

Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán

Vicerrectoría de Investigación y Postgrado

Dirección de Postgrado

Maestría en Educación en Ciencias Naturales



TESIS DE MAESTRIA

“Enseñanza de Conceptos Relacionados a la Conservación de la Materia y Energía
Mediante el Aprendizaje Significativo en Química”

Tesista:

Mercedes Soraya Ramos Maradiaga

Asesor: MSc. Leonardo Lenin Banegas Barahona

Tegucigalpa, M. D. C., Abril del 2012

“Enseñanza de Conceptos Relacionados a la Conservación de la Materia y Energía
Mediante el Aprendizaje Significativo en Química”

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL FRANCISCO MORAZAN

VICERECTORIA DE INVESTIGACION Y POSTGRADO

DIRECCION DE POSTGRADO



“ENSEÑANZA DE CONCEPTOS RELACIONADOS A LA CONSERVACIÓN DE LA
MATERIA Y ENERGÍA MEDIANTE EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN
QUÍMICA”

Tesis para obtener el título de Máster en

Educación en Ciencias Naturales presentada por

TESISTA:

Mercedes Soraya Ramos Maradiaga

ASESOR DE TESIS

MSc. Leonardo Lenin Banegas Barahona

Tegucigalpa, M. D. C., Abril del 2012

RECTOR

MSc. David Orlando Marín

VICE-RECTOR ACADÉMICO

MSc. Hermes Alduvin Díaz

VICE-RECTORA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO

MSc. Yeny Eguigure

VICE-RECTOR ADMINISTRATIVO

MSc. Rafael Barahona Gómez

VICE-RECTOR CUED

MSc. Gustavo Adolfo Cerrato

SECRETARIA GENERAL

MSc. Celfa Bueso

DIRECTORA DE POSTGRADO

Dra. Jenny Margoth Zelaya

Terna Examinadora

Esta tesis fue aceptada y aprobada por la Terna Examinadora nombrada por la Dirección de Estudios de Postgrado de la UPNFM, como requisito para optar al grado académico de Máster en Educación en Ciencias Naturales.

Tegucigalpa, M.D.C., 11 de Abril del 2012

Dra. Estela Martínez Álvarez

Examinadora Presidente

Dra. Mirtha Ferrari

Examinador

MSc. Leonardo Lenin Banegas Barahona

Asesor de Tesis

Mercedes Soraya Ramos Maradiaga

Tesista

Dedicatoria

Primeramente quiero darle gracias a Dios, por llegar ha este momento tan especial de la presentación del trabajo de tesis de maestría, y dedicarle a él este gran triunfo. También agradecerle por su inmenso amor, , por estar siempre conmigo en cada paso de mi vida; por iluminar mis pensamientos, por fortalecer mi corazón y por haber puesto en mi camino personas que me han brindado su apoyo y su amistad durante el periodo de mi estudio.

A ti madre Santísima La **virgen María** que con tu ternura llenaste de mucho amor mi corazón en los momentos de tristeza y de alegría.

Dedico este éxito a mi madre Zoila Maradiaga quien ha sido una madre ejemplar, una amiga incondicional , por ayudarme a salir a delante y enseñarme ha diferenciar el bien del mal.

A mi hija **Mirian Soraya**, por ser el regalo más hermoso que Dios me ha regalado, por encontrar en ti hija el apoyo y la ternura de tu amor que siempre me brindaste.

A mi tía **Carmen Maradiaga** por ser como mi segunda madre, que desde siempre, me ha brindado su cariño y apoyo, que me han enseñado a valorar la importancia de la familia.

A mis hermanas **Mirza y Marily** quienes siempre han estado animándome en seguir adelante paso a paso hasta llegar a la meta.

Al MSc. **Leonardo Lenin Banegas, MSc. Lilian Oyuela** a quienes estoy altamente agradecida, por brindarme muy generosamente su sabiduría y conocimientos para asesorarme en el trabajo de tesis.

A mis compañeras de estudio **Liliana Meléndez y Karla Alemán** quien durante todo el periodo de estudio fueron mis amigas incondicionales mostrando siempre amistad y esa solidaridad que las caracteriza.

También dedico a mis hermanas del grupo de oración Consejo de Maria al cual pertenezco, quienes siempre me han apoyado constantemente con sus oraciones, solidaridad y comprensión.

Son muchas las personas a las que agradezco su amistad, sus consejos, sus oraciones, su apoyo, bendiciones, y por formar parte de mi vida.

Índice

	Pág.
Introducción.....	20
Capítulo 1. Planteamiento del Problema.....	23
1.1 El Problema.....	23
1.2 Justificación.....	27
1.3 Objetivos de la Investigación.....	29
1.3.1 General.....	29
1.3.2 Específicos.....	29
1.4 Preguntas de Investigación.....	30
Capítulo 2. Marco Teórico y Contextual.....	31
2.1 Teoría de la Conservación de la Materia.....	31
2.2 La Enseñanza de la Química Experimental.....	34
2.2.1 La Enseñanza de la Química en el Sistema Escolarizado.....	36
2.2.2 Dificultades en la Enseñanza de la Química.....	37
2.2.3 El Laboratorio como Espacio Pedagógico.....	38
2.3 Enseñanza del componente de Conservación de la Materia en el Nivel de Educación Magisterial.....	39
2.4 Conceptualización de Materia y Conservación de la Materia.....	39
2.4.1 Teoría de la Conservación de la Materia.....	42

