enfoque de la enseñanza de la química: contextualizar y modernizar*. Anales de la Asociación Química Argentina, 92(4-6), 115-136. Recuperado de: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-03752004000200013&lng=es&tlng=es

Mercé, A. (2003). *Un nuevo enfoque de la enseñanza de la química. Contextualizar y modelizar*.

Palomino, W. (2006). *Teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel*.

Pozo, J. (1998). *Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. p. 150.

Quintanilla, M. (2006). *La Ciencia en la escuela: un saber fascinante para aprender a leer el mundo*.

Uribe, C. (2016). *De la alquimia a la química*. [Moodle]. Disponible en: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/ocw/mod/page/view.php?id=336&inpopup=1>

Valbuena, S. (2012). *Desarrollo de un material didáctico multimedia para facilitar el aprendizaje de química*. *Revista Educación en Ingeniería*, 7(14), 1-9. doi: <http://dx.doi.org/10.26507/rei.v7n14.249>

Anexos

Anexo A Encuesta:

ENCUESTA
[Para ser llenado por el estudiante]

Grado: _____

Sexo: _____ Fecha: _____

La siguiente encuesta tiene como propósito identificar **qué es lo que te gusta de las asignaturas que ves en tu institución**. Aquí tienes una lista de 16 cualidades que colocarás debajo de las asignaturas que más te agradan. No importa si a una de ellas le colocas varias cualidades o si algunas quedan en blanco. Lo importante es que seas sincero al cualificarlas.

ADJETIVOS CALIFICATIVOS:

Interesante, Divertida, Lúdica, Importante, Actual, Útil, Contextualizada, Fácil, Entendible, Amena, Sugestiva, Cautivadora, Atrayente, Motivante, Liberadora, Enriquecedora.

CALIFICATIVOS ASIGNADOS				ASIGNATURAS
				CIENCIAS SOCIALES
				MATEMÁTICAS
				ESTADÍSTICA
				QUÍMICA
				FÍSICA
				BIOLOGÍA
				FILOSOFÍA
				EDUCACIÓN FÍSICA
				EMPRENDIMIENTO
				ÉTICA
				ARTÍSTICA
				ESPAÑOL
				INGLÉS

Anexo B: TEST DE ECUACIONES Y REACCIONES QUÍMICAS

PARA GRADO DÉCIMO
[Cuestionario para Uso Individual]

1. Balancee la siguiente ecuación e indique los coeficientes adecuados en su orden correspondiente.

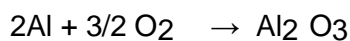


- A. a=1; b=1; c=1
B. a=2; b=2; c=2
C. a=2; b=1; c=1
D. a=2; b=1; c=2

2. Indique qué clase de reacción química se presenta en la reacción anterior.

- A. Descomposición
B. Desplazamiento simple
C. Síntesis
D. Desplazamiento doble

3. Antes de pintar una pieza de aluminio se recomienda hacer un galvanizado sobre ella. Durante el galvanizado se produce una capa de óxido sobre la superficie que se pretende recubrir. Este proceso se representa mediante la siguiente ecuación.



De acuerdo con la ecuación anterior es correcto afirmar que:

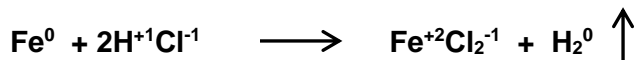
- A. El ion de óxido pasa de estado de oxidación de 0 a -3
B. El oxígeno se reduce de un estado de oxidación -2 a 0
C. El aluminio metálico pasa de estado de oxidación 0 a +3
D. El ion aluminio pasa de estado de oxidación 0 a +2



Masa molar g/mol	
Zn	65
HCl	36
ZnCl ₂	135
H ₂	2

4. De acuerdo con la ecuación anterior, es correcto afirmar que:

- A. 2 moles de HCl producen 2 moles de ZnCl₂ y 2 moles de H
- B. 1 mol de Zn produce 2 moles de ZnCl₂ y 1 mol de H
- C. 72 g de HCl producen 135 g de ZnCl₂ y 1 mol de H₂
- D. 135 g de ZnCl₂ reaccionan con 1 molécula de H₂.



5. De acuerdo con la ecuación planteada si se cambia el hierro Fe por dos moles de sodio Na probablemente se formará:

- A. 2NaCl + H₂
- B. NaCl + H₂
- C. NaCl₂ + H₂
- D. NaCl₂ + H₂

6. La producción de dióxido de carbono (CO₂) y agua se lleva a cabo por la combustión del propanol (C₃H₇OH). La ecuación que describe este proceso es:

- A. C₃H₇OH → 3 CO₂ + H₂O
- B. C₃H₇OH + 4,5 O₂ → 3 CO₂ + 4 H₂O
- C. 3 CO₂ + 4 H₂O → C₃H₇OH + 4,5 O₂
- D. 3CO₂ + 4,5 H₂O → 4 C₃H₇OH

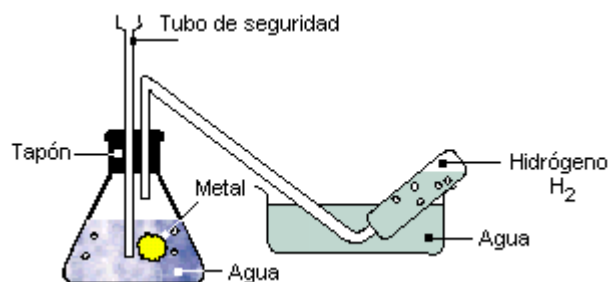
7. Bajo condiciones adecuadas de concentración de iones calcio y de iones carbonato en la naturaleza se logra la formación del carbonato de calcio, CaCO₃, como parte del ciclo del carbono. Estos carbonatos al hacerlos reaccionar con un ácido se descomponen liberando CO₂.

Si el ácido empleado para llevar a cabo la reacción es ácido clorhídrico, la ecuación química que representa la descomposición del carbonato es

- A. MCO₃(s) + 2HCl(ac) → MCl₂(ac) + CO₂(g) + H₂O(l)
- B. M(CO₃)₂(s) + 2HCl(ac) → MCl₂(ac) + CO₂(g) + H₂O(l)
- C. MCO₃(s) + HCl(ac) → MCl(ac) + CO₂(g) + H₂O(l)
- D. M(CO₃)₂(s) + HCl(ac) → MCl₂(ac) + CO₂(g) + H₂O(l)

M representa un metal alcalinotérreo

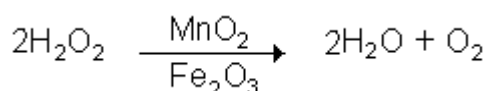
8. Un método para obtener hidrógeno es la reacción de algunos metales con el agua. El sodio y el potasio, por ejemplo, desplazan al hidrógeno del agua formando hidróxidos (NaOH ó KOH). El siguiente esquema ilustra el proceso



De acuerdo con lo anterior, la ecuación química que mejor describe el proceso de obtención de hidrógeno es

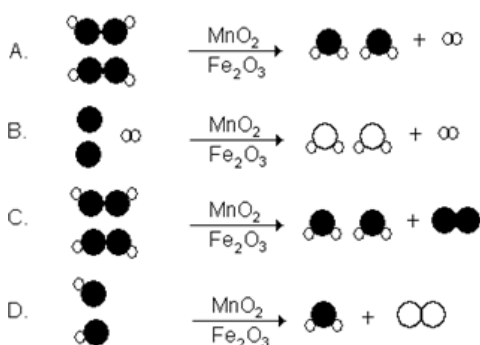
- A. $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{K} \rightarrow \text{H}_2\uparrow$
- B. $\text{H}_2\uparrow + 2\text{KOH} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{K}$
- C. $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Na} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow$
- D. $\text{H}_2\text{O} + \text{Na} \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}$

- 9 La descomposición de un peróxido de hidrogeno se puede representar por la siguiente ecuación balanceada

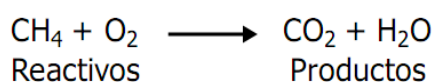


Elemento	Representación
H	○
O	●

La imagen que mejor representa la ecuación es:



9. Un estudiante propone la siguiente ecuación para la combustión del metano (CH_4):



El estudiante no está seguro de si la ecuación esta balanceada, por lo que le pide a su profesor explicarle una de las razones por la cual la ecuación no está balanceada.

¿Qué debería responderle el profesor?

- A. No está balanceada, porque en los reactivos no había agua.
- B. Sí está balanceada, porque hay 1 átomo de carbono tanto en los reactivos como en los productos.
- C. No está balanceada, porque hay 4 átomos de hidrógeno en los reactivos y 2 átomos de hidrógeno en los productos.
- D. Sí está balanceada, porque reaccionan 1 mol de metano y de O_2 , que producen 1

mol de H₂O y de CO₂.

CONTESTE LAS PREGUNTAS 11 Y 12 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE ECUACIÓN:



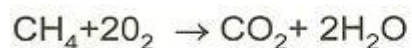
10. De acuerdo con la ecuación anterior:

- A. El agente reductor es: El S porque pierde 2 electrones
- B. El HNO₃, porque contiene el elemento que se oxida
- C. El N porque gana 3 electrones
- D. El CuS porque contiene el elemento que se oxida

11. Los coeficientes estequiométricos del balanceo son respectivamente

- A. 3,8,3,3,2,2
- B. 3,8,3,3,2,4
- C. 3.8.3.3.1.2
- D. 3,8,3,3,2,1

CONTESTE LAS PREGUNTAS 13 Y 14 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE ECUACIÓN



MASA MOLAR	
CH ₄	16 g/mol
O ₂	32 g/mol
CO ₂	44 g/mol
H ₂ O	18 g/mol

12. Es válido afirmar que la ecuación anterior, cumple con la ley de la conservación de la materia, porque:

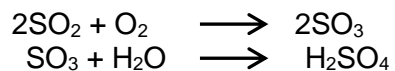
- A. el número de átomos de cada tipo en los reactivos es igual al número de átomos del mismo tipo en los productos.
- B. el número de reactivos es igual al número de productos.
- C. el número de átomos de cada tipo en los productos es mayor que el número de átomos de cada tipo en los reactivos
- D. el número de átomos diferentes en los reactivos es igual al número de átomos diferentes en los productos.

14. De acuerdo con la ecuación anterior, es correcto afirmar que

- A. 2 moles de H₂O y 1 mol de CO₂ producen 1 mol de CH₄ y 2 moles O₂
- B. 1 mol de O₂ produce 2 moles de H₂O y 1 mol de CH₄
- C. 16 g de CH₄ y 64 g de O₂ producen 36 g de H₂O y 44 g de CO₂

D. 44 g de CO₂ reaccionan con 2 moles de H₂O

15. Un serio problema ambiental ocasionado especialmente por la combustión de hidrocarburos fósiles es la lluvia ácida, que ocurre, generalmente, por la reacción entre el SO₂, el H₂O y el O₂, formando una solución de H₂SO₄. Algunas de las reacciones que ocurren durante la formación de la lluvia ácida se representan con las siguientes ecuaciones.



Los estados de oxidación más comunes para el azufre son +2, +4 y +6.

De acuerdo con la primera ecuación es correcto afirmar que el azufre:

- A. Se oxida, porque pierde electrones y aumenta su número de oxidación.
- B. Se reduce porque gana electrones y aumenta su número de oxidación.
- C. Se oxida, porque gana electrones y disminuye su número de oxidación.
- D. Se reduce, porque pierde electrones y disminuye su número de oxidación.

Anexo C Manual



www.media-tics.com

MANUAL DE ECUACIONES Y
REACCIONES QUÍMICAS PARA LA VIDA

**EL AMOR ES
PURA QUÍMICA**

Puede afectar el sistema nervioso

Nos mantiene vivos

Teluro Te 52	Amarecio Am 95	Oxígeno O 8
---------------------------	-----------------------------	--------------------------

Es raro de encontrar

www.pinterest.es

“La principal misión de la escuela es educar, es decir, proporcionar los recursos necesarios para vivir de la manera más feliz y humana posible. La enseñanza de las ciencias debería contribuir a alcanzar este objetivo. Pero las personas somos complicadas y complicamos a veces las cuestiones más obvias.”

