



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Prácticas de laboratorio a partir de materiales de la vida cotidiana como alternativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química.

Labs from everyday materials as an alternative in the teaching and learning of chemistry.

César Augusto Díaz Marín

**Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Manizales, Colombia**

2012

Prácticas de laboratorio a partir de materiales de la vida cotidiana como alternativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química.

César Augusto Díaz Marín

Trabajo de grado presentado como requisito final para optar al título de:

Magister en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director:

Magister Jorge Eduardo Giraldo Arbeláez

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Manizales, Colombia

2012

II

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado especialmente, a mi familia por su comprensión y apoyo incondicional

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradezco al Todopoderoso, por las bendiciones que derrama a diario sobre mi vida.

A mi familia por su apoyo.

Al Magister Jorge Eduardo Giraldo Arbeláez por su permanente acompañamiento en la elaboración de este trabajo.

Docentes de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales, por sus valiosos aportes en esta etapa de mi formación académica y personal.

Los estudiantes del grado 10° de la Institución Educativa Obispo por su colaboración y participación activa en cada una de las actividades del trabajo.

Todos mis amig@s que de una u otra forma me colaboraron, y me animaron para alcanzar esta meta.

RESUMEN

En este trabajo se diseña un manual de prácticas de laboratorio, basado en la utilización de materiales comunes del entorno, y cuya estructura conduce al estudiante a la elaboración de sus propios conceptos; se aplica y se evalúa la guía de laboratorio relacionada con reacciones químicas. Se aplicaron dos cuestionarios, uno de preguntas cerradas y otro de preguntas abiertas, al inicio y al final del trabajo, para determinar el nivel de apropiación de los conceptos relacionados con el tema de reacciones químicas, por parte de los estudiantes. Se establecieron relaciones entre la implementación de la guía de prácticas de laboratorio con elementos comunes del entorno y la asimilación de los conceptos por parte de los estudiantes de grado 10° de la Institución Educativa Obispo; concluyendo que dichas prácticas contribuyen significativamente al aprendizaje de los conceptos químicos por parte de los estudiantes.

Palabras clave: Manual, prácticas de laboratorio, reacciones químicas, elementos comunes, asimilación de conceptos.

ABSTRACT

This work is designed as a manual of laboratory practices based on the use of common materials of the surroundings, the manual's structure will allow the student to elaborate his/her own concepts; additionally, the laboratory guide will be applied and evaluated related to chemical reactions. Two questionnaires will be applied; one of them contains open-ended questions and the other closed questions, both are aimed at determining the students' level of proficiency regarding the concepts related to chemical reactions. Relations were established between the implementation of the laboratory guide practices along with common elements and assimilation of concepts by 10th grade students of the Educational Institution Obispo. It can conclude, those practices help significantly to the students' learning process about the chemical concepts.

Key words: Manual, laboratory practices, chemical reactions, common elements, assimilation of concepts.

CONTENIDO

<u>RESUMEN</u>	5
<u>ABSTRACT</u>	6
<u>LISTAS ESPECIALES</u>	9
<u>INTRODUCCIÓN</u>	13
<u>JUSTIFICACIÓN</u>	14
1. <u>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u>	15
2. <u>MARCO TEÓRICO</u>	16
2.1 <u>ANTECEDENTES</u>	16
2.2 <u>DIFICULTADES DE LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA</u>	18
2.3 <u>APROXIMACIÓN CONSTRUCTIVISTA DEL APRENDIZAJE</u>	21
2.4 <u>ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, PRÁCTICA Y TEORÍA</u>	24
2.5 <u>INCORPORACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA</u>	25
2.6 <u>LAS GUÍAS DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO</u>	27
2.7 <u>LO COTIDIANO EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA</u>	27
3. <u>OBJETIVOS</u>	29
3.1 <u>OBJETIVO GENERAL</u>	29
3.2 <u>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</u>	29
4. <u>METODOLOGÍA</u>	30
4.1 <u>EL ENFOQUE MIXTO</u>	30
4.2 <u>DISEÑO METODOLÓGICO</u>	30
4.3 <u>ETAPAS DEL DISEÑO</u>	34
5. <u>ANÁLISIS DE RESULTADOS</u>	36

5.1 <u>ANÁLISIS DE RESULTADOS PARA CADA PREGUNTA DEL INSTRUMENTO UTILIZADO PARA DETERMINAR EL NIVEL DE APRENDIZAJE POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES DEL CONCEPTO DE REACCIÓN QUÍMICA</u>	36
5.2 <u>RESULTADOS DEL TEST DE ACTITUDES TIPO LIKERT, INSTRUMENTO UTILIZADO PARA DETERMINAR EL NIVEL DE ACEPTACIÓN DE LA PROPUESTA POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES</u>	65
5.3 <u>RESULTADOS DEL TEST DE ACTITUDES TIPO LIKERT, INSTRUMENTO UTILIZADO PARA DETERMINAR EL NIVEL DE ACEPTACIÓN DE LA PROPUESTA POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES</u>	73
6. <u>CONCLUSIONES</u>	79
7. <u>RECOMENDACIONES</u>	80
8. <u>BIBLIOGRAFÍA</u>	81
9. <u>ANEXOS</u>	85

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Frecuencia de respuestas pregunta 1.....	37
Gráfica 2. Frecuencia de respuestas pregunta 2.....	37
Gráfica 3. Frecuencia de respuestas pregunta 3.....	38
Gráfica 4. Frecuencia de respuestas pregunta 4.....	39
Gráfica 5. Frecuencia de respuestas pregunta 5.....	40
Gráfica 6. Frecuencia de respuestas pregunta 6.....	41
Gráfica 7. Frecuencia de respuestas pregunta 7.	41
Gráfica 8. Frecuencia de respuestas pregunta 8.....	42
Gráfica 9. Frecuencia de respuestas pregunta 9.....	43
Gráfica 10. Frecuencia de respuesta pregunta 10.....	44
Gráfica 11. Frecuencia de respuestas pregunta 11.....	44
Gráfica 12. Frecuencia de respuestas pregunta 12.....	45
Gráfica 13. Frecuencia de respuestas pregunta 13.....	46
Gráfica 14. Frecuencia de respuestas pregunta 14.....	47
Gráfica 15. Frecuencia de respuestas pregunta 15.....	48
Gráfica 16. Frecuencia de respuestas pregunta 16.....	49
Gráfica 17. Frecuencia de respuestas pregunta 17.....	49
Gráfica 18. Frecuencia de respuestas pregunta 18.....	50
Gráfica 19. Frecuencia de respuestas pregunta 19.....	51
Gráfica 20. Frecuencia de respuestas pregunta 20.....	52
Gráfica 21. Frecuencia de respuestas pregunta 21.....	52
Gráfica 22. Frecuencia de respuestas pregunta 22.....	53
Gráfica 23. Frecuencia de respuestas pregunta 23.....	54

Gráfica 24. Frecuencia de respuestas pregunta 24.....	55
Gráfica 25. Frecuencia de respuestas pregunta 25.....	55
Gráfica 26. Frecuencia de respuestas pregunta 26.....	56
Gráfica 27. Frecuencia de respuestas pregunta 27.....	57
Gráfica 28. Frecuencia de respuestas pregunta 28.....	58
Gráfica 29. Frecuencia de respuestas pregunta 29.....	59
Gráfica 30. Frecuencia de respuestas pregunta 30.....	60
Gráfica 31. Frecuencia de respuestas pregunta 31.....	61
Gráfica 32. Frecuencia de respuestas pregunta 32.....	62
Gráfica 33. Frecuencia de respuestas pregunta 33.....	62
Gráfica 34. Frecuencia de respuestas pregunta 34.....	63
Gráfica 35. Porcentajes para cada afirmación en el test de actitudes.....	75

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Etapas y actividades del trabajo.....	34
Tabla 2. Porcentajes de acierto en el cuestionario inicial y final sobre reacciones químicas.....	64
Tabla 3. Respuestas para la pregunta 1 del instrumento 2.....	65
Tabla 4. Respuestas para la pregunta 2 del instrumento 2.....	67
Tabla 5. Respuestas dadas para la pregunta 3 del instrumento 2.....	68
Tabla 6. Respuestas para la pregunta 4 del instrumento 2.....	70
Tabla 7. Respuestas para la pregunta 5 del instrumento 2.....	72
Tabla 8. Resultados de la Aplicación del Test de actitudes tipo Likert.....	74

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario de selección múltiple con única respuesta sobre reacciones químicas.....	85
Anexo 2. Cuestionario para el seguimiento de la elaboración de conceptos relacionados con reacciones químicas.....	96
Anexo 3. Test de actitudes hacia la propuesta de trabajo de laboratorio.....	98
Anexo 4. Fotografías del desarrollo del trabajo de profundización.....	100
Anexo 5. Manual de prácticas de laboratorio de química para grado décimo, basadas en la utilización de materiales comunes del entorno.....	101

INTRODUCCIÓN

En el proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales las prácticas de laboratorio desempeñan un papel fundamental ya que despiertan el interés por el aprendizaje y permiten generar motivación para la mejor asimilación del contenido, además incentivan en los estudiantes el trabajo colectivo ; también contribuyen a que ellos aprendan a ver en la práctica la confirmación de las teorías y postulados científicos.

Una de las dificultades que se presentan para el aprendizaje de la Química, es que los programas escolares para esta disciplina están sobrecargados con material teórico, y muy orientados hacia los principios y teorías. Además, se le da mucha importancia a la resolución de problemas numéricos artificiales, y muy poca a las reacciones químicas, que son el corazón de esta ciencia. Por otro lado, se aborda en primer lugar el estudio de los aspectos microscópicos de la materia, y se posponen los aspectos fenomenológicos; razón por la cual la motivación e interés del estudiante se van desvaneciendo. Esto se convierte en una gran barrera, dado que la actitud del estudiante es una de las condiciones esenciales para que se generen aprendizajes significativos. Debe existir por parte del estudiante un compromiso no sólo cognitivo, si no también afectivo; ya que el deseo de aprender, de descubrir, de alcanzar logros, viene del interior del estudiante.

La tarea del docente entonces, es tratar de captar el interés de los estudiantes, buscar las estrategias para generar la suficiente motivación en cada uno de ellos; además debe procurar mostrar un panorama diferente de la química, mostrar la relación directa que existe entre esta disciplina y la realidad que nos rodea; es decir generar un contexto para los procesos de enseñanza – aprendizaje de dicha disciplina.

El diseño de un manual de laboratorio con elementos comunes del entorno, permite subsanar en parte las carencias de equipamiento existentes en muchas instituciones educativas del sector oficial; así como también brinda la posibilidad de que el estudiante pueda ver aplicados los fundamentos teóricos de la química, en situaciones cotidianas de su entorno, mediante la utilización de materiales de uso común. A su vez, contribuye en la generación de aprendizajes significativos en ellos y potencializa el desarrollo de competencias propias de las ciencias como la interpretación de situaciones, el establecimiento de condiciones, y el planteamiento de hipótesis y regularidades.

JUSTIFICACIÓN

La enseñanza de las ciencias, y en éste caso particular de la química, requiere llevar a la praxis todos los conceptos y principios trabajados en el aula de clase, con el fin de contextualizarlo y hacerlos más vivenciales para nuestros estudiantes. Ello requiere elementos y materiales básicos para la ejecución de prácticas de laboratorio que permitan desarrollar lo anteriormente mencionado. No obstante muchas instituciones del sector público, y en especial aquellas de carácter rural, no cuentan con la dotación mínima de laboratorio para cumplir con los propósitos establecidos.

En éste sentido el presente trabajo, pretende brindar algún tipo de solución a la carencia de laboratorio de química en las instituciones educativas del sector oficial, con el fin de complementar los procesos de enseñanza – aprendizaje de nuestros estudiantes de grado décimo.

El manual de prácticas de laboratorio no convencionales, se convierte en una herramienta de gran utilidad para el docente, ya que le muestra un panorama diferente de las prácticas de laboratorio, y le permite lograr que el aprendizaje de los conceptos químicos sea significativo para los estudiantes. La aplicación del manual despierta motivación e interés de los estudiantes y permite hacer vivencial la química, mostrándola como algo simple y cotidiano, de gran aplicabilidad en la vida diaria. Por otra parte se constituye en una manera de poder cumplir con el desarrollo de los estándares estipulados por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia; y una manera de abordar los componentes (Aspectos analíticos de mezclas y sustancias, aspectos fisicoquímicos de mezclas y sustancias) y competencias (Interpretar situaciones, establecer condiciones, plantear hipótesis y regularidades) que se pretenden desarrollar en los estudiantes desde la química.

Para los estudiantes se convierte en la posibilidad de aplicar y verificar sus aprendizajes de tipo teórico, de adquirir habilidades y destrezas en el manejo de sustancias sin poner en riesgo su salud o su integridad; de encontrar el sentido a la química en sus aplicaciones comunes; así como de afianzar sus aprendizajes, con el fin de asegurar mayores niveles de apropiación y desarrollo cognitivo; y mayores niveles de desempeño académico.

Esta propuesta también brinda un beneficio al entorno y al medio ambiente, ya que las prácticas se llevaran a cabo con materiales poco contaminantes, los cuales no causaran impactos nocivos sobre el mismo.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Para muchos estudiantes de la Institución Educativa Obispo del municipio de Supía Caldas, el curso de química les resulta aburrido e irrelevante, sienten que los limita a memorizar teorías, formulas, leyes para rendir en los respectivos exámenes y poder aprobar el curso. Además se ha registrado que algunos estudiantes al pasar los años sienten que nada han podido asimilar, convirtiéndose en un analfabeto funcional del conocimiento científico.

Existe una limitante en la institución, y es la carencia de los elementos necesarios de laboratorio; y debido a que la Química es una ciencia experimental, la innovación en el proceso de enseñanza-aprendizaje debe centrarse en la ejecución de experimentos que permitan no sólo adquirir destreza manipulativa en el laboratorio, sino que sienten las bases para la cabal comprensión de los fenómenos químicos.

Como docente de química enfrente la preocupación de: ¿Cómo enseñar el curso de química a los estudiantes de grado décimo para lograr aprendizajes significativos? Por tal motivo este trabajo de profundización está encaminado a responder el siguiente interrogante:

¿Es posible lograr que el aprendizaje de un concepto químico sea significativo, a partir de las prácticas de laboratorio con elementos comunes del entorno?

2. MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES

En el trabajo de investigación “La Ciencia y la vida cotidiana”, publicado por Aragón (2005), en la revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, Vol. 1, realizó un análisis sobre la importancia de lo cotidiano en las clases de ciencias, y cómo este mejora las actitudes de los estudiantes hacia las mismas, logrando aprendizajes significativos de las estas; en este trabajo también realiza recomendaciones acerca de las propuestas didácticas que se deben integrar en diferentes momentos del proceso de enseñanza aprendizaje (en la introducción y desarrollo de los temas, en las ejemplificaciones...), en las actividades realizadas por los alumnos (en problemas, actividades de aplicación, trabajos de laboratorio...) y en la evaluación. Aragón (2005) basó su trabajo en una metodología descriptiva, en la cual involucró a docentes de estas ciencias y en la cual se aplicaron cuestionarios conformados por varios enunciados partiendo de las estrategias de enseñanza, logrando establecer que la mayoría tiene escasos conocimientos sobre estas estrategias y que posiblemente esto sea lo que afecta el rendimiento de los estudiantes.

La vida cotidiana debe convertirse en una herramienta en la enseñanza de la química, ya que enlazando estos dos ámbitos posiblemente se logrará un aprendizaje significativo en los estudiantes, este autor señala propuestas didácticas que se pueden aplicar en el aula de clase y es por ello que a partir del uso de materiales de la vida cotidiana se pueden desarrollar prácticas experimentales para la química.

En el 2005, Cárdenas, Domínguez, Fernández, Mingarro, Navarro, realizaron un trabajo de investigación titulado “La Ciencia en Experimentos: Una Optativa Motivadora para el Alumnado de 4º De E.S.O.” hacia el Aprendizaje de la Física y Química; los objetivos de este trabajo pretenden fundamentalmente el desarrollo de ciertas capacidades en los estudiantes, de forma amena y entretenida, haciendo uso de situaciones cotidianas y/o curiosas. Ellos implementaron una metodología experimental de campo donde diseñaron instrumentos, los cuales fueron aplicados a los estudiantes, y a través de los cuales llegaron a la conclusión de que la propuesta, demuestra que los estudiantes se sienten atraídos hacia ella y prueba de ello es el elevado número de estudiantes que la eligen año tras año.

De lo anterior se deduce que, los materiales de uso cotidianos permiten a los estudiantes visualizar a través de sus conocimientos previos la parte experimental del tema en desarrollo, es decir les permite relacionar los elementos teóricos con el quehacer cotidiano y de esta manera hacer más fácil y divertido el proceso de enseñanza aprendizaje de la química.

Otros autores como Rocha y Bertelle (2007) realizaron una investigación titulada “El rol del laboratorio en el aprendizaje de la química” el objetivo de los investigadores era entender la química, es decir lograr la comprensión de cómo esta se produce, y qué significa aprender desde una posición de construcción del aprendizaje, en este trabajo llegaron a un acuerdo sobre el rol del trabajo práctico experimental y el laboratorio. Otro de los objetivos era proporcionar experiencia directa sobre los fenómenos y trabajar en la conceptualización de una idea ó teoría, como también enseñar sobre la práctica de la ciencia, y la metodología utilizada fue una investigación documental bibliográfica.

Lo planteado por los autores guarda relación con el presente trabajo de profundización ya que abarca parte de las estrategias que se pueden aplicar en el aula para que promuevan y favorezcan el pensamiento de los alumnos, hacia la construcción de aprendizajes.

En el trabajo “Requerimientos metodológicos para el empleo de la tarea experimental en Secundaria Básica” publicado por Martínez y Cruz (2010), se resalta la importancia de la tarea experimental en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales en Secundaria Básica, en este trabajo se intenta integrar los contenidos químicos, físicos, geográficos, biológicos y metodológicos para su empleo, ya que posibilita la formación de habilidades experimentales y permite la interacción con fenómenos del entorno social, la metodología utilizada en esta investigación es de tipo documental bibliográfica.

Como se puede apreciar, ha sido marcado el interés de diferentes autores por la necesidad y la posibilidad de contextualizar los procesos de enseñanza aprendizaje, a los fenómenos de la cotidianidad, a fin de que cobren relevancia para los estudiantes, y a la vez hacer más efectivas las prácticas docentes en la construcción de conocimientos en ciencias naturales, específicamente en la química.

2.2 DIFICULTADES DE LA ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA.

Como ya es bien sabido, en la actualidad se tiene la concepción de que el conocimiento no es el resultado de una mera copia de la realidad preexistente, si no de un proceso dinámico e interactivo a través del cual la información externa es interpretada, decodificada y reinterpretada por la mente, la cual a su vez va construyendo progresivamente modelos explicativos cada vez más complejos y potentes. En términos más precisos, esto significa que cada individuo conoce la realidad a través de los modelos que construye para explicarla, y que éstos modelos siempre van a brindar la posibilidad de ser mejorados o cambiados.

Este planteamiento inicial, nos lleva a pensar entonces que los procesos de enseñanza – aprendizaje que se desarrollan en la escuela, deben ser también algo dinámico, que evoluciona y se reconstruye diariamente, con el fin de generar verdaderas construcciones de conocimiento por parte de nuestros estudiantes, en el campo de las ciencias.

Se ha identificado que uno de los factores que interfiere en los procesos de enseñanza aprendizaje, y que incide en la disminución del interés de los estudiantes por la química, es la forma como se aborda el estudio de esta ciencia. Los currículos de química en todos los niveles están sobrecargados con material teórico, y orientados principalmente hacia los principios y teorías. A esto se suma, el hecho de dársele demasiada importancia a la resolución de problemas numéricos, y muy poca a la esencia de esta ciencia la cual lo constituyen las reacciones químicas. Por otro lado Hernández, G. y Montagut, P. afirman que también es determinante el hecho de abordar en primer lugar el estudio de los aspectos microscópicos de la materia, y de posponer los aspectos fenomenológicos.

Todo lo planteado anteriormente ha conllevado a que la química, vaya perdiendo su carácter atractivo y motivador. Los estudiantes no aprenden nada acerca de la fascinación de hacer algo nuevo, algo del lado creativo de la química, más bien, esta se les presenta como una colección de principios de carácter abstracto, que aparentemente no tienen ninguna relevancia práctica en su diario vivir, en su contexto.

En la actualidad la tendencia es volver a enseñar la química desde los fenómenos, desde lo vivencial, esto con el fin de rescatar la curiosidad natural que posee el joven, la capacidad de preguntarse acerca del por qué de las cosas, de llevarlo a que plantee explicaciones, sean lógicas o no, acerca de dichos fenómenos. En un comienzo, al observar el comportamiento de la materia surgirán interrogantes que

serán contestadas a través de los principios en niveles superiores, en los cuales se podrá llevar al estudiante a un grado de abstracción mayor, puesto que esto se asocia a determinado grado de desarrollo del pensamiento formal, y mientras esto se logra, lo más adecuado para obtener un mejor aprendizaje, es enfocar la enseñanza desde una perspectiva de los fenómenos.

La química debe mostrarse aplicada en fenómenos relevantes y significativos y las clases deben garantizar una dinámica que permita pensar, hacer y comunicar de manera coherente de acuerdo a las leyes de esta disciplina. Izquierdo, M (2004). plantea que es crucial presentar a los estudiantes las teorías apropiadas a sus conocimientos y a las prácticas experimentales que puedan llegar a realizar, esto no es fácil y supone un profundo replanteamiento para identificar los obstáculos a superar para lograr esta tarea

Se concluye que una de las dificultades para el aprendizaje de la química, es que esta se asocia a una cierta imagen abstracta al estar fundamentada en átomos a los que no se tiene acceso, y al lenguaje simbólico que se emplea y que es ajeno al que conocen y emplean los estudiantes. Esto lleva a que el objeto de la química (describir y comprender las propiedades de las sustancias y los intercambios de materia) quede alejado de los intereses de los estudiantes, ya que estos terminan por aceptar los fenómenos más llamativos sin intentar comprenderlos.

Según Erduran Scerri, citado por Mercé Izquierdo (2004) en su trabajo “un nuevo enfoque de la enseñanza de la química: contextualizar y modelizar”; las principales dificultades se derivan del reduccionismo de la química a la física: los átomos se explican como si fueran entidades físicas; y lo mismo ocurre cuando las explicaciones utilizan electrones, enlaces. En efecto, desde un punto ontológico, si se explicara el cambio químico mediante átomos que cambian de sitio y enlaces que se redistribuyen, la química quedaría reducida a la física; en cambio, desde un punto de vista epistemológico, los átomos físicos no sirven para justificar el cambio químico, puesto que carecen de las propiedades de ‘composición’ que necesitarían para funcionar, en las explicaciones, como ‘componentes’ de las sustancias.

Así, podría parecer que las explicaciones del cambio químico se refieren a intercambios de electrones entre los átomos y que esto tiene que ver con la física cuántica. Pero un análisis cuidadoso muestra que esto no es así. Cuando la química explica mediante orbitales, no lo hace con los orbitales ‘físicos’ que tienen un determinado status ontológico en la mecánica cuántica, sino que estos orbitales se adaptan a lo que la química quiere explicar: el cambio químico.

Las leyes de la química son muy diferentes de las leyes de la física y esto puede confundir a los estudiantes, puesto que no se les hace ver esta diferencia. Fijémonos, por ejemplo, en la Ley Periódica: es aproximada, pero proporciona 'un sistema' de los 'elementos químicos'. Para comprender esta Ley es necesario tener una cierta intuición de las relaciones que establecen entre sí las sustancias cuando reaccionan y sólo entonces la Tabla Periódica sistematiza el estudio de la química general, que es lo que pretendía Mendeleev.

Así pues, una gran parte de las dificultades de la química se derivan de un planteamiento inadecuado de la teoría atómica, que se presenta al margen de la experiencia química; ya que ésta no sólo es condición para aprender, sino que es también la clave para dar sentido a la teoría atómica química.

Actualmente otra de las grandes dificultades en los procesos de enseñanza – aprendizaje, radica en la falta de atención de los estudiantes, quizás porque sus intereses están un poco alejados de los intereses que persiguen los modelos educativos, las políticas educativas nacionales, ó, incluso de las prácticas pedagógicas de los docentes. Todo esto redundará en pérdida de motivación en los estudiantes para afrontar los procesos de enseñanza aprendizaje.

En el proceso de enseñanza y aprendizaje muchas veces ocurre una situación paradójica, los alumnos se quejan de que la clase es poco interesante y el docente aduce la falta de interés de los alumnos, en realidad se trata de un hecho único: la falta de motivación para el aprendizaje.

Una de las condiciones esenciales para que se produzca un aprendizaje significativo, es la actitud del alumno, así, para que el aprendizaje sea significativo debe existir un compromiso del alumno tanto en sus aspectos cognitivos como afectivos. El impulso de aprender, de descubrir, de lograr, de comprender, viene del interior del alumno, aunque el primer impulso llegue de fuera. Donde falta la motivación para aprender, falta el aprendizaje.

La tarea es entonces captar la atención de los estudiantes, y generar en ellos interés por aprender, o mejor por construir su aprendizaje. Es aquí donde la contextualización de las prácticas pedagógicas a la cotidianidad del estudiante a través de las prácticas de laboratorio con elementos comunes del entorno, puede convertirse en el mejor aliado del proceso, ya que ellas proporcionan infinidad de posibilidades y oportunidades de aprendizaje, de tipo individual, pero sobre todo colectivo; se convierten también en el mecanismo más directo y eficaz para conocer su realidad, y para aprender de ella.

Todo esto denota, que la labor del docente de química, más que instruir acerca de la disciplina específica, con una gran cantidad de contenidos; es más bien la de contextualizar todos éstos contenidos y generar situaciones problémicas, que permitan intencionar los conceptos hacia su solución; con el fin de propiciar el desarrollo de una serie de habilidades y competencias (cognitivas, comunicativas, ciudadanas) en los estudiantes; y a su vez poder mantener el interés de éstos en la construcción de aprendizajes.

2.3 APROXIMACIÓN CONSTRUCTIVISTA DEL APRENDIZAJE

El enfoque constructivista supone, que el estudiante, tanto en los aspectos cognoscitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos, no es un simple producto del ambiente, ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia, que se va produciendo día a día, como resultado de la interacción entre esos dos factores. Desde esta perspectiva el conocimiento, no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano, que se realiza con los esquemas que ya posee, con lo que ya construyó en su relación con el medio que lo rodea.

Se considera además que el aprendizaje es un proceso complejo, de carácter social y socializador, un proceso activo, donde el estudiante, no solo produce conocimientos, si no que desarrolla sentimientos, actitudes y valores, que se producen básicamente por la acción del propio estudiante, en interacción con el medio. Las experiencias activas que generaran estos nuevos aprendizajes se producen en el hogar, en la calle, entre pares, con adultos, con los medios de comunicación y el mayor porcentaje en la escuela, colegio y con posterioridad en la educación superior.

Desde la visión de Ausubel, Novak y Hanesian (2003), el aprendizaje es el proceso de adquisición de significados potenciales provenientes del material de enseñanza dispuesto para tal efecto. Pensar que la naturaleza del aprendizaje es cualitativamente la misma para cualquier tipo de aprendizaje es un error, lo cual quiere decir que a través del aprendizaje se establecen diferentes tipos de capacidades que implican otros tantos tipos de aprendizaje (por repetición y significativo, de formación de conceptos, verbal y no verbal o por solución de problemas). La adquisición de conceptos por parte de los estudiantes, puede darse de diferentes maneras, por repetición, por recepción descubrimiento o por repetición significativa, lo importante es que se dé un adecuado proceso de internalización de los mismos a su estructura cognitiva, dado que lo se pretende

no es solo la formación del concepto, si no también y su asimilación y la aplicabilidad en un contexto determinado; es decir que los conceptos cobren significatividad para el estudiante.

Para Gómez (1996), la clave del «aprendizaje eficaz», es la capacidad del alumno para captar consciente o inconscientemente las exigencias de la tarea y de responder adecuadamente; es decir, la capacidad para reconocer y controlar la situación de aprendizaje. Los estudiantes que aprenden, se caracterizan por estar organizados, tienden a pensar sobre lo que aprenden, buscan comprender la situación e identificar las habilidades apropiadas para la exigencia de cada tarea. Por ello, la profundidad y la calidad del aprendizaje están determinados tanto por el conocimiento y comprensión de la naturaleza de la misma y por la información que se posee sobre el tema (saber qué y cómo), como por el grado de control que se ejerce sobre los procesos cognitivos implicados: atención, memoria, razonamiento.

Al orientar el aprendizaje se pretende facilitar la construcción de los conocimientos sobre el mundo y acerca de la propia persona, necesarios para enfrentarse a las tareas que se propone con fines educativos, al tiempo que persigue el desarrollo de las habilidades y estrategias necesarias para su realización. Pretende también armar y preparar para progresar autónoma y conscientemente en los aprendizajes, para el aprendizaje continuo y permanente.

Delors (1996), plantea que la tendencia es menos “retención de conocimientos” y más dominio de las formas y maneras de construir el saber. Aprender para conocer supone, en primera instancia, aprender a aprender ejercitando la atención, la memoria, la comprensión, el análisis, la síntesis, la creatividad y el pensamiento. Articulando relaciones y disolviendo dualidades. Dejando claro que el conocimiento es inacabado y relativo.

Como etapa previa del aprendizaje de las ciencias el estudiante debe comprender y apropiarse de las razones fundamentales por las cuales debe estudiarlas. Se requiere:

- ✓ Que el estudiante llegue a concebir la ciencia como una actividad humana, base de una cultura.
- ✓ Que conozca las aplicaciones tecnológicas de la ciencia y su repercusión social.
- ✓ Inculcar en el alumno el espíritu de observación del mundo que le rodea.

- ✓ Motivar el estudio de la ciencia como algo vivo, en construcción.
- ✓ Fomentar una forma de pensar creativa y disciplinada.
- ✓ Crear y fomentar en él actitudes y destrezas de: Veracidad en el trabajo científico. Actitud crítica. Espíritu de investigación. Habilidad mental y manipulativa.

Es realmente importante que el estudiante llegue a percatarse, a través del estudio de las ciencias, que éstas constituyen una pieza fundamental de la actividad humana y, por tanto, de la cultura.

El segundo lugar se requiere que el estudiante conozca las aplicaciones tecnológicas de la ciencia y su repercusión social. De este modo el estudiante podrá percatarse de que la ciencia no es algo puro y neutral, sino que se desarrolla por la presión de múltiples intereses sociales. Así pues, deberán presentarse los «avances» científicos ligados a sus aplicaciones y repercusiones sociales.

En tercer lugar, se requiere que la escuela esté abierta al medio, es decir, que los estudiantes puedan explorar y trabajar fuera del aula y que se establezcan unos nexos adecuados que hagan que el trabajo de los estudiantes esté conectado con el estudio y comprensión de la variada problemática del medio en que viven. Sólo de esta forma, contextualizando los procesos de enseñanza aprendizaje se lograrán verdaderos aprendizajes significativos de los conceptos químicos.

Una vez que el estudiante reconoce ser el constructor de su propio conocimiento, surgirá el aprendizaje significativo, construyendo, nuevos conocimientos, partiendo de los conocimientos que había adquirido con anterioridad. Para que realmente sea aprendizaje significativo, el estudiante, construye su conocimiento por que está interesado en ello, hay congruencia y decide aprender. El aprendizaje significativo, conlleva al aprender a aprender, desarrolla la creatividad propia del alumno, genera reflexión y autonomía.

A la luz de estos planteamientos, se puede concluir que la propuesta de las prácticas de laboratorio con elementos comunes del entorno, deben apuntar al aprovechamiento de los conocimientos que los estudiantes tienen de su cotidianidad, relacionados con los conceptos químicos, a fin de generar un desequilibrio en su estructura cognitiva, para llevarlos intencionalmente a la comprensión de los fenómenos químicos, y producir procesos de internalización, que le permitan tener aprendizajes significativos.

2.4 ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, PRÁCTICA Y TEORÍA.

Diego A. Golombek (2008), en su trabajo “Aprender y enseñar ciencias: del laboratorio al aula y viceversa”, afirma que es innegable que los conceptos, o “hechos de la ciencia” son una parte sustantiva de cualquier proyecto de enseñanza, y las ciencias no están ajenas a esta generalización. Sin duda que es interesante conocer y eventualmente revisar estos contenidos y evaluar su adecuación a los diversos niveles. También plantea, su duda acerca del excesivo énfasis que se hace en los contenidos, sean mínimos, medianos, máximos o extra- largos, como ideas rectoras sobre la enseñanza de las ciencias. Comparte la idea de que es necesario ponerse de acuerdo sobre qué enseñar (y qué no enseñar) pero, en últimas este resulta un aspecto un poco trivial. Afirma que tal vez la falla grave sobre la enseñanza de las ciencias no está tanto en el *qué* enseñar sino en *cómo* hacerlo, sobre todo cómo construir las ideas científicas y esta particular –y poderosísima– mirada sobre el mundo.

Golombek plantea además que el hecho de un currículo secuencial y a todas luces extenso no permite que los estudiantes puedan ejercitar su curiosidad en algún punto en particular del programa, por lo que las clases se van alejando paulatinamente de sus intereses; por tal motivo, la tarea del docente tal vez consista sobre todo en la decisión del recorte programático que permita realizar junto con los alumnos un verdadero recorrido científico, incluyendo la revisión de la bibliografía sobre el tema, discusiones abiertas y, en particular, un enfoque experimental destinado a satisfacer los intereses que vayan apareciendo en los estudiantes disparados por los contenidos ofrecidos. Está claro que los estudiantes que siguen sus propios intereses están más motivados por el aprendizaje, pero este interés debe ser no solo motivado sino específicamente guiado por un docente que se sienta lo bastante seguro como para responder a los interrogantes inesperados que se vayan presentando sobre la marcha.

Aureli Caamaño (2004), en su trabajo “Trabajos prácticos investigativos en química en relación con el modelo atómico-molecular de la materia, planificados mediante un diálogo estructurado entre profesor y estudiantes”, se muestra a favor de plantear de forma abierta, problemas a los estudiantes los cuales requieran para su resolución la construcción del modelo químico pertinente, esta estrategia con el fin de ayudar a los estudiantes a pensar de qué manera pueden resolverlo a través de una serie de cuestiones estructuradas, que constituyan la base de un diálogo entre profesor y estudiantes y entre estudiantes entre sí. Esta propuesta didáctica constituye una apuesta para la realización de trabajos prácticos

investigativos que aborden problemas significativos en el desarrollo de los modelos teóricos escolares.