2.5 La importancia del conocimiento previo.....	47
2.6 Estrategias de Aprendizaje.....	50
Capítulo 3 Marco Contextual.....	59
3.1 Conservación de la Materia en el Ámbito Mundial, Regional y Nacional.....	59
3.2 Descripción del Espacio de Investigación.....	60
3.2.1 Contexto Socioeconómico de La Paz.....	61
3.3 Escuelas Normales Carrera de Educación Magisterial.....	63
3.3.1 Situación Educativa.....	63
3.3.1.1 Evolución del Sistema Educativo.....	63
3.3.1.2 Proceso de Transformación de las Escuelas Normales.....	67
3.3.1.3 Estructuración del Plan de Estudio Educación Magisterial.....	68
3.3.1.4 Plan de Estudio del Primer año de Educación Magisterial.....	69
3.4 Historia de la Escuela Normal Mixta Guillermo Suazo Córdova.....	71
Capítulo 4 Diseño Metodológico.....	72
4.1 Tipo de Investigación.....	72
4.2 Diseño de la Investigación.....	72
4.3 Variables e Hipótesis de Investigación.....	74
4.3.1 Variables del Estudio.....	74
4.3.2 Hipótesis.....	76
4.4 Diseño de Instrumentos.....	76

4.5 Fuentes de Información.....	77
4.6 Población y Muestra.....	78
4.7 Metodología Empleada.....	79
4.8 Análisis de Datos.....	81
Capítulo 5 Análisis de Resultados.....	82
5.1 Comparación de los Resultados Obtenidos en el Pre Test.....	82
5.2 Comparación de los Resultados Obtenidos en el Post Test después de la Aplicación de la Metodología.....	95
5.3 Análisis de resultados Pre y Post Test de ambos grupos.....	109
5.4 Comparación de Resultados entre ambos grupos.....	121
5.5 Hallazgo desde Entrevista Docente.....	124
Capítulo 6 Conclusiones.....	127
Capítulo 7 Recomendaciones.....	128
Bibliografía.....	129
Anexos.....	132
Anexo 1: Instrumentos Pre Test y Post Test.....	132
Anexo 2: Instrumento Entrevista para los Docentes.....	136
Anexo 3: Lista de Chequeo y Verificación para Evaluar Practica de Laboratorio.....	138

Anexo 4: Guía de Laboratorio Mejorada Ley de Conservación de la Materia....	140
Anexo 5: Fotografías en la aplicación del Pre Test, Post Test, Laboratorio, Aplicación de Técnicas Innovadoras.....	147
Anexo 6: Cronograma de Actividades.....	153

Índice de Cuadros

Cuadro No.1 Principales estrategias didácticas y sus potencialidades pedagógicas.....	55
Cuadro No.2 Cambios en la concepción educativa.....	56
Cuadro No.3 Plan de Estudio Primero Magisterio.....	69
Cuadro No.4 Plan de Estudio Primero Magisterio a partir del 2010.....	70
Cuadro No.5 Población de Estudiantes.....	78
Cuadro No.6 Metodología Empleadas.....	80

Índice de Tablas

Tabla No. 1: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante	
No. 1 del Test.....	83
Tabla No. 2: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante	
No. 2 del Test.....	84
Tabla No. 3: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante	
No. 3 del Test	85
Tabla No. 4: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante	
No. 4 del Test.....	86
Tabla No. 5: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante	
No. 5 del Test.....	87
Tabla No. 6: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante	
No. 6 del Test.....	88
Tabla No. 7: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante	
No. 7 del Test.....	89
Tabla No. 8: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante	
No. 8 del Test	90
Tabla No. 9: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante	
No. 9 del Test	91
Tabla No. 10: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante	

No. 10 del Test	92
Tabla No. 11: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante	
No. 11 del Test	93
Tabla No. 12: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante	
No. 12 del Test	94
Tabla No. 13: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante	
No. 1 del Test.....	95
Tabla No. 14: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante	
No. 2 del Test	96
Tabla No. 15: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante	
No. 3 del Test.....	98
Tabla No. 16: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante	
No. 4 del Test.....	99
Tabla No. 17: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante	
No. 5 del Test.....	100
Tabla No. 18: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante	
No. 6 del Test.....	101
Tabla No. 19: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante	
No. 7 del Test.....	103
Tabla No. 20: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante	

No. 8 del Test.....	104
Tabla No. 21: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante	
No. 9 del Test.....	105
Tabla No. 22: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante	
No. 10 del Test.....	106
Tabla No. 23: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante	
No. 11 del Test.....	107
Tabla No. 24: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante	
No. 12 del Test	108
Tabla No. 25: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante	
No. 1 del Test	109
Tabla No. 26: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante	
No. 2 del Test	110
Tabla No. 27: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante	
No. 3 del Test	111
Tabla No. 28: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante	
No. 4 del Test	112
Tabla No. 29: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante	
No. 5 del Test.....	113

Tabla No. 30: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante No. 6 del Test	114
Tabla No.31: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante No. 7 del Test	115
Tabla No. 32: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante No. 8 del Test	116
Tabla No.33: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante No. 9 del Test	117
Tabla No. 34: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante No. 10 del Test.....	118
Tabla No. 35: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante No. 11 del Test.....	119
Tabla No. 36: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante No. 12 del Test.....	120
Tabla No. 37: Valoración según número de respuestas correctas en el test, por ambos grupos.....	121
Tabla No.38: Promedio de notas obtenidas por los estudiantes en el II periodo	122

índice de Gráfica

Gráfica No. 1: Estudiantes según respuestas a la interrogante	
No. 1 del test	83
Gráfica No. 2: Estudiantes según respuestas a la interrogante	
No. 2 del test	84
Gráfica No. 3: Estudiantes según respuestas a la interrogante	
No. 3 del test.....	85
Gráfica No. 4: Estudiantes según respuestas a la interrogante	
No. 4 del test.....	86
Gráfica No. 5: Estudiantes según respuestas a la interrogante	
No. 5 del test.....	87
Gráfica No. 6: Estudiantes según respuestas a la interrogante	
No. 6 del test.....	88
Gráfica No. 7: Estudiantes según respuestas a la interrogante	
No. 7 del test.....	89
Gráfica No.8: Estudiantes según respuestas a la interrogante	
No. 8 del test.....	90
Gráfica No. 9: Estudiantes según respuestas a la interrogante	
No. 9 del test.....	91.