Mercé Izquierdo Aymerich

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

GUÍA No. 1:	GENERALIDADES ECUACIONES Y REACCIONES QUÍMICAS
GUÍA No. 2	CLASES DE REACCIONES QUÍMICAS
GUÍA No. 3	LEY DE LA CONSERVACIÓN DE LA MATERIA
GUÍA No. 4	BALANCEO DE ECUACIONES POR TANTEO
GUÍA No. 5	BALANCEO DE ECUACIONES POR OXIDO REDUCCIÓN
GUÍA No. 6	UNIDADES DE MASA ATÓMICA

Referencias bibliográficas del Manual

INTRODUCCION

Este manual es el producto de la implementación de una estrategia pedagógica que reúne elementos de la cotidianidad para acercar la química al estudiante contemporáneo cuya pretensión es llevar a la apropiación de conceptos disciplinares a través del aprendizaje profundo y significativo que se expone a través de lo emotivo, lo contextual y lo lúdico. Está dividido en cuatro sesiones como se expone a continuación.

1. Una parte de transversalización titulada como *“La Química no es solo Química”* que contiene inicialmente una palabra clave que le servirá al estudiante en la recordación del concepto, una frase motivante que haga reflexionar al estudiante sobre los principios éticos de la ciencia y de su vida misma; para luego entrar a relacionar el concepto estudiado con otra área o asignatura. Esta sesión termina con una corta actividad que se denomina *“reflexiona acerca de lo leído”*
2. Explicación del concepto de una manera ilustrativa y lo más concreta posible, denominado en el manual *“Concepto”*.
3. Prácticas de laboratorio con materiales conocidos para los estudiantes, que pueden ser utilizados en su propia cotidianidad. En muchos de los casos se trata que estos materiales sean amigables con el ambiente, teniendo en cuenta los doce principios de la química verde. En el manual esta sesión se denomina *“Interactuemos Con Nuestro Entorno”*. Aquí se trata de fortalecer la habilidad para el uso comprensivo del conocimiento científico ya que debe realizar análisis e inferencias teniendo en cuenta lo estudiado en los conceptos.
4. Una propuesta alternativa de evaluación a través del juego que se denomina *“Aplica tus Conocimientos Jugando”*. En donde los estudiantes pueden ser evaluados casi sin darse cuenta. Se busca fortalecer la indagación ya que el estudiante debe analizar la información dada para inferir; además de la explicación de fenómenos que está implícita en todo el manual.

GUÍA No. 1: ECUACIONES Y REACCIONES QUÍMICAS

Palabra Clave: Transformación

LA QUÍMICA NO ES SOLO QUÍMICA



http://medicinademariposas.blogspot.com.co/2016/09/tu-enfermedad-como-mi-metamorfosis-la_16.html

“Si quieres despertar a toda la humanidad, despiértate a ti mismo.

Si quieres eliminar el sufrimiento del mundo, elimina todo lo que es oscuro en ti mismo.

En verdad, el mayor don que tienes para ofrecer, es el de tu propia transformación.”

Lao Tse

LA FOTOSÍNTESIS COMO PROCESO DE TRANSFORMACIÓN INDISPENSABLE PARA EL MANTENIMIENTO DE LA VIDA EN LA TIERRA.

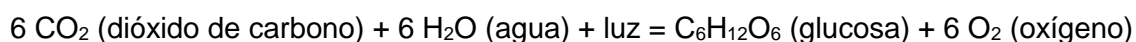
Importancia de la Fotosíntesis:

La importancia de la fotosíntesis para la supervivencia de todos los seres vivos se advierte en la capacidad de este proceso para convertir una fuente de energía renovable y limpia, como la luz, en energía química útil para los mecanismos biológicos de todas las formas de vida.

La fotosíntesis sólo es efectuada por un reducido grupo de organismos, entre los que sobresalen las plantas superiores. Sin embargo, se ha informado que muchas bacterias, algunos hongos y ciertos microorganismos del reino de las Móneras tienen la maquinaria bioquímica necesaria para dar lugar a este proceso. Si bien se trata de una concatenación de

pasos enzimáticos de asombrosa complejidad, la fotosíntesis puede resumirse en unas pocas etapas.

El dato fundamental es la captación de la energía luminosa procedente del Sol por medio de una serie de pigmentos, de los cuales se destaca en particular la clorofila. Esta molécula contiene un átomo de magnesio ubicado de modo tal que los fotones solares son captados en pequeñas organelos presentes en las células vegetales, que se denominan cloroplastos. Esos fotones aportan la energía necesaria para que las plantas conviertan 2 moléculas inorgánicas (el dióxido de carbono producido como desecho de la respiración y el agua que obtienen el medio ambiente a través de las raíces) en moléculas orgánicas, de las cuales la más habitual es la glucosa. Como consecuencia de este fenómeno, se libera además oxígeno molecular. De modo sinóptico, el conjunto de estas reacciones se sintetiza en esta ecuación:



Sin el proceso de la fotosíntesis no sería posible la presencia del oxígeno en la atmósfera. Son muchos los seres vivos que dependen del oxígeno que se libera durante la fotosíntesis. Y no solo del oxígeno desprendido, sino que la mayor parte de estructuras de los seres vivos para su desarrollo necesitan los productos orgánicos formados durante la fotosíntesis junto a materia inorgánica del propio medio ambiente.

Por tanto, puede decirse que la materia que forma a los seres vivos está formada por materia orgánica. Pero quizá el hombre depende de forma más directa de la fotosíntesis que el resto de los animales, las plantas y animales emplean el oxígeno con una misión única de subsistencia mientras que el hombre no solo necesita la fotosíntesis para existir sino la creciente demanda de alimentos, el aumento de las necesidades hace que dependamos de una mayor cantidad de oxígeno y por tanto de fotosíntesis.

[Fuente: es.slideshare.net/Alexiskv14/ensayo-importancia-de-la-fotosintesis]

Para terminar de introducirnos al tema de ecuaciones y reacciones químicas, se sugiere ver el video adjunto que permitirá que el estudiante tenga más claridad acerca del tema de la fotosíntesis y su relación con ecuaciones y reacciones químicas.

[Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=MJrascGysCY>]

Reflexiona acerca de lo leído

Cuestionario:

1. ¿cuál podría considerarse como la palabra clave del texto y del video?
2. ¿Qué proceso de transformación se da a través de la fotosíntesis?
3. ¿Qué sustancias funcionan como activadoras de este proceso?
4. ¿Qué sustancias iniciales participan en la fotosíntesis?
5. ¿Qué sustancias quedan al final del proceso?
6. Elaborar un esquema o dibujo en donde representes las sustancias iniciales y su transformación en las sustancias finales.
7. ¿Por qué la fotosíntesis es un proceso de transformación?

CONCEPTOS

Al hecho de que unas sustancias interactúen con otras para formar sustancias diferentes se denomina **reacción química**.

El acomodar este proceso a través de un esquema lógico que lo represente es lo que los químicos denominan **ecuación química**.

La forma de una ecuación química está basada en la forma de una ecuación matemática cuyo ejemplo podría ser:

$$3X + 1 = X - 2$$

la ecuación matemática tiene 2 extremos, el que está antes del igual se denomina primer miembro y el que está después del igual se denomina segundo miembro.

El hecho es que, al despejar X , que representa las incógnitas, se igualen ambos miembros de la ecuación y quede justificado el hecho de que una ecuación sea una igualdad.

Si trasladamos estos conceptos a una ecuación química, va a ser muy similar, con algunas pequeñas diferencias que se describen en la siguiente sección.

ECUACIONES Y REACCIONES QUÍMICAS

Abordar el tema de reacciones químicas es hablar de las transformaciones de la vida y el universo.

Todo lo que es material está supeditado a reacciones químicas; éstas las vemos suceder continuamente en la cotidianidad de nuestra vida; en ocasiones pasan inadvertidas y en muchos de los casos son observables, lo que quiere decir que podemos tener evidencias de ellas.

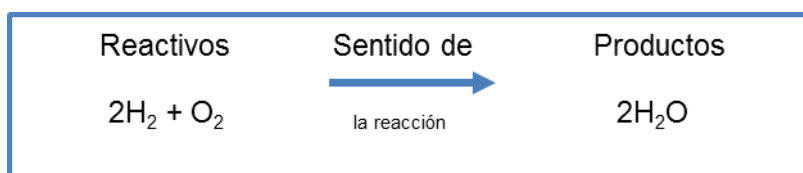
A continuación, daremos un vistazo a las evidencias más comunes:

Evidencias de una reacción química

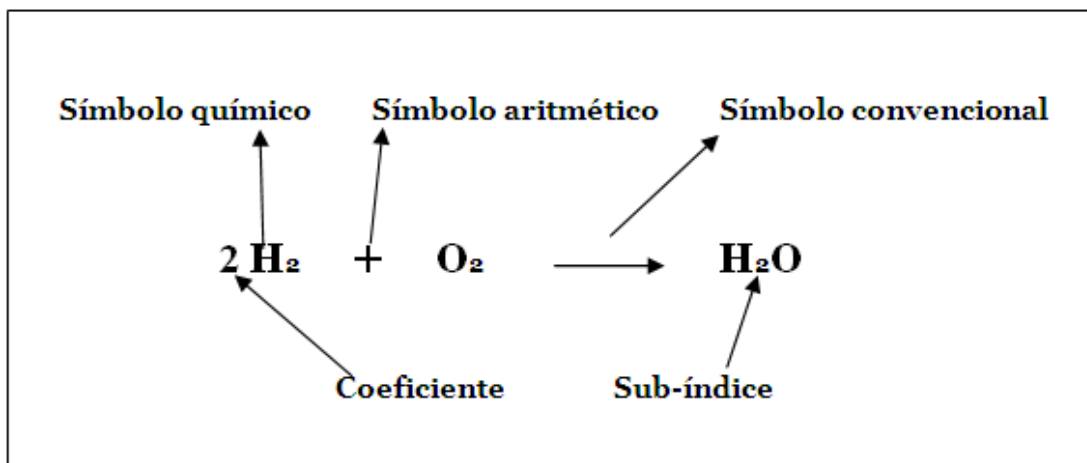


Es de anotar que en una reacción química se pueden presentar todas las evidencias anteriores o quizá solo una de ellas, además vale la pena recordar que los cambios de estado no formarían parte de estas evidencias ya que no se están transformando las sustancias, sino que solo están cambiando su presentación, es decir, están sufriendo cambios físicos y no químicos.

Ahora bien, como se había ya mencionado, las reacciones químicas son representadas matemáticamente a través de las **ecuaciones químicas** que estarán conformadas también por dos extremos, que ya no se llamarán miembros, sino reactivos y productos en su respectivo orden y estos extremos ya no estarán unidos por un igual, sino por una flecha. A continuación, se ilustra este concepto.

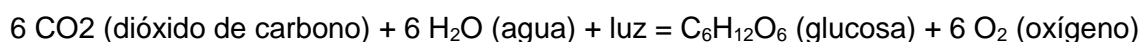


Las ecuaciones químicas también tienen una serie de símbolos que se pueden ilustrar de la siguiente manera:



Fuente: www.monografias.com

Es la oportunidad de volver al proceso de la fotosíntesis, pues ya se tienen las bases para escribir la ecuación de esta reacción:



Y para minimizar aún más la expresión, quedaría de la siguiente manera:



Hace falta saber el significado de cada símbolo en la ecuación para hacer una lectura correcta de ella así:

Coeficientes: se leen como moles

El signo más (+): Se lee como "reacciona con" La flecha: Se lee como produce Entonces la lectura de la ecuación sería:

6 moles de Dióxido de Carbono reaccionan con 6 moles de Agua y producen 1 mol de azúcar glucosa más 6 moles de Oxígeno molecular.

Solo hace falta otro tipo de información explícita que puede traer una ecuación química como es el estado en el cual se encuentren las sustancias presentes en ella como se indica a continuación:

SÓLIDO: Se simboliza con la letra **s**

LÍQUIDO: Se simboliza con la letra **l**

GASEOSO: Se simboliza con la letra **g**

ACUOSO: Se simboliza con las letras **ac** para las sustancias en disolución

Ahora la ecuación de la fotosíntesis quedaría:



Y se leería como sigue:

6 moles de Dióxido de Carbono gaseoso reaccionan con 6 moles de Agua en estado líquido y producen 1 mol de azúcar glucosa en estado acuoso más 6 moles de Oxígeno molecular en estado gaseoso.