Para Caamaño las actividades prácticas experimentales son fundamentales en las ciencias, y cumplen con las siguientes funciones:

1. Aportar evidencia experimental en el aprendizaje de los conceptos (función ilustrativa de los conceptos).
2. Interpretar fenómenos y experiencias a partir de modelos conceptuales (función interpretativa de las experiencias).
3. Aprender el uso del instrumental y de las técnicas básicas de laboratorio químico (función de aprendizaje de métodos y técnicas de laboratorio).
4. Desarrollar métodos para resolver preguntas teóricas en relación a la construcción de los modelos (función investigativa relacionada con la resolución de problemas teóricos y construcción de modelos).
5. Desarrollar y aplicar métodos para resolver cuestiones de tipo práctico contextualizadas en ámbitos de la química cotidiana y de la química aplicada (función investigativa relacionada con la resolución de problemas prácticos).

2.5 INCORPORACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA

A fin de lograr una adecuada comprensión de la ciencia, es necesario que el papel de las prácticas experimentales en los procesos de enseñanza aprendizaje quede claro en los estudiantes y profesores. El papel fundamental, es dar una explicación a los fenómenos, permitir la contrastación de las hipótesis a la luz del conjunto de conocimientos de que se dispone, ya que las teorías no se obtienen directamente de la observación (por inducción), sino de la capacidad para describir, explicar y producir fenómenos observables, que no dependen de ninguna observación sencilla.

Según Salcedo L; García J. (1995), el experimento es un medio para evaluar la validez de una teoría científica previamente producida por actos creativos de abstracción e invención. Desde esta perspectiva, el experimento no juega un simple papel descriptivo de fenómenos naturales; por el contrario, el trabajo experimental es una herramienta valiosa que permite el uso de procedimientos

aceptados y validados por la comunidad estudiantil para comprobar las conjeturas, predicciones e hipótesis emitidas. Así mismo, el registro de datos, elaboración de informes, análisis y discusión de logros permite la construcción personal de conocimientos y hace conscientes a los estudiantes de que la ciencia es una actividad social enmarcada dentro de un paradigma teórico.

Para Caamaño (2004) los trabajos prácticos tienen determinadas características e intencionalidades, y presenta la siguiente clasificación:

- ✓ Las experiencias juegan un papel destacado en el conocimiento perceptivo de los fenómenos (experiencias perceptivas) y presentan un interés mayor si se les complementa con demandas interpretativas de los fenómenos observados (experiencias interpretativas), con finalidades exploratorias sobre las ideas de los estudiantes.
- ✓ Los experimentos ilustrativos son útiles para aportar evidencia experimental en la formación de determinados conceptos, y en la ilustración de leyes o principios. También aquí es importante promover la curiosidad por lo que ocurrirá previamente a su realización e implicar a los estudiantes en la interpretación de los fenómenos mostrados. Si el énfasis se pone en el aspecto interpretativo, más que en el ilustrativo, no hay gran diferencia entre experiencias interpretativas y experimentos ilustrativos, a no ser el carácter más frecuentemente cualitativo de las primeras. Ambos también pueden ser utilizados a modo de demostración por el profesor y discutidos e interpretados con todo el grupo clase.
- ✓ Los ejercicios prácticos se utilizan para aprender determinadas habilidades prácticas y procesos (ejercicios procedimentales) o para comprobar experimentalmente relaciones entre variables, ya conocidas a nivel teórico (ejercicios ilustrativos o corroborativos).
- ✓ Las investigaciones sirven para aprender a planificar y desarrollar pequeñas investigaciones en la resolución de problemas teóricos (investigaciones para resolver problemas teóricos) o de problemas prácticos (investigaciones para resolver problemas prácticos).

2.6 LAS GUÍAS DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

A pesar de que no existe un consenso entre los docentes en cuanto a la estructura de las guías de prácticas de laboratorio, se considera que dichas guías deben propender por el desarrollo de habilidades, destrezas y actitudes en los estudiantes. Deben potenciar el espíritu crítico necesario en cualquier actividad científica, desarrollar la capacidad del estudiante para analizar los resultados obtenidos y extraer conclusiones, potenciar las habilidades del estudiante para el trabajo en equipo, fomentar la expresión tanto oral como escrita, promover la capacidad de tomar decisiones individualmente, como también generar capacidad de resolver problemas mediante la aplicación integrada de los conocimientos adquiridos.

Las guías de prácticas de laboratorio, como medio de construcción de conocimiento, deben tener una estructura clara y precisa, contextualizada a situaciones cotidianas, que se relacionen con los temas que se quieren abordar. Debe contener un objetivo claro de lo que se pretende con la práctica, relacionar las sustancias y materiales que se van a utilizar, deben brindar un sustento teórico de los conceptos a abordar en la práctica, además debe dar indicaciones claras acerca de los procesos y procedimientos a desarrollar, incluir preguntas que le exijan al estudiante el uso de la deducción, la consulta bibliográfica, el planteamiento de explicaciones, y capacidad de realizar predicciones; con el fin de llevar al estudiante a la construcción de sus propios conceptos y conocimientos.

2.7 LO COTIDIANO EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA

Según Ausubel, Novak y Hanesian (2003), las bases del constructivismo se sustentan sobre la idea de que los procesos de aprendizaje parten de lo que el sujeto sabe, y a su vez que el conocimiento que dicho sujeto tiene es en primer lugar el conocimiento de lo cotidiano. Es muy común que los estudiantes no establezcan conexiones entre el pensamiento científico y el cotidiano. Estos dos campos del conocimiento por lo general permanecen aislados, de modo que las concepciones científicas no se usan para resolver los problemas con los que pueden encontrarse los estudiantes en contextos diferentes al académico.

Aragón Méndez (2004), en su trabajo “La ciencia de lo cotidiano” plantea la posibilidad de utilizar materiales de uso cotidiano, en la realización de actividades, dado que a partir de ellos se puede hacer una ciencia cercana, reflexionar sobre lo que nos rodea y mejorar la actitud de los estudiantes frente a la ciencia; se puede

profundizar sobre las características de muchos materiales y sobre las propiedades de sustancias habituales.

Sostiene que realizar actividades prácticas con materiales de uso común, tiene la ventaja de que brindan a los estudiantes la posibilidad de reproducirlas en otros espacios diferentes al laboratorio o el aula de clase, lo que a su vez fomenta el interés por profundizar un poco más acerca de los fenómenos que esté abordando, incrementando su creatividad, y abriendo espacios para la comprensión de los mismos; además se da la posibilidad al estudiante de tomar conciencia de que existen diferentes formas de analizar la realidad, la cotidiana y la científica, que éstas no se contradicen sino que se complementan, y que es posible la transferencia entre ambos campos.

Pinto, G (2003), referenciado por Fernández López (2008) en su trabajo “La química en el aula: entre la ciencia y la magia”, expresa que es bien sabido que la química hace parte de nuestra cotidianidad, ya que se encuentra presente en todas las actividades humanas, y que la vida diaria pone a nuestra disposición múltiples temas de interés que se pueden emplear en el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta disciplina. A Pinto le resulta interesante el manifestar una mirada crítica sobre nuestro entorno, preguntándonos por los fenómenos que tienen lugar a nuestro alrededor, tratando de comprenderlos y de formular posibles respuestas; para él, los modelos y las teorías deben ir de la mano de los experimentos.

Según el criterio de Aragón (2004), las cuestiones cotidianas pueden y deben salpicar el currículo, pero es necesario que éstas no conviertan en un anecdotario o un adorno en las explicaciones. Estas deben estar integradas en diferentes momentos del proceso de enseñanza aprendizaje y formar parte de la intervención del profesor; en las actividades realizadas por los alumnos (en problemas, actividades de aplicación, trabajos de laboratorio...) y en la evaluación.

Estas cuestiones cobran una mayor importancia y trascendencia cuando son los propios estudiantes los que encuentran relaciones entre los conceptos químicos estudiados y los fenómenos observables, a fin de que apliquen las leyes y modelos a distintas situaciones y sean capaces de formular hipótesis que expliquen diferentes procesos; de esta forma el aprendizaje resulta útil y significativo y el estudiante no olvidará lo aprendido, pero el aprendizaje sólo será pleno cuando es el alumno el que establece las conexiones entre el conocimiento académico y el conocimiento cotidiano.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar y aplicar un manual de prácticas de laboratorio de química para grado décimo, basadas en la utilización de materiales comunes del entorno.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Estructurar prácticas de laboratorio con elementos comunes del entorno, sobre los temas fundamentales de la química de grado décimo.
2. Elaborar el manual de laboratorio para grado décimo.
3. Realizar las prácticas de laboratorio correspondiente a la unidad de reacciones químicas.
4. Medir el nivel de aceptación de las prácticas de laboratorio alternativas.
5. Establecer relaciones entre la aplicación de la práctica de laboratorio sobre reacción química con elementos comunes del entorno, y el aprendizaje del concepto.

4. METODOLOGÍA

4.1. EL ENFOQUE MIXTO

Según Hernández Sampieri (1997) los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recolectada y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio.

Este trabajo de profundización se realizó bajo un enfoque mixto puesto que a partir de datos numéricos (porcentajes, promedio, tablas y gráficos) y la interpretación de los mismos, se pretende establecer el grado de apropiación de conceptos relacionados con reacciones químicas, a partir del desarrollo de la guía de prácticas de laboratorio con elementos comunes del entorno. Los resultados obtenidos (por aplicación de cuestionario inicial y final) son datos cuantitativos porcentuales de toda la muestra frente a la apropiación de conceptos sobre reacciones químicas. De manera paralela, se realiza el correspondiente seguimiento a la forma como los estudiantes construyen sus conceptos acerca de reacciones químicas, lo cual requiere un análisis de tipo cualitativo. Al hablar sobre análisis cualitativo, nos referimos, no a la cuantificación de los datos cualitativos, si no al proceso no matemático de la interpretación, realizado con el propósito de descubrir conceptos y relaciones en los datos obtenidos, y luego organizarlos en un esquema explicativo teórico.

4.2. DISEÑO METODOLÓGICO

Se tiene como punto de partida el siguiente interrogante: ¿Es posible lograr que el aprendizaje de un concepto químico sea significativo, a partir de las prácticas de laboratorio con elementos comunes del entorno?

Inicialmente se realiza un análisis del contexto en el cual se enmarca el proceso de enseñanza - aprendizaje, teniendo en cuenta determinados factores, tales como las actitudes y motivaciones de los estudiantes con los cuales se trabaja a diario; así como los recursos con que cuenta la institución para el trabajo en el área de ciencias naturales y específicamente en química. Esto lleva a la necesidad de plantear una alternativa para desarrollar el trabajo práctico del área, utilizando

recursos y materiales que sean de uso cotidiano. Se piensa también en la necesidad de estructurar guías para las prácticas de laboratorio, que lleven al estudiante a la construcción de conceptos, y le permitan desarrollar competencias como la interpretación de situaciones, el establecimiento de condiciones, y el planteamiento de hipótesis y regularidades. Es así como se estructura el manual de prácticas de laboratorio no convencionales, el cual consta de trece prácticas relacionadas con los principales temas planteados en el currículo de química para grado décimo.

La aplicación de la propuesta se realizó en la Institución Educativa Obispo, la cual se encuentra ubicada en la zona rural del municipio de Supía Caldas; con una población de 34 estudiantes de ambos sexos, correspondientes al grado 10°, sus edades oscilan entre los 15 y 17 años de edad, su nivel socioeconómico corresponde a los estratos 1 y 2. La muestra seleccionada es intencionada, ya que en dicha institución existe un único grupo de este grado, al cual se le aplicó un cuestionario inicial para determinar los conceptos que tienen sobre reacción química. El cuestionario está estructurado de acuerdo a las siguientes categorías:

- ✓ Cambios físicos y químicos.
- ✓ Diferencia entre mezcla, disolución y reacción.
- ✓ Concepto de reacción y ecuación química; convenciones.
- ✓ Conservación de la masa.
- ✓ Tipos de reacciones.
- ✓ Reversibilidad.
- ✓ Relación reacciones – energía.

También se aplica un cuestionario de preguntas abiertas, el cual consta de cinco situaciones relacionadas con el concepto de reacción. Cabe anotar que para este caso, se tomará una muestra al azar de los cuestionarios, con el fin de realizar el seguimiento a la forma como construyen los conceptos los estudiantes.

La aplicación y desarrollo de la guía de práctica de laboratorio sobre reacciones químicas se realiza durante el tercer periodo académico en la institución, esto con el fin de no alterar el desarrollo normal del currículo. Dicha guía tienen como objetivo fundamental lograr aprendizajes significativos, desarrollar competencias y facilitar los procesos de apropiación del concepto. Esta guía cobra vida mediante una serie actividades que el estudiante debe ir desarrollando, supervisado por el docente encargado de la materia.

Cada guía del manual de laboratorio cuenta con la siguiente estructura:

- ✓ **Nombre de la práctica:** donde el estudiante reconoce el tema a desarrollar.
- ✓ **¿Qué queremos hacer?:** Se plantean los logros por alcanzar.
- ✓ **¿Qué vamos a necesitar?:** Se relacionan los materiales que se van a utilizar,
- ✓ **Introducción al tema:** en el cual se le brindan los conceptos básicos que se abordarán,
- ✓ **Desarrollo experimental:** en el cual se plantean las experiencias relacionadas con el concepto químico a estudiar. En cada experiencia el estudiante debe desarrollar individualmente una serie de planteamientos e interrogantes que poco a poco lo llevarán a la construcción de los conceptos.

Cabe destacar que la guía de laboratorio se constituye en el único medio para abordar el tema de reacciones químicas, no se brindó ninguna explicación previa a los estudiantes; esto con el fin de evitar dudas en el momento de validar la propuesta.

Se realiza la segunda aplicación de los cuestionarios sobre reacciones, con el fin de establecer si hay mejoría en la apropiación del concepto de reacción química. Los resultados se analizaron de manera comparativa entre la aplicación inicial y la final del cuestionario, midiendo las variaciones en los niveles de apropiación de los conceptos.

El instrumento para la determinación de los conocimientos previos sobre el concepto de reacción química de los estudiantes (cuestionario inicial y final), está constituido por 34 preguntas de selección múltiple, tomadas del banco de preguntas del ICFES, las cuales responden a las categorías definidas para el estudio (Cambios físicos y químicos. Diferencia entre mezcla, disolución y reacción. Concepto de reacción y ecuación química; convenciones. Conservación de la masa. Tipos de reacciones. Reversibilidad. Relación reacciones – energía). Estas categorías se definieron con base en los estudios realizados por autores tales como Casado, Graciela y Raviolo, Andrés (2005), quienes han determinado los aspectos que causan dificultad en el entendimiento y aprendizaje del concepto de reacción química, (Ver Anexo 1).

El instrumento para realizar el seguimiento a la forma como construyen los conceptos los estudiantes, corresponde a un cuestionario de preguntas abiertas, el cual consta de cinco situaciones relacionadas con el concepto de reacción

química. Dichas preguntas, han sido tomadas y adaptadas de estudios previos que han realizado autores tales como Casado, Graciela y Raviolo, Andrés (2005). Cabe anotar que para este caso, de los 34 estudiantes, se escogen 6 de ellos de manera aleatoria para comprender el aprendizaje del concepto de reacción química, y realizar el seguimiento a la forma como construyen los conceptos los estudiantes.

Para determinar el nivel de aceptación de la propuesta por parte de los estudiantes se aplica una escala de actitudes tipo Likert, en la cual se utiliza la siguiente escala de medición: 1: Totalmente en desacuerdo, 2: Desacuerdo en parte, 3: Indeciso, 4: De acuerdo en parte, 5: Totalmente de acuerdo. El test contiene diez enunciados referidos a tres aspectos: motivación, estructura de la guía y comprensión del concepto. Se pretende determinar, para cada estudiante participante en este trabajo de profundización, que tan de acuerdo o que tan desacuerdo se encuentra frente a cada uno de estos aspectos. Se asume que una persona con una apreciación muy favorable hacia estos aspectos, tiene una gran probabilidad de dar una respuesta muy cercana a 5 y por el contrario, una persona con una apreciación muy desfavorable, de dar una respuesta cercana a 1. Inicialmente se realizan los análisis de las respuestas dadas por los estudiantes a cada pregunta y al final se recogen los análisis del instrumento en general para determinar el diagnóstico que se puede construir a partir de los resultados.

Para analizar las respuestas se observan las puntuaciones obtenidas para cada enunciado según la totalidad de los encuestados. Como cada enunciado puede obtener una puntuación máxima de 5 y una mínima de 1, y como se tiene una población de 34 encuestados, esto significa que para cada afirmación se puede obtener una puntuación máxima de 170 y una mínima de 34. Con esta información se procede a analizar el comportamiento para cada afirmación según las respuestas dadas. Con esta misma información se pueden obtener datos porcentuales para cada enunciado, los cuáles se interpretan como hasta que “tanto” por ciento, los encuestados, están de acuerdo con la afirmación. Se interpretan los porcentajes bajos, como una medida de la poca aceptación de los encuestados hacia el enunciado que se esté observando, y porcentajes altos, como una medida de la alta aceptación de los encuestados hacia el enunciado, pues si uno de ellos obtiene porcentajes altos, es debido a que también ha tenido puntuaciones altas y, cabe recordar que en el test tipo Likert utilizado, la máxima puntuación es de 5 y corresponde a “Totalmente de acuerdo” como la máxima aceptación.

Los instrumentos diseñados para la recolección de la información (cuestionarios) fueron validados por expertos.

4.3. ETAPAS DEL DISEÑO

Para lograr los objetivos de este Trabajo Final de Maestría, se establecen las siguientes etapas y actividades.

Tabla 1. Etapas y actividades del trabajo.

ETAPAS	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
Etapa 1: Inicial	Estructurar prácticas de laboratorio con elementos comunes del entorno, sobre los temas fundamentales de la química de grado décimo.	1.1 Revisión bibliográfica. 1.2. Definición de la estructura de la guía de laboratorio. 1.3. Revisión del plan de área. 1.4. Revisión del plan de asignatura de la química de décimo. 1.5. Selección de las prácticas correspondientes a los principales temas.
Etapa 2: Diseño	Elaborar el manual de laboratorio para la química de grado décimo.	2.1. Elaborar el manual. 2.2. Diseño de los instrumentos para la recolección de información
Etapa 3: Aplicación	Realizar las prácticas de laboratorio correspondiente al tema de reacciones químicas.	3.1. Aplicación inicial de los cuestionarios de selección y de preguntas abiertas, sobre reacciones químicas. 3.2. Desarrollo de la guía de laboratorio propuesta sobre reacciones químicas. 3.3. Aplicación final de los

		cuestionarios de selección y de preguntas abiertas, sobre reacciones químicas.
	Medir el nivel de aceptación de las prácticas de laboratorio alternativas.	3.4. Aplicación de un test tipo Likert para medir la actitud de los estudiantes frente a la propuesta.
Etapa4: Análisis y evaluación	Establecer relaciones entre la aplicación de la práctica de laboratorio sobre reacción química con elementos comunes del entorno, y el aprendizaje del concepto.	4.1. Análisis de los resultados de las aplicaciones inicial y final de los cuestionarios, sobre reacciones químicas. 4.2. Análisis de los resultados del test de actitudes, frente a la propuesta. 4.3. Elaboración de conclusiones.

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

5.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS PARA CADA PREGUNTA DEL INSTRUMENTO UTILIZADO PARA DETERMINAR EL NIVEL DE APRENDIZAJE POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES DEL CONCEPTO DE REACCIÓN QUÍMICA.

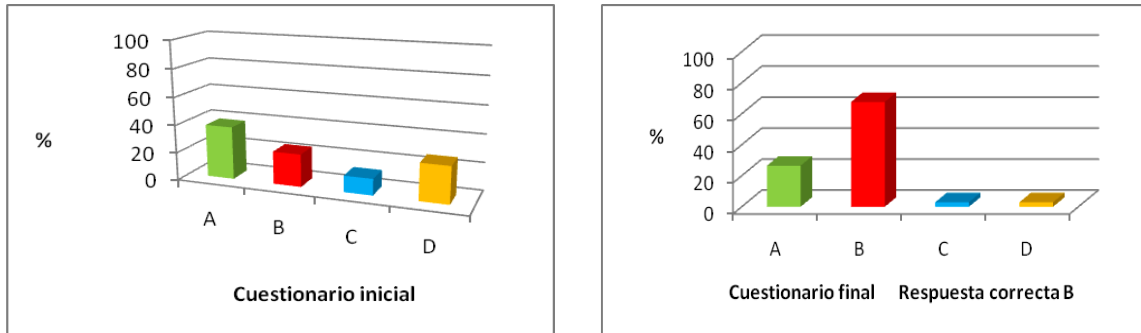
El cuestionario utilizado para realizar un análisis cuantitativo se estructuró con 34 preguntas de selección múltiple con única respuesta (tipo I) tomadas del banco de preguntas del ICFES, las cuales están relacionadas con las categorías que se definieron para el estudio: Cambios físicos y químicos. Diferencia entre mezcla, disolución y reacción. Concepto de reacción y ecuación química; convenciones. Conservación de la masa. Tipos de reacciones. Reversibilidad. Relación reacciones – energía.

A continuación se hará una comparación de los resultados obtenidos en el cuestionario inicial y el final, para cada pregunta.

La pregunta No. 1 se relaciona con el concepto de cambio físico, en ella se propone identificar el tipo de cambio que sufre el chocolate al adicionarlo a la leche. Los resultados en el cuestionario inicial indican que sólo el 23,5% de los estudiantes marcaron la opción B que era la correcta, el 38,2 % piensan que es un cambio químico (opción A), el 11,8% optan por un cambio de tipo biológico (opción C), y finalmente el 26,5% responden que es un cambio físico – químico (opción C); lo que denota que no existe claridad en el concepto de cambio físico.

Los resultados del cuestionario final, muestran que se mejora en la comprensión del concepto de cambio físico, pues se pasa del 23,5% al 67,6%, aunque el 26,5% sigue pensando que es un cambio químico. Las siguientes gráficas muestran los resultados.

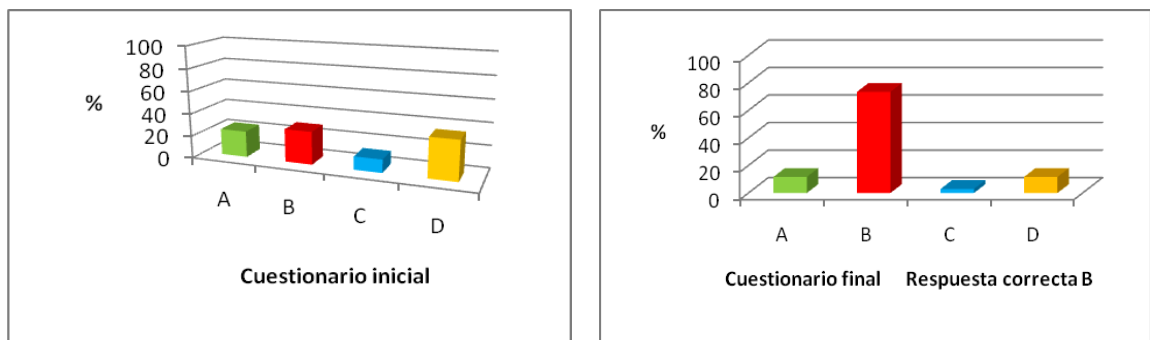
Gráfica 1. Pregunta 1. Frecuencia de Respuestas – Cambios físicos y químicos



En la pregunta 2, a partir del análisis de un gráfico de un montaje de destilación, se pedía identificar un cambio de estado, como un tipo de cambio físico. En esta pregunta se obtuvieron los siguientes resultados: Opción A = 23,5%; B = 29,4%; C= 11,8%; D = 35,3%. La respuesta correcta era la B, la cual obtuvo un puntaje relativamente bajo. Las opciones incorrectas actuaron como distractores y generaron en los estudiantes confusiones entre los conceptos de cambios de estado y cambios químicos.

Los resultados del cuestionario final indican cambios favorables en comparación con los datos anteriores. Por ejemplo, la opción C fue muy poco marcada y obtuvo un 2,9% de estudiantes a favor. Las opciones A y D, continúan siendo marcadas, pero en una frecuencia mucho menor 11,7% en ambos casos. Para la opción B, que era la correcta, se pasa de 8,70% a 73,5 %, se asume que la mayoría de las estudiantes aclaró o retroalimentó su concepto sobre cambio físico. Los datos se pueden apreciar en las gráficas.

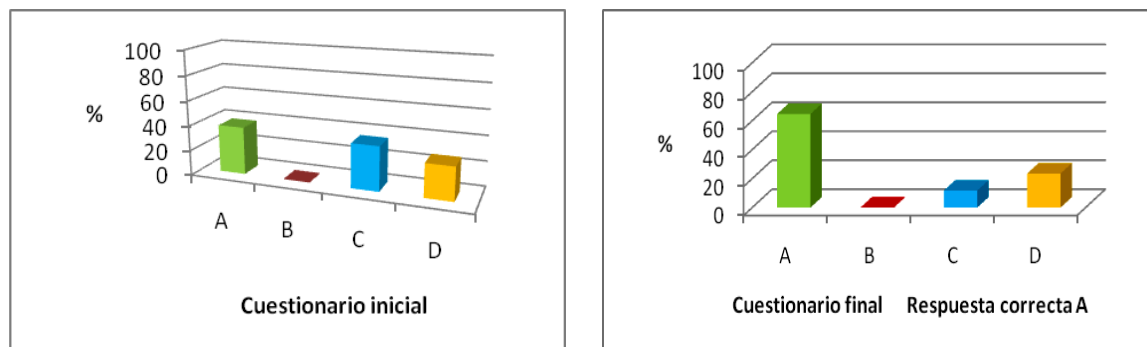
Gráfica 2. Pregunta 2. Frecuencia de Respuestas – Cambios físicos y químicos



La pregunta No. 3 exigía analizar la información proporcionada por las gráficas sobre los estados del agua, e identificar los cambios que se dan entre estos. En esta pregunta se obtuvo un 38,2% de respuestas correctas, opción A. La opción B no actúa como distractor por lo cual obtiene un 0%, la opción C es el mayor distractor, con un 35,3%, opción D con un 26,5%. Mostrando en este punto que los estudiantes presentan falencias al diferenciar un cambio físico, de un cambio químico, ya que es muy alto el número de ellos que piensan que la molécula de agua se descompone en los átomos de los elementos que la componen.

Los resultados del cuestionario final muestran mejorías en cuanto al número de estudiantes que selecciona la respuesta correcta 64,7%, la opción B sin ser considerada como respuesta, con un 0%, la opción C disminuye a 11,7%, lo cual permite inferir que varios estudiantes dejaron de ver este cambio como un cambio químico, la opción D disminuyó un poco a 23,5%, es decir que se mantiene como un distractor para los estudiantes. Resultados que se evidencian en las siguientes gráficas:

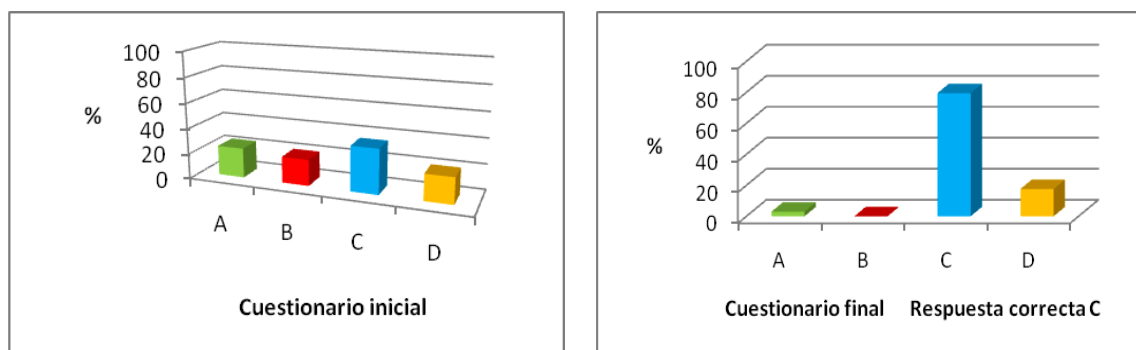
Gráfica 3. Pregunta 3. Frecuencia de Respuestas – Cambios físicos y químicos



Para establecer la respuesta correcta de la pregunta N° 4, los estudiantes debían identificar las diferencias entre elementos, compuestos, mezclas, a partir del reconocimiento de una gráfica. Los resultados iniciales indican que los estudiantes aún no tienen claridad en cuanto a éste tipo de organización de la materia, las tres opciones incorrectas actuaron como distractoras y los estudiantes se alejaron de la respuesta correcta. Un 23,5% de las estudiantes se inclinó por la opción A, mientras que el 20,6% optó por la B, sólo el 35,3% acertó la opción C, que era la correcta. La opción D obtuvo el 20,6%. Los resultados del cuestionario final muestran una movilización de los estudiantes hacia la opción correcta C,

aumentándose el porcentaje a 79,4%. La opción A obtiene el 2,9%, mientras que la opción B no fue tomada en cuenta, por lo cual obtiene 0%, la opción D sigue siendo el mayor distractor con un 17,6%. Lo cual permite afirmar que se produjo una modificación conceptual en este aspecto. Las gráficas comparativas develan dichos resultados.

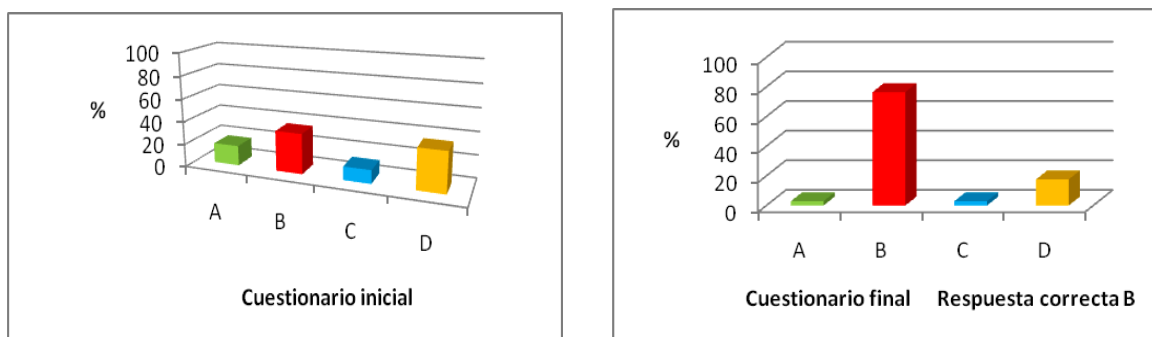
Gráfica 4. Pregunta 4. Frecuencia de Respuestas – Diferencia entre mezcla, disolución y reacción.



La pregunta No. 5 implica que los estudiantes manejen los conceptos básicos de mezcla y disolución. Los resultados obtenidos para esta pregunta muestran que un 17,6% de los estudiantes optó por la opción A, un 35,3% escogió la opción correcta B, la opción C fue seleccionada por el 11,8%, y el 35,3 se inclinó por la opción D, lo cual llama la atención, pues según esta, las partículas de tinta se introducen dentro de las moléculas de agua. Las opciones incorrectas sirvieron de distractor mostrando que la gran mayoría de los estudiantes no manejan el concepto de disolución.

El cuestionario final arroja resultados positivos, los cuales dejan ver que la mayoría de los estudiantes aclararon el concepto de disolución; los porcentajes obtenidos son los siguientes: la opción A = 2,9%; opción B = 76,5%; opción C = 2,9%; opción D = 17,6%. Las gráficas muestran los resultados.

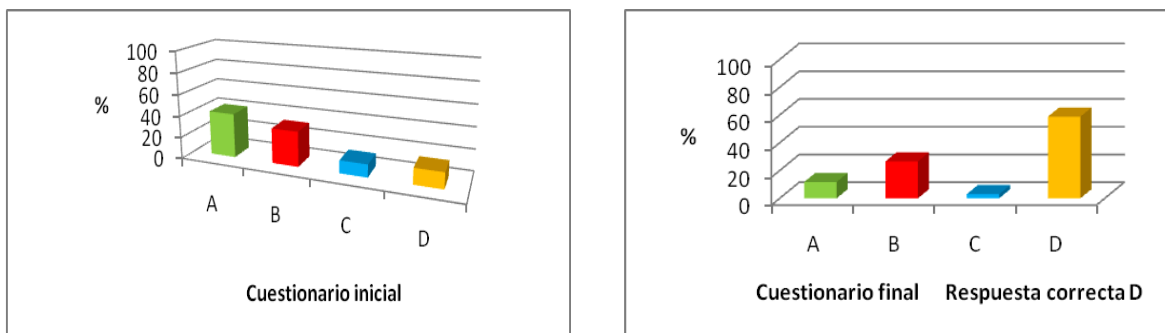
Gráfica 5. Pregunta 5. Frecuencia de Respuestas – Diferencia entre mezcla, disolución y reacción.



La pregunta No. 6 giraba en torno al análisis del gráfico de un proceso de dilución de cloruro de sodio en agua y requería de la identificación de las sustancias para establecer las características generales de las mismas y la forma cómo interactúan entre sí. Los resultados en el cuestionario inicial indican que solo el 14,7% de los estudiantes marcaron la opción D, la respuesta correcta; el 41,2% optaron por la opción A, la cual les plantea que es una mezcla de elementos, por lo tanto se evidencia que no discriminaron entre elemento y compuesto. El 32,4% seleccionó la opción B, estos estudiantes piensan que lo que ocurre en el recipiente es una reacción, esto reafirma que no se diferencia entre cambio físico y químico. La opción que menos distracción causó fue la C, con un 11,8%.

Ahora bien, los resultados posteriores mostraron una mejoría en la identificación del concepto de dilución, pues de un 14,7% se pasó a un 58,8%, un incremento relativamente significativo si se tiene en cuenta que esto se logra sólo con el desarrollo de la guía de laboratorio. Aunque aún el 26,5% de los estudiantes continuó optando por la opción B. Estos resultados se aprecian en las siguientes gráficas:

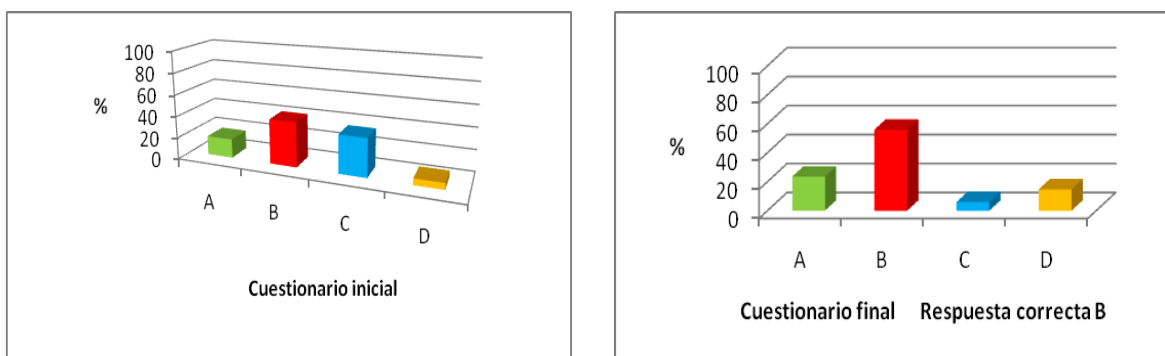
Gráfica 6. Pregunta 6. Frecuencia de Respuestas – Diferencia entre mezcla, disolución y reacción.