Gráfica No. 10: Estudiantes según respuestas a la interrogante	
No. 10 del test.....	92
Gráfica No. 11: Estudiantes según respuestas a la interrogante	
No. 11 del test.....	93
Gráfica No. 12: Estudiantes según respuestas a la interrogante	
No. 12 del test.....	94
Gráfica No. 13: Estudiantes según respuestas a la interrogante	
No. 1 del test.....	95
Gráfica No. 14: Estudiantes según respuestas a la interrogante	
No. 2 del test.....	97
Gráfica No. 15: Estudiantes según respuestas a la interrogante	
No. 3 del test.....	98
Gráfica No. 16: Estudiantes según respuestas a la interrogante	
No. 4 del test.....	99
Gráfica No. 17: Estudiantes según respuestas a la interrogante	
No. 5 del test.....	101
Gráfica No. 18: Estudiantes según respuestas a la interrogante	
No. 6 del test.....	102
Gráfica No. 19: Estudiantes según respuestas a la interrogante	
No. 7 del test.....	103

Gráfica No. 20: Estudiantes según respuestas a la interrogante	
No. 8 del test.....	104
Gráfica No. 21: Estudiantes según respuestas a la interrogante	
No. 9 del test.....	105
Gráfica No. 22: Estudiantes según respuestas a la interrogante	
No. 10 del test.....	106
Gráfica No. 23: Estudiantes según respuestas a la interrogante	
No. 11 del test.....	107
Gráfica No. 24: Estudiantes según respuestas a la interrogante	
No. 12 del test.....	108
Gráfica No. 25: Estudiantes según respuestas a la interrogante	
No. 1 del test.....	109
Gráfica No. 26: Estudiantes según respuestas a la interrogante	
No. 2 del test.....	110
Gráfica No. 27: Estudiantes según respuestas a la interrogante	
No. 3 del test.....	111
Gráfica No. 28: Estudiantes según respuestas a la interrogante	
No. 4 del test	112

Gráfica No. 29: Estudiantes según respuestas a la interrogante	
No. 5 del test.....	113
Gráfica No. 30: Estudiantes según respuestas a la interrogante	
No. 6 del test.....	114
Gráfica No. 31: Estudiantes según respuestas a la interrogante	
No. 7 del test.....	115
Gráfica No. 32: Estudiantes según respuestas a la interrogante	
No. 8 del test.....	116
Gráfica No. 33: Estudiantes según respuestas a la interrogante	
No. 9 del test.....	117
Gráfica No. 34: Estudiantes según respuestas a la interrogante	
No. 10 del test.....	118
Gráfica No. 35: Estudiantes según respuestas a la interrogante	
no. 11 del test.....	119
Gráfica No. 36: Estudiantes según respuestas a la interrogante	
No. 12 del test.....	120
Gráfico No. 37: Estudiantes según rendimiento obtenido en el pre y post test de conocimientos.....	122
Gráfico No. 38: Rendimientos promedio.....	122

Índice de Siglas

AS: Aprendizaje Significativo

CNB: Currículo Nacional Básico.

COREPLA: Comisión Coordinadora para la Revisión y Reformas de Estudio

CUED: Centro Universitario de Educación a Distancia.

ENMGSC: Escuela Normal Mixta Guillermo Suazo Córdova

FID: Formación Inicial de Docentes

FONAC: Foro Nacional de Convergencia

INICE: El Instituto Nacional De Investigación y Capacitación Educativa

PEDM: Programa de Planes Estratégicos de Desarrollo Municipal

PIM: Plan de Inversión Municipal

POA: Plan Operativo Anual

PROHECO: Programa Hondureño de Educación Comunitaria

SE: Secretaría de Educación

UNAH: Universidad Nacional Autónoma de Honduras

UPNFM: Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán

Introducción

La comprensión de conceptos relacionados con la conservación de la materia influye en el aprovechamiento que los educandos hacen de los conocimientos; siendo este un factor muy importante, en el proceso enseñanza aprendizaje; como docentes vigilantes del avance del rendimiento académico de los alumnos en el aula de clase; este aspecto se convierte en un problema cuando en las observaciones e investigaciones reflejan un bajo rendimiento académico de los alumnos en el área de Ciencias Naturales particularmente en la asignatura de Química.

La búsqueda de soluciones conduce a la aplicación de nuevas estrategias didácticas que puedan ser aplicadas en el aula de clase; tomando en cuenta los conocimientos previos que los educandos poseen; así mismo, es importante considerar en el proceso situaciones de la vida diaria, es decir el conocimiento cotidiano y este llevarlo al conocimiento científico; a través del aprendizaje significativo en conceptos relacionados con la conservación de la materia. En tal sentido, el presente trabajo de investigación se enfoca en la enseñanza de conceptos relacionados con la conservación de la materia mediante el aprendizaje significativo, en la asignatura de Química con los alumnos de I magisterio de la Escuela Normal Mixta “Guillermo Suazo Córdova”, de la ciudad de La Paz departamento de La Paz, jornada matutina, cursada en el segundo semestre.

Se ha tomado como universo cuatro secciones de 45 alumnos por sección que, representan el universo de la jornada matutina de la Escuela Normal; y una muestra de dos secciones seleccionada a través de un muestreo aleatorio simple. En ambos grupos han impartido los contenidos correspondientes a la asignatura; no obstante en el grupo experimental se ha incorporado la enseñanza de conceptos relacionados con la conservación de la materia, con el propósito de

contribuir al mejoramiento del rendimiento académico de los alumnos en la asignatura de Química cursada en el segundo semestre.

La estructura de este informe de investigación es la siguiente. En el capítulo 1. Que contempla el “Planteamiento del problema”; se encuentran desglosados los elementos constitutivos de la construcción del objeto de estudio, comenzando por el planteamiento de la situación problemática, se acotaron los objetivos general y específicos de la investigación, se estableció la justificación del por qué y él para que de la investigación.