Como puede observarse en la ecuación, en las reacciones químicas se rompen y se forman enlaces químicos para dar lugar a la formación de nuevas sustancias.

INTERACTUEMOS CON NUESTRO ENTORNO

OBSERVEMOS LAS EVIDENCIAS DE LA TRANSFORMACIÓN DE LA MATERIA

OBJETIVO: Identificar evidencias de una reacción química a partir de reacciones conocidas

Reactivos y materiales

- Frutas en proceso de descomposición: Las frutas se descomponen por la reacción de ciertas sustancias con el oxígeno.
- Trozo de madera: La madera está compuesta por compuestos que tienen como elemento principal el átomo de carbono, como carbohidratos (celulosa), lignina, resinas, ceras y grasas.
- Bicarbonato de Sodio: Su fórmula molecular es NaHCO_3 . Tiene múltiples utilidades y es amigable con el ambiente. Está presente en la crema dental, se utiliza como antiácido y como producto de belleza entre muchas otras aplicaciones.
- Vinagre: Su nombre químico es ácido acético. Está presente en productos comerciales y en el vinagre casero.
- Coca cola: Es la bebida gaseosa más consumida en el mundo, pero tiene además múltiples utilidades como producto de aseo y limpieza de piezas metálicas.
- Leche: Es la base principal de todos los productos lácteos y su principal componente es la proteína en forma de caseína, vitaminas B y minerales como el Calcio.

Encendedor

Botella transparente

Globo

Balanza

Cilindro graduado o probeta

Alcohol

Procedimiento:

1. Observar la fruta en proceso de descomposición. ¿Qué cambios organolépticos en cuanto a olor, sabor, color y textura se presentan?
2. Encender el trozo de madera sumergido en el alcohol (Este procedimiento preferiblemente lo debe realizar el docente y que los estudiantes hagan solo las observaciones). ¿Hay liberación o absorción de energía en forma de calor?

¿Qué otras evidencias se pueden apreciar?

3. Pesar una cantidad prudente de Bicarbonato sódico y medir 50 mL de vinagre, depositar la soda en el globo y el vinagre en la botella, por último, colocar el globo sobre la boquilla de la botella dejando caer la soda y tomar observaciones. ¿Qué sucede con el globo durante el proceso? ¿Qué evidencias de reacción química se presentan?
4. Tomar el recipiente donde se encuentra la mezcla de Coca cola con leche. ¿Qué cambios se pueden registrar?
5. Elaborar una tabla en donde se registre cada sustancia, el proceso al que fue sometida, los cambios que se evidenciaron y el tiempo que tardaron en evidenciarse estos cambios.

APLICA TUS CONOCIMIENTOS JUGANDO

ALINEACIÓN DE ESTRELLAS:










Este juego se puede hacer de manera individual o grupal, virtual o real, lo importante es que el estudiante pueda pensar con emoción y no con presión acerca de los conceptos vistos anteriormente.

La idea del juego es tener un recuadro en cualquier lugar, en el suelo, el tablero o el computador si es el caso con filas y columnas. El o los estudiantes deben responder preguntas y encontrar claves para tener derecho a colocar una estrella en el recuadro, se deben formar líneas de máximo estrellas que tendrán colores diferentes para cada grupo, en cualquier dirección, horizontal, vertical o diagonal.

El estudiante o grupo tendrá determinado número de puntos por cada pregunta respuesta y otro valor por cada alineación de estrellas que haga en el recuadro.

Esto nos dará una evidencia del dominio de conceptos que se posee acerca del tema.

El recuadro o tabla propuesta en este juego consta de 15 celdas en las cuales se tendrá la oportunidad de hacer 5 filas y 3 columnas de estrellas.

Las preguntas de este test permitirán que el estudiante además de reflexionar acerca de los conceptos vistos reflexione también acerca de su contexto y diario vivir.

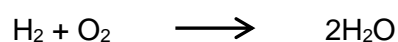
El juego se puede realizar con las preguntas sugeridas a continuación:

1. Cuando una reacción química se lleva a cabo suele ir acompañada por uno o varios de las siguientes señales, excepto:
 - A. Cambio de color
 - B. Cambio de olor y sabor
 - C. Liberación o absorción de calor
 - D. Cambio de estado
 - E. Formación de precipitados.

- 2.Cuál es el valor de la incógnita en la siguiente ecuación de primer grado:

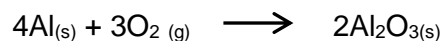
$$3 + 2X = 7$$

3. ¿Qué número colocarías en la ecuación para igualar el número de hidrógenos?



4. Elabora una frase filosófica o poética que contenga la palabra transformación.

5. Escribe cómo leerías la siguiente ecuación química:



6. ¿Qué tipo de evidencia de reacción química se pueden observar en la oxidación de una manzana?
7. Qué tipo de evidencias de reacción química se dan en el proceso de respiración celular $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \longrightarrow 6\text{CO}_2 + \text{H}_2 + \text{calor}$ en donde se libera la energía almacenada en la glucosa.
8. ¿Qué tipo de evidencias de reacción química se observan al encender un fósforo?
9. ¿Qué tipo de evidencias de reacción química se dan en la fermentación de la leche?
10. ¿Qué tipo de evidencias de reacción química se dan en la corrosión u oxidación de un clavo de hierro?
11. ¿Qué tipo de evidencia de reacción química se dan en la combustión del gas propano al encender la estufa?
12. Elabora una ecuación química para la oxidación del hierro.
13. Describe una reacción química diferente a las nombradas que puedas apreciar regularmente en tu entorno.
14. Describe la diferencia entre ecuación y reacción química.
15. Enuncia una reacción química de tu entorno que consideres nociva para el ambiente o la salud de los seres vivos.

GUIA No. 2: CLASES DE REACCIONES QUÍMICAS

Palabra Clave: Cambio

LA QUÍMICA NO ES SOLO QUÍMICA



<https://eduardocasas.blogspot.com.co/2010>

“Inteligencia puede ser la habilidad de adaptarse a los cambios”. Stephen Hawking

DESASTRE DE LA CENTRAL NUCLEAR DE FUKOSHIMA

“Otros especialistas explican que la explosión se produjo dentro del segundo contenedor y que dañó esa “jaula” de protección, pero que, a pesar de eso, el núcleo se mantuvo intacto. Estos últimos se lo atribuyen a una reacción química entre hidrógeno y oxígeno, que se volvió inestable a partir de la descompresión por la liberación de los gases.”. (Clarín, 13/3/2011). Tomado de Las representaciones sociales y las reacciones químicas: Desde las explosiones hasta Fukushima.

La catástrofe nuclear de Fukushima en marzo del 2011 fue consecuencia del terremoto más fuerte que ha tenido Japón en su historia reciente y el quinto más grande registrado en la historia del planeta.

Este gran terremoto cortó la electricidad que hace funcionar las bombas de refrigeración de los reactores, necesidad que se suplió con las baterías de reserva. No se contaba con la ola de 14 m de altura del tsunami que pasó por encima de la central nuclear anegando los reactores de emergencia.

Al aumentar la presión y la temperatura de los reactores aumenta el peligro para Japón y gran parte de la humanidad. El calor contenido hizo liberar vapor de Hidrógeno que, al mezclarse con el Oxígeno del aire, provocó una situación explosiva. El 12 y 14 de marzo explotan los reactores 1 y 3 respectivamente emitiendo radiación a pesar del esfuerzo de los japoneses.

Vale la pena recordar la catástrofe radiológica de hace 25 años Chernobyl; cuya radiación todavía causa enfermedades como el cáncer de tiroides en niños.

Los científicos e ingenieros de Fukushima sostenían que la explosión se originó solo en una reacción química entre el hidrógeno y el oxígeno, pero además ésta peligrosa reacción trajo consigo el escape de radiación nuclear.

Esta situación nos permite entrever como hay reacciones químicas tan necesarias para el mantenimiento de la vida y como otras serán tan peligrosas que pueden dejar la tierra sin rastro de vida. Los ingenieros de Fukushima lograron manejar la situación sin consecuencias nefastas, pero ¿hasta cuándo los países con reactores nucleares podrán tener el control sobre la energía nuclear y las reacciones que ésta puede desencadenar?

<https://www.telesurtv.net/.../Catastrofe-de-Fukushima-Cinco-anos-de-radiacion-nuclear>.

Reflexiona acerca de lo leído

1. ¿De qué está hablando el texto?
2. ¿En qué época sucedió lo narrado en el texto?
3. ¿Qué reacción causó el desastre en Fukushima? Elabora una ecuación para esta reacción.
4. ¿Cómo ves implicada la química en este suceso?

CONCEPTOS

La clasificación de las reacciones químicas se encuentra resumida en la siguiente tabla para facilitar la memorización por clasificación de los conceptos.

**CLASIFICACIÓN DE LAS REACCIONES QUÍMICAS
POR LA NATURALEZA DE LOS REACTIVOS**

CLASIFICACIÓN	ECUACIÓN GENERAL	DEFINICIÓN	POSIBLES REACCIONES	EJEMPLO
Reacciones de Adición o Síntesis	$A + B \rightarrow C$	Se presenta cuando reaccionan dos o más reactantes para formar un solo producto	Quando reaccionan dos no metales dan compuestos covalentes	$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$
			Quando reaccionan un metal y un no metal se producen sales	$S + Fe \rightarrow FeS$
			Quando reaccionan un óxido básico con agua se producen hidróxidos	$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$

POR LA NATURALEZA DE LOS REACTIVOS				
CLASIFICACIÓN	ECUACIÓN GENERAL	DEFINICIÓN	POSIBLES REACCIONES	EJEMPLO
			Cuando reaccionan un óxido ácido con agua se producen ácidos oxácidos	$\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HSO}_3$
Reacciones de Descomposición o Análisis	$A \rightarrow B + C +$	A partir de un reactante se obtienen dos o más productos	Pirólisis	$2\text{CuO}_{(s)} \xrightarrow{\Delta} 2\text{Cu}_{(s)} + \text{O}_{2(g)}$
			Fotólisis	$2\text{H}_2\text{O}_{2(l)} \xrightarrow{\text{luz}} 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{O}_{2(g)}$
			Electrólisis	$2\text{NaCl}_{(l)} \xrightarrow{\text{C.E.}} 2\text{Na}_{(l)} + \text{Cl}_{2(g)}$
Reacciones de Desplazamiento Simple	$A + BC \rightarrow AB + C$	Es la reacción de una sustancia simple (elemento químico) con un compuesto, donde el elemento desplaza a otro elemento del compuesto	Algunos metales reaccionan con determinados ácidos reemplazando el Hidrógeno y formando la sal correspondiente	$\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$
			Un metal puede ser desplazado de sus sales por otro metal más activo	$\text{Zn} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$
Reacciones de Doble Desplazamiento	$AB + CD \rightarrow AC + BD$	Es la reacción entre dos compuestos generando un intercambio de elementos en donde se producen dos compuestos distintos.	De Precipitado, en donde se aprecia la formación de un producto insoluble	$\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{AgCl} \downarrow + \text{HNO}_3$
			Neutralización, en donde un ácido reacciona con una base dando como resultado sal y agua.	$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

POR LA VARIACIÓN DE LA ENERGÍA			
CLASIFICACIÓN	ECUACIÓN GENERAL	DEFINICIÓN	EJEMPLO
ENDOTÉRMICAS	Reactivos Productos + calor	Reacción en donde hay una pérdida neta de energía en forma de calor. (liberación de energía)	$C + O_2 \rightarrow CO_2 + \text{calor}$
EXOTÉRMICAS	Reactivos + calor \rightarrow Productos	Reacción en donde existe una ganancia neta de energía, (absorción de calor)	$N_2 + O_2 + \text{calor} \rightarrow 2NO_2$

POR LA VARIACIÓN DEL ESTADO DE OXIDACIÓN			
CLASIFICACIÓN	ECUACIÓN GENERAL	DEFINICIÓN	EJEMPLO
REACCIONES REDOX		Son aquellas reacciones en las cuales existe una ganancia y pérdida de electrones simultáneamente. Por lo tanto hay elementos que cambian su estado de oxidación presentándose la oxidación y la reducción	$H^{+1}_2S^{-2} + I_2^0 \rightarrow H^{+1}I^{-1} + S^0$

INTERACTUEMOS CON NUESTRO CONTEXTO

IDENTIFIQUEMOS ALGUNAS CLASES DE REACCIONES QUÍMICAS

OBJETIVO: Identificar algunas clases de reacciones químicas con sustancias conocidas y relacionarlas con la cotidianidad.