La pregunta No. 7 exigía analizar la información proporcionada, incluyendo unos gráficos con la representación simbólica de unas sustancias químicas, y una tabla informativa de las masas de dichas sustancias. En esta pregunta se obtuvo un 41,2% de respuestas correctas, correspondientes a la opción B. La opción A indica un 17,6%, la opción C se convirtió en el mayor distractor con el 35,3%, ya que los llevó a pensar que se estaba representando una mezcla entre elementos; la opción D fue seleccionada en un 5,9%. Mostrando en este punto que la mayoría de los estudiantes no distinguen los elementos de una reacción química.

En el cuestionario final muestran mejorías en cuanto al número de estudiantes que selecciona la respuesta correcta 55,8%, la opción A obtiene el 23,5%, la opción C disminuyó a 5,9%, dejando de ser el mayor distractor, y la opción D aumenta un poco a 14,7%. Resultados se evidencian en las siguientes gráficas:

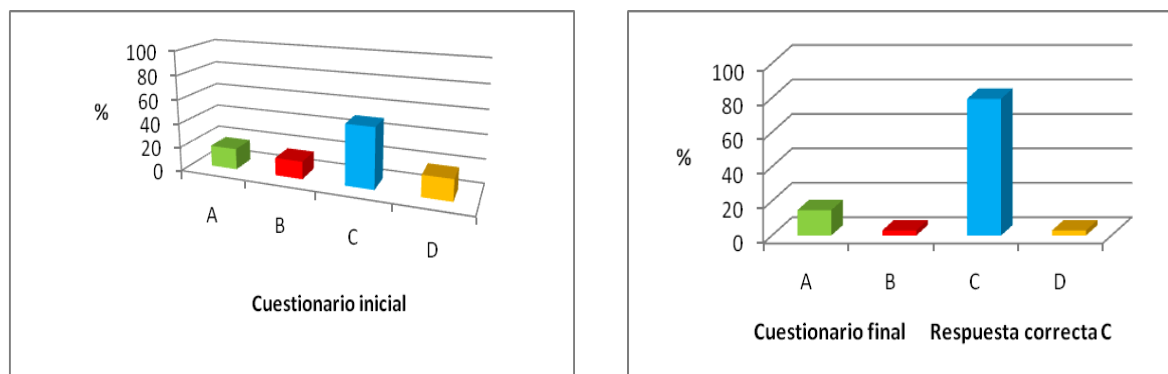
Gráfica 7. Pregunta 7. Frecuencia de Respuestas – Concepto de reacción y ecuación química. Convenciones.



La pregunta No. 8 requiere de la interpretación de un gráfico representativo de una reacción química, en el cual se muestran el número de moléculas y de átomos presentes en la reacción, con el fin de que lo relacionen con la conservación de la materia. Los resultados obtenidos en el cuestionario inicial para este interrogante fueron 50% para la respuesta correcta C, las demás opciones sirvieron de distractores. La opción A obtuvo un 17,6%, la B 14,7% y la D 17,6%. Estos valores muestran que una buena parte de los estudiantes interpretaron adecuadamente la situación, y lograron establecer relaciones con el concepto.

A partir de los valores obtenidos durante el cuestionario final se puede ver que el porcentaje de estudiantes que aciertan en esta pregunta llega al 79,4%, lo que indica que después del desarrollo de la guía de laboratorio, comprenden el concepto de conservación de la materia. Sin embargo, algunos estudiantes confunden la información y establecen relaciones incorrectas tal como lo muestra la opción A con un 14,7%. Las opciones B y D obtienen el 2,9%, por lo que se constituyen en los elementos menos distractores. Las imágenes relacionan los resultados anteriores:

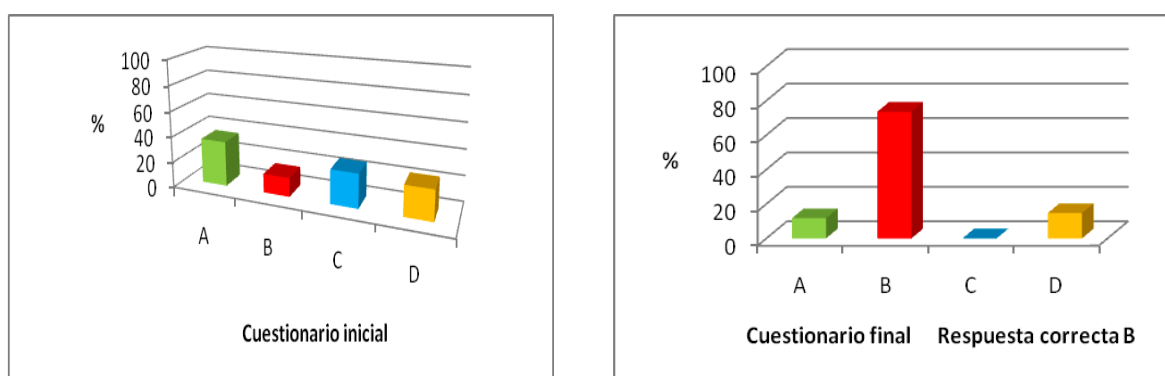
Gráfica 8. Pregunta 8. Frecuencia de Respuestas – Conservación de la masa.



La pregunta No. 9 pretende representar la situación planteada en la pregunta N°8, que los estudiantes relacione el concepto de reacción con su respectiva ecuación. Los resultados iniciales fueron de 35,3% para la opción A, de 14,7% para la opción correcta, la B, de 26,5% para la opción C, y de 23,5% para la opción D, lo que evidentemente da a entender que no existe claridad en la forma de representar las reacciones químicas.

El cuestionario final arrojó resultados muy diferentes a los obtenidos inicialmente, pues se nota que la mayoría de los estudiantes se movilizan hacia la opción correcta, llegando a un 73,5%, lo que a su vez permite determinar que se ha comprendido el concepto de ecuación química. Las opciones A y D aún se constituyen en elementos distractores, obteniendo porcentajes de 11,7% y 14,7% respectivamente; la opción C no influye en las respuesta y su puntuación es de 0%. Los resultados comparativos se evidencian en las siguientes gráficas:

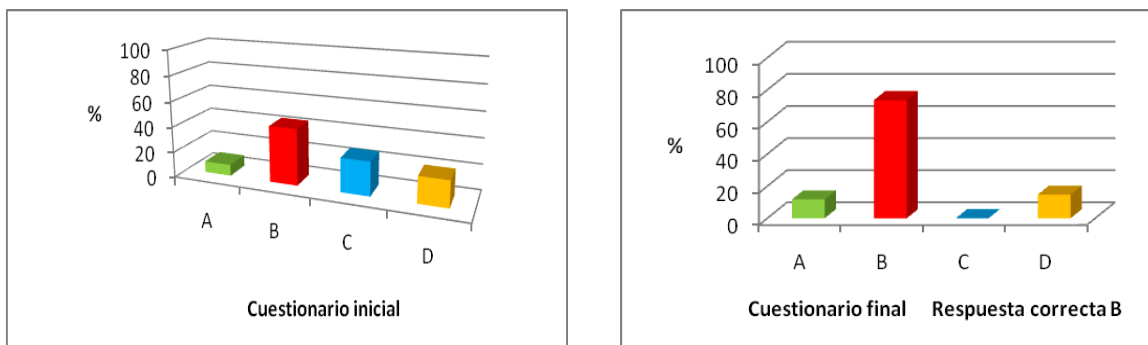
Gráfica 9. Pregunta 9. Frecuencia de Respuestas – Concepto de reacción y ecuación química. Convenciones.



La pregunta No. 10 implicaba que los estudiantes tuviesen claridad en cuanto a los conceptos de reacción y ecuación química. Los resultados obtenidos durante el cuestionario inicial fueron de un 8,8% para la opción A, 44,1% para la opción B que era la respuesta correcta, 26,5% para la opción C, y 20,6% para la opción D. Es claro que una buena parte de los estudiantes tiene dificultades para diferenciar los conceptos de reacción y ecuación química.

Los resultados del cuestionario final marcan un incremento en el número de estudiantes que escogieron la respuesta correcta, pasó de 44,1% a 79,4% y las preguntas distractoras disminuyeron sus porcentajes así, opción A 2,9%, opción C no fue tomada en cuenta por los estudiantes 0%, y la opción D 17,6%, respectivamente. La implementación y desarrollo de la guía de prácticas de laboratorio sobre reacciones químicas permitió la mejoría en los porcentajes y nos hace evidente que los estudiantes se han apropiado de los conceptos de reacción y ecuación química. Las gráficas muestran los resultados mencionados.

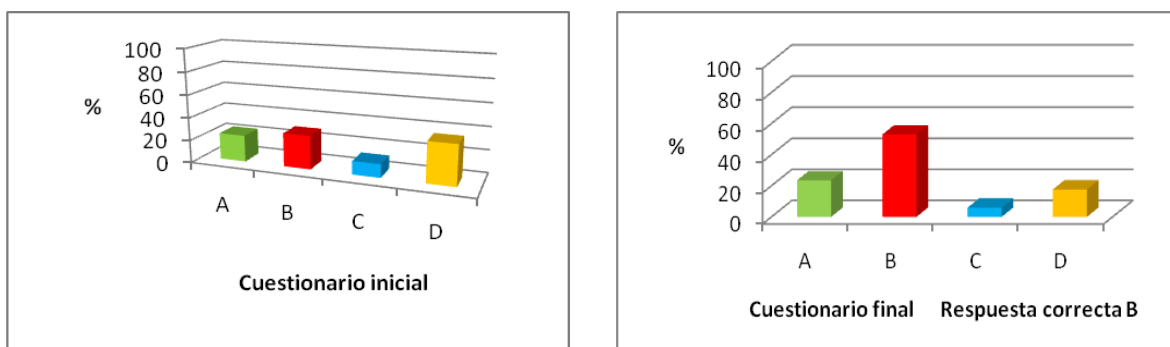
Gráfica 10. Pregunta 10. Frecuencia de Respuestas – Concepto de reacción y ecuación química. Convenciones.



El punto 11 del cuestionario indaga sobre el tipo de cambio que ocurre en una situación cotidiana, como lo es encender una vela. Los resultados iniciales registrados fueron de un 26,5% para la opción A, la cual los confunde por que enuncia que la parafina se derrite lo que lleva a que asocien este hecho con un cambio físico. La opción correcta la B, obtuvo un 26,5%, la opción C obtuvo el 17,6%, y la opción D 29,4%; demostrando que existe confusión para determinar cuándo ocurre un cambio físico, y cuándo un cambio químico.

Los registros del cuestionario final indican que la opción A sigue siendo distractora, pues obtuvo 23,5%, la opción correcta B aumentó hasta 52,9%, las opciones C y D disminuyeron con porcentajes de 5,9% y 17,6%, respectivamente. En este punto los estudiantes mejoraron y/o aclararon sus nociones sobre cambios químicos. Las gráficas representan los porcentajes mencionados:

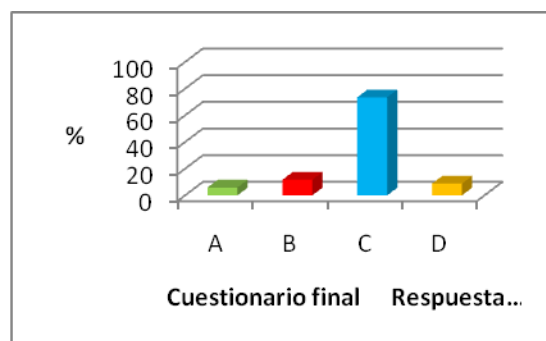
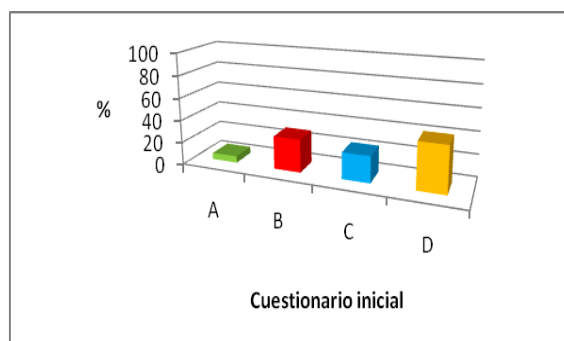
Gráfica 11. Pregunta 11. Frecuencia de Respuestas – Cambios físicos y químicos.



En la pregunta No. 12 se representan los átomos de algunos elementos y las moléculas que podrían formarse por la reacción entre ellos, para hallar su respuesta, se requiere que el estudiante identifique la organización a nivel atómico de la reacción que se produce. Los resultados durante el cuestionario inicial indicaron que los estudiantes presentaban serias confusiones para comprender los cambios que ocurren a nivel microscópico en una reacción química, y es por ello que solo un 23,5% de los estudiantes seleccionó la respuesta correcta, la opción C. La opción A obtuvo un 5,9% siendo poco distractora para los estudiantes; la opción B obtuvo el 29,4%; y el elemento de mayor distracción fue la opción D con un 41,2%.

Los resultados del cuestionario final muestran cambios significativos en las respuestas escogidas por los estudiantes. Luego del desarrollo de las prácticas de laboratorio sobre reacciones, los estudiantes optaron por la respuesta C en un 73,5%, aunque algunos continuaron con algo de confusión con respecto al tema, y se inclinaron por las opciones A 5,9%, opción B 11,7%, y opción D 8,8%. Puede afirmarse entonces que se ha comprendido de mejor manera lo que ocurre a nivel microscópico en una reacción química. Las gráficas muestran la relación entre los porcentajes mencionados:

Gráfica 12. Pregunta 12. Frecuencia de Respuestas – Concepto de reacción y ecuación química. Convenciones.

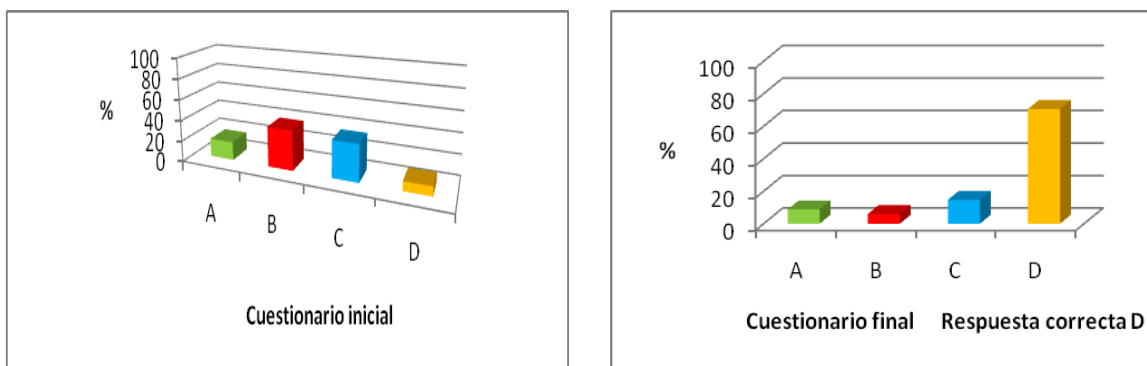


La pregunta No. 13 requería el análisis de una serie de gráficos, donde se representan varios tipos de reacciones químicas, y a partir de este, establecer los productos de dichas reacciones. En la valoración inicial, la opción A fue seleccionada por el 17,6%, la opción B por el 38,2%, la opción C por el 35,3%, mientras que la respuesta correcta que era la opción D por el 8,8%, siendo la

menos seleccionada; esto demuestra que no se tiene claro cuáles son los tipos de reacción.

En la valoración final tanto la opción A, como la B, disminuyen su porcentaje, obteniendo 8,8% y 5,9% respectivamente, la opción C sigue causando un efecto distractor y sufrió un leve aumento a 14,7%, mientras la opción correcta aumentó significativamente a 70,6%. Estos resultados permiten establecer que un buen porcentaje de los estudiantes han asimilado los conceptos sobre tipos de reacciones. Las gráficas muestran los resultados:

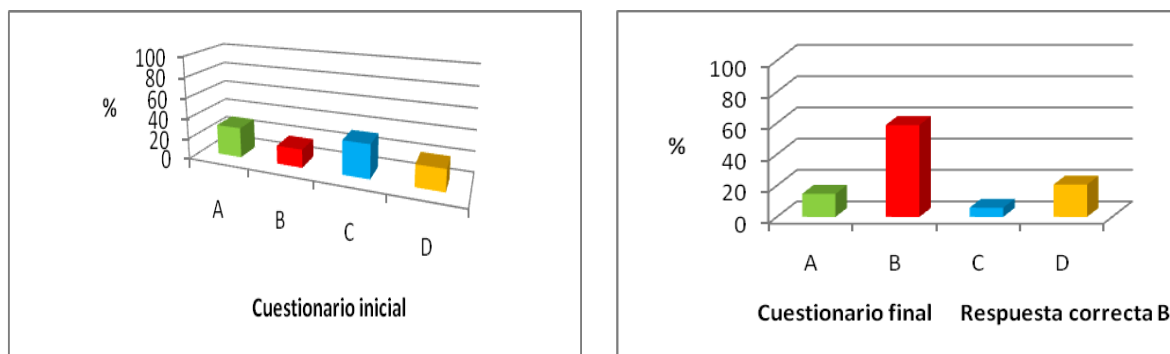
Gráfica 13. Pregunta 13. Frecuencia de Respuestas – Tipos de reacciones.



La pregunta No. 14 se convierte en un complemento de la pregunta anterior, el estudiante debe analizar lo representado en los esquemas e identificar el tipo de reacción ocurrida sólo en uno de ellos. En los resultados se nota que todos los distractores ejercieron influencia en la respuesta, y no se ve una tendencia marcada hacia alguna de las opciones. Solo un 17,6% de los estudiantes escogieron la opción B que era la respuesta correcta. La opción A obtuvo el 29,4%, la opción C obtuvo el porcentaje más alto con un 32,4% y la opción D un 20,6%. Se evidencia entonces falencias al momento de identificar los tipos de reacciones y de determinar los productos de las mismas.

En los resultados del cuestionario final se evidencia un incremento en el porcentaje de estudiantes que escogen la respuesta correcta con un 58,8%, sin embargo, los distractores se mantienen aunque con menor frecuencia, para la opción A 14,7%, para la opción C 5,9%, y la opción D el porcentaje no sufrió variación con el 20,6%. Se asume que los estudiantes afianzaron sus conocimientos en los temas relacionados con tipos de reacciones. Las gráficas muestran los porcentajes relacionados:

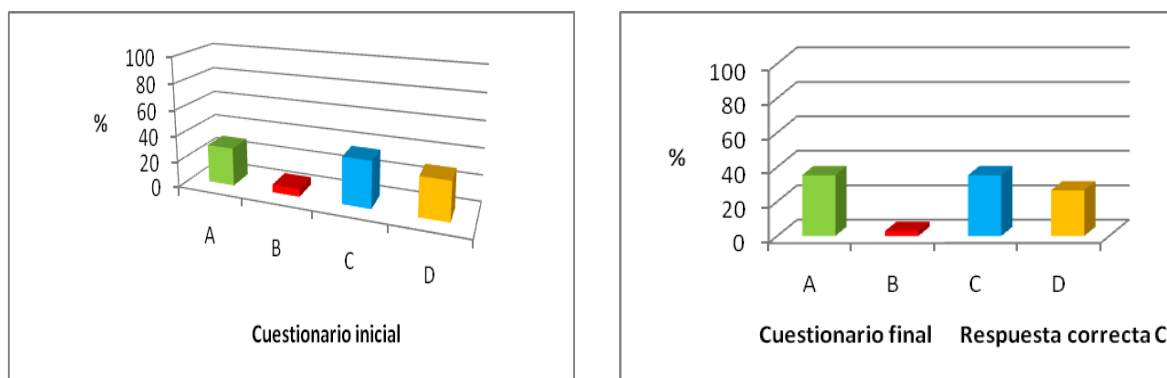
Gráfica 14. Pregunta 14. Frecuencia de Respuestas – Tipos de reacciones.



La pregunta No. 15 se relaciona con la pregunta anterior, para este caso, el estudiante debía identificar el tipo de reacciones representadas, y relacionarlas con la correspondiente representación simbólica, es decir con la respectiva ecuación. Los resultados arrojados en el cuestionario inicial, indican que la respuesta correcta C obtuvo solo un 35,3% evidenciando que hay dificultades para asociar la reacción con su respectiva ecuación. Los distractores generaron confusión para dar la respuesta acertada, la opción A obtuvo el 29,4%, la opción B el 5,9%, la opción D el 29,4%.

Los resultados del cuestionario final son similares al cuestionario inicial, la opción A fue seleccionada por el 35,3%, la opción B sigue teniendo un porcentaje muy bajo, 2,9%; La opción correcta muestra el mismo porcentaje 35,3%, y la opción D el 26,5%. Esto lleva a concluir que se siguen presentando dificultades en el momento de asociar una reacción química con su correspondiente ecuación; aunque cabe la posibilidad de que el problema sea de interpretación de la pregunta. En las gráficas se evidencian los resultados:

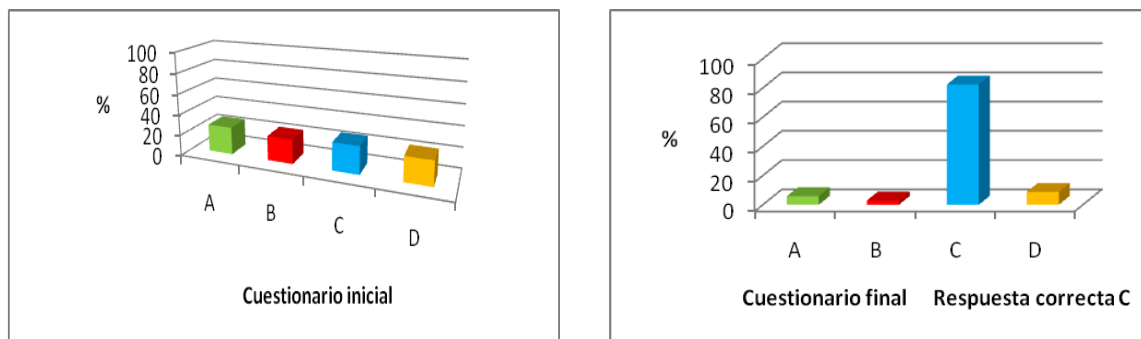
Gráfica 15. Pregunta 15. Frecuencia de Respuestas – Concepto de reacción y ecuación química. Convenciones.



La pregunta No. 16 hace referencia a la conservación de la masa, en ella se suministra una ecuación química y una tabla con las masas molares de las sustancias presentes en la reacción; la pregunta exige conocer el concepto de conservación de la masa. Los resultados iniciales muestran que los porcentajes son muy similares, opción A 26,5%, opción B 23,5%, opción C 26,5%, y opción D 23,5%; lo que deja ver que no existe claridad en cuanto a la conservación de la masa, pues según estos resultados algunos piensan que es mayor la cantidad de productos, otros que es mayor la de reactivos.

Los resultados del cuestionario final, indican un gran incremento en el porcentaje de estudiantes que marcó la respuesta correcta C con un 82,3%, los demás distractores fueron seleccionados en un bajo porcentaje, el distractor A con un 5,9%, el B con un 2,9%, el D con un 8,8%. Los resultados muestran que hay claridad sobre el concepto de conservación de la masa, después del desarrollo de la guía de prácticas de laboratorio sobre reacciones químicas.

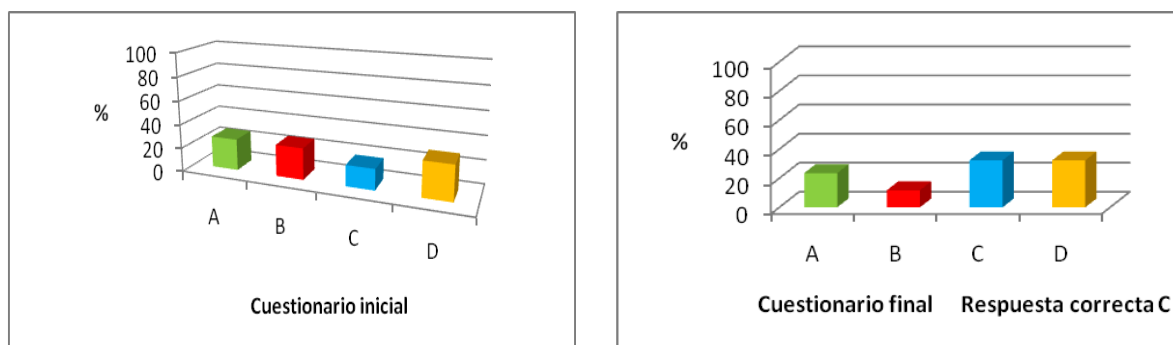
Gráfica 16. Pregunta 16. Frecuencia de Respuestas – Conservación de la masa.



La pregunta No. 17 está íntimamente relacionada con la pregunta anterior, pero exige la comprensión del concepto de mol, por parte de los estudiantes; así como también de establecer las relaciones molares entre reactivos y productos. Los resultados iniciales muestran que no son claros estos conceptos, obteniendo porcentajes de la siguiente manera: la opción A 26,5%, opción B 26,5%, opción C, la correcta, 17,6%, opción D 29,4%. Esta situación se puede deber a que los estudiantes desconocen los temas o si los conocen no están lo suficientemente claros como para explicar y sustentar las relaciones de cantidad que se establecen en una reacción química.

Los resultados del cuestionario final, si bien indican un incremento en el porcentaje de estudiantes que marcó la respuesta correcta 32,3%, no son del todo satisfactorios, para la comprensión de estos conceptos, pues los demás distractores siguen obteniendo un porcentaje significativo, el A 23,5%, el B 11,7%, y el D 32,3%. El avance en la comprensión de las relaciones molares, podría decirse que es poco, aunque debe tenerse en cuenta que aún no se han abordado temas como estequiometría, donde se afianzarán estos conceptos.

Gráfica 17. Pregunta 17. Frecuencia de Respuestas – Conservación de la masa.



En la pregunta No. 18 se muestra un gráfico, que explica un método para la obtención de hidrógeno a partir de la reacción de algunos metales; se requería que el estudiante asocie dicho método con algún tipo de reacción, así como con su correspondiente ecuación. En el cuestionario inicial los resultados indican que un buen porcentaje de los estudiantes acertaron la respuesta correcta, seleccionando la opción C, el 55,9%, esto puede deberse a que asociaron la pregunta con el proceso de formación de hidróxidos, cuando se explicó el tema de nomenclatura; la opción A fue seleccionada por el 14,7%, la opción B por el 17,6%, y la opción D por el 11,8%.

En el cuestionario final, los resultados muestran que el porcentaje de aciertos aumenta a 64,7%, por otro lado el distractor A fue seleccionado por el 17,6%, el B por el 11,7%, y el D por el 5,9%. Se nota que algunos estudiantes aclaran sus ideas en cuanto al tipo de reacción ocurrida, aunque algunos aún presentan confusiones. Los resultados se pueden apreciar en las gráficas:

Gráfica 18. Pregunta 18. Frecuencia de Respuestas – Tipos de reacciones.

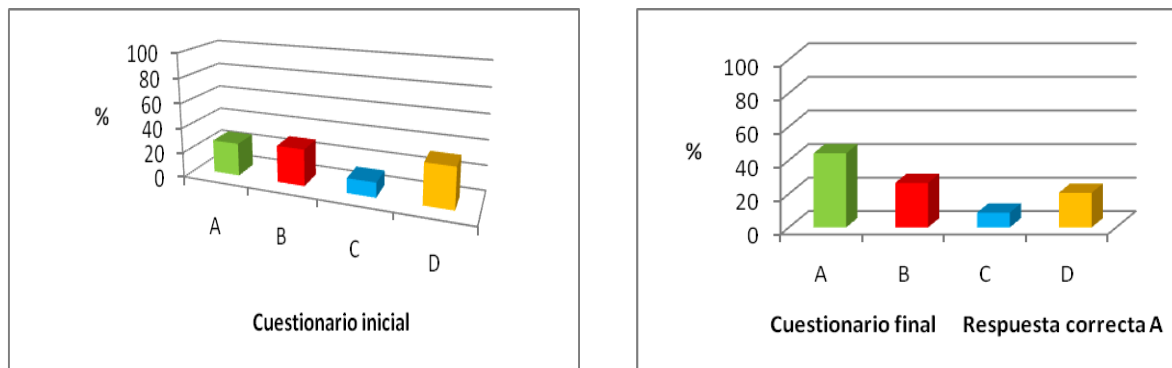


En la pregunta No. 19 se muestra una ecuación de una reacción de desplazamiento, luego le plantea cambiar el metal utilizado por otro; esto requiere que el estudiante tenga en cuenta las características químicas de los metales utilizados, así como el concepto de mol. Los resultados iniciales indican confusión en la mayoría de los estudiantes. La opción correcta A obtuvo un 26,5%, EL distractor B presentando un 29,4% el C 13,04%, y el D 32,4%.

En los datos obtenidos en el cuestionario final la opción correcta se incrementa a 44,1%, la opción B obtiene el 26,5%, la opción C disminuye a 8,8% y la opción D también sufre una disminución hasta 20,6%. Aunque el incremento es relativamente significativo, no es lo suficientemente satisfactorio, puesto que el porcentaje de aciertos no supera la mitad de los estudiantes, una posible

explicación para este hecho, es que la pregunta exigía el manejo del concepto de mol, lo cual ha resultado confuso para ellos. Los resultados se relacionan en las siguientes gráficas:

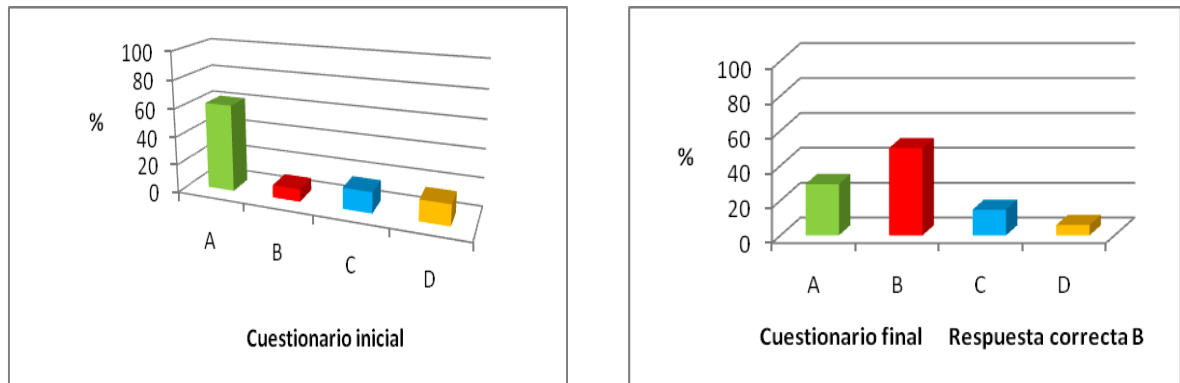
Gráfica 19. Pregunta 19. Frecuencia de Respuestas – Tipos de reacciones.



En la pregunta 20 se brinda información acerca de los productos de la combustión de un alcohol, y se pide que establezcan la correspondiente ecuación para dicha reacción; para ello el estudiante debía tener claro qué es una combustión y cómo se produce. En esta pregunta los resultados iniciales mostraron que el mayor porcentaje fue para la opción A con el 61,8%, esta opción de respuesta le muestra claramente los productos de la reacción, pero no muestra los reactivos completos, ni tiene en cuenta las relaciones molares; la opción B obtiene el 8,8%, porcentaje muy bajo teniendo en cuenta que era la respuesta correcta; las opciones C y D obtuvieron el mismo porcentaje, el cual fue de 14,7%.

En el cuestionario final el porcentaje de la opción A disminuye hasta el 29,4%, mientras que la respuesta correcta sufrió un incremento, llegando hasta el 50%; la opción C no varía con el 14,7%, y la opción D disminuyó a 5,9%. A pesar del incremento en la respuesta correcta y de la mejoría en el manejo de los temas, algunos estudiantes continúan teniendo dificultades para comprender las relaciones molares establecidas en la ecuación. Los resultados aparecen en las siguientes gráficas:

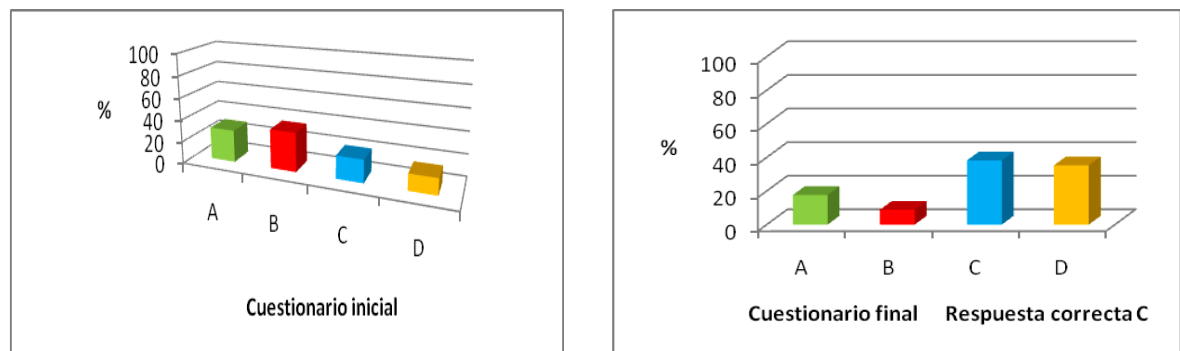
Gráfica 20. Pregunta 20. Frecuencia de Respuestas – Tipos de reacciones.



La pregunta No. 21 hace referencia a la identificación del tipo de reacción descrita en el enunciado, así como de la representación de los productos de la misma. Los resultados obtenidos en el cuestionario inicial indican que la mayoría de los estudiantes no tiene claro la forma como ocurrió la reacción, o no supo interpretar la pregunta; el 29,4% de los estudiantes se inclinaron por la opción A; el 35,3% se inclinaron por la opción B, el 20,6% optaron por la opción C, que era la respuesta correcta; y el 14,7% escogieron la opción D.

Los resultados del cuestionario final nos muestra que el 17,6% de los estudiantes seleccionaron la opción A, el 8,8% por la opción B, se incrementa el porcentaje que acertó la respuesta correcta C, llegando a 38,2%, y finalmente el 35,3% optó por la opción D. En realidad queda la duda en esta pregunta dado que la tendencia hacia la respuesta correcta no es muy marcada, por lo cual se puede pensar que en los estudiantes aún existe confusión en este aspecto.