En el capítulo 2 titulado “Marco Teórico”: se describe la teoría de referencia que se constituye en la perspectiva teórica y epistemológica para contextualizar la investigación, así como la aplicación de la misma al contexto nacional, específicamente a los alumnos de I de magisterio de la Escuela Normal Mixta Guillermo Suazo Córdova.

En el capítulo 3 titulado “Marco Referencial o Contextual” se describe el contexto de la enseñanza de la química en distintas esferas contextuales, mundiales, regionales, nacionales y locales con énfasis en el detalle de estudios anteriores sobre la enseñanza de la química en las Escuelas Normales. Igualmente se describen las singularidades del contexto del espacio geográfico de investigación, constituido por el municipio donde funciona la institución educativa escenario de esta investigación.

En el capítulo 4. Titulado “Marco Metodológico” se describe la metodología de investigación, incluye tanto el diseño como la creación de variables y hipótesis, la recopilación de la información y los instrumentos utilizados para llevar a cabo este proceso, así como la metodología de análisis de la información, todo ello en base al método científico.

Finalmente, en el capítulo 5 se realiza el análisis de resultados describiendo los hallazgos de la comparación entre los resultados obtenidos tanto en el pre test como en el post test para los grupos experimental y de control, se ha realizado un análisis tomando en cuenta en primera instancia los datos del pre test con la finalidad de

analizar los resultados de ambos grupos para posteriormente una vez aplicada y detallada la metodología utilizada analizar los resultados del post test.

Se plantean las conclusiones y recomendaciones de la investigación, en donde se detalla el cumplimiento de los objetivos de estudio y se responde a cada una de las preguntas de investigación.

Capítulo 1 Planteamiento del Problema

1.1 El Problema

La transformación del Sistema Educativo es una aspiración de los distintos sectores de la sociedad, planteado en el documento denominado “Propuesta de la Sociedad Hondureña para la transformación Educativa Nacional” en el seno del Foro Nacional de Convergencia (FONAC) en Junio de 2000.

A través de este proceso de transformación, las escuelas normales a nivel nacional han venido experimentando cambios en el currículo con el propósito de responder a las demandas sociales y la implementación de un nuevo Currículo Nacional Básico (CNB); para el mejoramiento de la calidad educativa nacional.

Según (Crespo, 2004: 25), “El aprendizaje de datos y hechos hace que el proceso fundamental sea la repetición. Este proceso de ciega repetición, será insuficiente; en cambio para lograr que el alumno adquiera conceptos, el alumno deberá ser capaz de dotar de significado al concepto, es decir cuando se comprende, cuando lo puede expresar con sus propias palabras”.

Para los docentes como parte del proceso enseñanza aprendizaje, la principal preocupación es la comprensión de los contenidos desarrollados en las aulas de clases, por parte de los estudiantes, los que muchas veces hacen una copia literal de la información que se le proporciona resultando un aprendizaje de datos memorísticos.

En la Escuela Normal Mixta “Guillermo Suazo Córdova” los docentes han acostumbrado trabajar en base a los resultados de pruebas diagnósticas, exámenes de admisión. De acuerdo con entrevistas realizadas a docentes del área de Ciencias Naturales respecto de los principales problemas y dificultades en el aprendizaje de la química, se ha identificado que los alumnos exhiben; falta de comprensión en los conceptos sobre la conservación de la materia; de los alumnos de I Magisterio; dicho conocimiento basado en la ley de la conservación de la materia que establece que:

“En reacciones químicas, la masa (materia) ni se crea ni se destruye” (Redmore, 1981: 215).

Según (Pozo, Gómez Crespo y Sanz, 1998: 123) “Para estudiar los cambios de la materia, no basta con que nuestros alumnos comprendan la conservación de la masa, también es necesario que comprendan la conservación o no de la sustancia tras una transformación”.

Es necesario que los alumnos se den cuenta si la materia se transforma en una reacción química o en alguna situación; es por esta razón que la investigación se ha realizado mediante la aplicación de ideas previas o los pre conceptos que presentan los alumnos en el aula de clase y obtener un mejoramiento en el proceso enseñanza aprendizaje; despertando en ellos la comprensión de los conceptos relacionados con la conservación de la materia, esperando obtener un aprendizaje significativo en ellos.

Según (Díaz; Barriga; Hernández, 2002: 12) “El aprendizaje significativo es aquel que conduce a la creación de estructuras de conocimientos mediante la relación sustantiva entre la nueva información y las ideas previas de los estudiantes”.

La teoría del aprendizaje de Ausubel plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por “Estructura cognitiva”, al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización.

Para poder dirigir el aprendizaje del alumno, es necesario conocer la estructura cognitiva del mismo; no solamente es preciso saber la cantidad de información que este posee; si no también cuales son los conocimientos o conceptos que el maneja; cuando esto ocurre, una nueva información se adhiere a la estructura cognitiva; generando nuevas ideas que dan como base lo que llamamos aprendizaje significativo.

Según (Morel, 2002:121) "Una transformación educativa como la que actualmente se está proponiendo en Honduras implica fuertes cambios no solo en los saberes que se van a enseñar y aprender en la escuela, sino también los métodos empleados para la enseñanza, la forma como están estructuradas las aulas, la formación de los docentes, la política curricular la opción pedagógica que se adopta como principio de enseñar y aprender, la calidad científica de los contenidos, los modelos de gestión educativa, las formas de evaluación".

En este proceso de transformación, por el que pasan las instituciones educativas, en el transcurso del tiempo, con el propósito de lograr en los alumnos alto índice de aprobación, no obstante, la preocupación del docente va más allá de la aprobación de los alumnos; lo que se espera es que el alumno llegue a la comprensión del conocimiento adquirido a través del aprendizaje significativo.