Reactivos y materiales

Peróxido de Hidrógeno o Agua Oxigenada (H_2O_2)

Alambre de Cobre (Cu)

Agua

Bicarbonato de Sodio ($NaHCO_3$)

Vinagre Ácido acético (CH_3COOH)

Trozo de carne congelada

Pipeta

Tapabocas

Guantes

Recipiente de vidrio

Pinzas de sujeción

Mechero de alcohol

PROCEDIMIENTO

Experimento 1 ¿Cómo hacer fuego verde?

El fuego no es más que gases calientes, que surgen de una reacción química llamada oxidación. Por ende, el color del fuego depende de los gases generados, o lo que también se puede decir, depende de las sustancias que se están “quemando” y de cómo lo hacen.

Tomar el alambre de cobre con las pinzas y acercarlo a la llama del mechero. Observar los cambios manifestados.

El cambio en el color del fuego demuestra la reacción del alambre de cobre con el oxígeno del aire. Lo que ocurre aquí es que al oxidarse el cobre mediante el uso de una llama excitamos los átomos de cobre, que al volver a un estado más estable al unirse al oxígeno libera la energía almacenada en una longitud de onda característica que es verde.

La ecuación para esta reacción es $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$

<https://www.youtube.com/watch?v=Qwxsv-bR848>

Experimento 2

Debe colocarse a descongelar previamente la carne en un recipiente, luego la sangre que resulta en el proceso se vierte en un vaso y posteriormente se agrega el agua oxigenada.

Observar el fenómeno químico.

¿Cómo funciona?

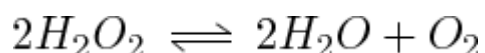
Sabemos que el **agua oxigenada** se utiliza como antiséptico en heridas. Resulta que muchas bacterias son anaeróbicas (mueren en presencia de Oxígeno), y como el contacto de la sangre con el agua oxigenada libera este gas, las termina matando.

La sangre contiene una enzima denominada catalasa que actúa como catalizador en la reacción del peróxido de hidrógeno presente en el agua oxigenada.

Al colocar la sangre dentro del vaso con agua oxigenada se libera oxígeno en forma gaseosa el cual produce la espuma que vemos en el experimento.

Se puede encender un fósforo y acercarlo a la espuma para comprobar la presencia de oxígeno como producto de la reacción.

La ecuación para esta reacción es:

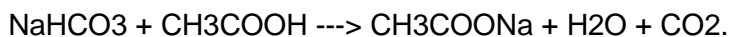


Experimentos Caseros <http://experimentoscaseros.net/2012/04/descomponer-agua-oxigenada-experimento-facil/>

EXPERIMENTO 3

Combinar bicarbonato de sodio con ácido acético, también conocido como combinar bicarbonato sódico con vinagre, crea esta reacción:

vinagre (ácido acético) + bicarbonato sódico → acetato de sodio + agua + CO₂



El vinagre es un ácido orgánico, el bicarbonato de sodio es de las pocas sustancias químicas que la gente conoce por su nombre químico ya que es muy utilizado en los hogares, el acetato de sodio es una sal orgánica.

Esta reacción vigorosa produce grandes volúmenes de gas. Como la reacción sucede tan rápidamente, si la cantidad que reacciona es lo suficientemente grande, los contenidos podrían desbordar antes de que las burbujas puedan reventar.

Después de anotar las observaciones respectivas, diligenciar la siguiente tabla.

SUSTANCIAS EN CADA EXPERIMENTO	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS SUSTANCIAS	OBSERVACIONES DURANTE LA REACCIÓN	CLASES DE REACCIONES QUÍMICAS

APLICA TUS CONOCIMIENTOS JUGANDO

ROMPECABEZAS DE REACCIONES QUÍMICAS

Para realizar este juego se tendrá en cuenta la información presentada en las tres tablas resumen de ecuaciones y reacciones químicas.

Las piezas del rompecabezas tienen información acerca de los diferentes tipos de reacciones y ejemplos cotidianos que se deben unir aplicando los conceptos aprendidos. Es como hacer una relación entre cinco tipos de información. Los estudiantes que logren juntar las fichas del rompecabezas correctamente deben tener la siguiente secuencia:

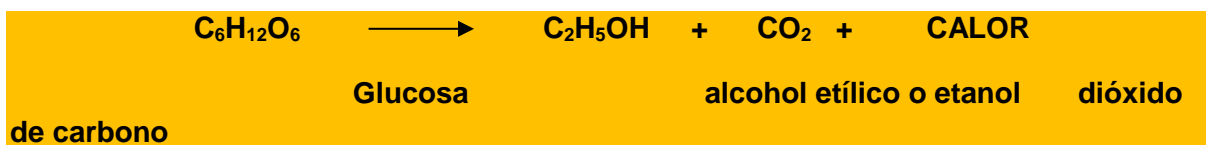
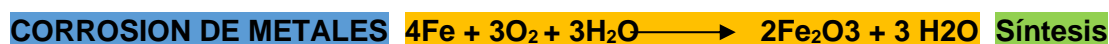
Ejemplo de reacción química, Clasificación y ecuación general.

El rompecabezas puede adquirir una forma específica al unir las piezas si se desea, esta alternativa les dará las pistas para unir las piezas correspondientes. Esta decisión dependerá

del tipo de estudiantes a los que se aplique el juego. Cada tipo de pieza puede tener también un color determinado para que ellos tengan más facilidad en llevar una secuencia lógica de la información.

Las piezas del rompecabezas se pueden colocar en un lugar específico de manera que los estudiantes vayan tomando las que necesiten.

Las piezas del rompecabezas pueden ser tantas como se desee, dependiendo de las circunstancias del grupo en el que se ejecute la actividad.



Redox Reacción Irreversible

GUIA No. 3 LEY DE LA CONSERVACIÓN DE LA MATERIA

Palabra Clave: Conservación

LA QUIMICA NO ES SOLO QUÍMICA

“Los magos no creen en la muerte. A la luz de la consciencia, todo vive. No hay principios ni finales. Para el mago, éstos no son más que fabricaciones de la mente. Para estar totalmente vivo, es preciso estar muerto para el pasado. Las moléculas se disuelven y desaparecen, pero la consciencia sobrevive a la muerte de la materia en la cual se aloja.” El Sendero del Mago, Deepak Chopra



Imagen extraída de microno/ciencia. Marie- Ane Pierrette Paulze, la madre de la química moderna.

ESCRITO INSPIRADO EN DATOS BIOGRÁFICOS

Si hubiera estado en su lugar ¿Qué hubiera hecho? ¿Me hubiera desintegrado o Renacería de las cenizas del dolor?

Me causa tristeza imaginar su amor solitario ahogando en la almohada toda la furia, la indignación, pero ante todo la soledad.

Pocas como ella se hubiese hecho tan mujer para permanecer a la altura de tan gran hombre; pocas podían amar como él, LA CIENCIA.

Pero en esos días en que los mal llamados revolucionarios deciden limpiar la tierra, pueden llevarse de uno el tesoro máspreciado y fue en ese agitado 8 de mayo de 1794 en que París vio por última vez al hombre, al científico, al amigo, al genio. Su cabeza cercenada fue la muestra fehaciente de qué horrores puede darnos a saborear la ignorancia humana.

Marie - Ane Pierrette Paulze era por esos días una dama de 36 años con una tristeza en su mirada, reflejando la crueldad del frío metal de la guillotina que en segundos robó la vida de sus seres más queridos, su padre y su esposo. Este último, el amor de su vida dejó solitario su corazón. ¿Dónde pesaba más su ausencia?, ¿En el laboratorio de Ciencias en donde abstraídos por horas y días descubrían las leyes que regían el comportamiento de la materia y al mismo tiempo las de su propio erotismo? ¿Qué ser en el mundo podía encajar tan perfectamente en su cuerpo y en su alma para acompañarse tan apasionadamente en una labor tan rara como la científica? ¿Qué hombre podía compartir con ella el reconocimiento y le permitiría demostrar su valía como mujer?

¿Por qué él, que adoptó el sistema de medición como parte indispensable de la ciencia, fue medido con la balanza de la justicia humana?

¿Si en toda reacción química la masa se conserva, si la masa de los reactivos se transformaba en la masa de los productos porque él simplemente se había ido, dónde estaban ahora sus palabras, sus descubrimientos, su vida?

Quizá por alguna razón era más difícil comprender la muerte humana que la interacción entre los átomos.

Pero como toda gran mujer que en la noche del dolor se refugia en su propia alma, Marie volvió a renacer para inmortalizar a su gran amor; aunque sus bienes y material científico habían sido confiscados, reunió material necesario como los dibujos de procedimientos experimentales que ella misma elaboraba y traducciones realizadas también por ella, ya que hablaba tres idiomas además de algunos escritos del científico con los que logró sentar las bases de la química moderna.

Quizá esta gran mujer no sospechó que había dado vida para siempre al padre de la química, al genial ANTOINE-LAURENT de LAVOISIER.

Claudia Andrea Castro Cavieres.

Reflexiona acerca de lo leído:

1. ¿Quién era Antoine Lavoisier?
2. ¿Qué descubrimiento científico está implícito en la lectura?
3. ¿De qué manera crees que Marie-Ane representó a las mujeres de su época?
4. ¿Qué acontecimiento histórico se desataba en Francia por la fecha de la muerte de Lavoisier?
5. ¿Qué te impactó de la lectura?

CONCEPTOS

La Ley de Conservación de la Masa o Ley de Conservación de la Materia o Ley Lomonósov-Lavoisier es una de las leyes fundamentales en todas las ciencias naturales. Fue elaborada por Mijaíl Lomonósov en 1745 y por Antoine Lavoisier en 1785. Establece un punto muy importante: "En toda reacción química la masa se conserva, es decir, la masa consumida de los reactivos es igual a la masa obtenida de los productos". Enunciado "En toda reacción química la masa se conserva, esto es, la masa total de los reactivos es igual a la masa total de los productos. Esto tiene una importancia fundamental ya que permite extraer componentes específicos de alguna materia prima sin tener que desechar el resto; también es importante debido a que nos permite obtener elementos puros, cosa que sería imposible si la materia se destruyera".

PARA COMPLEMENTAR

Puedes observar el video sugerido. Lavoisier y sus Brillantes Aportes a la Química.

[Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=xGfkhlvknVA>]

PRINCIPIO DE LA CONSERVACIÓN DE LA MATERIA.

La ley de conservación de la masa o ley de conservación de la materia o ley de Lomonósov-Lavoisier es una de las leyes fundamentales en todas las ciencias naturales. Lavoisier dedicó su vida a plantear diversas teorías sobre la materia donde sus primeros intentos fueron erróneos. La combustión, uno de los grandes problemas de la química del siglo XVIII, despertó el interés de Lavoisier porque éste trabajaba en un ensayo sobre la mejora de las técnicas del alumbrado público de París. Comprobó que al calentar metales como el estaño y el plomo en recipientes cerrados con una cantidad limitada de aire, estos se recubrían con una capa de calcinado hasta un momento determinado en que ésta no avanzaba más. Si se pesaba el conjunto (metal, calcinado, aire, etc.) después del calentamiento, el resultado era igual al peso antes de comenzar el proceso. Si el metal había ganado peso al calcinarse, era evidente que algo del recipiente debía haber perdido la misma cantidad de masa. Ese algo era el aire. Por tanto, Lavoisier demostró que la calcinación de un metal no era el resultado de la pérdida del misterioso flogisto, sino la ganancia de algo muy material: una parte de aire. La experiencia anterior y otras más realizadas por Lavoisier pusieron de manifiesto que si tenemos en cuenta todas las sustancias que forman parte en una reacción química y todos

los productos formados, nunca varía la masa Fue elaborada independientemente por Mijaíl Lomonósov en 1745 y por Antoine Lavoisier en 1785. Se puede enunciar como:

“En una reacción química ordinaria la masa permanece constante, es decir, la masa consumida de los reactivos es igual a la masa obtenida de los productos”

Una salvedad que hay que tener en cuenta es la existencia de las reacciones nucleares, en las que la masa sí se modifica de forma sutil, en estos casos en la suma de masas, hay que tener en cuenta la equivalencia entre masa y energía. Esta ley es fundamental para una adecuada comprensión de la química. Está detrás de la descripción habitual de las reacciones químicas mediante la ecuación química y el análisis gravimétrico de la química analítica.