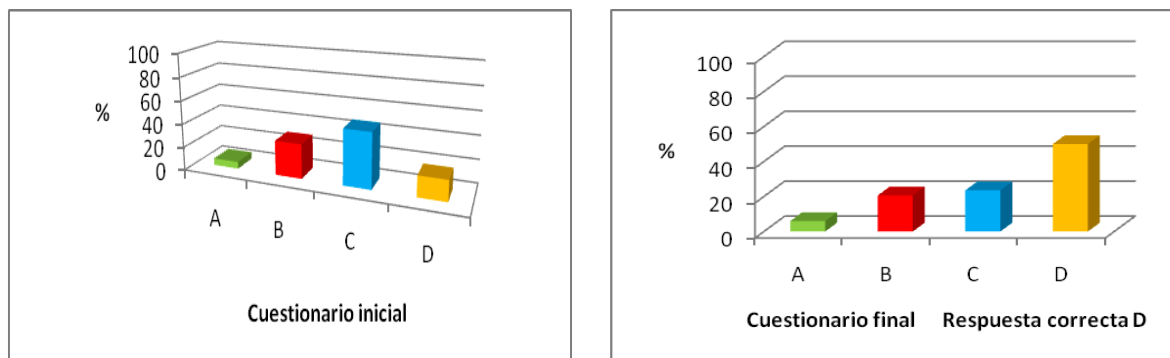
Gráfica 21. Pregunta 21. Frecuencia de Respuestas – Tipos de reacciones.



La pregunta No. 22 se refiere al concepto de reversibilidad en las reacciones químicas, a partir de la información dada, se requiere que los estudiantes la analicen y la relacionen con el gráfico que representa la dinámica de la misma. Los resultados obtenidos en el cuestionario inicial indican que la mayoría de los estudiantes no logran realizar este tipo de asociación; por lo cual las respuestas se encuentran dispersas, la opción A fue seleccionada por el 5,9%, la opción B por el 29,4%, la opción C obtuvo el mayor porcentaje con el 47,1%, y la opción correcta D solo el 17,6%.

Los resultados del cuestionario final deja ver que la opción A permanece con 5,9%, y hay una disminución en el porcentaje de selección de las opciones incorrectas, B con 20,6%, y C con 23,5%; como también una mejoría significativa del porcentaje de la opción correcta D con 50%. Lo que lleva a pensar que el concepto de reversibilidad se ha asimilado, aunque cuesta un poco de trabajo realizar el análisis de gráficos relacionados con este concepto. Los resultados se representan en la siguiente gráfica:

Gráfica 22. Pregunta 22. Frecuencia de Respuestas – Reversibilidad.

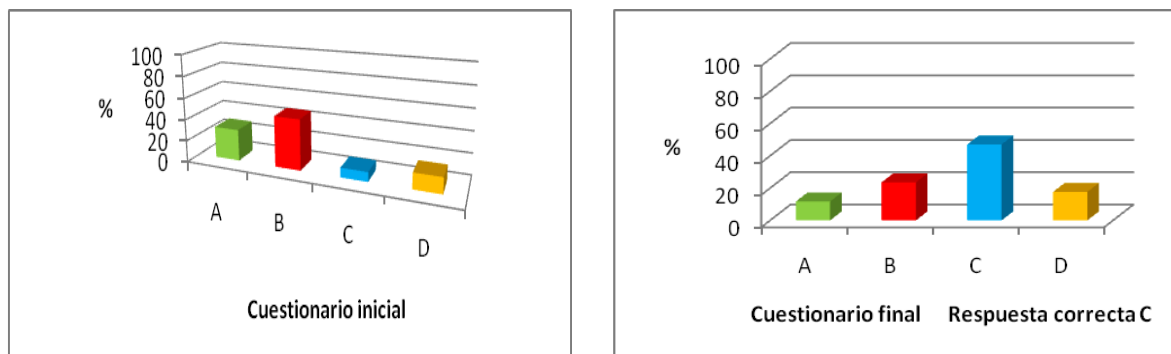


La pregunta No. 23 exige por parte de la estudiante analizar e indagar la información suministrada sobre una reacción de desplazamiento, en la cual se da un proceso de precipitación. Los resultados iniciales muestran lo siguiente: el 29,4% de los estudiantes seleccionó la opción A; el 47,1% la opción B; solo el 8,8% contestó acertadamente la opción C, y el 14,7% seleccionó la opción D. Son pocos los estudiantes que tienen una idea del tipo de reacción que ocurre en este caso.

La situación anterior mejora, los distractores A y B disminuyen su frecuencia significativamente con porcentajes de 11,7% y 23,5% respectivamente; el porcentaje de aciertos aumenta a 47%, pero el distractor D también aumenta

hasta 17,6%. Los resultados muestran que después de las prácticas de laboratorio el concepto de reacción de desplazamiento se afianzo más. Los resultados se representan en la siguiente gráfica:

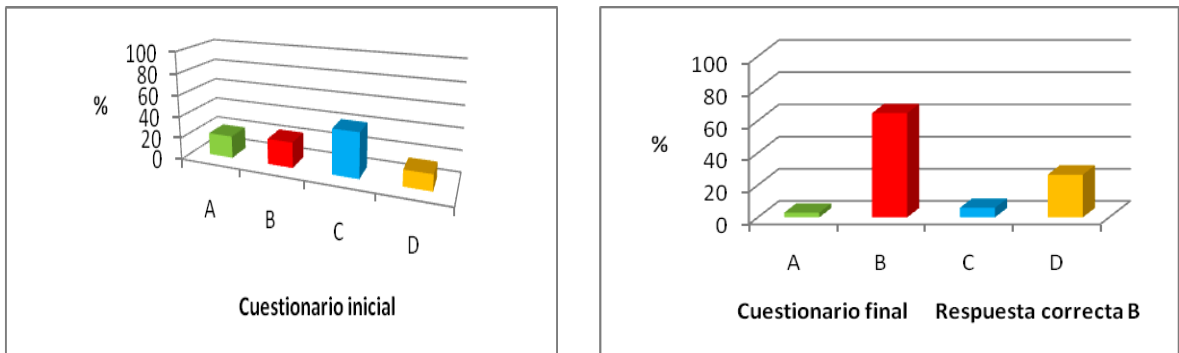
Gráfica 23. Pregunta 23. Frecuencia de Respuestas – Tipos de reacciones.



La pregunta No. 24 requiere que los estudiantes planteen una explicación clara frente a una situación propuesta relacionada con una reacción de desplazamiento doble, en la cual se dan posibles cambios macroscópicos. Los resultados iniciales muestran que la opción A obtuvo un porcentaje de 20,6%, la opción correcta B, obtuvo un porcentaje de 23,5%; la opción C fue la más seleccionada con un 41,2% se presume que esto pudo deberse a que esta opción relaciona un hecho de tipo macroscópico; con lo cual se evidencia que no se tiene claro el concepto de reacción de desplazamiento doble; y la opción D obtuvo un 14,7%.

Los resultados finales denotan una mejoría marcada ya que la opción correcta B, obtuvo un incremento significativo puesto que pasó a 64,7%; la opción A obtuvo un 2,9% la opción C disminuyó drásticamente a 5,9%, pero la opción D aumentó a 26,5%. Esto demuestra que la mayoría de los estudiantes comprendieron el concepto de reacción de desplazamiento doble. Los resultados se aprecian en la siguiente gráfica.

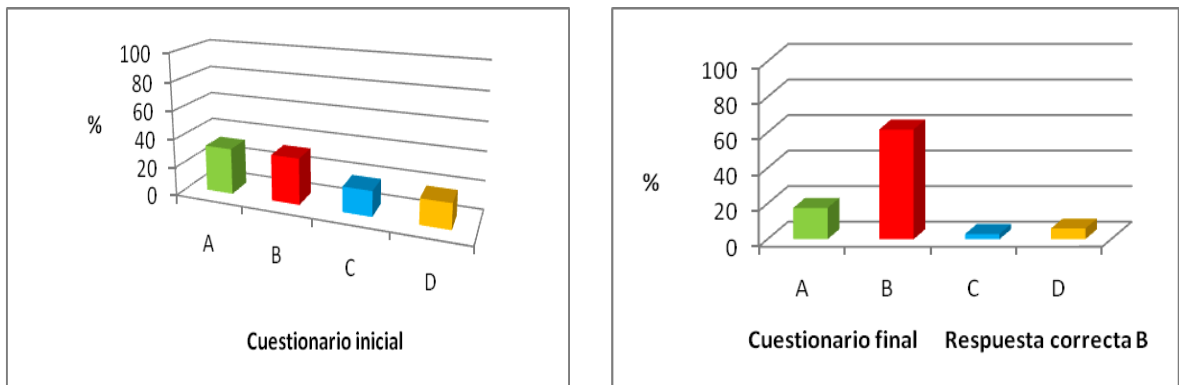
Gráfica 24. Pregunta 24. Frecuencia de Respuestas – Tipos de reacciones.



La pregunta No. 25 gira en torno al análisis de un sistema en el cual ocurre una reacción reversible, y una tabla que expresa la forma como varía la formación de productos y reactivos de acuerdo a las variaciones de temperatura, de presión, de concentración de reactivos y la de productos. Los resultados en el cuestionario inicial indican que el 32,4% de los estudiantes marcaron la respuesta A, el 32,4% acertó la respuesta correcta la opción B, el 17,6% optaron por la C, e igual porcentaje optó por la opción D. Estos resultados permiten ver las dificultades para comprender el concepto de reversibilidad, y como se afectan por diversos factores.

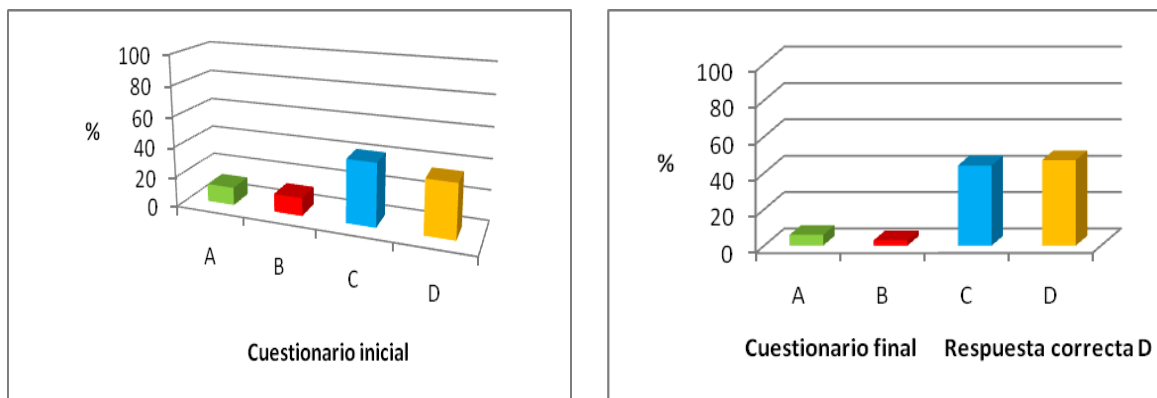
Ahora bien, los resultados posteriores mostraron una mejoría en la comprensión de este concepto, pues de un 32,4% se pasó a un 61,7%; y los demás distractores disminuyeron su frecuencia de la siguiente manera: la opción A obtuvo el 17,6%; la opción C obtuvo el 2,9%, y la opción D el 6%.

Gráfica 25. Pregunta 25. Frecuencia de Respuestas – Reversibilidad.



La pregunta No. 26 requería que los estudiantes relacionaran el proceso de alimentación con la obtención de energía para el cuerpo. En esta pregunta se obtuvieron los siguientes resultados iniciales: Opción A = 11,8 %; B = 11,8 %; C = 41,2 %; D = 35,3%. La respuesta correcta era la D. El hecho de la opción C haya obtenido este porcentaje relativamente alto, indica que muchos de los estudiantes aún no comprende, que la etapa final de este proceso de tipo biológico consta de una serie de transformaciones químicas en las cuales hay producción de energía. Los resultados del cuestionario final indican que casi la mitad de los estudiantes ahora han comprendido que la alimentación termina en una cadena de reacciones químicas que permiten la liberación de energía; el porcentaje de estudiantes que acertaron la opción D fue de 47%; la opción A solo fue seleccionada por el 5,9%, la opción B por el 2,9%, pero la opción C sigue prevaleciendo con el 44,1%; lo cual demuestra que no existe claridad de este proceso en muchos de los estudiantes. Los datos se pueden apreciar en las gráficas.

Gráfica 26. Pregunta 26. Frecuencia de Respuestas – Relación reacciones – energía.

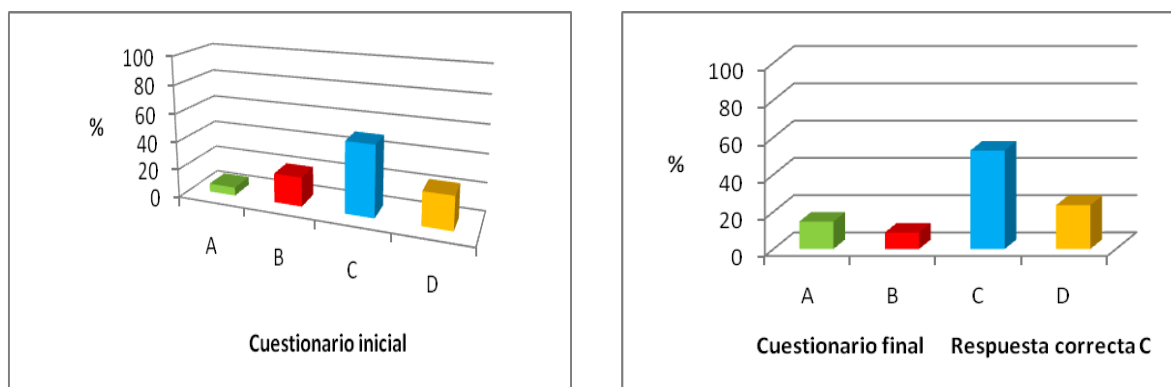


La pregunta No. 27 pedía que a partir de una reacción de descomposición, y de la descripción de las características de los productos resultantes, identificaran el nivel de organización de la sustancia resultante. Los resultados iniciales indican que la mitad de los estudiantes logran identificar el nivel de organización del producto de la reacción, y que tienen claro cuándo ocurre una descomposición química. Los porcentajes obtenidos para cada opción de respuesta son los siguientes: 5,9% para la opción A; 20,6% para la opción B, 50% para la opción correcta C; y 23,5% para la opción D.

Los resultados finales no mostraron mayores variaciones, un ligero incremento en el porcentaje de estudiantes que marcaron la respuesta correcta 52,9%. La opción

A obtuvo el 14,7%, la opción B disminuye a 8,8%; y la opción D mantuvo el mismo porcentaje de 23,5%. El desarrollo de la guía de prácticas de laboratorio para el tema de reacciones químicas generó pocas modificaciones en el concepto de reacción de descomposición en los estudiantes y estos permanecieron con las ideas que tenían inicialmente. Las gráficas comparativas develan dichos resultados.

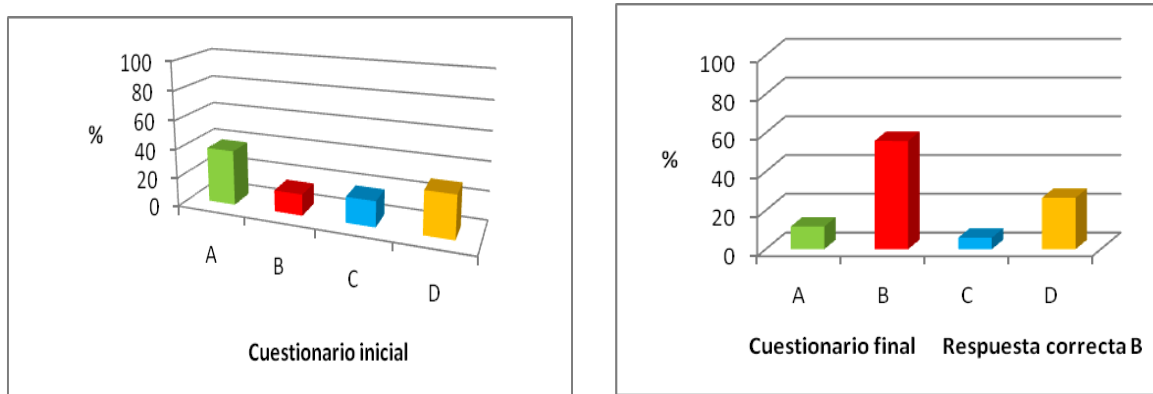
Gráfica 27. Pregunta 27. Frecuencia de Respuestas – Tipos de reacciones.



La pregunta No. 28 va de la mano de la pregunta anterior, el estudiante debe identificar las características químicas de la sustancia resultante en la reacción, y de esta forma establecer la mejor forma de separarla; la pregunta va enfocada a al concepto de disolución, y tiene como objetivo corroborar datos obtenidos en otras preguntas referidas a este aspecto. En los resultados iniciales es notable que todos los distractores manipularon la prueba. Solo un 14,7% de los estudiantes escogieron la respuesta correcta B. La opción A obtuvo el porcentaje más alto con un 38,2%, la opción C un 17,6% y la opción D un 29,4%. Como ya se mencionó, se evidencia falencias al momento de identificar los aspectos relacionados con las disoluciones.

En los resultados finales se evidencia un incremento en el porcentaje de estudiantes que escogen la respuesta correcta con un 58,8%, sin embargo, los distractores se mantienen aunque con menor frecuencia, para la opción A 11,7%, opción C 5,9%, y la opción D 26,5%. Se asume que los estudiantes afianzaron sus conocimientos en los temas relacionados con las disoluciones. Las gráficas muestran los porcentajes relacionados:

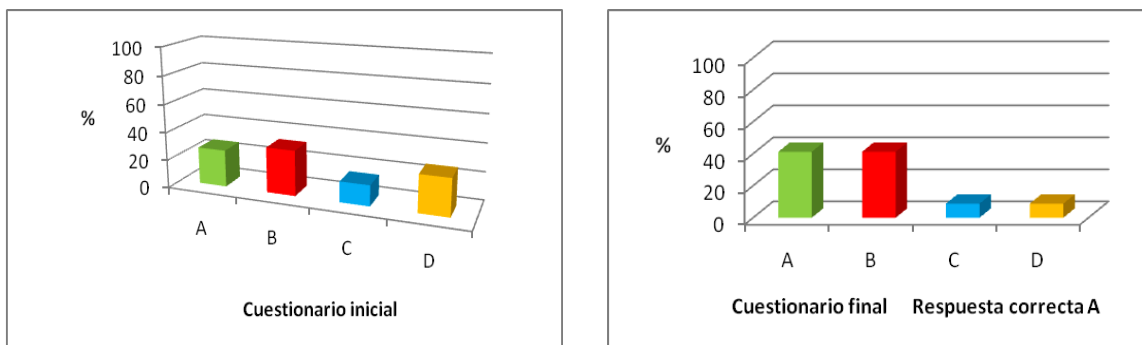
Gráfica 28. Pregunta 28. Frecuencia de Respuestas – Diferencia entre mezcla, disolución y reacción.



La pregunta No. 29 gira en torno al análisis de un sistema en el cual ocurre una reacción reversible, y la forma como varía la formación de productos y reactivos de acuerdo a las variación de la concentración de reactivos y la de productos. Los resultados en el cuestionario inicial indican que el 26,5% de los estudiantes acertaron la respuesta correcta A, el 32,4% marcó la opción B, el 14,7% optaron por la C, y el 26,5% optó por la opción D. Estos resultados permiten ver las dificultades para comprender el concepto de reversibilidad, y como se afectan al variar la concentración de reactivos o de productos.

Ahora bien, los resultados posteriores mostraron una mejoría en la comprensión de este concepto, ya que de un 26,5% se pasó a un 41,2%; aunque el distractor B también aumentó alcanzando el 41,2%; los demás distractores disminuyeron su frecuencia de la siguiente manera: la opción C obtuvo y la opción D el 8,8% respectivamente. Los resultados dejan ver que aunque se logra determinada comprensión del concepto de reversibilidad, quizá no se logra comprender como determinados factores afectan la dinámica de la reacción.

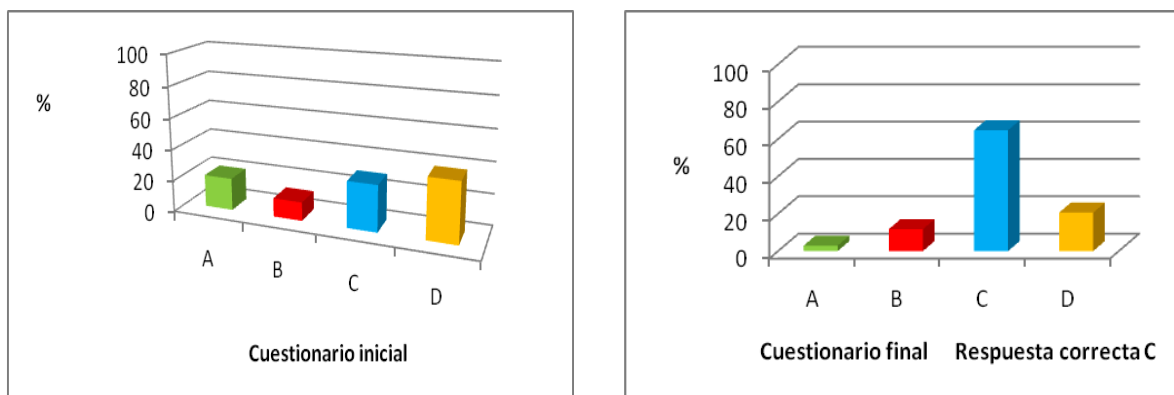
Gráfica 29. Pregunta 29. Frecuencia de Respuestas – Reversibilidad.



Las preguntas de la 30 a la 32 están relacionadas con la categoría referida a la relación entre reacciones y energía. La No. 30 requiere el análisis y uso de gráficos donde se representan la combustión de una vela, y el proceso de la fotosíntesis; para lo cual el estudiante debe establecer si en los procesos se libera o se absorbe energía. Los resultados iniciales fueron de 20,6% para la opción A, 11,8% para la opción B; 29,4% para la opción correcta C; y de 38,2% para la opción D. Estos resultados muestran que no es claro para los estudiantes cuando en una reacción se libera energía, o cuando esta se absorbe.

El cuestionario final arrojó resultados muy diferentes a los obtenidos inicialmente, puesto que el 64,7% de los estudiantes acertó en la respuesta C, la opción A obtuvo el 2,9%, la opción B el 11,7%, y la opción D obtuvo el 20,6%. Se reconoce entonces que aunque un buen porcentaje de los estudiantes han aclarado el concepto de reacción exotérmica y endotérmica, aún hay unos cuantos con falencias en estos temas y que se siguen alejando de la realidad conceptual que se les pregunta. Los resultados comparativos se evidencian en las siguientes gráficas:

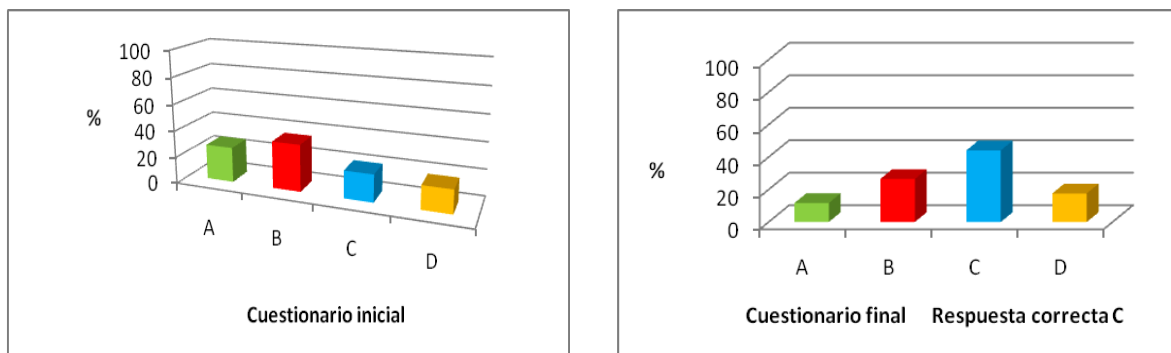
Gráfica 30. Pregunta 30. Frecuencia de Respuestas – Relación reacciones – energía.



En la pregunta No. 31 los estudiantes analizan la ecuación termoquímica de la fotosíntesis, y a partir de las masas moleculares y las relaciones molares que se establecen en la ecuación, determinan la cantidad de energía que se consume para producir determinada cantidad de glucosa. Los resultados obtenidos durante el cuestionario inicial fueron de un 26,5% para la opción A, la opción B obtuvo 35,3%, la opción correcta C sólo el 20,6%, y la opción D 17,6%. Es claro que la mayoría de los estudiantes no logran asociar estos conceptos.

Los resultados del cuestionario final marcan un incremento en el número de estudiantes que escogieron la respuesta correcta, pasó de 20,6% a 44,1%, y las preguntas distractoras A y B disminuyeron sus porcentajes obteniendo el 11,7% y 26,5% respectivamente; la opción D permanece con el mismo porcentaje de 17,6%. Con el desarrollo de las prácticas de laboratorio sobre reacciones químicas se mejora la comprensión del concepto de reacción endotérmica, aunque se debe reconocer que esta no se puede considerar del todo significativa, y que existen dificultades para asociar estos conceptos; de nuevo el manejo de las relaciones molares causa confusión entre los estudiantes. Las gráficas muestran los resultados mencionados:

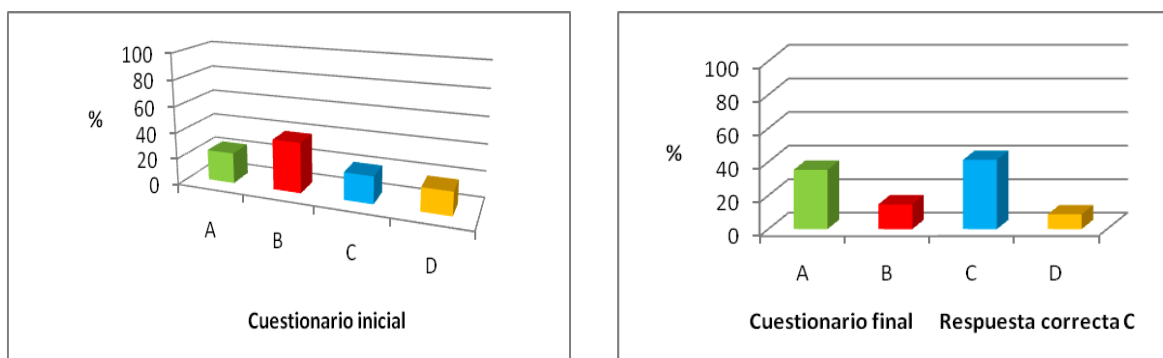
Gráfica 31. Pregunta 31. Frecuencia de Respuestas – Relación reacciones – energía.



La pregunta 32 del cuestionario relaciona el concepto de entalpía, y le pide al estudiante analizar unas gráficas donde se representa la variación de esta en una reacción química. Los resultados registrados fueron de un 23,5% para la opción A; 38,2% para la opción B; 20,6% para la opción correcta C; y de 17,6% para la opción D. Ellos demuestran que no hay ideas claras con respecto a éste concepto.

Los registros del cuestionario final indican que la opción A aumenta su porcentaje a 35,3%, la opción B disminuye a 14,7%; se incrementa el porcentaje de estudiantes que seleccionaron la opción correcta a 41,2%; y disminuye el porcentaje de la opción D a 8,8%. La opción de respuesta correcta, relacionaba nuevamente el concepto de relación molar, por lo cual llego a pensar que este es el factor que no ha sido comprendido, y el cual impidió que un mayor porcentaje de estudiantes acertaran la respuesta a esta pregunta. Las gráficas representan los porcentajes mencionados:

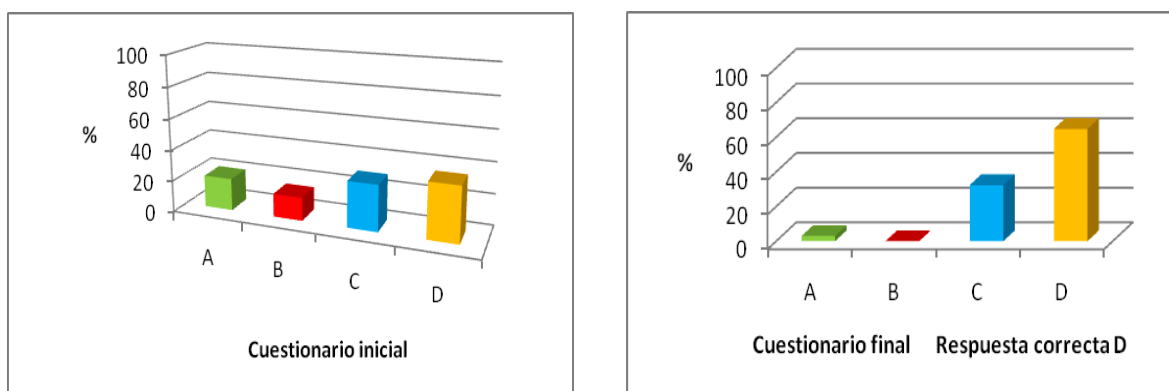
Gráfica 32. Pregunta 32. Frecuencia de Respuestas – Relación reacciones – energía



Las preguntas 33 y 34, están relacionadas con los conceptos de cambio físico y cambio químico, y tiene por objeto, corroborar la apropiación de estos conceptos. La pregunta 33 le mostraba al estudiante una situación cotidiana, relacionada con un proceso de oxidación. En la aplicación inicial del cuestionario se obtiene que el 20,6% de los estudiantes seleccionó la opción A; el 14,7% se inclinó por la opción B, la opción C la seleccionaron el 29,4%, y la opción correcta D el 35,3% de ellos.

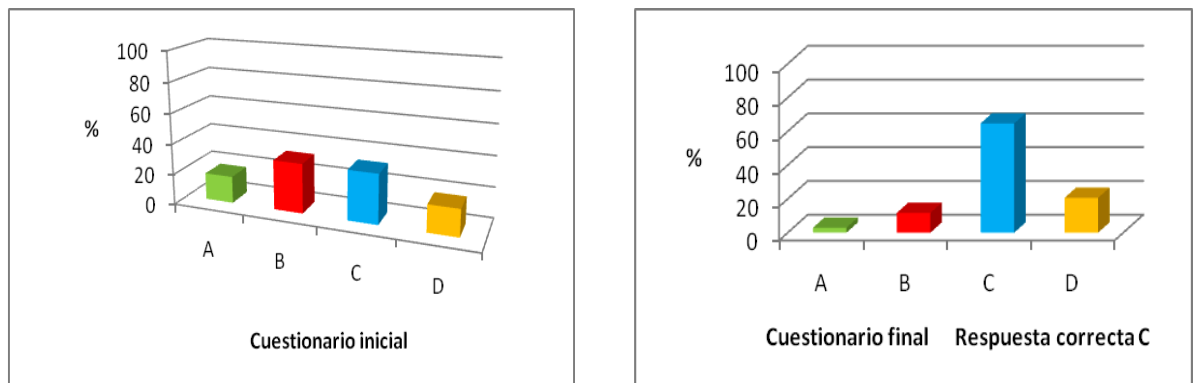
En la aplicación final, se observa que el distractor A, la seleccionaron sólo el 2,9% de los estudiantes, la opción B dejó de ser distractor con un 0%, pero la opción C aún permanece con un porcentaje de 32,2%; y que el grupo que seleccionó la opción D se convierte mayoría con el 64,7%. Estos resultados permiten establecer que los estudiantes realmente identifican un cambio químico. Los resultados se muestran en las gráficas.

Gráfica 33. Pregunta 33. Frecuencia de Respuestas – Cambios físicos y químicos



Finalmente la pregunta 34, indaga sobre un tipo de cambio físico. Los resultados de la aplicación inicial muestran confusión con este concepto, los porcentajes obtenidos son los siguientes: opción A 17,6%; opción B 32,4%; opción C 32,4%, la cual era la correcta; y opción D 17,6%. En la aplicación final se marca un progreso en la comprensión del concepto de cambio físico, lo cual efectivamente permite afirmar que ha habido apropiación del mismo. Los resultados finales son los siguientes: opción A 2,9%; opción B 11,7%; opción C 64,7%, y opción D 20,6%.

Gráfica 34. Pregunta 34. Frecuencia de Respuestas – Cambios físicos y químicos.



En la siguiente tabla se muestra de forma comparativa los porcentajes de acierto en la aplicación inicial y final del cuestionario.

Tabla 2. Porcentajes de acierto en el cuestionario inicial y final sobre reacciones químicas

Pregunta	Clave correcta	Cuestionario inicial		Cuestionario final	
		Nº de estudiantes con respuesta correcta	Porcentaje (%)	Nº de estudiantes con respuesta correcta	Porcentaje (%)
1	B	8	23,5	23	67,6
2	B	10	29,4	25	73,5
3	A	13	38,2	22	64,7
4	C	12	35,3	27	79,4
5	B	12	35,3	26	76,5
6	D	5	14,7	20	58,8
7	B	13	38,2	19	55,8
8	C	17	50,0	27	79,4
9	B	5	14,7	25	73,5
10	B	15	44,1	27	79,4
11	D	9	26,5	18	52,9
12	C	8	23,5	25	73,5
13	D	3	8,8	24	70,6
14	B	6	17,6	20	58,8
15	C	12	35,3	12	35,3
16	C	9	26,5	28	82,3
17	C	6	17,6	11	32,3
18	C	19	55,9	22	64,7
19	A	9	26,5	15	44,1
20	B	3	8,8	17	50,0
21	C	7	20,6	13	38,2
22	D	6	17,6	17	50,0
23	C	3	8,8	16	47,0
24	B	8	23,5	22	64,7
25	B	11	32,3	21	61,7
26	D	12	35,3	16	47,0
27	C	17	50,0	18	52,9
28	C	5	14,7	19	55,8
29	A	9	26,5	14	41,2
30	C	10	29,4	22	64,7
31	C	7	20,6	15	44,1
32	C	7	20,6	14	41,2
33	D	12	35,3	22	64,7
34	C	11	32,3	22	64,7

Total de estudiantes evaluados 34.

5.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS SEGÚN EL INSTRUMENTO UTILIZADO PARA DETERMINAR CAMBIOS EN EL CONCEPTO DE REACCIÓN QUÍMICA A NIVEL CUALITATIVO.

Como complemento del cuestionario de selección múltiple con única respuesta sobre reacciones químicas, se utilizó un segundo instrumento, con el fin de contrastar los resultados obtenidos en el primer instrumento; el cual constaba de cinco preguntas abiertas, a partir de las cuales los estudiantes debían elaborar conceptos relacionados con el tema de reacciones químicas. Para realizar este análisis, se seleccionaron aleatoriamente seis (6) estudiantes, a los cuales se les hizo el correspondiente seguimiento del cambio de sus conceptos.

La primera pregunta planteaba la siguiente situación: *Cuando adicionamos sal en agua, ¿qué tipo de cambio experimenta la sal y a qué se debe el mismo?*

Los conceptos que estos seis estudiantes tenían antes de la aplicación de la guía de laboratorio, y su cambio después de esta se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 3. Respuestas para la pregunta 1 del instrumento 2.