Actualmente en la Escuela Normal Mixta Guillermo Suazo Córdova; no se ha realizado una investigación sobre la enseñanza de conceptos relacionados con la conservación de la materia a través del aprendizaje significativo; lo que impulsa la búsqueda de situaciones que ubiquen al alumno como un ente activo con igualdad de oportunidades en la que se pueda desenvolver en el proceso educativo, incorporándolo al conocimiento científico.

Según (Ausubel, Novak y Hanesian, 1978), en su teoría sobre el aprendizaje significativo, sugiere que deben cumplirse ciertas condiciones para que tenga lugar la comprensión.

Primeramente, se requiere que tenga una organización conceptual interna; es decir el establecimiento de ideas previas, conceptos, y otros conocimientos ya existentes en la estructura cognitiva del individuo; para establecer el grado de claridad, con que han sido percibidos los conocimientos o si estos han sido comprendidos.

Según (Pozo y Gómez, 1998), el aprendizaje significativo ha dado paso al estudio del cambio conceptual, entendido como el cambio de esos conocimientos previos. Los conocimientos previos que presentan los estudiantes durante el proceso enseñanza

aprendizaje; juegan un papel muy importante en el que se promueve la interpretación de hechos, fenómenos y conceptos estudiados en las diferentes áreas de la ciencia.

Es importante que el material de aprendizaje tenga una estructura conceptual explícita; es decir que el vocabulario y la terminología empleada sean adecuados y de fácil comprensión para el alumno, de acuerdo a los conocimientos previos que presente.

Mediante la enseñanza de conceptos relacionados con la conservación de la materia, se pretende que el alumno asimile y comprenda de la mejor forma los conocimientos de química; y lo conlleve a su aplicación práctica en la vida cotidiana.

Formulación y delimitación del problema

Uno de los problemas que se presentan en las aulas de clases en la Escuela Normal Mixta “Guillermo Suazo Córdova”, de acuerdo a observaciones empíricas, parece sugerir que los docentes muchas veces colocan el énfasis de su tarea en la transmisión de conocimientos y el alumno como receptor de ese conocimiento, quedándose en la memorización de conceptos y sin llegar a la comprensión de estos.

En cambio, idealmente de acuerdo a las modernas teorías de enseñanza y aprendizaje el docente debería desempeñar el papel de tutor o facilitador de los conceptos, esto promovería que a través de la comprensión de conocimientos el alumno sea capaz de desenvolverse de forma eficiente y mostrando la capacidad de relacionar hechos anteriores o situaciones de la vida diaria; en donde las ideas previas del alumno juegan un papel muy importante en el proceso enseñanza aprendizaje.

Según (Pozo y Gómez, 1998), en relación a la comprensión de conceptos mediante el aprendizaje significativo, estos se efectúan cuando: “Una persona adquiere un concepto cuando es capaz de dotar de significado a un material o una información que se le presenta, es decir cuando comprende ese material; donde comprender sería equivalente, a traducir algo con sus propias palabras” Para lograr percibir si el alumno ha obtenido aprendizaje significativo será cuando él sea capaz de expresar

con sus propias palabras, a través de situaciones de la vida diaria; los conocimientos adquiridos en el proceso enseñanza aprendizaje. Es por eso que a través de esta investigación se pretende dar respuesta al problema de la enseñanza de la química que plantea como enseñar de forma significativa los conceptos relacionados con la conservación de la materia en los alumnos que cursan la asignatura de química en el primer año de educación magisterial.

¿Qué tipo de estrategias docentes promueven aprendizajes significativos en la enseñanza de la química dentro del componente de conceptos relacionados con la conservación de la materia en los alumnos de I Año de Educación Magisterial en la Escuela Normal Mixta Guillermo Suazo Córdova durante el II Semestre del 2010?

Delimitación

La presente investigación se ha realizado en la ciudad de la Paz, en la Escuela Normal Mixta “Guillermo Suazo Córdova” con los alumnos del I de magisterio, en el segundo período del segundo semestre del año 2010.

1.2.- Justificación

El presente estudio de investigación, se justifica por la relevancia social que la enseñanza de la química en el nivel de educación media, representa para el desarrollo de la destreza técnica de los alumnos y la promoción de la tecnología, entendida esta no como un artefacto sino como el conjunto de procedimientos validados para resolver un problema específico, un espacio de difusión de la cultura científica universal, lo cual está muy relacionado con los niveles de desarrollo del país. Específicamente el tema de conservación de la materia es el fundamento y antecedente de temas y asignaturas más avanzadas en la química, como por ejemplo: mecanismos de reacción, balance de materia y energía, cinética de reacción y termodinámica química que permiten a la sociedad el manejo de la materia y la energía en provecho del ser humano.

Individualmente el tema se relaciona con los balances de materia y energía a nivel planetario, por lo cual complementa el estudio de los ciclos biogeoquímicos, así

como los principios abordados en la física moderna con el estudio de la estructura de la materia.

La aplicación de pruebas de metodologías no convencionales para la enseñanza de la química en esta temática, pueden contribuir al sistema educativo nacional, con la finalidad de identificar buenas prácticas y metodologías asertivas que contribuyan a generar aprendizajes significativos en el componente de conservación de la materia y la energía. Con esta investigación se pretende encontrar las formas de abordar la tarea de enseñar química con el propósito de desarrollar aprendizajes significativos que sirvan de base para estudios más avanzados, o para la réplica en la enseñanza de conceptos relacionados en el nivel primario o básico, ya que los alumnos formados y egresados serán formadores de una nueva generación de capacidades humanas.

La intervención cuasi experimental realizada en la ENMGSC, permitirá identificar las principales causas de las dificultades expresadas por los estudiantes en el momento de abordar la temática de conservación de materia y energía. Igualmente, a través de la intervención se demuestra que la aplicación de metodologías constructivistas apoya una mejor comprensión de la temática en estudio.