<https://es.scribd.com/doc/.../PRINCIPIO-DE-LA-CONSERVACION-DE-LA-MATERI...>

Debe recordarse también que la masa puede convertirse en energía y viceversa según la ecuación de Albert Einstein $E= m \cdot c^2$ es decir, que la masa y la energía están interrelacionadas y que en determinadas condiciones la masa puede transformarse en energía y viceversa.

Para concluir, la ley de la conservación de la masa se puede enunciar de tres formas diferentes:

- 1. La materia no se crea ni se destruye, solo se transforma.*
- 2. En una reacción química, la suma de la masa de los reactivos, es igual a la suma de la masa de los productos.*
- 3. En una reacción química, los átomos no desaparecen, simplemente se reordenan de otra manera. (blog Marco Antonio Romero Rivas).*

INTERACTUEMOS CON NUESTRO CONTEXTO

OBJETIVO: Comprobar la ley de la conservación de la materia a través de un experimento sencillo y con reactivos cotidianos.

Reactivos y Materiales

Vinagre o ácido acético (CH_3COOH)

Bicarbonato de Sodio (NaHCO_3)

Una botella

Un globo

Probeta

Balanza

PROCEDIMIENTO

El experimento ya se había realizado en una práctica anterior para observar una evidencia de reacción química de liberación de gases. Ahora Debemos estar atentos en pesar muy bien los reactivos y materiales, ya que vamos a comprobar la ley de la conservación de la materia.

Debemos medir con la mayor exactitud posible los mililitros de vinagre que se depositarán en la botella, teniendo en cuenta que debemos tener también el peso de la botella vacía y luego procedemos a pesar en la balanza el globo y los gramos de bicarbonato que se van a medir. Después de realizar todas las mediciones necesarias colocamos el globo en la boca de la botella para depositar el bicarbonato sobre el vinagre. Como ya lo habíamos experimentado el globo se infla un poco por la liberación de gas; se retira inmediatamente de la boca de la botella y se ata para evitar que se escape el gas.

Por último se procede a pesar el globo con el gas y el líquido de la botella. El peso de estos productos debe ser muy similar a la suma del peso de los reactivos.

Después de escribir las observaciones respectivas, diligencia la siguiente tabla:

Peso de la botella vacía	Peso de la botella más ácido acético	Peso del globo vacío	Peso del globo más bicarbonato	Suma de los pesos de los reactivos	Suma de los pesos de los productos

Responde:

1. Enuncia la ley de la conservación de la materia.
2. Se cumple la ley de la conservación en este experimento? Justifica tu respuesta
3. Escribe la ecuación para esta reacción.

APLICA TUS CONOCIMIENTOS JUGANDO

Componer una canción del género que prefieras cumpliendo con las siguientes condiciones:
La canción debe tener las siguientes palabras o frases utilizadas coherentemente:

Igual, conservación de la materia, Lavoisier, reacción química. Ecuación química, reactivos, productos, masa, energía.

La canción se puede escribir en grupos de dos o tres estudiantes, cada uno cumpliendo un rol, bien sea de versear, corregir ortografía y corregir sentido lógico al hilar las palabras.

El objetivo de componer la canción es identificar si el estudiante comprendió los conceptos y los puede utilizar de manera coherente en una composición artística.

GUÍA No. 4 BALANCEO DE ECUACIONES POR TANTEO

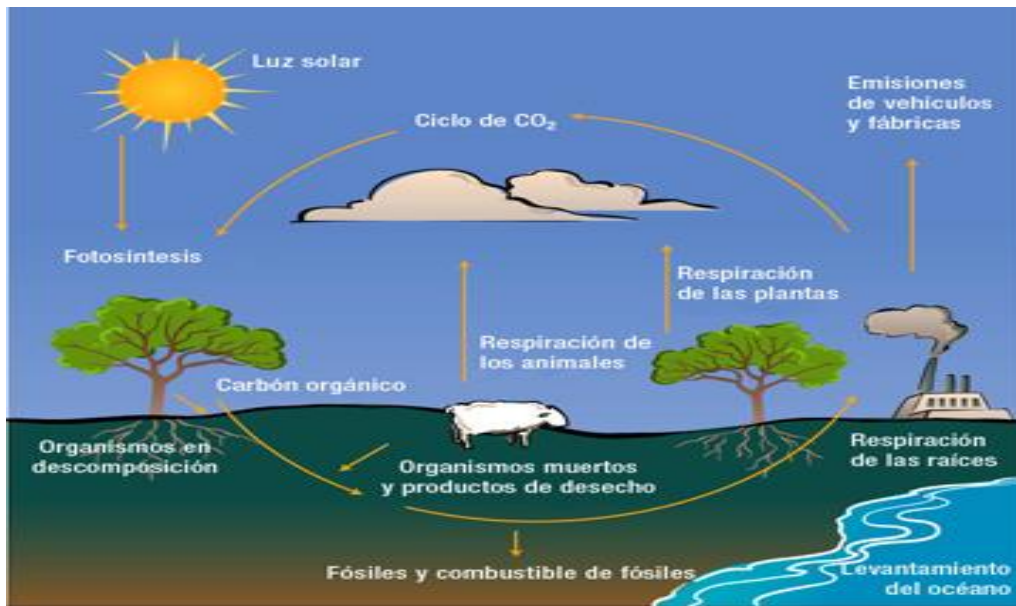
Palabra Clave: Equilibrio

LA QUÍMICA NO ES SOLO QUÍMICA



“Tras la confesión, llegaba el momento culminante del juicio, aquél en que se procedía a pesar el corazón del difunto. En un plato de la balanza, sostenida por Anubis, dios chacal de la momificación, se colocaba una pluma de avestruz, la pluma de Maat, que simbolizaba la justicia; en el otro plato se depositaba el corazón, que simbolizaba las acciones realizadas por cada persona. El difunto se salvaba cuando la pluma y el corazón quedaban en equilibrio.”

Fuente: El Libro de los Muertos de los Egipcios, National Geographic.



Esta imagen muestra el [Ciclo de Carbono...](#)

Ciclo de Carbono

El carbono es un elemento. Forma parte de los océanos, aire, rocas, suelos y seres vivos. El carbono no permanece en un mismo lugar, ¡siempre está en movimiento!

- El carbono va de la atmósfera a las plantas.

En la atmósfera, el carbono se combina con el oxígeno en un gas llamado dióxido de carbono (CO₂). Con ayuda del Sol, mediante el proceso conocido como fotosíntesis, el dióxido de carbono es extraído del aire y se convierte en alimento.

- El carbono va de las plantas a los animales.

Mediante las cadenas alimenticias, el carbono de las plantas va hacia los animales que se alimentan de ellas. Los animales que se alimentan de otros animales también obtienen el carbono a través de sus alimentos.

- El carbono va de plantas y animales al suelo. .

Cuando plantas y animales mueren, sus cuerpos, madera y hojas se descomponen en el suelo. Parte de la materia descompuesta queda enterrada y tras millones y millones de años, se convierte en combustible fósil.

- El carbono va de seres vivos a la atmósfera.

Cada vez que exhalas, estás liberando dióxido de carbono (CO₂) hacia la atmósfera. Los animales y las plantas se deshacen del gas dióxido de carbono mediante el proceso conocido como respiración.

- El carbono de los combustibles fósiles va a la atmósfera cuando el combustible es quemado.

Cuando los seres humanos queman combustibles fósiles para dar energía a sus fábricas, plantas eléctricas, automóviles y camiones, la mayoría del carbono penetra la atmósfera

rápidamente en forma gas bióxido de carbono. Cada año, cinco mil quinientos millones de toneladas de carbón son liberadas en forma de combustibles fósiles quemados. ¡Esto equivale al peso de 100 millones de elefantes africanos! De la gran cantidad de carbón que liberan los combustibles, 3.3 mil millones de toneladas penetran la atmósfera, y la mayoría del resto queda disuelta en el agua de mar.

- El carbón se mueve de la atmósfera a los océanos.

Los océanos y otros cuerpos de agua absorben algo del carbón de la atmósfera. El carbón se disuelve en el agua. Los animales marinos usan al carbón para crear el material de sus esqueletos y caparazones.

El bióxido de carbono es un gas de invernadero que atrapa al calor que hay dentro de la atmósfera. Sin este y otros gases de invernadero, la Tierra sería un lugar helado. Pero los seres humanos han quemado tanto combustible que hay aproximadamente 30% más bióxido de carbono en el aire de hoy que hace 150 años. De acuerdo a la información obtenida de las capas de hielo, la atmósfera no había contenido una cantidad tal de carbono desde hace aproximadamente 420 000 años. El reciente aumento en los gases de invernadero en nuestra atmósfera, como el bióxido de carbono, está haciendo que nuestro planeta se caliente más. El carbón también se mueve por nuestro planeta sobre grandes escalas de tiempo. Por ejemplo, sobre millones de años, el desgaste de las rocas en tierra puede añadir carbón al agua superficial, que puede entonces arrastrarlo hasta el océano. El carbón puede ser removido del agua salada sobre grandes escalas de tiempo cuando las conchas y huesos de los animales marinos y plancton lo colectan en el fondo del mar. Estas conchas y huesos están hechos de caliza, que contiene carbón. Cuando se depositan en el fondo marino, el carbón es almacenado fuera del ciclo del carbón por grandes períodos de tiempo. La cantidad de caliza depositada en el océano depende de alguna manera de la cantidad de océanos poco profundos, tropicales y cálidos del planeta, porque ahí es donde proliferan los organismos que producen calizas, como los corales. El carbón puede ser liberado de regreso a la atmósfera si la caliza se derrite o si sufre una metamorfosis en una zona de subducción.

Shop Windows to the Universe Science Store!

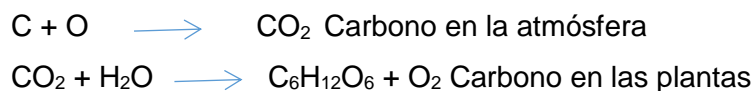
Para reforzar tus conocimientos acerca del ciclo del carbono y su relación con la química, puedes observar el siguiente video.

https://www.youtube.com/watch?v=u6dhBw_f7Oc Ciclo del Carbono

Reflexiona acerca de lo leído

1. Trata de ilustrar que sucede con el carbono en cada caso. Por ejemplo:

. El Carbono va de la atmósfera a las plantas:



2. Si el Carbono es un elemento esencial para los seres vivos, ¿por qué se está convirtiendo en un elemento contaminante?
3. ¿Se cumple la ley de la conservación de la materia en el ciclo del carbono? ¿De qué manera?

CONCEPTOS

Balancear una ecuación química por tanteo es como lograr un equilibrio de masas entre los reactivos y productos; es decir, el número de átomos en los reactivos debe ser igual al número de átomos de la misma especie en los productos, no importa como estén reordenados en los compuestos. Enunciado de otro modo, la masa de los reactivos debe ser igual a la masa de los productos, para que así se cumpla la ley de la conservación de la materia.

Para estudiar el concepto, ya se debe tener unos preconceptos básicos en la comprensión del balanceo de ecuaciones, que ya se han estudiado en guías anteriores. Como la estructura de las ecuaciones químicas, la diferencia entre ecuación y reacción química, la ley de la conservación de la materia y las clases de reacciones químicas. También debe tenerse claro los conceptos de átomo, elemento, compuesto, moléculas. Existen varios métodos para balancear ecuaciones pero en este caso estudiaremos el de tanteo.