Estudiantes	Respuesta inicial	Respuesta final
Francy Yaneth	La sal se derrite ocurriendo un cambio físico-químico, porque las moléculas de sal se disuelven en las de agua.	La sal se disuelve en el agua, ocurriéndole un cambio físico; pues si queremos las podemos volver a separar, y siguen conservando las propiedades iniciales de cada uno.
Adriana del Pilar	Cambio físico-químico, las moléculas de agua cambian su estado.	Cambio físico, ya que si se somete a evaporación, conservarían sus composiciones iniciales.
Santiago	Se disuelve las moléculas de sal en las moléculas de agua.	Un cambio físico, ya que la sal lo único que hace es disolverse en el agua, y si queremos podemos recuperar las dos sustancias.

Edgar	Físico-químico, porque las moléculas de agua se unen con las moléculas de sal.	Un cambio físico ya que la sal se disuelve en el agua, pero los dos no se combinan, por este motivo se pueden volver a recuperar por medio de la evaporación.
Angie	Las moléculas de la sal se disuelven sobre las moléculas de agua, debido a la mezcla.	La sal se disuelve en el agua, y se forma una mezcla homogénea.
Franky	Se presenta un cambio físico, y se presenta una mezcla heterogénea.	Se presenta un cambio físico, porque la sal se disuelve en el agua.

Autores como Ahtee y Varjola (1998), citados por Balocchi (2005), ya habían encontrado en su estudio que alrededor de la quinta parte de los niños y jóvenes de su investigación, concluyen que una disolución o un cambio de estado pueden caracterizarse como cambios químicos. Por su parte Kind (2004) cita a Schollum (1981) quien en Nueva Zelanda halla que más del 50% de los alumnos con 14 y 16 años consideran que la dilución de un jugo de fruta concentrado con agua es un cambio químico, lo mismo que la dilución del azúcar en agua.

Al comparar los estudios realizados por los autores y las respuestas dadas por los estudiantes seleccionados, a ésta pregunta, se evidencia que estos también tienen las mismas dificultades para diferenciar un cambio físico de uno químico. Asocian la disolución con un proceso químico, y aquellos que lo identifican como cambio físico, no logran comprender como ocurre el proceso.

Después del desarrollo de la guía con las experiencias de laboratorio con elementos comunes del entorno, se nota en las respuestas finales que los seis estudiantes reconocen el fenómeno ocurrido como un cambio físico, en el cual la sal sólo se diluye en el agua, sin llegar a reaccionar con ella. Esto corrobora los resultados obtenidos en el cuestionario de selección múltiple, donde las preguntas referidas a este aspecto, tuvieron unos porcentajes de acierto relativamente altos.

En la pregunta 2 se plantea la siguiente situación: *Si se coloca una lámina metálica para un aviso de carretera y no se le aplica anticorrosivo, sucede que a los días la lámina se torna de color rojizo. ¿Qué tipo de cambio ocurre y a qué se debe este fenómeno?* Las respuestas iniciales y finales de los estudiantes seleccionados se muestran a continuación.

Tabla 4. Respuestas para la pregunta 2 del instrumento 2.

Estudiantes	Respuesta inicial	Respuesta final
Francy Yaneth	La lámina metálica se oxida, ocurriéndole un cambio químico y se da por acción del oxígeno.	La lámina se oxida, ocurriéndole un cambio químico debido a que tiene un contacto directo con el oxígeno atmosférico, mientras que si se le aplica anticorrosivo, este actúa como antioxidante.
Adriana del Pilar	Ocurre un cambio químico, la lámina metálica sufre oxidación por causa del oxígeno molecular.	Ocurrió una oxidación de tipo químico, este fenómeno se debe al contacto directo con el oxígeno atmosférico.
Santiago	Físico-químico, el cual es la oxidación.	Un cambio químico ya que el hierro tiene contacto con el oxígeno, y se produce una oxidación.
Edgar	Físico-químico, sucede normalmente por la humedad por lo cual al poco tiempo se oxidan.	Un cambio químico porque la lámina al tener contacto directo con el oxígeno atmosférico se oxida.
Angie	Físico-químico, el cual es la oxidación.	Ocurre una oxidación, cambio químico.

Franky	Cambio químico, porque el óxido hace contacto con el aire y el agua	Un cambio químico porque la superficie del metal hace contacto con el oxígeno que ocasiona una oxidación.
--------	---	---

Los resultados iniciales, nos muestran que de los seis estudiantes seleccionados, tres de ellos identifican el proceso ocurrido como un cambio de tipo químico, pero de estos únicamente dos, tienen claro cómo ocurre el proceso, el tercero muestra confusión en el concepto de oxidación, según su respuesta no tiene claridad de cuáles son las sustancias que reaccionan y cuales se forman. En estas respuestas se encuentra coincidencia con los estudios de las preconcepciones sobre los cambios químicos y físicos de la materia en alumnos de noveno grado, realizados por López González y Vivas Calderón (2009). Los otros tres estudiantes aunque manifiestan que ocurre una oxidación, no tienen claro si el cambio es físico o químico, y optan por catalogarlo como físico – químico. Las respuestas finales dadas por los seis estudiantes dejan ver que reconocen claramente que el proceso ocurrido es una oxidación, y que esta corresponde a un cambio químico, además cinco de ellos explican detalladamente cómo se da la oxidación de la lámina. Estos resultados están en concordancia con los resultados obtenidos en el primer instrumento, por lo cual se puede afirmar que los estudiantes han aclarado sus conceptos acerca de cambio químico, después del desarrollo de la guía de experiencias de laboratorio con elementos comunes del entorno, para el tema de reacciones químicas.

La pregunta 3 indaga lo siguiente: *Cuando enciendes una vela, ¿qué tipos de cambios experimenta? Explica.* Los estudiantes respondieron de las siguientes formas:

Tabla 5. Respuestas dadas para la pregunta 3 del instrumento 2.

Estudiantes	Respuesta inicial	Respuesta final
Francy Yaneth	Experimenta un cambio... (no sé, no estoy segura)	Mientras la parafina se derrite ocurre un cambio físico, y empieza a sufrir un cambio químico cuando se combina con el oxígeno, para ocurrir la

		combustión que genera CO ₂ , H ₂ O, y liberación de calor.
Adriana del Pilar	Sufre cambios químicos, ya que pasa de sólido a líquido.	La parafina se derrite por acción del calor y empieza a sufrir un cambio químico cuando se combina con el oxígeno, para ocurrir la combustión que genera dióxido de carbono, agua y liberación de energía.
Santiago	Físico, porque lo vemos derretirse	Un cambio químico y es una combustión en la cual se produce dióxido de carbono, agua y energía.
Edgar	Pues que simplemente se derrite debido al calor de la mecha, a lo cual se le dice cambio físico.	Un cambio químico ya que libera dióxido de carbono, agua y energía.
Angie	Un cambio físico, el cual debido al fuego la vela se va derritiendo poco a poco en parafina.	La parafina se derrite y se combina con el oxígeno, ocurre una combustión y esto es un cambio químico.
Franky	Un cambio físico-químico, porque se enciende la vela y empieza a derretirse la parafina.	Un cambio químico porque la parafina se derrite y reacciona con el oxígeno, y se transforma en dióxido de carbono y agua, y se produce energía.

Balocchi (2005) en su trabajo “Aprendizaje cooperativo del concepto ‘cantidad de sustancia’ con base en la teoría atómica de Dalton y la reacción química” realiza un análisis de los problemas que crea la naturaleza gaseosa (e invisible) del oxígeno en la interpretación de los procesos de combustión por parte de los estudiantes. En concordancia con dicho estudio, en las respuesta dadas a esta pregunta en la primera aplicación, se nota como hay confusión por parte de los estudiantes en cuanto al tipo de cambio que ocurre en este caso; se evidencia que

ellos sólo están contemplando los cambios que ocurren a nivel macroscópico, y por ello piensan que está sucediendo un cambio físico; se puede ver como los estudiantes no tienen en cuenta la función que cumple el oxígeno dentro de la combustión. Después del desarrollo de las experiencias de laboratorio relacionadas con las reacciones químicas, los estudiantes construyeron conceptos, en los cuales resaltan la función del oxígeno en la combustión, y la reconocen como un cambio químico en el cual hay formación de determinados productos, con la correspondiente liberación de energía. Es evidente como se ha producido una modificación de tipo conceptual en los estudiantes.

En la pregunta 4 se plantea el siguiente interrogante: *¿Qué cosas nos indican que ha ocurrido una reacción química?* Las respuestas obtenidas se relacionan en la tabla siguiente:

Tabla 6. Respuestas para la pregunta 4 del instrumento 2.

Estudiantes	Respuesta inicial	Respuesta final
Francy Yaneth	No responde.	Macroscópicos: burbujeros, liberación de energía, cambio de color, presencia de precipitados y olores, liberación de gas. Microscópicos: Intercambio de átomos, formación de moléculas.
Adriana del Pilar	No responde.	Se puede ver producción de gas, precipitados, liberación de energía, presencia de olores, y cambio en el color. Pero también ocurren cosas que no vemos como formación de moléculas.

Santiago	La combinación de átomos y moléculas.	Cambios de color, olor, aumento de temperatura, precipitados, gases o burbujas, intercambio de átomos.
Edgar	No responde.	Los precipitados, calor, gases, intercambio de átomos, formación de iones, cambio de color, olor.
Angie	Macroscópico la podemos percibir a simple vista. Microscópico son los átomos que hay dentro.	A simple vista podemos ver burbujas, que cambia el color, si tocamos el recipiente lo podemos sentir caliente, y partículas en el fondo.
Franky	No responde.	Se pueden producir partículas que se van al fondo del recipiente, gas, cambios de color o liberarse energía. Se intercambian átomos.

En las respuestas iniciales de los seis estudiantes, se puede apreciar como cuatro de ellos no emite ninguna respuesta, esto lleva a pensar que estos no tienen ni siquiera idea de lo que se estaba preguntando; uno de ellos manifiesta que hay combinación de átomos y moléculas; y la otra enfoca su respuesta a tratar de establecer una diferencia entre lo que es el concepto de microscópico y macroscópico. En las respuestas finales los seis estudiantes establecen los cambios que pueden ocurrir en una reacción, y que se pueden percibir a simple vista, como también llegan a una aproximación de los cambios en términos de reorganización de átomos y moléculas.

La pregunta 5 pretende que el estudiante establezca la diferencia que existe entre una reacción química y una ecuación química, y se plantea de la siguiente manera: *¿Qué diferencia existe entre reacción química y una ecuación química?* A lo cual los estudiantes seleccionados responden las siguientes formas:

Tabla 7. Respuestas para la pregunta 5 del instrumento 2.

Estudiantes	Respuesta inicial	Respuesta final
Francy Yaneth	La ecuación química es la representación simbólica de una sustancia.	Reacción química es un cambio químico en el cual unas sustancias llamadas reactivos se transforman en otras llamadas productos. Ecuación química es la representación mediante símbolos de una reacción química.
Adriana del Pilar	Reacción química es donde mezcla las sustancias que inician una reacción y estas se nombran correspondientemente; ecuación es la forma de representación de la misma.	Es un proceso en el que unas sustancias interactúan para formar otras sustancias llamadas productos. La ecuación química es la representación simbólica de la reacción química.
Santiago	La reacción es el producto de las ecuaciones.	En una reacción ocurre que unas sustancias a las que se llaman reactivos se transforman en otras sustancias llamadas productos; y esto se puede representar por medio de una ecuación química.
Edgar	No responde.	Es un proceso por el cual 2 sustancias llamadas reactivos, los cuales intervienen entre sí para formar otras sustancias llamadas productos. Ecuación es la representación de una reacción.
Angie	Reacción química es una mezcla que forma nuevos enlaces y	Reacción es la combinación de sustancias para formar otras nuevas a las que llamamos

	compuestos.	productos. La ecuación es como se representa una reacción.
Franky	La reacción química es donde se muestra entre reactivos, donde sus nombres completos, y la ecuación es la representación simbólica de los miembros.	Es un proceso por el cual se forman compuestos a partir de unas sustancias llamadas reactivos. Las reacciones se representan por ecuaciones.

Las respuestas iniciales de los seis estudiantes para este interrogante, nos permiten inferir que no tienen una idea clara sobre lo que es una reacción química; por el contrario si tienen una idea muy aproximada de lo que es una ecuación química. Después de la intervención didáctica; es evidente que se han producido modificaciones conceptuales en cada uno de ellos. Reconocen la reacción como un tipo de cambio químico en el cual hay transformación de unas sustancias, para producir otras; identifican perfectamente los reactivos y los productos. Aunque se encuentra también la concepción de que la reacción necesariamente se da entre un par de sustancias. Todos los estudiantes coinciden en el concepto de ecuación química.

5.3. RESULTADOS DEL TEST DE ACTITUDES TIPO LIKERT, INSTRUMENTO UTILIZADO PARA DETERMINAR EL NIVEL DE ACEPTACIÓN DE LA PROPUESTA POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES.

Para determinar la actitud de los estudiantes frente a la propuesta de las prácticas de laboratorio con elementos comunes del entorno, se diseñó un test de Likert, que utiliza la siguiente escala de medición: 1: Totalmente en desacuerdo, 2: Desacuerdo en parte, 3: Indeciso, 4: De acuerdo en parte, 5: Totalmente de acuerdo. El test contiene diez enunciados referidos a tres aspectos: motivación, estructura de la guía y comprensión del concepto. Se pretende determinar, para cada estudiante participante en esta investigación, que tan de acuerdo o que tan desacuerdo se encuentra frente a cada uno de estos aspectos. Se asume que una persona con una apreciación muy favorable hacia estos aspectos, tiene una gran probabilidad de dar una respuesta muy cercana a 5 y por el contrario, una persona con una apreciación muy desfavorable, de dar una respuesta cercana a 1. Inicialmente se realizan los análisis de las respuestas dadas por los estudiantes a

cada pregunta y al final se recogen los análisis del instrumento en general para determinar el diagnóstico que se puede construir a partir de los resultados.

Para analizar las respuestas se observan las puntuaciones obtenidas para cada enunciado según la totalidad de los encuestados. Como cada enunciado puede obtener una puntuación máxima de 5 y una mínima de 1, y como se tiene una población de 34 encuestados, esto significa que para cada afirmación se puede obtener una puntuación máxima de 170 y una mínima de 34. Con esta información se procedió a analizar el comportamiento para cada afirmación según las respuestas dadas. Además, con esta misma información se pueden obtener datos porcentuales para cada afirmación, los cuáles se interpretan como hasta que “tanto” por ciento, los encuestados, están de acuerdo con la afirmación. Se interpretan los porcentajes bajos, como una medida de la poca aceptación de los encuestados hacia la afirmación que se esté observando, y porcentajes altos, como una medida de la alta aceptación de los encuestados hacia la afirmación.

La siguiente tabla muestra los resultados de la aplicación del test de actitudes tipo Likert, la puntuación acumulada, el promedio grupal y el porcentaje para cada afirmación.

Tabla 8. Resultados de la Aplicación del Test de actitudes tipo Likert

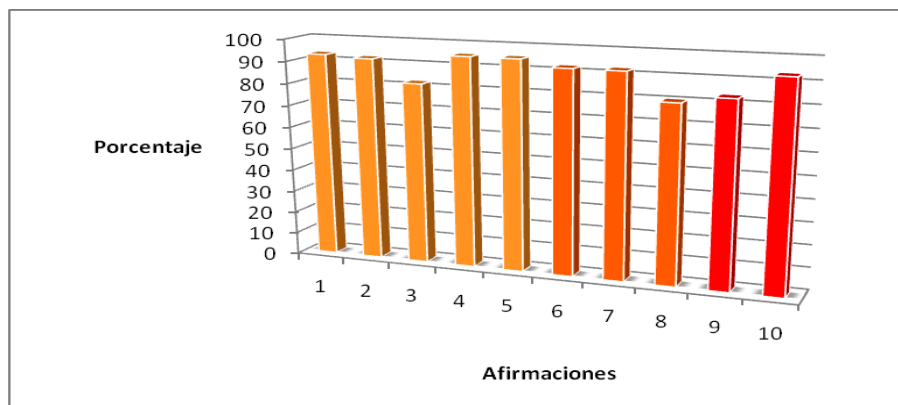
Código del estudiante	Enunciado									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
01	5	5	5	4	5	5	5	3	5	4
02	5	5	3	4	4	4	5	4	4	4
03	4	5	5	4	3	4	5	5	1	5
04	5	4	4	5	5	5	5	5	2	5
05	5	5	5	5	4	5	4	4	2	4
06	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5
07	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5
08	5	4	5	4	5	4	5	5	5	4
09	4	4	4	5	4	5	4	4	5	5
10	5	4	2	5	5	5	5	3	5	5
11	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4
12	4	4	2	5	5	4	5	4	5	5
13	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5
14	4	5	5	5	5	4	4	5	4	5
15	5	5	5	5	5	3	3	5	4	5
16	5	5	4	4	5	5	5	3	5	4

17	5	4	5	5	5	5	4	4	4	5
18	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5
19	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
20	5	4	5	5	5	5	5	5	2	5
21	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
22	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
23	5	4	2	5	5	5	5	3	4	5
24	3	5	5	4	5	5	5	4	2	4
25	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4
26	5	5	4	5	5	5	5	3	5	5
27	5	4	3	5	5	4	4	4	4	4
28	4	5	2	5	5	4	4	4	5	5
29	5	4	3	4	5	4	4	4	2	4
30	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5
31	5	4	5	5	5	5	5	4	3	5
32	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
33	4	4	3	4	5	4	4	4	5	4
34	5	4	2	5	5	4	4	4	5	4
P. T	159	156	140	161	162	156	157	137	142	158
P	4,7	4,6	4,1	4,7	4,8	4,6	4,6	4,0	4,2	4,6
%	93	92	82	95	95	92	92	80	83	93

P.T puntaje total, P promedio y % porcentaje

A continuación se muestra un gráfico realizado con base en los datos de la tabla que muestra los resultados de la aplicación del test de actitudes tipo Likert.

Gráfica 35. Porcentajes para cada afirmación en el test de actitudes.



El test de actitudes tipo Likert utilizado para determinar el nivel de aceptación de la propuesta por parte de los estudiantes, presenta grupos de afirmaciones que pretenden indagar por diversos aspectos, es decir: las afirmaciones 1 a la 5, buscan indagar por la motivación generada en los estudiantes con la propuesta, las afirmaciones 6, 7 y 8 buscan indagar por la actitud de los estudiantes frente a la estructura de la guía de prácticas de laboratorio. La intención de las afirmaciones 9 y 10 es indagar por las actitudes de los estudiantes frente a la comprensión del concepto. Los resultados de este instrumento, permite establecer el grado de utilidad que tendría la propuesta del manual de prácticas de laboratorio alternativas, pues la motivación es un factor determinante en el proceso de aprendizaje de los individuos.

El enunciado 1 plantea lo siguiente: De la clase de química lo que más me gusta es realizar prácticas de laboratorio. De los 170 puntos posibles, este enunciado obtuvo 159 y un promedio de 4.7. Esto significa que la mayoría de los encuestados están totalmente de acuerdo con que las prácticas de laboratorio en química son interesantes y fundamentales para la comprensión de la misma. El porcentaje de estudiantes de acuerdo con esta afirmación fue del 93%.

El enunciado 2 plantea la siguiente afirmación: Me parecen interesantes las experiencias que plantea la guía de laboratorio sobre reacciones químicas. Cada uno de los estudiantes tienen sus propios intereses y expectativas, por esto esta afirmación pretende establecer, que tan cerca o que tan lejos están este tipo de experiencias de esos intereses, pues este es un factor determinante en los procesos de aprendizaje. El puntaje obtenido por este enunciado fue de 156 y el promedio de 4,6. Esto deja al descubierto que la gran mayoría de los estudiantes están totalmente de acuerdo en que las experiencias planteadas en la guía son interesantes. El porcentaje de aceptación en este enunciado llega al 92%.

El enunciado 3 establece lo siguiente: El trabajo desarrollado con la guía de laboratorio, me parece ameno. Este enunciado obtuvo una puntuación de 140 y un promedio de 4.1. Esto se puede entender como la aceptación explícita de parte de los estudiantes, de que el trabajo realizado durante el desarrollo de la guía de laboratorio resultó entretenido por lo cual fue realizado con gusto y agrado. 82% de los encuestados están de acuerdo con esta afirmación.

El enunciado 4 plantea la siguiente afirmación: Me motiva esta forma de enseñanza de la química. La puntuación obtenida para este enunciado fue de 161 con un promedio de 4.7, lo cual indica que la mayoría de los encuestados están

totalmente de acuerdo con dicha afirmación. El hecho de que un 95% de los encuestados estén de acuerdo con ella, pone en evidencia la posibilidad de utilizar las prácticas de laboratorio como un medio para mejorar los aprendizajes de la química.

El enunciado 5 afirma: Me gustaría trabajar de esta forma otros temas. Esta afirmación pretende indagar por la aceptación que los estudiantes tengan de la posibilidad de hacer uso de las demás prácticas de laboratorio alternativas con elementos comunes del entorno, como instrumento para aprendizaje de otros temas de química.

Esta afirmación obtuvo un puntaje de 162 para un promedio de 4.8, lo cual brinda elementos suficientes para suponer que a los estudiantes le gustaría seguir trabajando de esta manera los temas siguientes del currículo, además, hasta en un 95% de los encuestados manifiestan su aceptación por la afirmación.

El enunciado 6 plantea la siguiente afirmación: Me gusta la forma como está estructurada la guía de laboratorio sobre reacciones químicas.

Este enunciado obtuvo una puntuación de 156 y un promedio de 4.6. Esto se puede entender como la aceptación manifiesta de parte de los estudiantes hacia la estructura que tiene la guía de prácticas de laboratorio sobre reacciones químicas. Era importante conocer esta opinión dado que en ocasiones a los estudiantes les cuesta realizar deducciones, como también elaborar conceptos, lo que muchas veces se convierte en una barrera para el aprendizaje; y la guía pretende precisamente llevar de a poco al estudiante a la elaboración de los conceptos a partir de las experiencias desarrolladas. 92% de los encuestados están de acuerdo con esta afirmación.

El enunciado 7 plantea la siguiente afirmación: La guía de laboratorio sobre reacciones químicas, ofrece indicaciones claras, sobre los procesos a desarrollar.

Este enunciado muestra un resultado del 92% de aceptación con 157 puntos en total y un promedio de 4,6. Se quería indagar sobre este aspecto porque en muchas ocasiones los estudiantes muestran dificultades en el momento de seguir instrucciones; por lo cual la guía debe ofrecer indicaciones lo más precisas y claras posibles. Estos resultados indican, que los estudiantes han comprendido de forma clara las instrucciones e indicaciones de la guía.

El enunciado 8 plantea la siguiente afirmación: Las experiencias que se desarrollaron en la guía no representan mayor peligro para mi integridad física.

Con esta afirmación se busca indagar a los encuestados acerca de lo que piensan sobre los riesgos que pueden correr en el trabajo de laboratorio, ya que a algunos no les agrada este tipo de actividades porque piensan que estarían colocando en peligro su integridad. La puntuación obtenida en este enunciado fue de 137, con un promedio de 4,0. Esto significa que los estudiantes están de acuerdo en parte en que las experiencias desarrolladas no representan peligro para su integridad. El 80% de los encuestados está de acuerdo con la afirmación. Esto significa que para un 20% de los encuestados las experiencias desarrolladas les resultan peligrosas.

El enunciado 9 plantea la siguiente afirmación: Desarrollar de forma individual la guía de laboratorio, me permite comprender mejor los conceptos.

Esta afirmación obtuvo un total de 142 puntos y un promedio de 4,2. Junto con el enunciado 8, fue una de las afirmaciones con los puntajes más bajos con un 83% de aceptación, es notable que no todos los estudiantes se sienten completamente a gusto con el desarrollo individual de la guía de laboratorio, aspecto que resulta comprensible dado que por la metodología que se desarrolla en la institución, ellos están acostumbrados al trabajo grupal; sin embargo es notable también que la gran mayoría si acepta esta forma de trabajo.

En el enunciado 10 se formula: Desarrollar la guía de laboratorio, me facilita la comprensión del concepto de reacción química. Esta afirmación recibió 158 puntos en total y un promedio de 4,6. Según estos resultados la mayoría de los estudiantes considera el desarrollo de este tipo de guía de laboratorio, como un elemento facilitador del aprendizaje de la química. Es preciso aclarar que los estudiantes están poco acostumbrados al manejo de este tipo de guías laboratorio, puesto que el modelo pedagógico del Colegio plantea otro tipo de actividades. La propuesta de este trabajo de profundización propende por la adaptación de dichas actividades teniendo en cuenta las prácticas planteadas en el manual de prácticas de laboratorio de química alternativas con elementos comunes. Este enunciado obtuvo un 93% de aceptación.

6. CONCLUSIONES

La implementación de las prácticas de laboratorio con elementos comunes del entorno es una buena alternativa, para integrar los componentes teóricos de la disciplina, y su aplicación en el ámbito práctico de la misma. A su vez son una buena herramienta para captar la atención de los estudiantes, y motivarlos, a fin de mejorar los procesos de enseñanza – aprendizaje.

Las prácticas de laboratorio con elementos comunes del entorno, aunque tienen una estructura que pretende llevar al estudiante paso a paso hacia la construcción de sus propios conceptos; por sí solas no mejoran los procesos de enseñanza – aprendizaje de la química, tampoco lo harán si solo se utilizan para reemplazar el tablero; se debe contar con los debidos procesos de acompañamiento y orientación del docente encargado del área.

El desarrollo de las prácticas de laboratorio con elementos comunes del entorno genera en los estudiantes aprendizajes significativos y potencializa el desarrollo de competencias propias de las ciencias como la interpretación de situaciones, el establecimiento de condiciones, y el planteamiento de hipótesis y regularidades.

La contextualización de las prácticas pedagógicas a la cotidianidad del estudiante a través de las prácticas de laboratorio con elementos comunes del entorno, puede convertirse en el mejor aliado del proceso de enseñanza, ya que ellas proporcionan infinidad de posibilidades y oportunidades de aprendizaje, de tipo individual, pero sobre todo colectivo; se convierten también en el mecanismo más directo y eficaz para conocer su realidad, y para aprender de ella.

Los materiales de uso cotidiano permiten a los estudiantes visualizar a través de sus conocimientos previos la parte experimental del tema en desarrollo, es decir les permite relacionar los elementos teóricos con el quehacer cotidiano y de esta manera hacer más fácil y divertido el proceso de enseñanza aprendizaje de la química.

7. RECOMENDACIONES

Es importante que las guías de prácticas de laboratorio con elementos comunes del entorno sean dinamizadas convenientemente por el docente del área, es decir que se realice un acompañamiento adecuado a los estudiantes a fin de lograr aprendizajes significativos.

Las guías del manual de prácticas de laboratorio, no deben convertirse en el único medio de enseñanza del curso de química.

Este trabajo de profundización se le puede dar continuidad con la implementación y desarrollo de las demás guías de prácticas de laboratorio con elementos comunes del entorno, para otros temas de química.

8. BIBLIOGRAFÍA

ARAGÓN, M. La Ciencia de lo Cotidiano. 2004. [Documento en línea]. Disponible: http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen1/Numero_1_2/LACIENCIADELOCOTIDIANO2.pdf.

AUSUBEL D. NOVAK J. y HANESIAN H. Psicología Educativa un punto de vista cognoscitivo. Decimosexta reimpresión. Editorial Trillas. México, 2003.

AHTEE, M. y VARJOLA. I. Students' understanding of chemical reaction, International Journal of Science Education, vol. 20, núm. 3. (1998). pp. 305-316.

BALOCCHI, E. "Aprendizaje cooperativo del concepto 'cantidad de sustancia' con base en la teoría atómica de Dalton y la reacción química. Parte II. Ideas previas sobre el concepto de reacción química. Anexo: cuadernillo sobre masa atómica relativa", Educación Química, vol. 16, núm. 4. (2005). pp. 550-567.

CAMPANARIO, J.M. y MOYA, A. ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. Enseñanza de las Ciencias, Barcelona, 1999, pp. 179-192.

CÁRDENAS A., DOMÍNGUEZ V., GONZÁLEZ, E. NAVARRO, J., y SANTANA, F. La Ciencia en Experimentos: Una Optativa Motivadora para el Alumnado de 4º de E.S.O. 2005. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/3/Usrn/lentiscal/ficheros/pdf/CienciaenExperimentos12p.pdf>.

CASADO, Graciela y RAVIOLO, Andrés. Las dificultades de los alumnos al relacionar distintos niveles de representación de una reacción química. Universidad Nacional del Comahue, San Carlos de Bariloche, 8400, Argentina, 2005.

COLL, C., MARCHESI, A. y PALACIOS, J. Desarrollo psicológico y educación tomos I, II, III. Madrid: Alianza Editorial. 1996.

COLOMBIA, ICFES. Nuevo examen de estado para el ingreso a la educación superior. Cambios para el siglo XXI. Informe final. Servicio Nacional de Pruebas ICFES. Bogotá, 1999.

DELORS, J. “Los cuatro pilares de la educación” en La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI, Madrid, España: Santillana/UNESCO. (1996.); pp. 91-103.

DELVAL, J. La obra de Piaget en la educación. Cuadernos de Pedagogía. No. 244 (1996); p. 56 –59.

ERDURAN, S.; SCERRI, E. The Nature of Chemical Knowledge and Chemical Education. En J. Gilbert et al. (ed.), Chemical Education: Towards Research-Based Practice, 2002, pp. 7- 28.

FERNÁNDEZ LÓPEZ, José Antonio y MORENO SÁNCHEZ, Juan Ignacio. La química en el aula: entre la ciencia y la magia. Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT), Departamento de Ingeniería Química y Ambiental, 2008

FURIÓ, Carlos. Dificultades conceptuales y epistemológicas en el aprendizaje de los procesos químicos. En: Educación Química. Vol. II. Julio de 2000. Pág. 300.

GALAGOVSKY, L.R. La enseñanza de la Química preuniversitaria: ¿qué enseñar, cómo, cuánto, para quiénes? Química viva, Buenos Aires, 2005, pp. 8-22.

GOLOMBEK, Diego. Aprender y enseñar ciencias: del laboratorio al aula y viceversa. Documento base del V Foro Latinoamericano de Educación - Aprender y enseñar ciencias. Desafíos, estrategias y oportunidades promovido por la Fundación Santillana. Buenos Aires, 2008

GOMEZ I. Enseñanza y aprendizaje. Cuadernos de pedagogía. Núm.250. (1996); p. 53-60.

HERNÁNDEZ, G. y MONTAGUT, P. ¿Qué sucedió con la magia de la Química? [Documento en línea]. Disponible en: http://www.anuies.mx/servicios/p_anuies/publicaciones/revsup/res077/txt7.htm

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto. Metodología de la Investigación. Junio de 2012. [Documento en línea]. Disponible en: http://www.upsin.edu.mx/mec/digital/metod_invest.pdf

IZQUIERDO, M. Un nuevo enfoque de la enseñanza de la Química: contextualizar y modelizar. The Journal of the Argentine Chemical Society (92) 2004, pp. 115-136.

KIND, V. Más allá de las apariencias. Ideas previas de los estudiantes sobre conceptos básicos de química, col. Aula XXI, México (2004): Santillana/Facultad de Química-UNAM.

LÓPEZ GONZÁLEZ, Wilmer Orlando; VIVAS CALDERÓN, Fernando. Estudio de las preconcepciones sobre los cambios físicos y químicos de la materia en alumnos de noveno grado. Educere, vol. 13, núm. 45, abril – junio, 2009, pp. 491 – 499. Universidad de los Andes. Venezuela.

LLORÉNS MOLINA, J.A. (1991). Comenzando a aprender química. Ideas para el diseño curricular. Madrid: Visor

NOVAK J.D. El constructivismo humano: hacia la unidad en la elaboración de significados psicológicos y epistemológicos. En PORLÁN, R., GARCIA, E. J., y CAÑAL, P., (1995). Constructivismo y enseñanza de las ciencias. Sevilla: Díada. NOVACK, Joseph D. y GOWIN, D. Bob. (1988). Aprendiendo a aprender. Barcelona: Martínez Roca. 1988. P 228.

PINTO, G. Didáctica de la Química y vida cotidiana. ETSII-UPM, Madrid, 2003, pp. 9- 12

POZO, J.I. y GÓMEZ, M.A. La enseñanza de la Química. En: Aprender y Enseñar Ciencia. Ed. Morata, España, 2000.

ROCHA, Adriana y BERTELLE, Adriana. El rol del laboratorio en el aprendizaje de la Química Dpto. de Profesorado en Física y Química. Facultad de Ingeniería. UNCPBA Avda. Del Valle 5737. Olavarría. 2007.


SALCEDO, L. y GARCÍA, J. (1995). Un Modelo Pedagógico de Aprendizaje por Investigación. Actualidad Educativa, año 2, número 6, marzo - abril, (1995). pp 57-64.

SCERRI, E.; Mc INTYRE, L. The Case for the Philosophy of Chemistry. Synthese, 1997, 111, 213- 232.

VERGNAUD, G."Sobre el constructivismo". En: Ontiveros Quiroz, S. J. (comp.) Antología. Aspectos epistemológicos de la educación matemática. Centro de Investigación en Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Querétaro: México. 1994.

9. ANEXOS

Anexo 1: Cuestionario de selección múltiple con única respuesta sobre reacciones químicas.

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA OBISPO APROBADO POR RESOLUCIÓN 03136 DE MAYO 18 DE 2010 NIT.800.175.112-1	Código	GAPP20- 2
		Versión	1
		Página	1

ÁREA: Ciencias Naturales (Química)
DOCENTE: César Augusto Díaz Marín

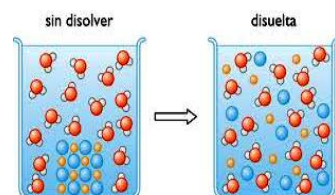
CUESTIONARIO DE DIAGNÓSTICO

NOMBRE: _____ FECHA: _____

LAS SIGUIENTES PREGUNTAS ESTÁN RELACIONADAS CON CONCEPTOS QUE SERÁN TRABAJADOS EN ESTA UNIDAD DEL CURSO. POR FAVOR RESPONDE CON LA MAYOR HONESTIDAD, TRANQUILIDAD Y CONFIANZA.

1. Cuando disuelves el chocolito en la leche para el desayuno...

- A. Se produce un proceso químico.
- B. Se produce un proceso físico.
- C. Se produce un proceso biológico.
- D. Se produce un proceso bioquímico.



2. El diagrama muestra el montaje para separar mezclas homogéneas, por medio de la destilación

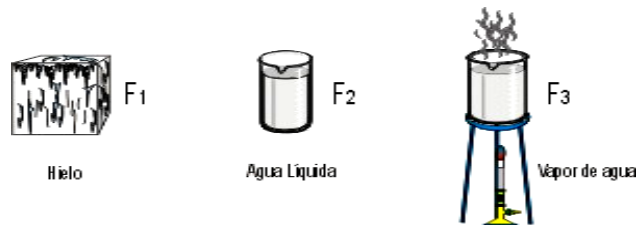


Como se muestra en el dibujo, al condensador se encuentran conectadas dos mangueras por las cuales se hace circular agua fría. Debido a esta corriente de agua, se logra que la

temperatura en el condensador sea diferente de la temperatura en el matraz. Esto se realiza con el fin de que la sustancia que proviene del matraz

- A. reaccione con el agua
- B. se transforme en líquido
- C. aumente su temperatura
- D. se transforme en gas

3.