La investigación de tesis es viable en cuanto a la disponibilidad de recursos para su realización, ya que la escuela normal cuenta con el talento humano docente para disponer la práctica constructivista en el grupo experimental, también se cuentan con recursos y ayudas educativas que incluyen el laboratorio, espacio en el cual se demuestra la vivencia y la aplicación de conceptos a la realidad inmediata. La programación de los tiempos para la realización de la investigación permitió que esta fuera posible en el momento en que se abordaba la temática dentro del currículo escolarizado de la ENMGSC.

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 General

Identificar qué tipo de estrategias docentes promueven aprendizajes significativos en la enseñanza de la química dentro del componente de conceptos relacionados con la conservación de la materia en los alumnos de I Año de Educación Magisterial en la Escuela Normal Mixta Guillermo Suazo Córdova durante el II Semestre del 2010

1.3.2 Específicos

Validar las metodologías aplicadas en la enseñanza de la química en el componente de Conservación de la Materia y Energía que contribuyen a generar aprendizajes significativos en los alumnos de educación magisterial utilizando un pre test y un post test.

Analizar las metodologías convencionales comparándolas con metodologías innovadoras, mediante la comparación de los rendimientos académicos obtenidos por los estudiantes dentro de la enseñanza de la química en el componente de Conservación de la Materia y la Energía.

Identificar las metodologías de enseñanza de la química que promueven aprendizajes significativos en los estudiantes de I de educación magisterial en el componente de Conservación de la Materia y Energía.

1.4 Preguntas de Investigación

La presente investigación pretende responder a las siguientes interrogantes o cuestionamientos para los que actualmente no se tiene certeza

¿Cuál o cuáles son las metodologías que contribuyen a generar mejores rendimientos académicos en las evaluaciones de aprendizajes del componente de Conservación de la Materia y la Energía en I de Educación Magisterial?

¿Qué metodologías dentro de la estrategia didáctica en la enseñanza de la química en el componente de conservación de la materia y la energía, contribuyen a generar aprendizajes significativos?

¿Cómo la implantación de metodologías experimentales utilizando los recursos disponibles contribuye a generar aprendizajes significativos en los estudiantes de química en I de Educación Magisterial?

Capítulo 2. Marco Teórico y Contextual

En este capítulo se describe la fundamentación teórica al estudio de la enseñanza de la química en el tema de conservación de la materia, para ello tomaremos en cuenta dos teorías principales:

Teoría de la Conservación de la Materia

Teoría de la Enseñanza de la Química Experimental

2.1 Teoría de la Conservación de la Materia

Conservación de la Materia

Los primeros químicos de la historia conocidos como alquimistas, no tenían al principio el instrumental de que ahora disponemos para aprender, enseñar e investigar en ciencias químicas. La observación naturalista utilizando únicamente los sentidos era la única manera en que se podía conocer la naturaleza. Llamaba especialmente la atención la combustión y la liberalización de los gases, conocido esto como la Teoría del Flogisto.

Según (Asimov, I 2003: 67), los numerosos e importantes descubrimientos hechos en relación con los gases tenían que ser integrados en una teoría que explicara el comportamiento de los gases en función de la presión, la temperatura y los cambios químicos experimentados, esto ocurrió hacia finales del siglo XVIII. Los descubrimientos realizados por el químico francés Antonie Laurent Lavoisier (1743-1794) fueron: En 1764 llevo a cabo un grupo de experimentos para determinar la composición del yeso; el procedimiento fue el siguiente, calentó el yeso para extraer el agua que contenía y midió luego la cantidad de agua liberada. El resultado del experimento era que el yeso perdía cierta cantidad en peso, en forma de vapor de agua, esto que conocemos hoy en día, fue interpretado en su momento, por Lavoisier de acuerdo a lo que Black y Cavendish habían teorizado sobre la medición a los cambios químicos. Lavoisier era un científico sistemático y utilizó su experimento

como medio para derribar las antiguas teorías que ya inservibles, no harían sino entorpecer el progreso de la química.

Para 1770 se aferraban a la vieja concepción griega de los elementos y mantenían que la transmutación era posible, puesto que el agua se transformaba en tierra, calentándola durante mucho tiempo. Esta suposición parecía razonable (incluso en un principio Lavoisier), puesto que calentando agua durante varios días en un recipiente de cristal, se formaba un depósito sólido.

Lavoisier decidió examinar esta supuesta transmutación con algo más que una simple inspección ocular. Durante 101 días hirvió agua en un aparato que condensaba el vapor y lo devolvía al matraz, de manera que en el curso del experimento no se perdió sustancia alguna. Y por supuesto no olvidó la medición de los cambios químicos y físicos. Pesó el agua y el recipiente antes y después del largo periodo de ebullición.

El sedimento sí apareció, pero el agua no cambió de peso durante la ebullición. De forma que el sedimento no pudo haberse formado a partir del agua. Sin embargo, el recipiente, una vez extraído el sedimento resultó que había perdido peso, una pérdida que era justamente el peso del sedimento. En otras palabras el sedimento no era agua convertida en tierra, sino material del vidrio atacado por el agua caliente y precipitado en fragmentos sólidos. He aquí un ejemplo claro en el que la medición pudo conducir a la demostración de un hecho razonable, mientras que los sentidos solo llevaban a una conclusión falsa.

Lavoisier se interesó en la combustión, primero por que este era el gran problema de la química del siglo XVIII, y segundo porque uno de sus primeros triunfos fue un ensayo sobre la mejora de las técnicas del alumbrado público, en 1760-1769. Empezó en 1772, cuando se unió a otros químicos para comprar un diamante que calentó en un recipiente cerrado hasta que desapareció. La formación de dióxido de carbono fue la primera demostración clara de que el diamante era una forma de carbono y, por lo tanto estaba estrechamente relacionado con el carbono más que con ninguna otra cosa.

Calentó metales como el estaño y el plomo en recipientes cerrados con una cantidad limitada de aire, ambos metales desarrollaron en su superficie una capa de “calcinado” hasta un momento determinado en que ésta no avanzaba más. Los partidarios de la teoría del flogisto dirían que el aire había absorbido del metal todo flogisto que podía retener. Pero, como era bien sabido el calcinado pesaba más que el propio metal y sin embargo, cuando Lavoisier pesó todo el recipiente (metal, calcinado, aire, recipiente, etc.), después del calentamiento pesaron justamente lo mismo que antes de calentarlo.