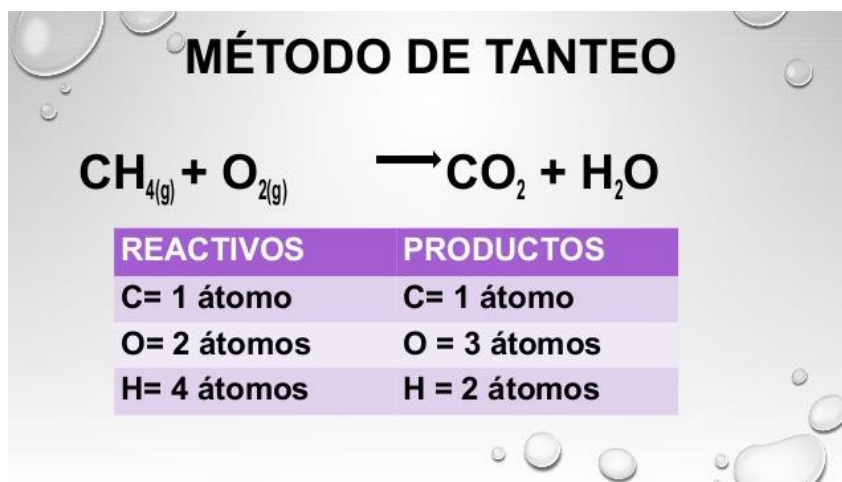
MÉTODO DE TANTEO

En algunas ecuaciones la cantidad de átomos de los reactantes no es igual a la de los productos, por lo tanto, debemos utilizar números enteros denominados *coeficientes estequiométricos* para realizar un balance de la ecuación, de forma que se igualen las cantidades de **átomos** en ambos lados de la ecuación. Los coeficientes estequiométricos son **números enteros** que se ubican delante de una **molécula**, elemento o compuesto con el fin de equilibrar las cantidades de átomos existentes en los reactantes como productos.

Consiste en lograr que cada elemento de la ecuación tenga la misma cantidad de átomos en los reactantes y en los productos. Si no es así hay que balancear la ecuación como se muestra a continuación, con la oxidación del metano para producir dióxido de carbono y agua.

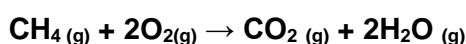
El metano se produce en los pantanos, en las heces fecales de animales, combustibles fósiles. En este caso el metano reacciona con el oxígeno originando una reacción de combustión, como la reacción que tiene lugar al quemar gas natural.

Esta reacción que hace parte de la cotidianidad no es muy sana para el equilibrio ambiental, ya que produce dióxido de carbono, el cual en exceso se acumula en la atmósfera.



https://www.google.com.co/search?q=balanceo+de+ecuaciones+por+tanteo+didactica&rlz=1C1GCEA_enCO752CO752&tbm=isch&source

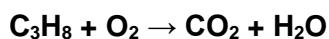
Como se puede observar en la ecuación anterior, existe la misma cantidad de átomos de carbono en ambos extremos de la ecuación, pero en el caso del oxígeno y el hidrógeno no. Debe buscarse entonces un número (Factor estequiométrico o coeficiente) que iguale la cantidad de átomos en reactivos y productos así:



Coeficientes o factores estequiométricos

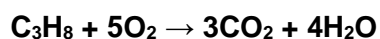
En este caso el número 2 resultó ser el coeficiente para los dos elementos que estaban sin balancear. Al multiplicar el coeficiente por el subíndice, da como resultado en cada caso 4 O y 4H quedando así balanceada la ecuación.

Otra reacción de combustión es la del gas propano utilizado en la cocina para producir una llama. Esta reacción también genera dióxido de Carbono el cual en exceso es un agente contaminante. La ecuación sin balancear sería:



Reactivos	Productos
C= 3	C=1
H=8	H= 2
O= 2	O=3

La ecuación balanceada quedaría:



Reactivos	Productos
C= 3	C=3
H=8	H= 8
O= 10	O=10

Para comprobar que se cumple la ley de la conservación también se puede sumar la masa de los compuestos tanto en reactivos como en productos

MASA REACTIVOS g/mol	COMPUESTO	MASA PRODUCTOS g/mol
C=12x3 36 H=1 x 8 8	C₃H₈	
O= 16x2 32X5=160	O₂	
	CO₂	C=12 12x3=36 O=16x2 32x3=96
	H₂O	H=1x2 2x4=8 O=16x4 64
TOTAL 36+8+160=204		TOTAL 36+96+8+64=204

Si los resultados son iguales, vemos entonces que se cumple la ley de la conservación de la materia.

INTERACTUEMOS CON NUESTRO ENTORNO

IDENTIFIQUEMOS EL EQUILIBRIO EN UNA REACCIÓN QUÍMICA

Objetivo: Identificar el equilibrio o el cumplimiento de la ley de la conservación en una reacción química.

3.4 Materiales:

- Ácido bórico.
- Alcohol.
- Hilo de cobre (se puede sacar de cables de teléfono).
- Acetona.
- Un mechero o encendedor.
- 3-4 recipientes de aluminio pequeños (los que contienen las velas, por ejemplo).

Procedimiento:

Dependiendo de los materiales de los que dispongamos, utilizaremos hasta **4 recipientes metálicos**. En el primero echaremos un poco de **ácido bórico**. En el segundo, **hilo de cobre**. En el tercero, **alcohol**, y echamos también unas gotas en los **dos anteriores**. En el último echaremos **acetona**.

Antes de encenderlos, es importante **limpiar** bien los restos de las sustancias que hayan podido quedar por la mesa o en nuestras manos, e incluso por el exterior de los recipientes. Una vez limpio, procedemos a **prenderlos**. También es recomendable tomar las medidas de precaución adecuadas como por ejemplo tener a mano una **botella de agua**.

Como podremos comprobar, el fuego del recipiente con ácido bórico adquirirá un color **verde intenso**, mientras que el del hilo de cobre será de **verde menos intenso e intermitente**. En cuanto al fuego del alcohol, el centro de la llama será de un color **azul**, mientras que el de la acetona será más bien de un **amarillo anaranjado**.

Explicación:

Por un lado, el fuego emite radiación electromagnética en forma de **luz**, por lo que según cómo sea su **longitud de onda** tendrá un color u otro. Cada elemento o compuesto químico tiene su propio **patrón de ondas característico** y, cuando los calentamos, su longitud de onda se altera y los vemos de otro color.

Por otro lado, los colores también cambian dependiendo de la **intensidad** del calor. Por eso,

en el recipiente con alcohol, podemos ver que en el centro la llama es de color azul pero, a medida que nos **alejamos** del punto más caliente, el color se va volviendo **amarillo**.

<http://www.experimentoscaseros.info/2014/03/como-hacer-fuego-de-colores.html>

En la experiencia se llevan a cabo cuatro reacciones químicas:

- A. Ácido bórico H_3BO_3 utilizado cotidianamente para contrarrestar cucarachas, como antiséptico e insecticida.
- B. Cobre. Cu, utilizado cotidianamente como conductor de electricidad.
- C. Alcohol antiséptico $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ utilizado cotidianamente como desinfectante de uso externo.
- D. Acetona $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ utilizada cotidianamente como disolvente.

Análisis de Resultados y Conclusiones.

1. Elabora una tabla que contenga los reactivos utilizados, su fórmula química, su uso cotidiano y su masa molecular.
2. Escribe las ecuaciones para cada reacción.
3. Balancea las ecuaciones planteadas por el método de tanteo.
4. Elabora una tabla para totalizar la masa de los reactivos y productos y así comprobar si se cumple la ley de la conservación de la materia.

APLICA TUS CONOCIMIENTOS JUGANDO

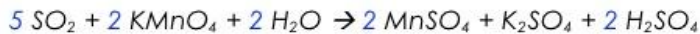
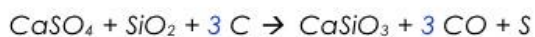
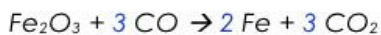
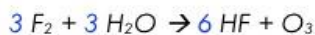
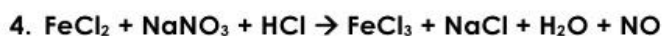
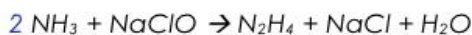
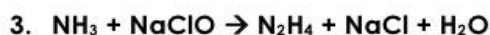
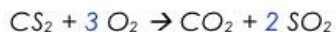
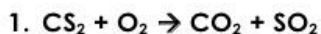
Este juego consiste en colocar en una tabla los coeficientes o factores estequiométricos de varias ecuaciones dadas. La pareja que tenga las secuencias correctas saldrá del juego y las que no deben pagar penitencias respondiendo preguntas relacionadas con el tema de balanceo de ecuaciones químicas, hasta que puedan balancear correctamente sus ecuaciones. La tabla o tablero para el juego puede estar diseñada en cualquier material, puede ser cartón o cartulina, con una cuadrícula que pueda contener los números que representarán los coeficientes. Dichos números pueden ir recortados para que luego el estudiante los pegue en la tabla como el considere. Los números colocados en el ejemplo con color rojo son los que el estudiante debe ubicar.

Deben haber suficientes números del uno al 16 para que cada estudiante o pareja tenga la opción de escoger el coeficiente que considere.

La tabla a continuación es una posibilidad para realizar el juego y está resuelta. Se supone que los estudiantes son los que deben acomodar las respuestas en las celdas. Las ecuaciones pueden ser modificadas, ya que esta tabla es solo una guía.

Tabla de juego para ecuaciones químicas

ECUACIONES	COEF 1	COEF. 2	COEF. 3	COEF. 4	COEF. 5	COEF. 6	COEF. 7
1	1	3	1	2			
2	3	2	1				
3	2	1	1	1	1		
4	3	1	4	3	1	2	1
5	4	16	1	6	16		
6	3	3	6	1			
7	1	3	2	3			
8	1	1	3		3	1	
9	5	2	2	2	1	2	

BALANCEOS DE ECUACIONES**Balancea las siguientes reacciones**

Ejercicios extraídos de <https://www.slideshare.net/xiuhts/ejercicios-de-balanceo>

Para evaluar o mejorar el aprendizaje de balanceo de ecuaciones por tanteo existen también Pets muy adecuados para que el estudiante balancee ecuaciones jugando. Un ejemplo de ellos puede encontrarse en la siguiente url <https://phet.colorado.edu/es/simulation/balancing-chemical-equations>.

GUÍA NO 5: BALANCEO DE ECUACIONES POR OXIDO REDUCCIÓN

Palabra Clave: Intercambio

LA QUÍMICA NO ES SOLO QUÍMICA

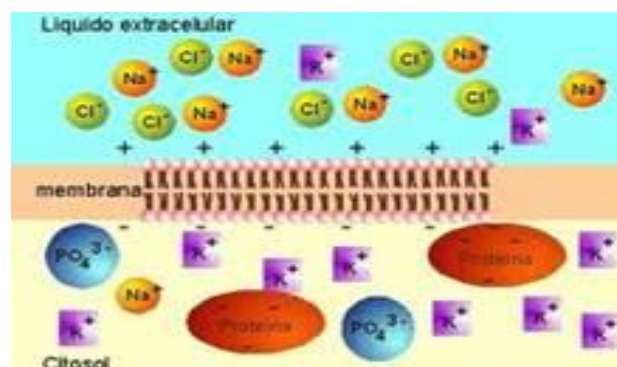


<http://pitia.es/articulos-reflexiones>

“Somos seres emocionales y cada vez que interactuamos entre nosotros, se produce un intercambio emocional. Es como si tuviéramos una carpeta en nuestro disco duro en la que dejamos que otros depositen allí una parte de ellos, de cómo se sienten y qué nos quieren transmitir”.

<https://www.electopigmalion.com/el-contagio-emocional/>

MAGNETOTERAPIA Y MEDICINA METABÓLICA



Las tensiones producidas por la oscilación mecánica de la membrana celular hacen que con ello mejore el intercambio iónico y se mejore la utilización de OXIGENO.

Cuando hay daño celular el POTENCIAL BIOELECTRICO de la membrana DISMINUYE, por lo que al adecuar la corriente de los iones, así como su entrada y salida, se eleva el potencial de membrana.

La magnetoterapia reduce el tiempo de incapacidad del paciente por aumento de la resistencia biomecánica del hueso y ligamentos y con la reorganización del callo óseo.