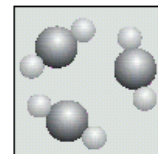


Lo que ocurre en el cambio de estado de F₁ a F₃ es

- A. un cambio de estado físico de las moléculas de agua disminuyendo su dureza
- B. un aumento en la energía cinética promedio de las moléculas de agua
- C. una descomposición de las moléculas de agua en átomos de hidrogeno y oxigeno aumentando la energía cinética promedio de estas partículas
- D. un aumento en el volumen de las moléculas de agua y por tanto un aumento en la presión del vapor de agua.

4. Las partículas representadas en el esquema conforman

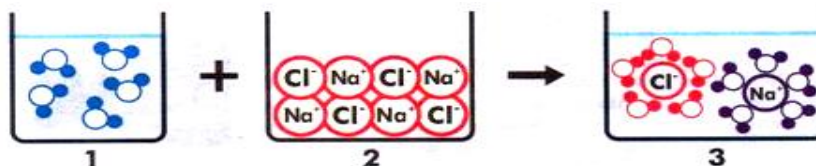
- A. un átomo
- B. un elemento
- C. un compuesto
- D. una mezcla



5. Un vaso de precipitados contiene agua a una temperatura de 70°C, si se le agrega una gota de tinta negra, el agua al poco tiempo adquirirá una coloración oscura. Esto probablemente se debe a que las

- A. moléculas de tinta colorean a cada una de las moléculas de agua
- B. partículas de tinta se distribuyen entre las de agua
- C. moléculas de agua se transforman en tinta
- D. partículas de tinta se introducen dentro de las moléculas de agua

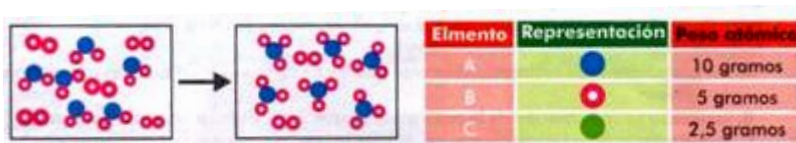
TENIENDO EN CUENTA LOS SIGUIENTES ESQUEMAS RESPONDE LA PREGUNTA



6. De los anteriores esquemas es válido afirmar que el contenido del recipiente 3
- Es una mezcla porque está formado por la combinación de dos elementos que forman una sustancia.
 - Es el producto de la reacción entre el contenido del recipiente 1 y el del recipiente 2.
 - Es una solución porque es una mezcla heterogénea con una sola fase.
 - Es una disolución porque es una mezcla homogénea, en la cual los iones de cloro y sodio están dispersos entre las moléculas del recipiente 1.

RESPONDA LAS PREGUNTAS 7, 8 y 9 CON BASE EN LA SIGUIENTE INFORMACIÓN.

Los recuadros siguientes representan una reacción química




7. Los recuadros de la izquierda y de la derecha representan respectivamente
- Elementos y compuestos
 - Reactivos y productos.
 - Mezclas entre elementos.
 - Disoluciones .
8. De la situación ilustrada se puede concluir que la masa del recuadro de la izquierda es con respecto al de la derecha
- Mayor, porque tiene más del elemento B.
 - Menor, porque tiene menos cantidad del elemento A.
 - Igual, porque tiene igual cantidad del elemento A, y del elemento B.
 - Menor, porque tiene menos del elemento B.
9. La ecuación para la reacción representada es
- $5A_2 + 6BA_2 \rightarrow 6BA_3$
 - $5B_2 + 6AB_2 \rightarrow 6AB_3$
 - $3B_2 + 6AB_3 \rightarrow 6AB_3$
 - $B_2 + 2AB_2 \rightarrow 2AB_3$
10. A la representación, a través de los símbolos y fórmulas de los elementos y compuestos participantes en una reacción química, se denomina...
- Molécula
 - Ecuación química
 - Compuesto
 - Reacción química


11. Al encender una vela, ocurre


- A. Un cambio físico, porque la parafina se derrite.
- B. Un cambio químico, porque la parafina reacciona con el oxígeno formando CO_2 , H_2O , y liberando energía.
- C. Un físico, porque se absorbe energía.
- D. Un cambio químico, porque la parafina se derrite liberando energía.

12. A continuación se muestra la representación de los átomos de los elementos X, Y y Z y de las moléculas de los compuestos que posiblemente se pueden formar por la reacción entre estos elementos.

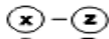
Representación de átomos


Elemento x : 

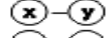
Elemento y : 

Elemento z : 

Representación de moléculas

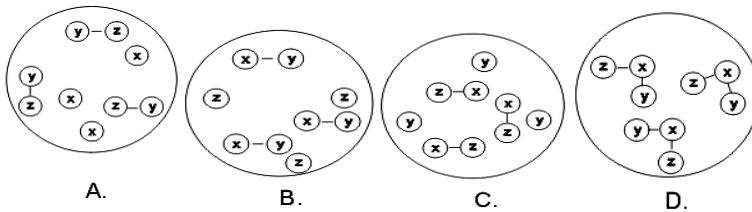








La siguiente ecuación representa una reacción química $\text{X}_{(l)} + \text{YZ}_{(l)} \rightarrow \text{Y}_{(l)} + \text{XZ}_{(s)}$. La forma de representar los productos de esta reacción a nivel atómico es



TENIENDO EN CUENTA LOS ESQUEMAS REPRESENTATIVOS DE LAS SIGUIENTES REACCIONES QUIMICAS RESPONDE LAS PREGUNTAS 13 A 15



13. Las sustancias químicas numeradas corresponden en el orden respectivo a
- H_2 , O_3 , CaO_2 , $AgCl$, AuO
 - O_3 , H , $AgCl$, CaO , Au_2O
 - O_2 , H_3 , $AgCl_2$, CaO_2 , Au_2O_3
 - O_2 , H_2 , $AgCl$, CaO , Au
14. Analizando lo representado en los esquemas, es válido afirmar que en el esquema
- 1 hay combinación entre el $KClO_3$ y el MnO_2 y formación de un nuevo compuesto.
 - 1 y 2 hay producción de un gas porque hay formación de burbujas.
 - 4 y 5 hay reacción química porque hay formación de nuevas sustancias.
 - 3 hay reacción de desplazamiento simple porque un solo elemento desplaza a otro.
15. La ecuación química que representa correctamente uno de los procesos representados es
- $KClO_3 + MnO_2 \rightarrow KCl + MnCl_2 + O_2$
 - $Zn + HCl \rightarrow ZnCl + H$
 - $NaCl_{(acu)} + AgNO_3 \rightarrow NaNO_{3(acu)} + AgCl$
 - $Ca + O_2 \rightarrow CaO_2$

CONTESTE LAS PREGUNTAS 16 Y 17 DEACUERDO CON LA SIGUIENTE ECUACIÓN



Masa molar g/mol	
Zn	65
HCl	36
$ZnCl_2$	135
H_2	2

16. Es válido afirmar que la ecuación anterior, cumple con la ley de la conservación de la materia, porque
- el número de átomos de cada tipo en los productos es mayor que el número de átomos de cada tipo en los reactivos
 - la masa de los productos es mayor que la masa de los reactivos
 - el número de átomos de cada tipo en los reactivos es igual al número de átomos del mismo tipo en los productos
 - el número de sustancias reaccionantes e igual al número de sustancias obtenidas

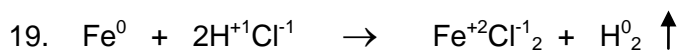
17. De acuerdo con la ecuación anterior, es correcto afirmar que
- 2 moles de HCl producen 2 moles de ZnCl_2 y 2 moles de H
 - 1 mol de Zn produce 2 moles de ZnCl_2 y 1 mol de H
 - 72 g de HCl producen 135 g de ZnCl_2 y 1 mol de H_2
 - 135 g de ZnCl_2 reaccionan con 1 molécula de H_2

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



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

- $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{K} \rightarrow \text{H}_2 \uparrow$
- $\text{H}_2 \uparrow + 2\text{KOH} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{K}$
- $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Na} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$
- $\text{H}_2\text{O} + \text{Na} \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}$



De acuerdo con la ecuación planteada si se cambia el hierro Fe por dos moles de sodio Na^0 probablemente se formará

- $2\text{NaCl} + \text{H}_2$
- $\text{NaCl} + \text{H}_2$
- $2\text{NaH} + \text{Cl}_2$
- $\text{NaCl}_2 + \text{H}_2$

20. La producción de dióxido de carbono (CO_2) y agua se lleva a cabo por la combustión del propanol ($\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$). La ecuación que describe este proceso es

- $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH} \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH} + 4,5\text{O}_2 \longrightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
- $3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{OH} + 4/5\text{O}_2$
- $3\text{CO}_2 + 4,5\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4 \text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$

21. En un experimento de laboratorio se lleva a cabo el siguiente procedimiento:

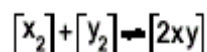
1º. Se hacen reaccionar Ca y TiO₂ obteniéndose Ti puro y el óxido de calcio

2º. Se separa el óxido de calcio y se mezcla con agua, dando lugar a una reacción cuyo producto es un sólido blanco

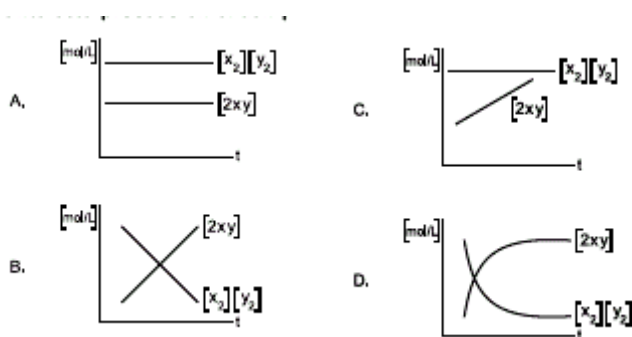
De acuerdo con el anterior procedimiento, los compuestos de calcio que se producen en el primero y segundo paso son respectivamente

- A. CaTi₂ y CaO
- B. CaO y CaH₂
- C. CaO y Ca(OH)₂
- D. CaTi y Ca(H₂O)₂

22. En una reacción reversible los productos aumentan su concentración y los reactivos la disminuyen. Al cabo de un tiempo estas concentraciones permanecen constantes



Si reaccionan 1 mol de X₂ con 1 mol de Y₂ hasta llegar al equilibrio, la gráfica que describe correctamente este proceso en el tiempo t es



CONTESTE LAS PREGUNTAS 23 Y 24 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

Al sumergir un alambre de cobre en una solución incolora de nitrato de plata, se forma un sólido insoluble visible en forma de cristales metálicos y la solución se torna azul debido a que los iones de cobre desplazan a los iones de plata produciendo una sal soluble en agua. La ecuación general que describe la reacción es:



23. Después de sumergir el alambre, el precipitado que se forma corresponde a
- una sal de plata
 - una sal de cobre
 - plata metálica
 - cobre metálico

24. Se realiza un segundo experimento de acuerdo con el siguiente procedimiento:

1. Se agrega cloruro de sodio en exceso a la solución de nitrato de plata, llevándose a cabo la siguiente reacción:



2. Se sumerge un alambre de cobre en la mezcla obtenida en el paso anterior. Si el cobre no desplaza al sodio, es probable que al finalizar el paso 2 la solución

- sea incolora y se formen cristales metálicos
- sea incolora y no se formen cristales metálicos
- se torne azul y se formen cristales metálicos
- la solución se torne azul y no se formen cristales metálicos

25.

Para una reacción endotérmica $A_{(g)} + B_{(g)} + \text{calor} \rightleftharpoons C_{(g)}$ el proceso se desarrolla hacia la formación de productos o reactantes, como lo muestra la tabla

Cambio de condición	Formación de
Aumento de temperatura	productos
Aumento de presión	productos
Aumento en $[A]$ ó $[B]$	productos
Aumento en $[C]$	reactantes

Según la información presentada en la tabla, es correcto afirmar que para la ecuación



- si se aumenta la temperatura, aumenta la concentración de NH_3
- al disminuir la temperatura, aumenta la concentración de NH_3
- al aumentar la presión, las concentraciones de N_2 y NH_3 permanecen constantes
- al aumentar la presión, aumenta la concentración de N_2 y disminuye la concentración de H_2

26. Tu cuerpo obtiene energía para moverse a partir de los alimentos. Esa energía proviene de...

- A. Romper las moléculas que forman el alimento al masticar.
- B. El aumento de masa que genera calor.
- C. Los procesos biológicos que convierte el alimento en energía.
- D. Las reacciones químicas que se producen en el cuerpo.

RESPONDA LAS PREGUNTAS 27 Y 28 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

Cuando se calienta la sustancia X se producen dos nuevos materiales sólidos Y y W. Cuando Y y W se someten separadamente a calentamiento, no se producen materiales más sencillos que ellos. Después de varios análisis, se determina que el sólido W es muy soluble en agua, mientras que Y es insoluble.

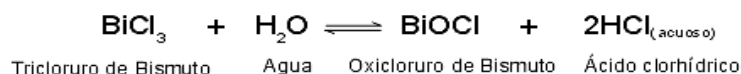
27. De acuerdo con lo anterior, el material X probablemente es

- A. una solución
- B. un elemento
- C. un compuesto
- D. una mezcla heterogénea

28. Después de descomponer la sustancia X, se requiere obtener por separado el material W, para ello es necesario

- A. destilar
- B. disolver en agua
- C. decantar
- D. evaporar

29. En un experimento se da la siguiente reacción de equilibrio



El oxidloruro de Bismuto es poco soluble en la mezcla, por lo cual se observa una turbidez en ella. Esta turbidez desaparece adicionando ácido clorhídrico diluido, aumentando así la concentración de ácido clorhídrico en el sistema. Es válido concluir que al aumentar la concentración de ácido clorhídrico

- A. aumenta la concentración de tricloruro de bismuto y disminuye la concentración de oxiclورو de bismuto
- B. aumentan las concentraciones de oxiclورو de bismuto y tricloruro de bismuto
- C. disminuyen las concentraciones de tricloruro de bismuto y agua
- D. aumenta la concentración de oxiclورو de bismuto y disminuye la concentración de tricloruro de bismuto

RESPONDA LAS PREGUNTAS 30 A 32 CON BASE EN LOS GRÁFICOS



30. De las reacciones 1 y 2 es válido afirmar que la representada en el esquema
- A. 1 es endotérmica porque la energía se escribe en el producto de la ecuación.
 - B. 2 es endotérmica porque la energía se escribe en el producto de la ecuación.
 - C. 1 es exotérmica porque la sustancia química de la vela libera energía al medio.
 - D. 2 es exotérmica porque las sustancias químicas involucradas en el proceso liberan energía.

31. La ecuación termoquímica de la fotosíntesis es

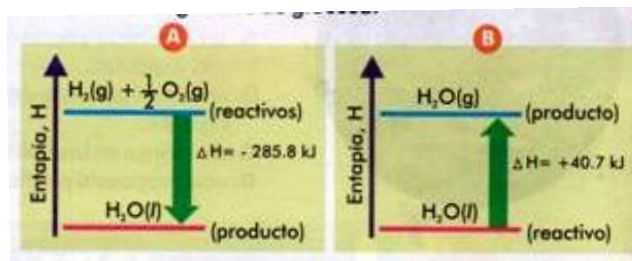


Sustancia	Peso molecular g/mol
CO ₂	44
H ₂ O	18
C ₆ H ₁₂ O ₆	180

Interpretando la ecuación es válido afirmar que

- A. Para producir 180 g de glucosa se liberan 2813 KJ de energía.
- B. 44 g de CO₂ reaccionan con 18 g de H₂O y absorben 2813 KJ.
- C. Para producir 2 moles de glucosa la planta consume 5626 KJ.
- D. Con 28130 KJ de energía se obtienen 180 g de glucosa.

32.



Analizando las gráficas es correcto afirmar que

- A. La gráfica A representa un cambio químico endotérmico porque absorbe calor.
- B. La gráfica B corresponde a un cambio físico endotérmico porque libera energía.
- C. Para producir 2 moles de agua se liberan 571,6 KJ.
- D. Para transformar 36 g de agua líquida en gas se deben absorber 40,7 KJ.

33. Una puntilla o cualquier trozo de metal deja a la intemperie se corroe, esto se debe a que


- A. Sufre un cambio físico, ya que cambia de color.
- B. Sufre un cambio químico, dado que se modifica su apariencia.
- C. Sufre un cambio físico llamado oxidación.
- D. Sufre un cambio químico, ya que reacciona con el oxígeno de la atmósfera produciendo un óxido.

34. Si se toma una tiza y se tritura, podemos decir que este proceso corresponde a:

- A. Un cambio químico, porque se rompen las moléculas del material de la tiza.
- B. Un cambio físico, porque cambia su estado.
- C. Un cambio físico, porque no cambia la composición del material de la tiza.
- D. Un cambio químico, porque cambia el tamaño de las moléculas.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS (CATEGORÍAS)	PREGUNTA
Cambios físicos y químicos.	1, 2, 3,11,33,34
Diferencia entre mezcla, disolución y reacción.	4, 5, 6, 28
Concepto de reacción y ecuación química. Convenciones.	7, 9, 10, 12, 15
Conservación de la masa.	8, 16, 17,
Tipos de reacciones.	13, 14, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 27
Reversibilidad.	22, 25, 29
Relación reacciones – energía.	26, 30, 31, 32

Anexo 2: Cuestionario para el seguimiento de la elaboración de conceptos relacionados con reacciones químicas.

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA OBISPO APROBADO POR RESOLUCIÓN 03136 DE MAYO 18 DE 2010 NIT.800.175.112-1	Código	GAPP20- 2
		Versión	1
		Página	1

ÁREA: Ciencias Naturales (Química)
DOCENTE: César Augusto Díaz Marín

CUESTIONARIO DE DIAGNÓSTICO

NOMBRE: _____ FECHA: _____

LAS SIGUIENTES PREGUNTAS ESTÁN RELACIONADAS CON CONCEPTOS QUE SERÁN TRABAJADOS EN ESTA UNIDAD DEL CURSO. POR FAVOR RESPONDE CON LA MAYOR HONESTIDAD, TRANQUILIDAD Y CONFIANZA.

1. Cuando adicionamos sal en agua, ¿qué tipo de cambio experimenta la sal y a qué se debe el mismo?


2. Si se coloca una lámina metálica para un aviso de carretera y no se le aplica anticorrosivo, sucede que a los días la lámina se torna de color rojizo. ¿Qué tipo de cambio ocurre y a qué se debe este fenómeno?

3. Cuando enciendes una vela, ¿qué tipos de cambios experimenta? Explica

4. ¿Qué cosas nos indican que ha ocurrido una reacción química?

5. ¿Qué diferencia existe entre reacción química y ecuación química?

Anexo 3: Test de actitudes hacia la propuesta de trabajo de laboratorio.

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA OBISPO APROBADO POR RESOLUCIÓN 03136 DE MAYO 18 DE 2010 NIT.800.175.112-1	Código	GAPP20- 2
		Versión	1
		Página	1

ÁREA: Ciencias Naturales (Química)
 DOCENTE: César Augusto Díaz Marín

TEST DE ACTITUDES HACIA LA PROPUESTA DE TRABAJO DE LABORATORIO

NOMBRE: _____ FECHA: _____


OPCIONES DE RESPUESTA

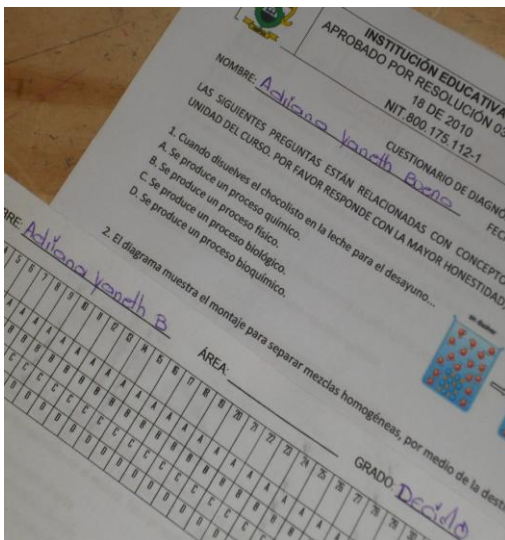
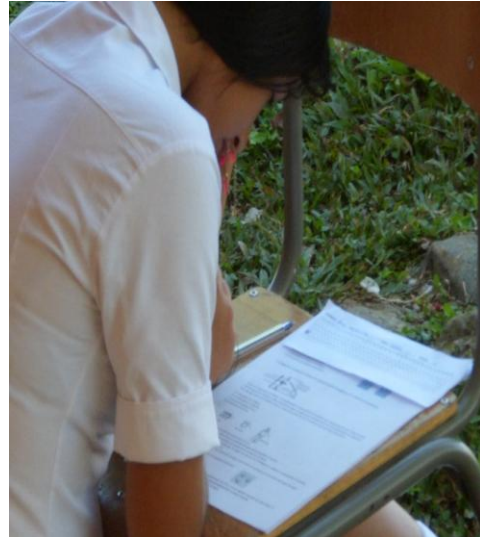
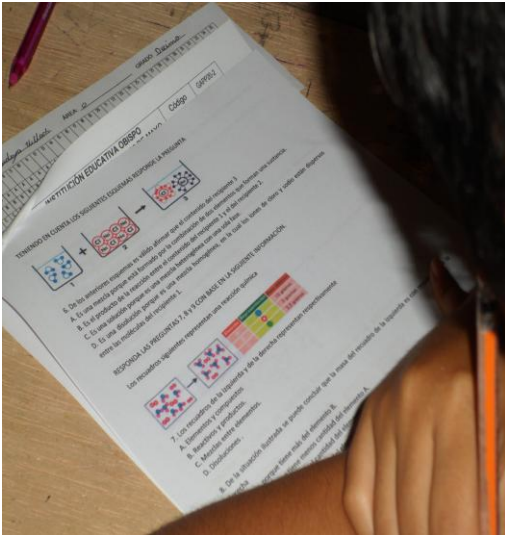
- Totalmente de acuerdo, marque 5
- De acuerdo en parte, marque 4
- Indeciso, marque 3
- Desacuerdo en parte, marque 2
- Totalmente en desacuerdo, marque 1

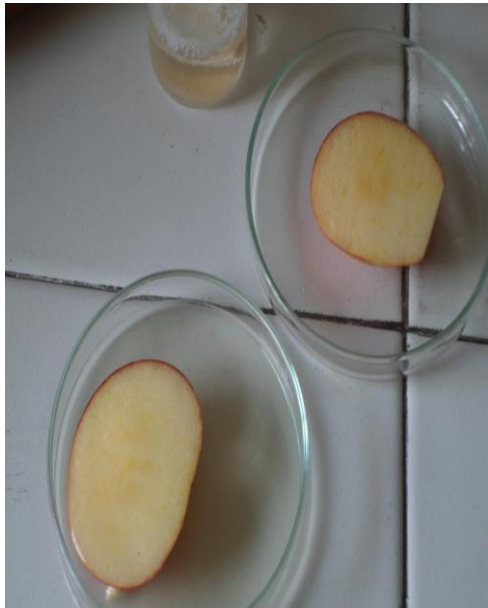
Lea cada uno de los siguientes enunciados y marque con una X la casilla de su respuesta escogida

ENUNCIADO	1	2	3	4	5
De la clase de química lo que más me gusta es realizar prácticas de laboratorio.					
Me parecen interesantes las experiencias que plantea la guía de laboratorio sobre reacciones químicas.					
El trabajo desarrollado con la guía de laboratorio, me parece ameno.					
Me motiva esta forma de enseñanza de la química.					
Me gustaría trabajar de esta forma otros temas.					
Me gusta la forma como está estructurada la guía de laboratorio sobre reacciones químicas.					
La guía de laboratorio sobre reacciones químicas, ofrece indicaciones claras, sobre los procesos a desarrollar.					
Las experiencias que se desarrollaron en la guía no representan mayor peligro para mi integridad física.					
Desarrollar de forma individual la guía de laboratorio, me permite comprender mejor los conceptos.					
Desarrollar la guía de laboratorio, me facilita la comprensión del concepto de reacción química.					

Anexo 4: Fotografías del desarrollo del trabajo de profundización

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA OBISPO APROBADO POR RESOLUCIÓN 03136 DE MAYO 18 DE 2010 NIT.800.175.112-1	Código	GAPP20-2
		Versión	1
		Página	1





Anexo 5



Manual de prácticas de laboratorio de química para grado décimo, basadas en la utilización de materiales comunes del entorno.

César Augusto Díaz Marín

Institución Educativa Obispo

Comité de Ciencias Naturales

Supía, Caldas

2012

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	103
NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.....	104
PRÁCTICA DE LABORATORIO Nº 1: MIDIENDO LA DENSIDAD DE LOS CUERPOS.....	105
PRÁCTICA DE LABORATORIO Nº 2: CAMBIOS DE ESTADO DEL AGUA.....	111
PRÁCTICA DE LABORATORIO Nº 3: MÉTODOS DE SEPARACIÓN DE MEZCLAS.....	117
PRÁCTICA DE LABORATORIO Nº 4: LA TABLA PERIÓDICA.....	126
PRÁCTICA DE LABORATORIO Nº 5: UNIDADES QUÍMICAS.....	132
PRÁCTICA DE LABORATORIO Nº 6: REACCIONES QUÍMICAS.....	137
PRÁCTICA DE LABORATORIO Nº 7: ESTEQUIOMETRIA.....	147
PRÁCTICA DE LABORATORIO Nº 8: GASES.....	152
PRÁCTICA DE LABORATORIO Nº 9: ESTUDIO DE LAS SOLUCIONES.....	160
PRÁCTICA DE LABORATORIO Nº 10: CONCENTRACIÓN DE LAS SOLUCIONES.....	166
PRÁCTICA DE LABORATORIO Nº 11: ESTUDIA LA CINÉTICA QUÍMICA CON COMPRIMIDOS EFERVESCENTES.....	171
PRÁCTICA DE LABORATORIO Nº 12: ¿CUÁL ES EL MEJOR ANTIÁCIDO DEL MERCADO?.....	175
PRÁCTICA DE LABORATORIO Nº 13: QUÍMICA Y ELECTRICIDAD.....	181
BIBLIOGRAFÍA.....	185

INTRODUCCIÓN


El presente manual de prácticas de laboratorio no convencionales, pretende mostrar un panorama diferente de las prácticas de laboratorio, y a la vez convertirse en una herramienta que permita llevar paso a paso al estudiante hacia la construcción de los conceptos químicos, a fin de poder hacer vivencial la química a los estudiantes, y a la vez hacerla ver como algo simple y cotidiano, de gran aplicabilidad en la vida diaria.

Para los estudiantes se convierte en la posibilidad de aplicar y verificar sus aprendizajes de tipo teórico, de adquirir habilidades y destrezas en el manejo de sustancias sin poner en riesgo su salud o su integridad; de encontrar el sentido a la química en sus aplicaciones comunes; así como de afianzar sus aprendizajes, con el fin de asegurar mayores niveles de apropiación y desarrollo cognitivo; y mayores niveles de desempeño académico.

Se pretende acabar con el paradigma de las prácticas de laboratorio como recetas de cocina y la memorización de soluciones explicadas por el profesor como simples ejercicios de aplicación.


Cada guía del manual de laboratorio cuenta con la siguiente estructura:

- ✓ **Nombre de la práctica:** donde el estudiante reconoce el tema a desarrollar.
- ✓ **¿Qué queremos hacer?:** Se plantean los logros por alcanzar.
- ✓ **¿Qué vamos a necesitar?:** Se relacionan los materiales que se van a utilizar,
- ✓ **Introducción al tema:** en el cual se le brindan los conceptos básicos que se abordarán,
- ✓ **Desarrollo experimental:** en el cual se plantean las experiencias relacionadas con el concepto químico a estudiar. En cada experiencia el estudiante debe desarrollar individualmente una serie de planteamientos e interrogantes que poco a poco lo llevarán a la construcción de los conceptos.

	<p style="text-align: center;"> INSTITUCIÓN EDUCATIVA OBISPO APROBADO POR RESOLUCIÓN 03136 DE MAYO 18 DE 2010 NIT.800.175.112-1 </p>	Código	GAPP20- 2
		Versión	1
		Página	1

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

1. Cada grupo se responsabilizará de su zona de trabajo y de su material.
2. La utilización de bata es muy conveniente, ya que evita que posibles proyecciones de sustancias químicas lleguen a la piel.
3. Es muy aconsejable, si se tiene el pelo largo, llevarlo recogido o metido en la ropa, así como no llevar pulseras.
4. En el laboratorio no se podrá fumar, ni tomar bebidas ni comidas.
5. Se debe evitar inhalar vapores que se desprendan de las sustancias con que se trabaja.
6. No debes probar sustancias en el laboratorio.
7. No se debe acercar la cara al extremo abierto de un tubo de ensayo cuando su contenido se está calentando o cuando se está realizando una reacción.
8. No se debe aplicar la llama directa a un recipiente con material volátil o inflamable.
9. Debes mantener las balanzas limpias. No colocar las sustancias químicas directamente sobre los platillos de las balanzas. Nunca debe pesarse un objeto mientras esté caliente.
10. Antes de comenzar una experiencia, el alumno debe estudiar detenidamente los pasos para su realización y conocer exactamente los peligros que implican las diferentes operaciones, así como qué tendría que hacer en caso de accidente.
11. Comunique al Profesor inmediatamente cualquier salpicadura, rotura o accidente en general, por leve que éste le parezca para, en su caso, tomar las medidas procedentes.
12. Nunca deben realizar experimentos sin autorización.

	<p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA OBISPO APROBADO POR RESOLUCIÓN 03136 DE MAYO 18 DE 2010 NIT.800.175.112-1</p>	Código	GAPP20-2
		Versión	1
		Página	1

PRÁCTICA DE LABORATORIO N° 1: MIDIENDO LA DENSIDAD DE LOS CUERPOS.

¿Qué queremos hacer?

Aprender el concepto de densidad, conocer algunos procesos por los que se puede obtener esta propiedad y la forma como se calcula.

¿Qué vamos a necesitar?

Jeringas de 10 mL.

Agua

Aceite de cocina

Balanza

Introducción

Aunque toda la materia posee masa y volumen, la misma masa de sustancias diferentes ocupa distintos volúmenes, así notamos que el hierro o el concreto son pesados, mientras que la misma cantidad de goma de borrar o plástico son ligeras. La propiedad que nos permite medir la ligereza o pesadez de una sustancia recibe el nombre de **densidad**. Cuanto mayor sea la densidad de un cuerpo, más pesado nos parecerá.

La densidad se define como el cociente entre la masa de un cuerpo y el volumen que ocupa.

La densidad de un cuerpo está relacionada con su flotabilidad, una sustancia flotará sobre otra si su densidad es menor. Por eso la madera flota sobre el agua y el plomo se hunde en ella, porque el plomo posee mayor densidad que el agua mientras que la densidad de la madera es menor, pero ambas sustancias se hundirán en la gasolina, de densidad más baja.

Desarrollo experimental

EXPERIENCIA I: ¿Qué es más denso el agua o el aceite?

Toma las jeringas y mide su masa con ayuda de la balanza.

Llena una de las jeringas con agua lo más exacto posible hasta los 10 mL. Haz lo mismo con el aceite. Vuelve y mide la masa de cada jeringa, y registra en la tabla.

Ten en cuenta que: m (líquido) = m (jeringa llena) - m (jeringa vacía)

	Masa (g)	Masa de la muestra (g)	Volumen (mL)	Densidad (g/mL)
Jeringa vacía				
Jeringa con agua				
Jeringa con aceite				

¿Qué es más denso, el agua o el aceite? _____

¿Por qué?

¿Qué diferencia existe entre densidad y viscosidad?

EXPERIENCIA II: Midamos la densidad un borrador (sólido regular)

Toma un borrador (sin usar) y mide su masa, registra el dato.

Luego con la ayuda de una regla mide el largo, el ancho y la altura del borrador, registra las medidas; con estas determina el volumen de dicho borrador.

Masa (g)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Volumen()	Densidad ()

Explica cómo determinaste el volumen del borrador

¿En qué unidad queda medido el volumen de dicho borrador? ¿Por qué?

¿Cómo hallaste su densidad? ¿Qué unidades te resultan para esta?

EXPERIENCIA III: Midamos la densidad de una piedra (sólido irregular)

Toma una piedra pequeña y mide su masa con la ayuda de la balanza, regístrala.

Coloca un vaso sobre un plato, cualquier recipiente más ancho, llena el vaso con agua hasta el límite de su borde (sin que llegue a derramarse); introduce la piedra al vaso.

¿Qué ocurre?

¿Por qué ocurrió esto?

Con ayuda de una jeringa recoge el agua que cayó al plato o recipiente y determina el volumen de ella. ¿Qué representa este volumen?

Volumen de agua desplazado (mL)	Masa de la piedra (g)	Volumen de la piedra(mL)	Densidad ()

EXPERIENCIA IV: Hagamos flotar agua en agua

Toma 3 vasos desechables y vierte agua en cada uno de ellos hasta la mitad, al primero añádele 2 cucharadas de sal de cocina, al segundo 1 cucharada y al tercero no le adiciones sal. Seguidamente al primero adiciónale 2 gotas de vinilo rojo, al segundo dos gotas de vinilo azul, y al tercero 2 gotas de vinilo blanco, y agita el contenido en cada uno de ellos.

Toma una jeringa y extráele el émbolo, con un poco de plastilina tapa la punta de la misma. Con la ayuda de otra jeringa vierte 3 ml del agua de color rojo, luego mide 3 ml del agua de color azul y viértelo en la otra jeringa dejándola caer por las paredes muy suavemente, mide 3 ml del agua de color blanco, y viértela dejándola caer por las paredes.

¿Qué ocurre?

¿Qué efecto tiene la sal sobre el agua?

¿Pasado un tiempo qué ocurre?

¿Por qué ocurre esto?

EXPERIENCIA V: Densidad y Arquímedes


Llena una tapita con aceite y colócalo en el fondo de vaso de vidrio o recipiente transparente. Luego vierte con cuidado alcohol en el vaso o recipiente hasta cubrir completamente la tapa con el aceite. A continuación, vierte (también con cuidado) el agua en el vaso de manera que escurra por las paredes y se mezcle lentamente con el alcohol, hasta completar a una mezcla aproximadamente al 50%, es decir las mismas cantidades de agua y alcohol.

Describe lo que ocurre

¿Cómo son las densidades del aceite, del alcohol y la del agua? ¿Semejantes? ¿Diferentes?

Entonces, ¿por qué ocurre esto?

¿Cuál es la razón para que el aceite conserve esa forma?