De este resultado se deducía que si el metal había ganado peso al calcinarse parcialmente entonces algo en el recipiente tenía que haber perdido una cantidad de peso equivalente. Ese algo al parecer, podría ser el aire, y en ese caso debería haber un vacío parcial en el recipiente. Efectivamente, cuando Lavoisier abrió el matraz, el aire se precipitó en él, tras lo cual comprobó que el matraz y su contenido habían ganado peso.

Lavoisier demostró de esta manera que la calcinación de un metal no era el resultado de la pérdida del misterioso flogisto, sino la ganancia de algo muy material: una parte del aire. Ahora le era posible aventurar una nueva explicación sobre la formación de los metales a partir de su menas; la mena era una combinación de metal y gas cuando se calentaba con carbón, éste tomaba el gas del metal, formando dióxido de carbono y dejando tras de sí el metal.

Así mientras Stahl decía que el proceso de obtención de un metal por fusión del mineral correspondiente implicaba el paso del flogisto desde el carbón al mineral, Lavoisier decía que lo implicado en el proceso era el paso de gas desde el mineral al carbón. Pero estas dos explicaciones, aunque inversas, ¿no explicaban el mismo hecho? ¿Había alguna razón para preferir la explicación de Lavoisier a la de Stahl? Si la había, porque la teoría de Lavoisier sobre la transferencia de gas, podía explicar los cambios de peso durante la combustión.

El calcinado era más pesado, que el metal a partir del cual se formaba, a consecuencia del peso de la porción de aire que se incorporaba. La madera también

ardía con adición de aire a su sustancia, pero no se observaba aumento de peso por que la nueva sustancia formada (dióxido de carbono) era a su vez un gas que se desvanecía en la atmósfera. Las cenizas que quedaban eran más ligeras que la madera original. Si se quemara madera en un espacio cerrado, los gases formados en el proceso quedarían dentro del sistema y entonces podría demostrarse que las cenizas, más los vapores formados, más lo que quedaba de aire, mantendrían el peso original de la madera más el aire.

Lavoisier notó, en efecto que si en el curso de los experimentos se tenían en cuenta todas las sustancias que tomaban parte en la reacción química y todos los productos formados, nunca habría un cambio de peso (o utilizando el término más preciso de los físicos, un cambio de masa).

Por eso, Lavoisier mantuvo que la masa no se creaba ni se destruía, sino que simplemente cambiaba de unas sustancias a otras. Esta es la ley de la conservación de la masa, que sirvió de piedra angular a la química del siglo XIX. Las conclusiones a las que llegó Lavoisier mediante el uso de la medida, fueron de tal magnitud, que los químicos aceptaron sin reservas a partir de este momento el uso de este procedimiento.

Los experimentos de Lavoisier demostraron contundentemente el principio de conservación de la materia, a través de estos trabajos, es posible explicar a los estudiantes de una forma menos abstracta este principio fundamental de la ciencia química. De hecho en muchos espacios pedagógicos se acostumbra utilizar experiencias de cátedra para demostrar este principio a través de la combustión.

2.2 La Enseñanza de la Química Experimental

Según (Giral, 1978: 45) la enseñanza experimental de la química, en cualquier nivel universitario politécnico, con cualquier tipo de especialización, sólo puede ser efectivo si se le da al alumno la oportunidad de realizar un trabajo personal, individual intensivo y concentrado. Es imposible poder brindar una enseñanza de calidad con trabajo de grupos y con demostraciones de cátedra. El trabajo en grupos solo es

admisible en ciertos tipos de prácticas de ingeniería, iniciado en los estudios sobre los grupos informales de trabajo estudiados por Elton Mayo, sus aplicaciones ahora se extienden a una gran variedad de procesos y organizaciones.

La idea de que el aprendizaje individual debe ser intensivo y concentrado recoge la necesidad de dedicar más tiempo a la práctica que a la teoría, así mismo se le puede dedicar mayor atención y paciencia. Para que se pueda llevar a cabo una enseñanza concentrada, es necesario dedicar varias horas continuas a la experimentación evitando las interrupciones y distracciones. No es posible organizar una enseñanza práctica seria con pocas horas intermitentes y cambiando continuamente de una a otra práctica.

No se puede aprender química sin comenzar por la exposición teórica de los fundamentos, pero el error más grave consiste en creer que profundizando los principios teóricos se puede llegar a dominar toda la materia. Con frecuencia la enseñanza se queda en ese umbral teórico que ni siquiera suele ser profundo.

Según Cajal citado por (Giral, 1978:11) las tres fuentes de conocimiento son: La observación, la experimentación y el razonamiento, vale la pena fijarse el orden en que las coloca. Siguiendo el pensamiento de Cajal La experimentación en química sobrepuja en importancia a la observación.

Un balance en la enseñanza de los conceptos en química, requiere desde el comienzo un aprendizaje experimental, personal y directo de los tipos más representativos de técnicas y métodos, esa mezcla de teoría y práctica debe ser equitativa en cuanto a la capacidad material para asimilar los conocimientos. La experimentación exige menos esfuerzo mental pero más tiempo, es decir más paciencia (Giral, 1978: 11)

Como se puede advertir de la exposición del profesor Giral, la enseñanza de la química para lograr aprendizajes significativos involucra la experiencia estudiantil, la vivencia guiada a través de los protocolos experimentales. Sin embargo, inclusive en las instituciones formadoras de profesores se encuentran dificultades en cuanto al

presupuesto, infraestructura laboratorial, capacitación, compra de consumibles, adquisición de equipo y controles de calidad de entrada de los estudiantes que ingresa ha dicho nivel educativo.