Un candidato idóneo a receptor magnético es la glándula pineal, localizada en el centro geométrico del encéfalo, esta glándula de secreción interna es reguladora de reguladores la cual dirige el concierto endocrino en relación con la luz ambiental.

El interés por los efectos electromagnéticos en los sistemas vivientes ha crecido en las dos últimas décadas, especialmente lo referente a la osteogénesis que se refiere al tratamiento de fracturas sin unión y en el aumento de uniones espinales.

Dr. Pedro Hernández Cerón, médico cirujano UNAM

Reflexiona acerca de lo leído

1. ¿qué avance científico se hace referencia en el artículo?
2. ¿Qué función cumple la membrana celular?
3. ¿Qué sustancias se intercambian en la membrana?
4. ¿Qué beneficios ofrece la terapia mencionada?
5. ¿El intercambio de iones es un tipo de intercambio eléctrico?

CONCEPTOS

Una reacción cotidiana de oxidación reducción se da por ejemplo en los alimentos, es sabido que si tomamos una manzana y la partimos dejándola reaccionar con el aire se tornará rojiza; es decir se oxida. Una de las maneras de evitar esta oxidación es añadiendo limón a la manzana para que no cambie de color.

Puede definirse a las reacciones redox como un proceso de intercambio de electrones o de electricidad. Una sustancia en los reactivos libera electrones mientras otra los recibe generándose así un equilibrio eléctrico.

Algunos pedagogos al modelar el concepto hacen ver a la sustancia que libera electrones en desventaja mostrando como si de algún modo la sustancia perdiera para que otra gane. Visto de ese modo pareciera como si la misma naturaleza de la materia fuera egoísta y buscara la

manera de robar algo para sentirse bien. Algunos docentes colocan una carita triste a la sustancia que dona sus electrones.

Pero podemos mirar desde otra perspectiva las interacciones de la materia, no como sustancias que pierden o ganan sino como sustancias que buscan el equilibrio de masa y eléctrico. Una libera electrones otra lo recibe como una tendencia natural a establecer relaciones recíprocas para favorecer la reacción que se lleve a cabo. Visto de esta manera podemos favorecer una perspectiva de la vida menos materialista y capitalista, en donde el más fuerte siempre gana por ley natural.

De este modo, "Ganar o perder electrones no es problema para ninguna sustancia, pero puede serlo para ti si no sabes cómo responder una pregunta de oxidación reducción." Pr. Rodolfo Philippi

En las reacciones redox, los electrones se transfieren de una sustancia a otra para favorecer el sistema implícito en la reacción; es decir, se produce un intercambio eléctrico para favorecer el equilibrio.

Las reacciones redox o de óxido-reducción son aquellas donde hay movimiento de [electrones](#) desde una sustancia que cede electrones (reductor) a una sustancia que capta electrones (oxidante).

La sustancia que cede electrones, se oxida.

La sustancia que gana electrones, se reduce.

Puede sonar raro que la sustancia que se oxida pierda electrones y la sustancia que se reduce gane electrones, porque uno se pregunta, ¿cómo se puede reducir una sustancia que está ganando algo? Precisamente porque lo que está ganando son electrones, que tienen carga negativa.

La sustancia que se oxida al reaccionar, reduce a la otra sustancia con la cual está reaccionando, porque le está regalando electrones: decimos que es un reductor.

La sustancia que se reduce al reaccionar, oxida a la otra sustancia con la cual está reaccionando, porque le está quitando electrones: decimos que es un oxidante.

Cede electrones = se oxida = es reductor

Gana electrones = se reduce = es un oxidante.

Agente oxidante: es toda sustancia, molécula o ión capaz de captar electrones, por lo tanto se reduce.

Agente reductor: es toda sustancia, molécula o ión capaz de ceder electrones, por lo tanto se oxida.

Oxidación: Es el proceso mediante el cual un determinado elemento químico cede electrones, lo que se traduce en un aumento de su índice de oxidación.

Reducción: Es el proceso mediante el cual un determinado elemento químico capta electrones, lo que se traduce en una disminución de su índice de oxidación.

<http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?ID=181944>.

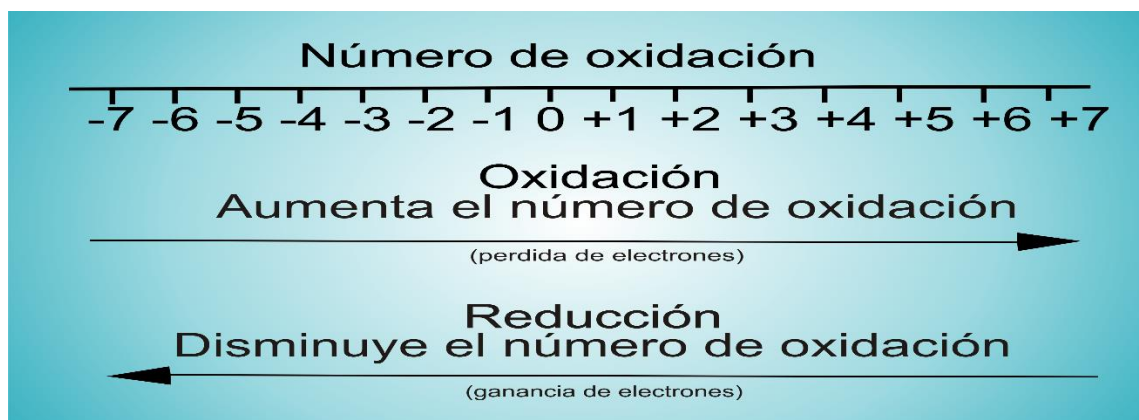


Imagen tomada de <https://sites.google.com/site/quimicaentodosloslados/balanceo-de-ecuaciones-por-el-metodo-redox>

Para balancear una ecuación redox se debe tener en cuenta los siguientes pasos y normas.

PASOS PARA BALANCEAR POR EL MÉTODO DE REDOX

- 1.- Verificar que la ecuación este bien escrita y completa.
- 2.- Colocar los números de oxidación en cada uno de los elementos.
- 3.- Observar que números de oxidación cambiaron (un elemento se oxida y uno se reduce).
- 4.- Escribir la diferencia de números de oxidación de un mismo elemento.
- 5.- Multiplicar la diferencia de números de oxidación por los subíndices correspondientes de cada elemento.

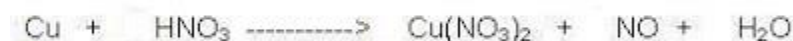
- 6.- Cruzar los resultados
- 7.- Colocar los resultados como coeficientes en el lugar correspondiente.
- 8.-Completar el balanceo por tanteo.
- 9.- Verifica la cantidad de átomos en cada miembro de la ecuación.
- 10.-En caso de que todos los coeficientes sean divisibles se reducen a su mínima expresión.

REGLAS PARA BALANCEO POR EL MÉTODO DE ÓXIDO-REDUCCIÓN

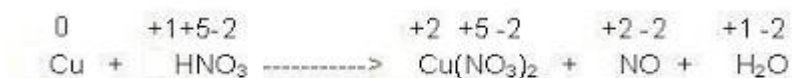
1. Todos los elementos libres que no formen compuesto, tendrán valencia cero
2. El hidrógeno tendrá valencia de +1 excepto en hidruros con -1
3. El oxígeno tendrá valencia de 2- excepto en los peróxidos con -1
4. Los alcalinos tienen en sus compuestos oxidación +1
5. Los alcalinotérreos tienen en sus compuestos oxidación +2
6. Los alógenos tienen en sus compuestos con haluros oxidación -1
7. La suma de los números de oxidación de todos los átomos de un compuesto es igual a la carga de los compuestos
8. Si algún átomo se oxida su número de oxidación aumenta y cuando un átomo se reduce, su número de oxidación disminuye.

EJEMPLO:

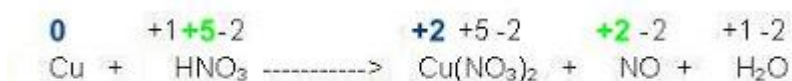
- 1.- Verificar que la ecuación este bien escrita y completa.



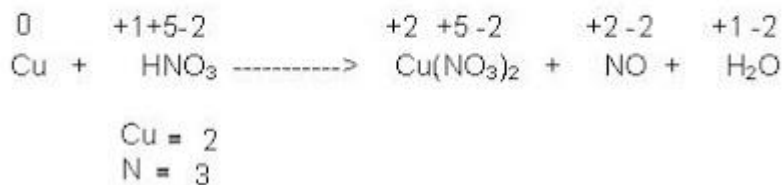
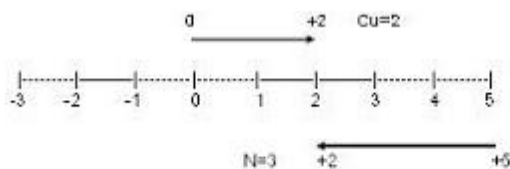
- 2.- Colocar los números de oxidación en cada uno de los elementos.



- 3.- Observar que números de oxidación cambiaron (un elemento se oxida y uno se reduce).

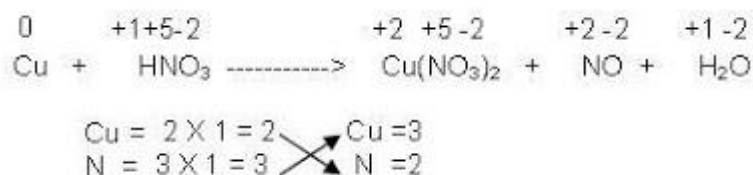


- 4.- Escribir la diferencia de números de oxidación de un mismo elemento.

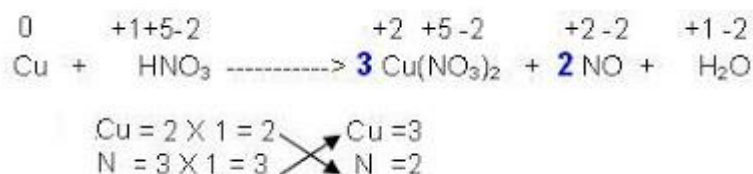


5.- Multiplicar la diferencia de números de oxidación por los subíndices correspondientes de cada elemento.

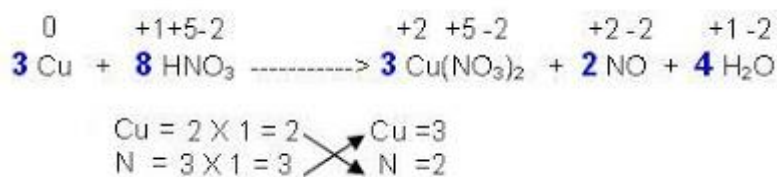
6.- Cruzar los resultados



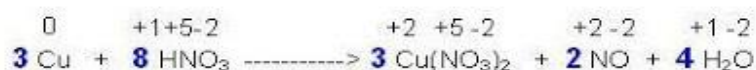
7.- Colocar los resultados como coeficientes en el lugar correspondiente.



8.- Completar el balanceo por tanteo.



9.- Verifica la cantidad de átomos en cada miembro de la ecuación.



REACTIVOS	ELEMENTO	PRODUCTO
3	Cu	3
8	H	8
8	N	8
24	O	24

Ejercicio extraído de <https://es.scribd.com/doc/98491357/10-Ejercicios-Resueltos-Redox>.

INTERACTUEMOS CON NUESTRO ENTORNO

LIMPIANDO NUESTROS OBJETOS DE PLATA

Objetivo: Verificar los conceptos de reacciones redox en un procedimiento cotidiano.

Materiales y Reactivos:

Objetos de plata

Vasija de aluminio

Bicarbonato de Sodio

Agua

Procedimiento:

Calentar el agua, añadirle dos cucharadas de sal de cocina y dos de bicarbonato, se revuelve la mezcla para disolver las sales, se coloca el objeto de plata en la vasija de aluminio y se añade la mezcla caliente. En unos minutos se puede apreciar que el objeto recupera su brillo.



Imagen extraída de:

<http://fqexperimentos.blogspot.com.co/search/label/reacci%C3%B3n%20exot%C3%A9rmica>

Explicación:

Los objetos de plata se oscurecen por culpa del sulfuro de plata que se forma en la superficie al reaccionar el sulfuro de hidrógeno presente en el aire con la plata. Para eliminar el sulfuro de la plata necesitamos una reacción química que invierta el proceso, es decir, que transforma el sulfuro de plata en plata. Esto se puede lograr con el aluminio y la mezcla caliente de agua, sal y bicarbonato.