	<p style="text-align: center;"> INSTITUCIÓN EDUCATIVA OBISPO APROBADO POR RESOLUCIÓN 03136 DE MAYO 18 DE 2010 NIT.800.175.112-1 </p>	Código	GAPP20-2
		Versión	1
		Página	7

PRÁCTICA DE LABORATORIO Nº 2: CAMBIOS DE ESTADO DEL AGUA

¿Qué queremos hacer?

Comprobar los cambios de estado del agua.

¿Qué vamos a necesitar?

Vasos de vidrio.

Cubos de hielo.

Agua.

Nevera

Un palto o recipiente amplio

Mechero o estufa

Una botella de cristal.

Marcador

Vaso de precipitados o recipiente de vidrio

Introducción

Cambios de estado de agregación de la materia.

Son los procesos a través de los cuales un estado de la materia cambia a otro manteniendo una semejanza en su composición. A continuación se describen los diferentes cambios de estado o transformaciones de fase de la materia:

Fusión: Es el paso de un sólido al estado líquido por medio de la energía térmica; durante este proceso isotérmico (proceso que absorbe energía para llevarse a cabo este cambio) hay un punto en que la temperatura permanece constante. El "punto de fusión" es la temperatura a la cual el sólido se funde, por lo que su valor es particular para cada sustancia. Cuando dichas moléculas se moverán en una forma independiente, transformándose en un líquido.

Solidificación: Es el paso de un líquido a sólido por medio del enfriamiento; el proceso es exotérmico. El "punto de solidificación" o de congelación es la

temperatura a la cual el líquido se solidifica y permanece constante durante el cambio, y coincide con el punto de fusión si se realiza de forma lenta (reversible); su valor es también específico.

Evaporación: Es el proceso físico en el que un líquido pasa a estado gaseoso. Si se realiza cuando la temperatura de la totalidad del líquido iguala al punto de ebullición del líquido a esa presión al continuar calentando el líquido, éste absorbe el calor, pero sin aumentar la temperatura: el calor se emplea en la conversión del agua en estado líquido en agua en estado gaseoso, hasta que la totalidad de la masa pasa al estado gaseoso. En ese momento es posible aumentar la temperatura del gas.

La evaporación se produce a cualquier temperatura, aunque es mayor cuanto más alta es la temperatura. Es importante e indispensable en la vida cuando se trata del agua, que se transforma en vapor de agua y al condensarse en nube, volviendo en forma de lluvia, nieve, niebla o rocío.

Cuando existe un espacio libre encima de un líquido caliente, una parte de sus moléculas está en forma gaseosa, al equilibrarse, la cantidad de materia gaseosa define la presión de vapor saturante, la cual no depende de la temperatura.

Condensación: Se denomina condensación al cambio de estado de la materia que se encuentra en forma gaseosa a forma líquida. Es el proceso inverso a la vaporización. Si se produce un paso de estado gaseoso a estado sólido de manera directa, el proceso es llamado sublimación inversa. Si se produce un paso del estado líquido a sólido se denomina solidificación.

Sublimación: es el proceso que consiste en el cambio de estado de la materia sólida al estado gaseoso sin pasar por el estado líquido. Al proceso inverso se le denomina Sublimación inversa; es decir, el paso directo del estado gaseoso al estado sólido. Un ejemplo clásico de sustancia capaz de sublimarse es el hielo seco.

Es importante hacer notar que en todas las transformaciones de fase de las sustancias es de que éstas no se transforman en otras sustancias ni sus propiedades, solo cambia su estado físico.

Las diferentes transformaciones de fase de la materia en este caso las del agua son necesarias y provechosas para la vida y el sustento del hombre cuando se desarrollan normalmente.

Los cambios de estado están divididos generalmente en dos tipos: progresivos y regresivos.

Cambios progresivos: Vaporización, fusión y sublimación progresiva. Cambios regresivos: Condensación, solidificación y sublimación regresiva

Desarrollo experimental

EXPERIENCIA I: La fusión del hielo.

Toma un cubo de hielo y colócalo sobre un vidrio de reloj, o un plato y déjalo al aire libre.

¿Qué características tiene el cubo de hielo?

¿A qué temperatura se encuentra el cubo de hielo? Utiliza el termómetro.

Después de transcurrido unos minutos, ¿qué le ocurre al cubo de hielo?

¿Por qué crees que ocurre esto?

¿El cambio es progresivo o regresivo? ¿Por qué?

EXPERIENCIA II: La solidificación.

Toma dos recipientes plásticos o de vidrio, y adiciona en cada uno de ellos 40 mL de agua. A continuación, metemos una en el congelador y la otra en el frigorífico. Deja que transcurra un tiempo.

¿Qué ocurrió con el agua de los dos recipientes?

¿Qué acción ejerce el congelador, sobre el agua contenida en el recipiente?

¿Qué tipo de cambio de estado se produjo?

¿Por qué no se obtiene el mismo resultado con el que colocaste en la parte baja de la nevera?

EXPERIENCIA III: La evaporación.

Coloca agua en un vaso de precipitados o recipiente, y calienta hasta que el agua ebulle.

Describe lo que ocurre

Coloca un pedazo de periódico sobre el recipiente, y espera unos minutos; ¿qué ocurre con el periódico? ¿Por qué?

¿Qué tipo de cambio de estado ha ocurrido?

Algunas personas tienen la tradición en los velorios de colocar un vaso de agua debajo del ataúd, porque supuestamente las ánimas necesitan beber agua. Lo curioso es que el contenido de agua disminuye. ¿Crees que este mito es verdad? Si_____ No_____

¿Por qué?

EXPERIENCIA IV: La condensación.

Introducimos un vaso en el frigorífico durante una hora. El otro vaso, lo ponemos a calentar. Adicionamos agua muy caliente en un plato, e introducimos el vaso frío y el vaso caliente, en el plato.

¿Qué ocurre en ambos vasos?

¿Qué efecto ejerce la temperatura del vaso frío, sobre el vapor de agua que se está produciendo?

¿Cómo clasificarías el cambio de estado que ha ocurrido? ¿Por qué?


¿Por qué no ocurre lo mismo en el vaso caliente?

EXPERIENCIA V: El hielo ocupa más espacio que el agua.

Coloca agua en una botella de cristal, sin llenarla. Realiza una marca con un rotulador para señalar la altura que alcanza el agua en la botella. A continuación, introdúcela en el congelador. Al día siguiente saca la botella, y observa.

¿Qué notas en el contenido de la botella?

¿Qué explicación podrías darle a este hecho?

	<p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA OBISPO APROBADO POR RESOLUCIÓN 03136 DE MAYO 18 DE 2010 NIT.800.175.112-1</p>	Código	GAPP20-2
		Versión	1
		Página	13

PRÁCTICA DE LABORATORIO Nº 3: MÉTODOS DE SEPARACIÓN DE MEZCLAS

¿Qué queremos hacer?

Identificar los tipos de mezclas, y aplicar diferentes métodos para separarlas.

¿Qué vamos a necesitar?

Tubos de ensayo de diferentes tamaños.

Tapón para tubo de ensayo con una manguera de hule.

Mechero de alcohol.

Beaker o frasco pequeño.

Soporte y prensa para tubo de ensayo.

Agua

Aceite.

Marcadores de color rojo, marrón, negro y verde claro

Tapas de frascos, deben ser de plástico (o cajas Petri).

Tizas cuadradas (no sirven las redondas).

Regla.

Arena

Varilla de vidrio o de madera.

Licuada

Maracuyá

Colador o tamiz

Jeringa de 20 mL.

Equipo de destilación (si se tiene)

Papel de filtro

Alcohol.

Introducción

La mayoría de la materia que nos rodea se presenta en forma mezclada y para poder separar sus componentes utilizamos diferentes métodos los cuales se basan en cambios físicos de la materia que no afectan su constitución.

Algunos de los principales métodos que se utilizan para separar sustancias son:

Decantación: Se utiliza para separar un líquido de un sólido o un líquido de otro líquido con diferentes densidades. Para el caso de un líquido y un sólido, el sólido debe ser insoluble y más denso que el líquido. El procedimiento consiste en agitar la mezcla y dejarla en reposo para que ocurra sedimentación por diferencia de densidad. En un frasco recolector se desliza suavemente todo contenido líquido de la mezcla. En el caso de dos o más líquidos, estos deben tener diferentes densidades. Se utiliza un embudo de separación que permite la salida controlada del líquido más denso.

Evaporación: La mezcla debe ser una disolución de sólido en un líquido, el líquido generalmente es el agua. El procedimiento consiste en calentar la disolución hasta el punto de ebullición del líquido y dejar bullendo hasta que el líquido se evapore por completo y el sólido quede en el recipiente.

Magnetismo: Este método se utiliza para separar mezclas heterogéneas sólidas en donde uno de los componentes debe tener la propiedad de ser atraído por el imán.

Filtración: Se utiliza para separar los componentes sólidos insolubles de las mezclas heterogéneas. El requisito es que las partículas sólidas no atraviesen el medio poroso utilizado para filtrar; generalmente se utiliza papel filtro, pero las telas también se pueden usar. Para filtrar se construye un equipo sencillo con papel filtro, embudo y soporte. En un beaker se coloca la mezcla que se vierte sobre el medio poroso lenta y suavemente para que la filtración sea exitosa.

Destilación simple: Es una técnica basada en las diferencias de punto de ebullición de los componentes de una disolución. La mezcla debe ser una disolución de líquidos miscibles con puntos de ebullición diferentes para lograr evaporar y condensar en forma separada.

Cromatografía de Papel: Se utiliza para separar e identificar sustancias que forman parte de mezclas complejas como los pigmentos de las plantas. Con la cromatografía de papel se pueden separar los componentes líquidos por ascenso (capilaridad) a través de un papel filtro.

Desarrollo experimental

EXPERIENCIA I: Decantación de un sólido y un líquido.

Llena un beaker, o cualquier recipiente transparente hasta la mitad con agua, agrega 2 cucharaditas de arena y agita la mezcla. Deja reposar.

¿Qué tipo de mezcla has obtenido? ¿Por qué?

Traslada el líquido a otro beaker o recipiente, decantando. Utiliza la varilla de vidrio para que el líquido resbale suavemente.

¿Se logró separar bien la mezcla por medio de este procedimiento? ¿Por qué?

¿Qué utilidad tiene este método separación?

¿En qué actividades cotidianas utilizamos este método?

¿Podrías utilizar este método de separación si el soluto fuera corcho?

¿Cuál es el principio en que se fundamenta éste método?

EXPERIENCIA II: Filtración de un jugo de tomate

Parte un par de maracuyás y adiciona su contenido en la licuadora, agrega 200mL de agua, y licúa. Deja reposar la mezcla un par de minutos.

Describe, las características de la mezcla.

¿Cuántas fases puedes observar?

Toma un colador o tamiz y pasa la mezcla a través de él, recogiendo el filtrado en otro recipiente.

¿Se logró separar bien la mezcla por medio de este procedimiento? ¿Por qué?

¿Qué debes hacer para obtener una mejor separación?

¿Qué utilidad tiene este método separación?

¿En qué actividades cotidianas utilizamos este método?

¿Podría utilizar este método de separación si el soluto fuera corcho?

¿En qué principio se fundamenta éste método?

EXPERIENCIA III: Decantación de líquidos

Deposita 10 ml de agua en un beaker, agrega 10 ml de aceite. Agita la mezcla con ayuda de una varilla de vidrio (si cuentas con ella) o con una varilla de madera limpia. Toma una jeringa de 20 mL., y succiona la mezcla.

Después de un par de minutos, ¿qué ocurre?

¿Por qué ocurre esto?

Ahora, presiona suavemente, con el fin de permitir la salida del primer líquido. ¿Se logró separar bien la mezcla por medio de este procedimiento? ¿Por qué?

¿Cuál es el principio en el cual se fundamenta éste método de separación?

¿Qué puedes decir, de las características de estos dos líquidos?

¿Qué utilidad puede tener este método de separación?

EXPERIENCIA IV: Destilación de chicha de caña

Si cuentas con un equipo de destilación, utilízalo en el procedimiento. Si no dispones de él, realiza lo siguiente:

Toma dos tapones de caucho o dos corchos que encajen de forma precisa en los tubos de ensayo, y realízales perforaciones de forma tal que puedas adaptar a ellos la manguera de látex, coloca la chicha en un tubo de ensayo grande y coloca el tapón; conecta el otro extremo de la manguera a otro tubo de ensayo, el cual debe de estar dentro de un beaker que contenga agua. Calienta suavemente la mezcla.

Describe todo lo que ocurre.

¿Se logró separar bien la mezcla por medio de este procedimiento? ¿Cómo puedes comprobarlo?

¿Qué función cumple el agua en este proceso?

¿Cuál es el principio físico de este procedimiento?

¿Qué aplicaciones tiene este método?

EXPERIENCIA V: Cromatografía

Corta una tira rectangular de papel de filtro de una longitud casi igual a la altura del vaso de precipitados y de un ancho inferior al diámetro de éste. Traza con el marcador una línea recta en la tira, a 2 cm de uno de sus extremos. Introduce la tira en el vaso de precipitados al que previamente se habrá añadido una mezcla de agua y alcohol, en cantidad suficiente para que pueda tocar y humedecer la tira, pero no tanta como para alcanzar la línea negra dibujada. Espera unos minutos, y describe lo que ocurre.

Por otro lado toma la tiza cuadrada y mide 2cm, a partir de un de sus extremos, toma 4 marcadores de diferentes colores, realiza un punto en cada una de sus caras sobre la marca de los 2cm, mantén apoyado el marcador, durante unos 20 segundos. Coloca en un beaker, una mezcla de alcohol y agua, hasta una altura de 1cm; introduce la tiza en la mezcla, asegúrate que quede parada.

Después de unos segundos, ¿qué ocurre?

¿Qué función cumplen el papel y la tiza en la técnica?


¿Cuál es la función de la mezcla de agua y alcohol?

¿Por qué crees que unos colores suben más que otros?

¿Qué colores estás seguro de que sean mezcla?

¿Cuál es el fundamento de los fenómenos observados anteriormente?

¿Qué aplicaciones industriales tiene la técnica de la cromatografía?

	<p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA OBISPO APROBADO POR RESOLUCIÓN 03136 DE MAYO 18 DE 2010 NIT.800.175.112-1</p>	Código	GAPP20-2
		Versión	1
		Página	22

PRÁCTICA DE LABORATORIO Nº 4: LA TABLA PERIÓDICA

¿Qué queremos hacer?

Conocer la tabla periódica de los elementos desde varios puntos de vista: Estructura de la tabla periódica, configuraciones electrónicas, propiedades periódicas.

¿Qué vamos a necesitar?

Limadura de hierro.
 Azufre en polvo.
 Carbón en polvo.
 Anillo de plata.
 Lámina de zinc.
 Anillo de oro.
 Alambre de cobre.
 Pila de 9v.
 Bombillo de linterna.
 Cable para timbre.
 Cinta
 Tabla periódica.

Introducción

El Sistema periódico o Tabla periódica es un esquema de todos los elementos químicos dispuestos por orden de número atómico creciente y en una forma que refleja la estructura de los elementos. Los elementos están ordenados en siete hileras horizontales, llamadas periodos, y en 18 columnas verticales, llamadas grupos. El primer periodo, que contiene dos elementos, el hidrógeno y el helio, y los dos periodos siguientes, cada uno con ocho elementos, se llaman periodos cortos. Los periodos restantes, llamados periodos largos, contienen 18 elementos en el caso de los periodos 4 y 5, o 32 elementos en el del periodo 6. El periodo

largo 7 incluye el grupo de los actínidos, que ha sido completado sintetizando núcleos radiactivos más allá del elemento 92, el uranio.

Los grupos o columnas verticales de la tabla periódica fueron clasificados tradicionalmente de izquierda a derecha utilizando números romanos seguidos de las letras "A" o "B", en donde la "B" se refiere a los elementos de transición. En la actualidad ha ganado popularidad otro sistema de clasificación, que ha sido adoptado por la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC, siglas en inglés). Este nuevo sistema enumera los grupos consecutivamente del 1 al 18 a través de la tabla periódica.

Ley Periódica
 Esta ley es la base de la tabla periódica y establece que las propiedades físicas y químicas de los elementos tienden a repetirse de forma sistemática conforme aumenta el número atómico.

Desarrollo experimental

EXPERIENCIA I: Determinación de algunas propiedades de algunos elementos químicos.

Observa las muestras dispuestas de: Limadura de hierro, azufre en polvo, carbón en polvo, anillo de plata, lámina de zinc, anillo de oro, alambre de cobre. Describe sus características y registra en la tabla. Para la determinación de la conductividad eléctrica, arma un pequeño circuito con una pila de 9v, alambre para timbre, y un bombillo de linterna.

Completa la tabla

Elemento	Color	Estado	Dureza	Magnetismo	Conductividad eléctrica	Densidad
Limadura de hierro						
Azufre en polvo						
Carbón en polvo						
Anillo de plata						

Lámina de zinc							
Anillo de oro							
Alambre de cobre							

Observa en la tabla periódica los colores de los símbolos químicos de los elementos, y pon dos ejemplos de elementos que a temperatura ambiente se encuentren en estado:

Sólido:

Líquido:

Gaseoso:

EXPERIENCIA II: Grupos y Periodos

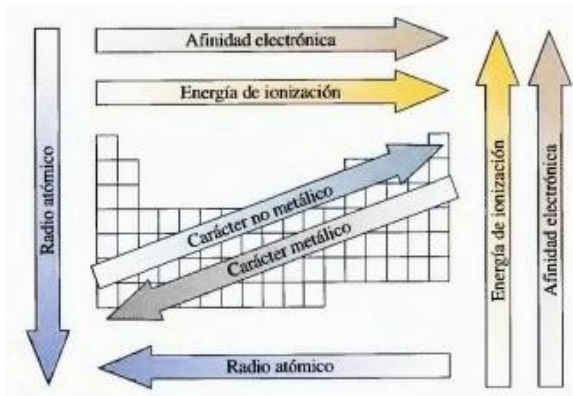
Observa que la tabla periódica está organizada en columnas, llamadas GRUPOS y en filas, llamadas PERIODOS. Los grupos nos informan del número de electrones que tienen esos átomos en su última capa de la corteza electrónica. En cambio, los periodos nos informan del número de capas que existen en su corteza electrónica.

Observa la tabla periódica y completa la siguiente tabla:

Elemento	K	S	Be	I	Ar	O	C	P	Mg
Nº de electrones en su última capa									
Nº de capas de la corteza electrónica									

EXPERIENCIA III: Propiedades Periódicas

Observa el siguiente esquema:



<http://profeblog.es/blog/fquadalpena/files/2009/02/0809-eso3-fq-pra9-tabla-periodica.pdf>

¿En qué región de la tabla periódica se encuentran los elementos que presentan un carácter NO metálico?

¿Dónde se ubican los elementos con características metálicas?

¿Qué es el radio atómico?

¿Cómo varía el radio atómico de los elementos de la tabla periódica?

¿Cuáles son los elementos con mayor y menor radio atómico?

¿Cómo varía la afinidad electrónica de los elementos de la tabla periódica?

El término afinidad electrónica, ¿a qué se refiere?

¿Qué elementos de la tabla periódica tienen menor y mayor afinidad electrónica?

¿A qué hace referencia la energía de ionización?

¿Qué elementos son los que presentan menor y mayor energía de ionización?

¿Cómo varía la energía de ionización dentro de la tabla periódica?

¿Qué importancia o utilidad, crees que tienen éstas propiedades en el estudio de la química?


EXPERIENCIA IV: Relación entre configuración electrónica y tabla periódica

Realiza las distribuciones electrónicas de los siguientes elementos, y determina el grupo y el periodo al cual pertenecen, a partir de ellas.

Elemento	Z	Configuración electrónica	Grupo	Periodo
Sodio	11			
Calcio	20			
Itrio	39			
Bromo	35			
Xenón	54			
Galio	31			
Zirconio	40			
Cromo	24			
Oro	79			
Níquel	28			

¿Cómo identificas que un elemento es de un grupo A, de un grupo B?

¿Cómo puedes establecer el grupo y el periodo al que pertenece un elemento?

	<p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA OBISPO APROBADO POR RESOLUCIÓN 03136 DE MAYO 18 DE 2010 NIT.800.175.112-1</p>	Código	GAPP20-2
		Versión	1
		Página	28

PRÁCTICA DE LABORATORIO Nº 5: UNIDADES QUÍMICAS

¿Qué queremos hacer?

Realiza experimentos para comprender el concepto de mol.

¿Qué vamos a necesitar?

Balanza

Tubo o alambre de cobre.

Trozos o piezas de aluminio

Vasos de precipitados, o recipientes de vidrio.

Clavos de hierro sin oxidar

Cloruro de sodio (sal de cocina)

Espátula

Sacarosa (azúcar)

Pipeta o gotero

Glucosa

Bicarbonato de sodio (soda común)

Agua

Alcohol etílico

Agua oxigenada.

Introducción

La estequiometría nos permite obtener información cuantitativa de las sustancias que participan en una reacción química, ya que se define como la rama de la química que estudia la relación en masa y volumen de las sustancias que intervienen en dichas reacciones.

Los cálculos estequiométricos fueron y siguen siendo la base para preparar compuestos y mezclas, tanto en la vida diaria, como en la industria, por lo que resulta fundamental conocer en qué proporción participan las sustancias que intervienen en una combinación (reacción) química, por ejemplo cuando tenemos acidez estomacal esta puede neutralizarse con un antiácido empleado

correctamente ya que si se utiliza en mayor o menor cantidad este no producirá el efecto esperado. Por otra parte, la industria química debe utilizar cantidades adecuadas para producir los compuestos con alta eficiencia, sin desperdicios y, lo que es primordial, que estos últimos no tengan impacto nocivo para el ambiente, como hasta ahora ocurre con la emisión de gases que promueven la contaminación de aire, tierra y agua.

Existen conceptos que debemos dominar para la aplicación correcta de la estequiometría, tales como el concepto de masas atómicas relativas postuladas por Dalton, conforme se fueron recabando nuevos datos se adoptaron también estándares arbitrarios para las masas atómicas de otros elementos químicos. La masa atómica se define como la masa promedio de los átomos de un elemento en relación con la masa de un átomo de carbono 12.- Hoy en día este valor se utiliza como estándar para determinar las masas atómicas otros elementos químicos.

El concepto de mol surgió por la necesidad de establecer una relación entre lo microscópico y lo macroscópico de la materia como unidad con un significado físico. El mol se define como la cantidad de átomos de carbono que hay en 12 gramos de este elemento. El número de átomos o moléculas que constituyen un mol es de (6.02×10^{23}) , cifra que se conoce como número de Avogadro.

Desarrollo experimental

Experiencia I:

1. Determina matemáticamente la masa molar de cada una de las sustancias indicadas.
2. Pesa en la balanza la décima parte de un mol de cada sustancia (gramos que determinaste en la masa molar).
3. Etiqueta cada una de las sustancias y compara entre ellas el espacio que ocupa cada décima parte del mol.

Moles	Sustancia	Fórmula	Masa molar(g)
1	Cloruro de sodio	NaCl	
1	Bicarbonato de sodio	NaHCO ₃	
1	Glucosa	C ₆ H ₁₂ O ₆	
1	Sacarosa	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	

¿Qué porcentaje de sodio contiene el cloruro de sodio?

¿Qué porcentaje de sodio contiene el bicarbonato de sodio?

Determina los porcentajes de Carbono, Hidrógeno y Oxígeno en cada uno de los azúcares utilizados.

Azúcares utilizados	C	H	O
Sacarosa			
Glucosa			

Cuando la sacarosa se utiliza en el cuerpo reacciona con oxígeno para liberar energía y sus productos son dióxido de carbono y agua. Consulta la ecuación balanceada de dicha reacción.

Experiencia II:

Pesa las muestras de cobre, hierro y aluminio que trajiste al laboratorio.

Registra los pesos

Cu _____ g

Al _____ g

Fe _____ g

Realiza los cálculos matemáticos necesarios para determinar el número de moles presentes en los gramos de cada uno de los elementos anteriores.

Moles de cobre:

Moles de aluminio:

Moles de hierro:

Ayudándote del número de Avogadro determina la cantidad de átomos presentes en cada una de tus muestras. Muestra los cálculos.

Átomos de cobre:

Átomos de aluminio:

Átomos de hierro:


Experiencia III:

Determina matemáticamente la masa molar (g) de cada uno de los líquidos dados a continuación:

Cantidad	Sustancia	Fórmula	Masa molar (g)
1 mol	Alcohol etílico	C_2H_5OH	
1 mol	Agua	H_2O	
1 mol	Agua oxigenada	H_2O_2	

En una balanza pesa 1 mol de cada una de las sustancias anteriores. Etiqueta cada una de ellas.

Observa y compara sus volúmenes. ¿Cómo son?

	<p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA OBISPO APROBADO POR RESOLUCIÓN 03136 DE MAYO 18 DE 2010 NIT.800.175.112-1</p>	Código	GAPP20-2
		Versión	1
		Página	33

PRÁCTICA DE LABORATORIO Nº 6: REACCIONES QUÍMICAS

¿Qué queremos hacer?

Identificar reacciones que involucran sustancias de uso cotidiano.

¿Qué vamos a necesitar?

Una botella de vidrio
 Un globo
 Una cuchara pequeña
 Un embudo
 Tubos de ensayo
 Bicarbonato sódico
 Vinagre
 Papel aluminio
 Limpiador de pisos
 Plato llano
 Papel de filtro (o servilleta)
 Monedas diversas
 Una manzana
 Un cuchillo
 Zumo de limón
 Agua oxigenada
 Papa cruda
 Beaker o frasco de mermelada
 2 lápices con puntas en ambos extremos
 1 pila de 9 voltios
 2 cables eléctricos delgados
 Pedazo de cartón.
 Agua (H₂O)
 Sal de cocina (NaCl)
 Panela

Introducción

Una *reacción química*, no es otra cosa más que un fenómeno o cambio químico, pero al realizarse se llevan a cabo una serie de procesos de reacomodo de átomos y moléculas. Las reacciones pueden clasificarse de muy diversas maneras y esto dependerá de la forma en que reaccionen los compuestos y elementos, el tipo de productos o si liberan o absorben energía.

De esta manera una *reacción de síntesis* es aquella en la cual se unen dos o más elementos o compuestos para formar así otros más complejos se acostumbra llamarles reacciones de combinación directa. Otras reacciones contrarias a las de síntesis son las de *descomposición o análisis*, aquí sus componentes se descomponen en sus elementos o en compuestos más sencillos, todo esto se logra casi siempre con la aplicación de calor.

Existen reacciones, en las cuales al reaccionar un elemento que se encuentra en un compuesto este es reemplazado por otro más activo a esta reacción se le conoce como *sustitución simple*. Otro tipo de reacciones de sustitución son las de *sustitución doble*, en las cuales existe un intercambio de iones entre dos compuestos.

Una reacción química se representa en forma de ecuación, sustituyendo el signo de igualdad por una flecha que indica el sentido de la misma. Delante de cada fórmula se pone el número de unidades del elemento o del compuesto que intervienen en la reacción, salvo cuando es la unidad, de manera que una vez completada, para cada elemento debe haber el mismo número de átomos en ambos términos. Por ejemplo, para indicar que cuando el carbono (C) se quema en presencia del oxígeno del aire (O₂) se forma dióxido de carbono (CO₂), se escribiría: $C + O_2 \rightarrow CO_2$. Si queremos escribir la reacción entre el hidrógeno (H₂) y el oxígeno (O₂) para formar agua (H₂O), pondremos: $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$. Y si queremos describir que la piedra caliza (carbonato de calcio: CaCO₃) se descompone por el calor dando cal viva (óxido de calcio: CaO) y dióxido de carbono (CO₂), tendríamos: $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$.

Desarrollo experimental

EXPERIENCIA I

En un tubo de ensayo mide 2 g de sal de cocina (NaCl) y adiciona agua hasta la mitad del tubo, en otro tubo introduce un trocito de panela y adiciónale suficiente agua. Calienta suavemente los dos tubos, hasta que hiervan.

Describe lo que ocurre con la sal y la panela

¿Hubo cambio de color del contenido de los tubos?

¿Crees que puedes volver a obtener la sal y la panela en cada tubo? Explica.

¿Qué tipo de cambio sufrieron la sal y panela?

EXPERIENCIA II

Con ayuda de la cuchara se introducen dentro del globo una cucharada de bicarbonato de sodio. Ayudados del embudo se vierte vinagre dentro de la botella. Manteniendo el globo de forma que no se derrame nada de bicarbonato, se ajusta la boca del globo a la botella. Toma la balanza y mide la masa del conjunto y registra.

Una vez hecho esto, ya se puede inclinar el globo para que todo el bicarbonato caiga sobre el vinagre.

Escribe tus observaciones

¿Qué nos indica lo ocurrido?

¿Cuáles son las características del compuesto resultante? (color, olor, estado, etc.)

Toca el recipiente de vidrio... ¿Qué sensación tuviste? ¿Por qué crees que ocurre esto?

¿Qué tipo de cambio se produjo dentro del recipiente?

Completa la reacción, escribiendo los nombres de reactivos y productos:

¿A qué tipo de reacción corresponde?

Finalmente vuelve y mide la masa del sistema y registra.

Masa inicial del conjunto (g)	
Masa final del conjunto (g)	

¿Qué puedes concluir acerca de la masa del conjunto inicial y final?

¿Por qué crees que ocurre esto?

¿Obedece esto a algún principio o ley?

EXPERIENCIA III

Coloca un pequeño trozo de papel aluminio en un tubo de ensayo que se encuentre seco y limpio.

Añádele al tubo 2 ml de limpiador de pisos (ácido muriático) **DEBES TENER MUCHO CUIDADO AL MANIPULARLO PORQUE ES MUY CORROSIVO.**

Anota tus observaciones

¿Por qué ocurre esto?

Toca el recipiente de vidrio... ¿Qué sensación tuviste? ¿Por qué crees que ocurre esto?

Con base en tus observaciones, escribe una ecuación química para dicho proceso, nombra los reactivos y productos:

¿Cuál es el tipo de reacción?

EXPERIENCIA IV

Coloca en el plato una hoja de papel de filtro (puede servir una servilleta de papel) empapado en vinagre. A continuación posaremos las monedas en el papel de manera que la cara superior esté en contacto con el aire, nunca sumergida en vinagre. Esperamos unas horas y...

Anota tus observaciones

¿Por qué ocurre esto?

Con base en tus observaciones, escribe una ecuación química para dicho proceso, nombra los reactivos y productos:

¿Cuál es el tipo de reacción?

EXPERIENCIA V

Adiciona agua oxigenada en dos vasos y añádele a uno de ellos un trocito de patata cruda y pelada:

Anota tus observaciones

¿Por qué ocurre esto?

Plantea una ecuación química para dicho proceso, nombra los reactivos y productos:

¿Cuál es el tipo de reacción?

EXPERIENCIA VI

Corta, sin pelar, una manzana en sus dos mitades. A una de las dos mitades la rociaremos, por su parte cortada y desprotegida ya de la piel, con el zumo de limón.

Anota tus observaciones

¿Por qué ocurre esto?

¿Qué efectos tiene el zumo de limón sobre la pulpa de la manzana?

EXPERIENCIA VII: Electrólisis del agua (Idea original de Yuly Tatiana Unás, estudiante MECEN)

Llena el beaker o frasco de mermelada hasta la mitad de agua, agregue 2 cucharaditas de sal de cocina y disuelva. Conecte la batería por medio de cables a uno de los extremos de los dos lápices. Coloque los lápices atravesando el cartón de manera que este sirva de soporte. Inserte los extremos libres de los lápices en el recipiente, de manera que hagan contacto con la disolución.

Describe lo que ocurre.

¿Ha ocurrido una reacción química?

Clasifique la reacción química según su tipo

¿Por cuál polo de la pila se libera el hidrógeno? ¿Por qué?

¿Por cuál polo de la pila se libera el oxígeno? ¿Por qué?

EXPERIENCIA VIII

Toma una hoja de papel, dóblala, y luego registra su masa con la ayuda de la balanza. Después de ello enciende la hoja, y recoge lo que queda de ella, y vuelve a pesar el residuo.

Describe lo que ocurre en el proceso

Registra los datos

Masa de la hoja	
Masa del residuo	


¿Son iguales las masas? _____

¿Cómo explicas este hecho?

¿Qué características tienen los productos de reacción, con respecto a los reactivos?

¿Podrías obtener nuevamente los reactivos, a partir de los productos que has obtenido? ¿Por qué?

¿Cómo representarías esta reacción?

	<p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA OBISPO APROBADO POR RESOLUCIÓN 03136 DE MAYO 18 DE 2010 NIT.800.175.112-1</p>	Código	GAPP20-2
		Versión	1
		Página	43

PRÁCTICA DE LABORATORIO Nº 7: ESTEQUIOMETRIA

¿Qué queremos hacer?

Comprobar experimentalmente las relaciones cuantitativas entre los reactivos y productos de una reacción química.

¿Qué vamos a necesitar?

Una vela

Un plato

Un vaso

Crisol de porcelana (en caso de no tenerlo, puedes utilizar un vidrio de bombillo que no sea de los ahorradores)

Pinzas (puede ser para ropa)

Mechero o estufa.

Sulfato de cobre pentahidratado

Agua

Introducción

En química, la estequiometría (del griego "stoicheion" (elemento) y "metron" (medida) es el cálculo de las relaciones cuantitativas entre reactivos y productos en el transcurso de una reacción química.

La estequiometría es una herramienta indispensable en la química. Problemas tan diversos como, por ejemplo, la medición de la concentración de ozono en la atmósfera, la determinación del rendimiento potencial de oro a partir de una mina y la evaluación de diferentes procesos para convertir el carbón en combustibles gaseosos, comprenden aspectos de estequiometría.

La estequiometría es la ciencia que mide las proporciones cuantitativas o relaciones de masa en la que los elementos químicos que están implicados.

En una reacción química se observa una modificación de las sustancias presentes: los reactivos se modifican para dar lugar a los productos.

A escala microscópica, la reacción química es una modificación de los enlaces entre átomos, por desplazamientos de electrones: unos enlaces se rompen y otros se forman, pero los átomos implicados se conservan. Esto es lo que llamamos la ley de conservación de la materia (masa), que implica las dos leyes siguientes:

1. La conservación del número de átomos de cada elemento químico
2. La conservación de la carga total

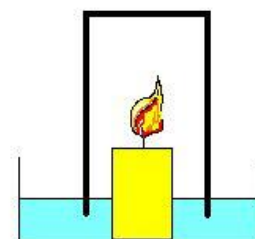
Las relaciones estequiométricas entre las cantidades de reactivos consumidos y productos formados dependen directamente de estas leyes de conservación, y están determinadas por la ecuación (ajustada) de la reacción.

Desarrollo experimental

EXPERIENCIA I

En primer lugar vas a pegar una vela en el centro del plato, colócalo encima de una mesa y vierte agua dentro del. No hace falta que esté lleno hasta el borde.

Enciende la vela y observa cómo arde. Luego tapa todo el conjunto con un vaso de vidrio y observa lo que ocurre.



Describe lo ocurrido

¿Qué tipo de reacción ocurre?

¿Quiénes reaccionan?

¿Cuáles son los productos de la reacción?

¿Por qué se apaga la vela?

¿Por qué sube el agua dentro del vaso?

¿En qué momento se detiene la reacción?

¿Quién limita la reacción?

EXPERIENCIA II: Deshidratación del sulfato de cobre pentahidratado.

Toma un crisol de porcelana lávalo bien y sécalo (en caso de no tenerlo, puedes utilizar un vidrio de bombillo que no sea de los ahorradores). Cuida de no tocar la superficie del crisol. Para manipular el crisol utiliza siempre unas pinzas, esto es con el fin de obtener la mayor precisión en los valores de peso que se requieren para el reporte de la práctica.

Utilizando pinzas coloca el crisol a la llama durante un par de minutos, para que seque completamente. Después, con las pinzas, saca el crisol de la estufa y deja que se enfríe. Mide la masa del crisol en la balanza y regístrala en la tabla.

Agrega al crisol previamente pesado, 1 gramo de sulfato de cobre pentahidratado ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), mide la masa y anota el valor. Con las pinzas, coloca el crisol a la llama. Espera 10 minutos y suspende el calentamiento, permite que enfríe el crisol, luego pesa nuevamente y escribe el valor. Repite el calentamiento del crisol y pesa nuevamente hasta obtener un peso constante. Registra el peso en la tabla.

Masa del crisol vacío	
Masa del crisol + sulfato de cobre hidratado: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	
Masa de sulfato de cobre hidratado $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.	
Masa del crisol + sulfato de cobre anhidro CuSO_4 .	
Masa de sulfato de cobre anhidro CuSO_4	

Representa mediante una ecuación química la deshidratación del sulfato de cobre pentahidratado y balancéala.

¿Cuántos moles de sulfato de cobre anhidro (CuSO_4) se producen por cada mol de sulfato de cobre hidratado $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$? Realiza los cálculos


¿Cuántos moles de agua se producen por cada mol de sulfato de cobre pentahidratado $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$? Muestra los cálculos

¿Cuántos gramos de sulfato de cobre anhidro (CuSO_4) se producen teóricamente por cada gramo de sulfato de cobre pentahidratado $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$?

El porcentaje de rendimiento es el porcentaje del rendimiento teórico que se obtiene efectivamente y se calcula de la siguiente manera:

$$\% \text{ de rendimiento} = \frac{\text{Rendimiento real}}{\text{Rendimiento teórico}} \times 100 =$$

Con base a los resultados de la práctica de laboratorio, calcula el porcentaje de rendimiento para el sulfato de cobre a partir del sulfato de cobre pentahidratado.

	<p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA OBISPO APROBADO POR RESOLUCIÓN 03136 DE MAYO 18 DE 2010 NIT.800.175.112-1</p>	Código	GAPP20-2
		Versión	1
		Página	48

PRÁCTICA DE LABORATORIO Nº 8: GASES

¿Qué queremos hacer?

Reconocer las características de los gases para explicar y predecir algunos de sus comportamientos.

¿Qué vamos a necesitar?

Embudo
 Erlenmeyer o frasco de vidrio
 Plastilina
 Globo
 Cinta adhesiva
 Aguja
 Hoja de periódico
 Regla
 Jeringa
 Loción
 Olla a presión
 Agua
 Estufa

Introducción

Los gases, como toda la materia, tienen masa (y por tanto, peso) y volumen. Su densidad es muy pequeña comparándola con la de los líquidos y los sólidos.

No tienen forma fija porque toman la forma del recipiente que los contiene; por tanto, cambian de forma al pasar de un recipiente a otro, pero ocupando siempre el volumen total.

Los gases cambian fácilmente el volumen, porque se comprimen y se expanden fácilmente. Sin embargo, no se pueden comprimir totalmente, porque ejercen presión contra las paredes del recipiente donde se encuentran, y esa presión aumenta a medida que disminuye el volumen.

Se difunden totalmente unos en el interior de otros, es decir, se mezclan entre sí con gran facilidad.

Los gases, como toda materia, tienen temperatura. Esta, por supuesto, cambia: sube cuando calentamos el gas, cuando se le da energía, y baja cuando se le quita energía.

Al igual que la temperatura, al calentar el gas otras propiedades, como el volumen y la presión, tienden a aumentar. La masa y el peso, en cambio, se mantienen igual.

Desarrollo experimental



chungoybatann.blogspot.com

es.123rf.com

Puedes ver que hay agua. ¿En qué estados de agregación se encuentra?

Menciona las características de cada estado e indica ejemplos de materiales que puedan encontrarse en los tres estados

Características	Estado sólido	Estado líquido	Estado gaseoso
¿Tienen volumen?			
¿Tienen masa?			
¿Tienen peso?			
La forma, ¿es fija o variable?			
El volumen,			

¿CÓMO SE COMPORTAN LOS GASES?

EXPERIENCIA I: ¿Los gases tienen volumen?

1. Coloca un poco de plastilina en la boca del matraz.
2. Introduce el embudo por la boca del matraz y presiona sobre la plastilina, de forma que el recipiente quede herméticamente cerrado.



¿Qué sucederá si echas agua en el embudo?
Compruébalo

¿Cuál es la razón de que ocurra lo que has observado?

¿Qué puedes hacer para que entre agua en el matraz?

EXPERIENCIA II: ¿Los gases tienen masa y pesan?

1. Infla el globo y amárralo.
2. Pega un trozo de cinta adhesiva en la superficie del globo.
3. Colócalo en la balanza y mide su masa.



Ahora toma una aguja y realiza un orificio en el globo (hazlo donde has pegado la cinta para que no explote). Describe lo que ocurre.

EXPERIENCIA III: ¿Es cierto que el aire que hay en la atmósfera pesa mucho y que, por lo tanto, nos hace gran presión?

1. Coge la hoja de periódico y ponla extendida sobre la mesa.
2. Mete la regla por debajo de la hoja hasta la mitad, de modo que la otra mitad sobresalga por el borde de la mesa. Aplasta bien el papel contra la regla.
3. Intenta levantar la hoja dando un golpe rápido, hacia abajo, en la mitad de la regla que sobresale.



La hoja de periódico es muy ligera. Entonces, ¿por qué no puedes levantarla dando un golpe hacia abajo en la regla?

EXPERIENCIA IV: ¿Qué espacio ocupan los gases?

Toma una jeringa, y retrae el émbolo. ¿Qué hay dentro de la jeringa?



Ahora tapa la punta de la jeringa, y empuja el émbolo. ¿Hasta dónde llega?

¿Por qué?

Destapa la loción y ubícala en una esquina del salón, espera unos minutos. Describe lo que sucede



¿A qué crees que se debe esto?

EXPERIENCIA V

Toma nuevamente la jeringa y repite el ejercicio. Cuando empujas el émbolo, ¿qué acción estás ejerciendo sobre la masa de aire contenida en ella?

¿Qué pasa con su volumen?

¿Qué concluyes acerca de la relación que existe entre las propiedades tratadas en este caso?

Toma un erlenmeyer, y coloca un globo tapando su boca, como se indica en la imagen. Luego calienta el erlenmeyer.

Describe lo que ocurre

¿Cómo lo explicas?

¿Qué concluyes acerca de la relación que existe entre las propiedades tratadas en este caso?



EXPERIENCIA VI: ¿Qué ocurre dentro de una olla a presión?

En una olla a presión, deposita 1L de agua, tapa la olla, y colócala al fuego, espera unos minutos.



Describe lo que ocurre

¿Qué ocurre con la presión si se aumenta la temperatura?

¿Cuándo se enfría la olla, cómo varía la presión?

Entonces, ¿qué relación existe entre temperatura y presión?

Explica qué ocurre con el agua que inicialmente se introdujo en la olla


¿Qué ocurre con el volumen del gas a medida que aumenta la temperatura?

¿Por qué el gas escapa por la válvula de la tapa?

¿Cómo varía entonces el volumen y la presión del vapor de agua al aumentar la temperatura?

¿Y si se disminuye la temperatura?

¿Qué concluyes acerca de la relación que existe entre la temperatura, el volumen y la presión?

	<p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA OBISPO APROBADO POR RESOLUCIÓN 03136 DE MAYO 18 DE 2010 NIT.800.175.112-1</p>	Código	GAPP20-2
		Versión	1
		Página	56

PRÁCTICA DE LABORATORIO Nº 9: ESTUDIO DE LAS SOLUCIONES.

¿Qué queremos hacer?

1. Valorar la importancia de las soluciones.
2. Interpretar los factores que afectan la solubilidad de una sustancia.

¿Qué vamos a necesitar?

Mechero
 Tubos de ensayos
 Pipetas
 Mortero
 Vasos de precipitados
 Balanza
 Cal
 Bebida Gaseosa
 Pitillos
 Una jeringa por alumno

Introducción

La mezcla de dos o más materiales físicamente homogéneos se denomina solución. En una solución la sustancia que se encuentra en mayor proporción es la que realiza la disolución y por lo general se le llama solvente o disolvente, y la sustancia que se encuentra en menor proporción y que se disuelve, se le llama soluto.

De la misma manera, la solubilidad es una propiedad característica de las sustancias, esta expresa la cantidad en gramos de soluto disueltos por cada 100 g de solvente (la mayoría de los casos agua) a una temperatura determinada.

La cantidad de una sustancia que se puede disolver en otra depende de la naturaleza del soluto y del solvente, de la temperatura y la presión.

Desarrollo experimental

EXPERIENCIA I: Insolubilidad y Solubilidad.

En un vaso de precipitados (o frasco de mermelada) prepara una mezcla de cal (hidróxido de calcio) con una pequeña cantidad de agua del grifo, revolviendo con una varilla de vidrio, luego con una pipeta o una jeringa extrae 10 ml de agua de cal (solución diluida de hidróxido de calcio) y viértelo en un tubo de ensayo. Introduce un pitillo dentro del tubo de ensayo con la mezcla anteriormente preparada y sopla lentamente con el fin de burbujear dióxido de carbono.

Anota tus observaciones.

Ahora, continúa burbujear dióxido de carbono dentro del tubo de ensayo con la ayuda del pitillo, realiza este procedimiento hasta que se aclare la solución y desaparezca el precipitado.

Realiza tus anotaciones.

¿Sabes por qué desaparece?

EXPERIENCIA II: Influencia de la temperatura en la solubilidad de un gas en un líquido.

En este experimento veremos cómo influye la temperatura en la solubilidad de un gas en un líquido.

En primer lugar toma un tubo de ensayo y vierte dentro de él una cantidad de la bebida gaseosa que trajiste, llena el tubo aproximadamente hasta la mitad.

Instala el Mechero con ayuda de tu profesor, enciéndelo y sujeta el tubo de ensayos con la pinza apropiada para ello ya que lo debes calentar ligeramente. Recuerda que para calentar tubos de ensayos debes tener cuidado de no dirigir la boca del tubo hacia la cara de ninguna persona.

Anota tus observaciones.

Ahora, vas a repetir el mismo experimento pero a distintas temperaturas, esto lo conseguirás utilizando apropiadamente el mechero y en los intervalos de tiempo adecuados.

Anota lo que observaste

EXPERIENCIA III: Efecto de la presión en la solubilidad de un gas en un líquido.

Estudiaremos ahora el efecto de la presión en la solubilidad de un gas en un líquido.

Con sumo cuidado de no pincharte retírale la aguja a la jeringa. Llénala con 10 ml de la bebida gaseosa que trajiste al laboratorio. Coloca tu dedo en el extremo de la inyectora (donde va ubicada la aguja) y después retira el émbolo. ¿Qué puedes observar a medida que retiras el émbolo?

Anota esas Observaciones

De nuevo Comprime el émbolo, ahora ¿qué observas? Anótalo a continuación.

Que explicación darías a este hecho?

EXPERIENCIA IV: Influencia de la temperatura en la solubilidad de un sólido en un líquido

Veamos cómo afecta la temperatura en la solubilidad de un sólido en un líquido.

Vierte en dos tubos de ensayo agua del grifo hasta aproximadamente la mitad. Con la técnica adecuada, calienta hasta ebullición el agua de uno de los tubos de ensayo. El otro mantenlo a temperatura ambiente. Agrega a los tubos de ensayo igual cantidad de Cloruro de Sodio (sal común). Observa que sucede, compara y anota tus observaciones.

¿Se comportan ambas soluciones del mismo modo? Explica

¿Qué factor Aumentó la solubilidad? ¿Por qué?

Conclusión:

Ahora aparte, en un vaso de precipitado coloca 100 ml de agua y agrégale a uno de ellos 2 g de cloruro de sodio finamente pulverizado (utiliza el mortero), y al otro la misma cantidad de cloruro de sodio pero en granos. Utiliza una varilla de vidrio o de madera para que disuevas las muestras de sal.

¿Cuál de las dos muestras se disuelve más rápido?

¿Qué conclusión puedes sacar?

Evalúa tu Comprensión.


¿Cuál es la importancia de las soluciones?

¿Cuáles son los diferentes tipos de soluciones?

¿Cuáles son los factores que afectan la solubilidad de las soluciones?

Al destapar una bebida gaseosa se observa un burbujeo de gas, ¿Qué sucede con la presión y la solubilidad del gas dentro de la botella?

¿La solubilidad de las sustancias aumenta siempre con la temperatura?

	<p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA OBISPO APROBADO POR RESOLUCIÓN 03136 DE MAYO 18 DE 2010 NIT.800.175.112-1</p>	Código	GAPP20-2
		Versión	1
		Página	62

PRÁCTICA DE LABORATORIO Nº 10: CONCENTRACIÓN DE LAS SOLUCIONES.

¿Qué queremos hacer?

1. Utilizar correctamente las técnicas del laboratorio para preparar soluciones.
2. Preparar soluciones diluidas a partir de soluciones patrón.
3. expresar en unidades físicas y químicas la concentración de las soluciones empleando las unidades correctas.

¿Qué vamos a necesitar?

Mechero

Matraz aforado

Cilindro Graduado

Vasos de precipitados

Balanza

Ácido muriático (clorhídrico)

Pipeta

Diablo Rojo (hidróxido de sodio)

Frascos de Naranjadas pasteurizadas (se recomiendan vacíos, pero que su etiqueta este conservada)

Frascos de Mayonesa con tapa

Introducción

La concentración de una solución puede ser expresada cuantitativamente en unidades físicas y químicas. Los químicos utilizan diferentes expresiones cuantitativas entre las cantidades de sustancia presentes en una solución.

Para expresar la concentración de las soluciones se utilizan los términos diluida, concentrada y saturada. Pero estos términos son imprecisos, no indican la cantidad de soluto disuelto en una cantidad dada de disolvente. De allí que sea necesario utilizar unidades físicas de concentración dadas en masa o en volumen;

así como unidades químicas las cuales se expresan generalmente en moles y equivalentes-gramo que corresponden a los conceptos de molaridad, normalidad y molalidad.

Desarrollo experimental

EXPERIENCIA I: Preparación de una solución de concentración 1 mol/l a partir de un ácido concentrado

Revisa la etiqueta del frasco que se encuentra en el laboratorio del frasco de ácido muriático (clorhídrico) y toma nota de su concentración y densidad.

Concentración: _____

Densidad: _____

¿Qué significa este valor de concentración del ácido?

¿Por qué es importante tener en cuenta la densidad del ácido?

Realiza los cálculos que consideres necesarios para poder determinar el volumen de ácido clorhídrico que se necesitará para preparar 100 ml de solución de éste a una concentración de 1 mol/l

Cálculos necesarios:

Llena con 50 ml de agua destilada un cilindro graduado o un vaso de precipitados, y luego trasvácala al matraz aforado de 100 ml y añade la cantidad que calculaste de ácido clorhídrico (con mucho cuidado de que no toque tu piel) al matraz que contiene el agua.

Agita continuamente y afora el matraz con lo faltante de agua, cuida de no pasarte de la línea de aforo, porque de ser así no podrás determinar su concentración con exactitud.

¿Qué volumen de agua utilizaste para preparar la solución?

La solución que preparaste, llévala a un frasco de mayonesa, y etiquétalo debidamente.

EXPERIENCIA II: Preparación de una solución de concentración desconocida a partir de una base sólida pura.

Pesa 4 g de Hidróxido de sodio (diablo rojo) en la balanza. Recuerda que no debes pesar directamente sobre el plato de una balanza, hazlo sobre un trozo de papel, al que antes de colocarle el hidróxido de sodio debes pesar y luego por diferencia calcular el peso del hidróxido. Vierte con sumo cuidado el hidróxido de sodio al matraz aforado (*recuerda que esta sustancia es muy corrosiva al contacto con la piel, si llegaras a tener contacto con ella, enjuágate rápidamente con agua de grifo corriente*).

Añade lentamente 50 ml de agua destilada y agita continuamente hasta que el NaOH se disuelva completamente, con una pipeta completa el agua dentro del matraz hasta alcanzar la línea de aforo.

Efectúa los cálculos necesarios para que determines la concentración en mol/l de la solución que acabas de preparar.

Transvasa esta solución a un frasco de mayonesa, etiquétala, e indica la concentración de la solución.

Cálculo de la concentración de la solución que preparaste

EXPERIENCIA III: La Concentración de las soluciones.

Revisa la etiqueta del frasco de naranjada que trajiste al laboratorio, ¿cuál es su concentración?

¿Si se te solicitara que prepararás una solución glucosada al 45% de concentración (m/v), cómo lo harías? Describe los pasos a seguir a continuación.


Evalúa tu Comprensión.

¿Cuál es el significado del término concentración?

¿Cuál es la importancia de la cuantificación de la concentración de las soluciones?

¿Qué significado tiene que una solución tenga 20% de concentración en peso?

¿Cuál es la diferencia entre una solución diluida y otra concentrada?

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA OBISPO APROBADO POR RESOLUCIÓN 03136 DE MAYO 18 DE 2010 NIT.800.175.112-1	Código	GAPP20-2
		Versión	1
		Página	67

PRÁCTICA DE LABORATORIO N° 11: Estudia la cinética química con comprimidos efervescentes

¿Qué queremos hacer?

Comprender el concepto de velocidad de reacción, y los factores que la afectan.

¿Qué vamos a necesitar?

Envases de película fotográfica o tubos de ensayo con tapones
 Comprimidos efervescentes
 Gotero
 Cronometro (no imprescindible)
 Termómetro

Introducción

La parte de la química que estudia la velocidad o rapidez con que transcurren las reacciones químicas es la cinética química, y se refiere a la variación de las concentraciones de reactivos y productos con el tiempo. Normalmente la velocidad de una reacción se expresa como la velocidad de desaparición de un reactivo. Se define entonces la *velocidad promedio* de una reacción como la variación en la concentración de reactivos ó productos en un intervalo de tiempo dado. La velocidad promedio no es una magnitud constante y en consecuencia no se emplea. La magnitud más utilizada es la *velocidad instantánea*, que es la velocidad en un instante dado. Para calcularla es necesario disminuir el intervalo de tiempo a valores muy pequeños.

Se encuentra experimentalmente que la velocidad de una reacción depende mayormente de la temperatura y las concentraciones de las especies involucradas en la reacción. En las reacciones simples, sólo la concentración de los reactivos afecta la velocidad de reacción junto con la temperatura, pero en reacciones más complejas la velocidad también puede depender de la concentración de uno o más productos. La presencia de un catalizador también afecta la velocidad de reacción; en este caso puede aumentar su velocidad. Del estudio de la velocidad de una

reacción y su dependencia con todos estos factores se puede saber mucho acerca de los pasos en detalle para ir de reactivos a productos. Esto último es el mecanismo de reacción.

Desarrollo experimental

EXPERIENCIA I

Lo mejor es usar los viejos envases de película de fotos, que todavía tienen las tiendas de revelado fotográfico. Son envases pequeños y el tapón ajusta bien a presión.

Coloca un alkaseltzer en el envase de película de fotos, con una jeringa mide 1 mL de agua y añádelo dentro del envase y tapa inmediatamente. Contabiliza el tiempo

Describe lo que ocurre

¿Cuánto tiempo tardó en ocurrir?

Elabora una explicación que sustente lo ocurrido dentro del envase

EXPERIENCIA II

Ahora toma 4 envases y deposita 1mL de agua en cada uno de ellos, márcalos con números. Al primero de ellos adiciónale $\frac{1}{4}$ del alkaseltzer, al segundo $\frac{1}{2}$, al tercero $\frac{3}{4}$, y al cuarto 1 entero. Toma el tiempo que tarda cada uno en reaccionar, y registra en la tabla.

	Envase 1	Envase 2	Envase 3	Envase 4
Tiempo (s)				

¿De qué forma afecta la cantidad de alkazeltser el tiempo que se demora la reacción?

EXPERIENCIA III

Ahora toma los cuatro envases, y deposita en cada uno de ellos $\frac{1}{2}$ alkazeltser, márcalos con números. Al primero de ellos adiciónale 1 mL de agua, al segundo 2 mL, al tercero 3 mL, y al cuarto 4mL; tápalos y mide el tiempo que se demora cada uno en reaccionar.

	Envase 1	Envase 2	Envase 3	Envase 4
Volumen de agua (mL)				
Tiempo (s)				

Existe alguna relación entre el volumen de agua utilizado y el tiempo de reacción? Realiza una descripción


EXPERIENCIA IV

Ahora toma los cuatro envases, y deposita en cada uno de ellos $\frac{1}{2}$ alkazeltser, márcalos con números. En recipiente pon a calentar agua y controla dicho calentamiento con ayuda de un termómetro. Adiciona 2 mL de agua a 20°C, al envase 1, al envase 2 adiciónale 2 mL de agua a 30°C, al tercero 2 mL a 40°C, y al cuarto 2 mL a 50°C. Mide el tiempo de reacción en cada caso.

	Envase 1	Envase 2	Envase 3	Envase 4
Temperatura (°C)				
Tiempo (s)				

¿Existe alguna relación entre la temperatura del agua utilizada y el tiempo de reacción? Realiza una descripción

¿Qué conclusiones puedes sacar, respecto a los factores que controlan la velocidad de una reacción química?

	<p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA OBISPO APROBADO POR RESOLUCIÓN 03136 DE MAYO 18 DE 2010 NIT.800.175.112-1</p>	Código	GAPP20-2
		Versión	1
		Página	71

PRÁCTICA DE LABORATORIO Nº 12: ¿CUÁL ES EL MEJOR ANTIÁCIDO DEL MERCADO?

¿Qué queremos hacer?

Realizar algunas experiencias curiosas y sencillas, relacionadas con las reacciones ácido-base.

Determinar el carácter ácido o básico de algunas sustancias de uso cotidiano.

¿Qué vamos a necesitar?

Una bureta, o gotero
 Varios vasos de precipitados de 100 ml
 Una pipeta de 10 ml, o gotero.
 Tubos de ensayo
 Una balanza
 Un mortero
 Una agitador
 Mechero, o estufa.
 Pétalos de rosas rojas
 Agua
 Jugo de limón.
 Ajáx en polvo
 Bicarbonato de sodio.
 Jabón en polvo.
 Leche.
 Vinagre.
 Distintos antiácidos del mercado.

Introducción

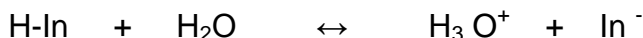
Existen tres grupos de sustancias químicas: ácidas, básicas y neutras. Es útil saber si las sustancias químicas que utilizamos a diario, por ejemplo en el baño y en la cocina son ácidas o básicas, y qué tan fuertes son. Los ácidos son generalmente ácidos al gusto y las bases, amargas. Como algunos son muy fuertes, no es recomendable tocarlos o probarlos. En lugar de esto, mediante una reacción química que presenta un cambio de color, podemos descubrir a qué grupo pertenece una sustancia.

INDICADORES DE pH

Los indicadores ácido-base son sustancias que cambian de color en función del pH. Son de gran utilidad para detectar el punto de equivalencia de una neutralización. También se utilizan mezclas de varios indicadores para fabricar el papel pH universal.

Los indicadores ácido-base suelen ser ácidos orgánicos o bases orgánicas débiles que tienen colores marcadamente diferentes en sus formas molecular e ionizada. La presencia en la disolución de una u otra forma depende del pH, de acuerdo con las leyes del equilibrio químico (principio de Le Chatelier).

Por ejemplo, supongamos un ácido orgánico débil H-In que actúa como indicador. En agua pura se establecerá el equilibrio:



Forma molecular del ácido

forma ionizada del ácido

Si añadimos un ácido (medio ácido) aumentará la concentración de H_3O^+ . De acuerdo con el principio de Le Chatelier el equilibrio se desplazará hacia la izquierda para contrarrestar el incremento, por tanto, aumentará la concentración de la forma molecular del indicador, que será predominante, y con ella su color característico. Si añadimos al equilibrio una base capturará los iones hidronio H_3O^+ , presentes. Para establecer el equilibrio se disociará más indicador, y la reacción se desplazará hacia la derecha. Llegará un momento en que la forma ionizada In^- será la predominante y con ella su color característico.

NEUTRALIZACIÓN y ESTEQUIOMETRÍA

Neutralización es la reacción entre un ácido y una base para dar una sal más agua.

Cuando se mezcla una disolución de un ácido y otra de una base se produce una reacción de neutralización. Según las cantidades relativas de estas sustancias se pueden dar tres situaciones:

1. Exceso de ácido. Toda la base reacciona con parte del ácido presente, por lo que queda ácido en exceso. La disolución final será ácida ($\text{pH} < 7$).
2. Exceso de base. Todo el ácido reacciona con parte de la base presente, con lo que queda un exceso de base sin reaccionar. La disolución será básica ($\text{pH} > 7$).
3. Cantidades estequiométricas de ácido y base. Todo el ácido presente y toda la base reaccionan entre sí, no queda exceso de ninguno de ellos. En este último caso, la neutralización es completa y se dice que se ha alcanzado el punto de equivalencia. Esta situación es la más interesante.

Desarrollo experimental

EXPERIENCIA I: CALDO DE PÉTALOS DE ROSA

Utilizando sólo tus dedos corta los pétalos de rosa (20 aproximadamente) en pedazos pequeños, y adiciónalos en un beaker, o cualquier recipiente que puedas calentar; adiciónale unos 50 mL. de agua. Coloca el recipiente a calentar suavemente hasta llegar a ebullición. Deja enfriar y separa el líquido de cocción y guárdalo en un recipiente muy limpio.

Describe las características del líquido obtenido

Toma seis tubos de ensayo, y en cada uno de ellos adiciona 5ml del líquido de rosas, y a cada tubo adiciona una de las siguientes sustancias: Jugo de limón, ajáx en polvo, bicarbonato de sodio, jabón en polvo, leche, vinagre.

¿Qué observas en cada uno de los tubos?

Tubo con agua de rosas +	Observaciones
Jugo de limón	
Ajáx en polvo	
Bicarbonato de sodio	
Jabón en polvo	
Leche	
Vinagre.	

¿Por qué crees que ocurre esto?

¿Qué papel cumple el caldo de rosas?

¿A qué se debe que el caldo de rosas actúe de ésta manera? Consúltalo

Compara los tubos con los siguientes valores de referencia, y completa la tabla

color	rojo intenso	rojo violeta	violeta	azul violeta	azul	azul verde	verde azulado	verde	amarillo
pH	< 2	4	6	7	7.5	9	10	12	>13

Sustancia	pH	Carácter (ácido, básico, neutro)
Jugo de limón		
Ajác en polvo		
Bicarbonato de sodio		
Jabón en polvo		
Leche		
Vinagre.		

EXPERIENCIA II: ¿Cuál es el mejor antiácido del mercado?

En el mercado farmacéutico existe una amplia variedad de productos para tratar el exceso de acidez de estómago, con acciones diferentes para ejercer su función. Una de ellas es la capacidad neutralizante sobre el ácido clorhídrico estomacal. Sentimos acidez de estómago cuando el pH estomacal es inferior a 1, pero a un pH superior a 4 las enzimas digestivas dejan de funcionar correctamente y se siente la pesadez de estómago. La experiencia consiste básicamente en la realización de una valoración ácido–base con cada uno de los antiácidos elegidos.

Toma tres tubos de ensayo, y deposita en cada uno de ellos 3mL del indicador preparado anteriormente, adicionales 2mL de jugo de limón.

Anota lo ocurrido

Con un gotero, añade al tubo 1, gota a gota el antiácido número 1, al tubo 2, el antiácido número 2, y al tubo 3, el antiácido número 3. Debes añadir el antiácido hasta que la solución tome un color similar al original del indicador. Registra.

	Antiácido 1 (# de gotas)	Antiácido 2 (# de gotas)	Antiácido 3 (# de gotas)
Tubo 1			
Tubo 2			
Tubo 3			

¿Qué características químicas tienen los antiácidos?


¿Por qué se debe adicionar antiácido hasta que el contenido del tubo tome una coloración igual al color original del indicador?

¿Qué se forma en éste proceso?

¿Puedes determinar cuál antiácido es mejor? Si _____ No _____

¿Por qué?

¿De qué depende la efectividad de un antiácido? Consúltalo

	<p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA OBISPO APROBADO POR RESOLUCIÓN 03136 DE MAYO 18 DE 2010 NIT.800.175.112-1</p>	Código	GAPP20-2
		Versión	1
		Página	77

PRÁCTICA DE LABORATORIO Nº 13: QUÍMICA Y ELECTRICIDAD

¿Qué queremos hacer?

Identificar algunas de las propiedades eléctricas de la materia.

¿Qué vamos a necesitar?

Diferentes frutas: limón, manzana, naranja, arazá, etc.

Vinagre.

Cloruro de sodio

Azúcar

Agua

Limpiador de pisos (ácido muriático)

Soda cáustica, jugo de limón

Refrescos variados.

Cables y pinzas de cocodrilo (si se tienen).

Bombillo de linterna

Un Led.

Vasos de precipitados o frascos de mermelada

Introducción

La electroquímica es la parte de la química que trata de la relación entre las corrientes eléctricas y las reacciones químicas, y de la conversión de la energía química en eléctrica y viceversa. En un sentido más amplio, la electroquímica es el estudio de las reacciones químicas que producen efectos eléctricos y de los fenómenos químicos causados por la acción de las corrientes o voltajes.

Corriente eléctrica y movimiento de iones.

La mayoría de los compuestos inorgánicos y algunos de los orgánicos se ionizan al fundirse o cuando se disuelven en agua u otros líquidos; es decir, sus moléculas se disocian en componentes cargados positiva y negativamente que tienen la propiedad de conducir la corriente eléctrica. Si se coloca un par de electrodos en

una disolución de un electrólito (o compuesto ionizable) y se conecta una fuente de corriente continua entre ellos, los iones positivos de la disolución se mueven hacia el electrodo negativo y los iones negativos hacia el positivo. Al llegar a los electrodos, los iones pueden ganar o perder electrones y transformarse en átomos neutros o moléculas; la naturaleza de las reacciones del electrodo depende de la diferencia de potencial o voltaje aplicado.

Desarrollo experimental

EXPERIENCIA I: Identifiquemos electrolitos

Prepara algunas soluciones diluidas; para ello disuelve 1mL o 1g de soluto (según sea líquido o sólido) en 50 mL. de agua. Recuerda que cuentas con los siguientes solutos: vinagre, cloruro de sodio, azúcar, limpiador de pisos (ácido muriático), soda cáustica, jugo de limón, rotula cada recipiente.

Luego arma un dispositivo para probar la conducción de la corriente eléctrica, similar al mostrado en la gráfica.

Prueba la conductividad primero con agua pura, y luego con cada una de las soluciones preparadas. Como una medida arbitraria del grado de conductividad, puedes tener presente la intensidad de la luz emitida.

	Agua	NaCl	Azúcar	Limpiador de pisos	Soda cáustica	Jugo de limón	vinagre
Intensidad de la luz							

Clasifica las sustancias como electrolitos fuertes débiles o no electrolitos.

	Electrolitos fuertes	Electrolitos débiles	No electrolitos
Sustancias			

Elabora un modelo que explique lo que ocurre durante el proceso

Señala algunas aplicaciones de esta propiedad de las sustancias

EXPERIENCIA II: Pilas con frutas

En una pila se produce una reacción química, una reacción redox en la cual las cargas eléctricas que circulan, van de un electrodo a otro. Nosotros utilizamos electrodos de cobre y cinc. En el cinc se produce la oxidación: es el polo negativo de nuestra pila; en el cobre se produce la reducción: es el polo positivo. Al elaborar una pila con un solo limón u otra fruta o refresco obtenemos un voltaje que varía entre 0,8 V y 1 V, según la sustancia utilizada. Este voltaje es insuficiente para hacer funcionar un reloj. Para ello, debemos conectar en serie tres frutas, que pueden ser iguales o no. La única precaución que hay que tener es que los cables vayan del cobre al cinc, y que el polo negativo del reloj se conecte al cinc, y el positivo, al cobre. Los electrodos no deben estar en contacto.

Inserta en un limón, en forma alternada, cada 2 cm, las láminas de cobre y zinc. Conecta las láminas de cobre y zinc del centro, entre si, con el alambre de cobre (para sostenerlos puedes utilizar clips)

Conecta una de las láminas externas a uno de los terminales del LED, y el otro terminal a la otra lámina.

Describe lo ocurrido

Repite el procedimiento utilizando otras frutas (naranja, papaya, arazá)

	Naranja	Papaya	Arazá
Genera electricidad			
No genera electricidad			

Explica por qué se produce electricidad

¿Quién funciona como cátodo y quién lo hace como ánodo?

Explica por qué el limón funciona como una celda electrolítica

Haz una apreciación cuantitativa de la cantidad de energía eléctrica producida por la celda de limón

BIBLIOGRAFÍA

ALCÁNTARA, Leonardo. Los gases, esos grandes desconocidos. [Documento en línea]. Disponible en: www.iesleonardoalacant.es/.../Documentos-conceptos/Gasen-Legeak.pdf

BINGHAM, Jane. El libro de los experimentos científicos. Buenos Aires: Editorial Lumen, 1994.

CASTRO CASTILLO, Wagner. Experiencias de laboratorio para el aprendizaje de la Química. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.cientec.or.cr/exploraciones/ponenciaspdf/WagnerCastro.pdf>

GÓNZALEZ OJEDA, Encarnación. Diviértete con la química. Revista digital innovación y experiencias educativas, Nº 22, Septiembre de 2009

HEWITT, Sally. Proyectos Fascinantes de Química. Bogotá: Panamericana Editorial Ltda, 2006.

JIMENO, F. Diverciencia. Disponible en: <http://www.iestiemposmodernos.com/diverciencia/>

MARTÍNEZ GALINDO, Sylvia Guadalupe. Guía didáctica para el profesor de química I. GÓNZALEZ OJEDA, Encarnación. Escuela nacional colegio de ciencias y humanidades. México, 2009.

Revista digital El Rincón de la Ciencia. No 62. Septiembre 2012. Disponible en: <http://www.centros5.pntic.mec.es/ies.victoria.kent/Rincon-C/rincon.htm>