El aluminio de la bandeja reacciona con el sulfuro de plata de la cadena liberando plata y produciendo sulfuro de aluminio que queda en la bandeja.

Sulfuro de plata + aluminio = plata + sulfuro de aluminio

La mezcla caliente permite y acelera la reacción.

La cadena recupera su brillo al librarse del sulfuro de plata y la bandeja de aluminio se oscurece por culpa del sulfuro de aluminio que se deposita en su superficie. Si nos aproximamos a la bandeja podemos sentir el olor desagradable del ácido sulfhídrico que se forma en pequeñas cantidades.

La reacción química producida es un ejemplo de reacción de oxidación-reducción (reacción redox), donde se produce una transferencia de electrones entre la plata y el aluminio.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

1. Dibuja el procedimiento realizado en la práctica
2. ¿Qué sustancia hace oscurecer la plata?
3. Escribe la ecuación para la reacción entre el sulfuro de plata y el aluminio.
4. Verifica que la ecuación esté escrita correctamente y balancéala por el método redox.

APLICA TUS CONOCIMIENTOS JUGANDO**BINGO REDOX**

Este juego se puede hacer individual o en parejas, dependiendo de las condiciones de los estudiantes.

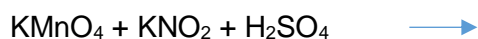
Cada estudiante tendría una tabla de Bingo redox con un número de fichas determinado. Las fichas de cada estudiante tienen la misma información y deben estar atentos a los planteamientos que se les haga para ir llenando su tabla de bingo con las fichas. El estudiante que termine primero y grite bingo entregará su tabla y esperará a que termine el juego para ser revisada.

Los estudiantes cuyos resultados sean iguales pueden someterse a desempate y ganará el que llene su tabla con más velocidad. Las preguntas para el juego pueden ser tantas como se deseen. Las preguntas se pueden escribir en algún lugar o proyectarlas. Las posibles respuestas las tendrá cada estudiante con su tabla de bingo redox y él elegirá cuál colocar en cada espacio.

PREGUNTA	RESPUESTA
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Posibles preguntas para el juego:

1. Completa los productos para la siguiente ecuación.



- R/. $\text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{KNO}_3 + \text{K}_2\text{SO}_4$
- $\text{H}_2\text{O} + \text{KNO}_3$
- $\text{KNO}_3 + \text{K}_2\text{SO}_4$

2. Las ecuaciones redox se caracterizan por presentar _____ de electrones.

- R/. Transferencia
- Reducción
- movimiento

4. En las ecuaciones redox los números de oxidación se utilizan para.

- R/. Determinar la sustancia oxidada y la sustancia reducida.
- Que la ecuación se equilibre
- Escribir correctamente la ecuación

5. Los números de oxidación para el MnSO_4 son respectivamente:

- R/. +2, +6, -2.
- +2, +4, -4
- +4, +4, -4

6. El número de electrones captados o cedidos en la semireacción.



- R/. El zinc cede 2 electrones.
- El zinc capta 2 electrones
- El zinc intercambia 2 electrones

7. El número de electrones captados o cedidos en la semireacción.

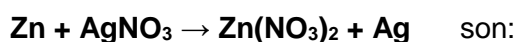


- R/. El Mn cede 5 electrones.
- El Mn capta 5 electrones.

8. Un agente oxidante es una sustancia que :

- R/. se reduce y oxida a otra sustancia.
- Se oxida
- Se oxida y reduce a otra sustancia

9. Las semireacciones para la ecuación



- R/. $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{+2} + 2\text{e}^-$
- $2 \text{Ag}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Ag}$
- $\text{Zn}^{+2} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$
- $2\text{Ag} \rightarrow 2 \text{Ag}^+ + 2\text{e}^-$

10. La reacción ajustada o balanceada para la ecuación anterior es:

- R/. $\text{Zn} + 2 \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Zn(NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$
- $\text{Zn} + 2 \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Zn(NO}_3)_2$
- $\text{Zn} + 2 \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Zn(NO}_3)_2 + \text{Ag}$

GUÍA No. 6 UNIDADES DE MASA ATÓMICA

Palabra Clave: Medición

LA QUÍMICA NO ES SOLO QUÍMICA

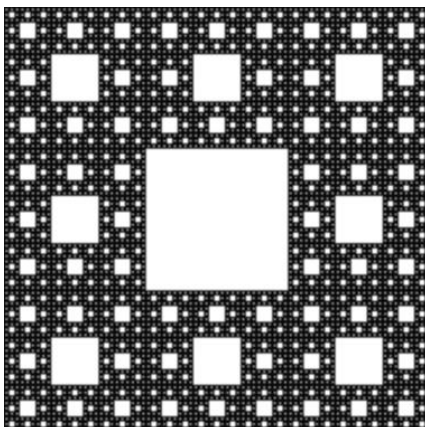


Autor, Victor Carbajo

“Un día pensé que para acercarme a la ciencia debía como consecuencia alejarme del arte y pasado mucho tiempo descubrí que en la ciencia está el arte como en la gota de agua el firmamento, de esta manera la ciencia explica el arte y el arte embellece a la ciencia y todo hombre que las divorcie en sus razonamientos seguirá siendo un hombre fragmentado.”
Claudia Andrea Castro Cavieres

LOS MAGNÍFICOS FRACTALES INSINÚAN QUE LA MATERIA ESTÁ HECHA DE LAS MISMAS ESTRUCTURAS, PERO A DIFERENTES ESCALAS DE MEDICIÓN.

Un fractal es un objeto cuya estructura se repite a diferentes escalas. Es decir, por mucho que nos acerquemos o alejemos del objeto, observaremos siempre la misma estructura. De hecho, somos incapaces de afirmar a qué distancia nos encontramos del objeto, ya que siempre lo veremos de la misma forma. (¿Qué son los fractales y cómo se construyen? (Ataka Ciencia)).



Alfombra de Sierpinski

De esta manera los fractales nos pueden servir de ejemplo para imaginar como las estructuras que conforman la materia se van haciendo cada vez más pequeñas hasta llegar al átomo y como por su tamaño debemos utilizar diferentes unidades de medición como se puede observar en la siguiente sección.

Reflexiona acerca de lo leído:

1. Qué son los fractales
2. Qué te llamó la atención de los fractales.
3. Cómo pueden relacionarse los fractales con la medición.

CONCEPTOS

UNIDADES QUÍMICAS DE MASA

Las unidades de masa se utilizan dependiendo del tamaño del objeto que se vaya a medir. Para cuerpos demasiado grandes se mide en Toneladas, para cuerpos medianos en kilogramos, para cuerpos muy pequeños como un grano de arena se mide en gramos, para el átomo y la molécula se mide en u.m.a ya que son demasiado pequeños. Un grano de arena por ejemplo es millones de veces más grande que un átomo.

Toneladas, Kilogramos, gramos y u.m.a, son unidades análogas, ya que todas se utilizan para medir la masa.

En la tabla periódica se denomina a la masa atómica como peso atómico y lo que aparece es el promedio de la masa atómica de los isótopos, es por esto que se denomina masa atómica promedio.

UMA. Es igual a la doceava parte de la masa isotópica del átomo de Carbono 12 y que equivale a $1,66 \times 10^{24}$ g. De esta manera, esta es la equivalencia en átomos de Carbono de un solo g de este elemento.

EL MOL: Significa la cantidad de especies químicas presentes. Un mol equivale a $6,022 \cdot 10^{23}$ átomos, esta cantidad es la que representa la masa atómica en gramos de un átomo. Como puede observarse, esta cantidad es descomunal, quiere decir que si se lleva a la balanza $6,022 \cdot 10^{23}$ átomos de Carbono este me va a pesar 12 g, o si llevo $6,022 \cdot 10^{23}$ átomos de Oxígeno este me va a pesar 16 g, o si llevo a la balanza $6,022 \cdot 10^{23}$ átomos de H ésta cantidad me va a pesar 1 g. **En otras palabras $6,022 \cdot 10^{23}$ es un mol de átomos.** Por esta razón la masa atómica se representa en gramos /mol.

NÚMERO DE MOL: También se acostumbra denominar número de moles y representa la cantidad de mol que hay de una especie atómica en una ecuación química o reacción, esto sería, la cantidad de veces que se repite el número de Avogadro en determinada especie química.

Este número se representa con la letra “n” y se puede calcular dividiendo la masa de la cantidad de mol presentes entre el valor de lo que pesa 1 mol.

INTERACTUEMOS CON NUESTRO ENTORNO

RELACIONEMOS UNIDADES DE MASA CON OBJETOS MACROSCÓPICOS.

Objetivo: Comparar unidades químicas de masa pesando diferentes especies de café del municipio.

MATERIALES

3 especies de café

Balanza

PROCEDIMIENTO:

Pesar 6 granos de la especie de café correspondiente luego socializar cuánto pesa cada especie. Los 6 granos de café representarán al número de Avogadro y el peso representará el peso de los elementos.

Llenar la siguiente tabla comparativa con los datos obtenidos y los datos deducibles.

ELEMENTO DEL CONTEXTO	CANTIDAD	QUE UNIDAD DE MASA ATÓMICA SE REPRESENTA	PESO	QUE UNIDAD DE MASA ATÓMICA SE REPRESENTA
ESPECIE DE CAFÉ 1				
ESPECIE DE CAFÉ 2				
ESPECIE DE CAFÉ 3				

APLICA TUS CONOCIMIENTOS JUGANDO

Elaborar tres cuadrados de diferentes dimensiones, grande, mediano y pequeño y colocar la información que está en el ejemplo del elemento carbono:

Los cuadros irán ordenados como lo representa la figura, simulando la proporción entre las unidades, desde la más pequeña hasta la más grande y se colocarán los datos pertinentes de acuerdo al elemento asignado, siguiendo el ejemplo del átomo de Carbono, que es el que se ha tomado como base para calcular la una y el número de Avogadro.

El juego se puede realizar de forma individual o grupal y permitirá que el estudiante pueda comprender la relación que existe entre las diferentes unidades de masa atómica.

La tabla periódica puede ser una herramienta para observar el peso del elemento asignado y a partir de él realizar los cálculos correspondientes.

Cuadro de unidades químicas de masa atómica

Número de Avogadro

1,66 x 10²⁴ átomos de C pesan

1 átomo
pesa?

—

Uma: _____

Mol: _____

Referencias Bibliográficas del Manual

Izquierdo, M. (2006). *Por una Enseñanza de las Ciencias Fundamentada en Valores Humanos*.

Webgrafía

FIGURAS

- www.media-tics.com
- www.pinterest.es
- http://medicinademariposas.blogspot.com.co/2016/09/tu-enfermedad-como-mi-metamorfosis-la_16.html
- monografias.com
- <https://eduardocasas.blogspot.com.co/2010>
- microno/ciencia.
- *El libro de los Muertos de los Egipcios, National Geographic.*
- https://www.youtube.com/watch?v=u6dhBw_f7Oc
- https://www.google.com.co/search?q=balanceo+de+ecuaciones+por+tanteo+didactica&rlz=1C1GCEA_enCO752CO752&tbm=isch&source
- <http://pitia.es/articulos-reflexiones>
- <https://sites.google.com/site/quimicaentodoslados/balanceo-de-ecuaciones-por-el-metodo-redox>
- <http://fq-experimentos.blogspot.com.co/search/label/reacci%C3%B3n%20exot%C3%A9rmica>
- <http://www.carbajo.net/variados/fractales.html>
- <https://www.google.com.co/search?q=alfombra+de+sierpinski&rlz>

TEXTOS

- es.slideshare.net/Alexiskv14/ensayo-importancia-de-la-fotosintesis
- <https://www.telesurtv.net/.../Catastrofe-de-Fukushima-Cinco-anos-de-radiacion-nuclear>.
- <https://www.youtube.com/watch?v=Qwxsv-bR848>
- <http://www.experimentoscaseros.info/2014/03/como-hacer-fuego-de-colores.html>
- <https://www.slideshare.net/xiuhts/ejercicios-de-balanceo>