2.2.1 La Enseñanza de la Química en el Sistema Escolarizado

Según (Giral, 1978:42) En la enseñanza de la química, se puede advertir una clasificación desde el punto de vista educativo, por los niveles de comprensión y de desarrollo humano. Conviene distinguir algunas características relativas en los niveles de química básica (preuniversitario, preparatorio, química general, enseñanza media o secundaria) así como el nivel posterior de estudios superiores.

La química básica o química general tiene categorías de introducción. La enseñanza en el nivel profesional prepara para ejercer la química. Los estudios superiores aunque sirvan también para elevar la calidad del ejercicio profesional, están destinados principalmente a preparar para la investigación, o sea a preparar para contribuir a crear nuevos enfoques de la química.

En una enseñanza de química básica se pueden permitir, y hasta son recomendables los trabajos de laboratorio, en grupos, por equipos, así como los experimentos de cátedra. No es posible pretender un aprendizaje individual, personal y directo, como debe ser en la enseñanza profesional. El trabajo en grupos, para principiantes, es incluso recomendable porque da mayor seguridad contra los riesgos variados de la experimentación química. Sin embargo, no por ello desaparece la necesidad del aprendizaje individual, simplemente se limita con el trabajo en equipo. Los experimentos y demostraciones de cátedra son recomendables con el fin de subsanar la imposibilidad de llevar a cabo operaciones más complejas en forma directa, ya sea por deficiencia de equipo o por resultar demasiado costosos.

Por tanto un principio fundamental de la economía de la enseñanza aconseja adaptarse a los medios disponibles. Siempre será preferible que los alumnos vean por lo menos efectuar una demostración práctica al profesor a que se limiten a una árida descripción teórica (Giral, 1978:43).

Sumado al espacio del laboratorio debe de encontrarse el espacio de almacenamiento de consumibles y materiales, el almacén debe de contener las medidas de seguridad mínimas para evitar la exposición del ser humano ante productos químicos nocivos. Errores en el diseño y aplicación de normas de seguridad así como condiciones de infraestructura no adecuada en los laboratorios donde se almacenan y manipulan productos químicos pueden ser las causas de desastres como el ocurrido en el almacén de consumibles de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) en ciudad universitaria en agosto de 2008, que provocó un incendio de dimensiones y consecuencias aun no valorado.

2.2.2 Dificultades en la Enseñanza de la Química

Retomando a (Giral, 1978:8) La mayor dificultad de una enseñanza práctica de la química radica en lo que cuesta en recursos económicos y en esfuerzo humano. En cuanto a instalaciones, la física puede llegar a ser más costosa todavía, pero en mantenimiento y desarrollo, los costos de mantener la enseñanza experimental son altos, comparándolos con la biología y la microbiología estos costos son un tanto más altos, por el mantenimiento de consumibles, compra de equipo y normas de seguridad en el laboratorio.

En el contexto local, los costos de instalación de laboratorios para la enseñanza de la química experimental, presentan la dificultad, de que se administran junto con los laboratorios de física y química, en el laboratorio de ciencias naturales. Esta forma de administrar el servicio de enseñanza de la química se puede observar en todas las modalidades del sistema de educación media y diversificada.

Sumado a los problemas derivados de la infraestructura, se encuentran los de la capacitación docente para la enseñanza de la química en el laboratorio, en el tema de técnicas de instrumentación y diseño de laboratorios. Este tema se agudiza si suponemos que en los tiempos actuales es necesario potenciar el uso de laboratorios virtuales, ya que no se cuenta con la cultura organizacional y educativa para aprovechar las potencialidades derivadas del uso de los recursos en ambiente Web 2.0.

Otra dificultad en la enseñanza de la química experimental que se puede observar empíricamente en los espacios pedagógicos, es la falta de uniformidad en las competencias que traen los estudiantes, ya que su procedencia es diversa; algunos de ellos proceden de zonas rurales con programas especiales, otros han estudiado en Centros de Educación Básica (CEB), otros se han formado en Colegios, Institutos, Liceos. Todas estas modalidades presentan distintos niveles de calidad de aprendizajes y de dominio instrumental de las competencias requeridas para entrar a un laboratorio de química. La mayoría de los estudiantes aún tienen debilidades en el manejo de volúmenes, pesos, por lo que en la enseñanza de la química estos pueden considerarse como aprendizajes propedéuticos y prácticas que deberían haber sido estudiadas o por lo menos familiarizadas con estas en el ciclo básico.

2.2.3 El Laboratorio como Espacio Pedagógico

El laboratorio, al igual que la biblioteca, el salón de cómputo, la sala de maestros, constituyen parte importante del conjunto arquitectónico que define la estructura de un centro escolar. A través del laboratorio es posible enfrentar al estudiante con experiencias vivenciales que permitan construir aprendizajes significativos y aumentar la comprensión de los fundamentos teóricos.

Los tiempos de permanencia en el laboratorio han sido calculados por pedagogos Europeos, estos tendrán que ser proporcionales entre la teoría y la práctica, proponiendo que por cada hora de trabajo teórico se exponga al estudiante a tres horas de laboratorio. En cambio en el contexto latinoamericano caracterizado por insuficiencias presupuestarias y la necesidad de una educación masificada se ha preferido organizar la enseñanza de la química experimental con menor intensidad en el laboratorio, de forma que en el sistema de educación media se provee de una hora de laboratorio semanal por cada tres horas de desarrollo teórico, lo cual se practica de forma similar en el sistema de educación superior, en el que según las normas académicas del nivel de educación superior se deben de brindar 3 horas de laboratorio y 3 horas de teoría.

La estructuración del laboratorio dentro de la planta arquitectónica responde a un criterio estandarizado desde la psicología ambiental y los estándares de ingeniería de la construcción para garantizar seguridad mínima e instalaciones adecuadas a la enseñanza. Según Giral, 1978 Lo primero es destinar a cada alumno un espacio definido provisto de servicios generales (agua, luz, electricidad, evacuación de desechos sólidos, acuosos y gaseosos), espacio que debe de conservar para prácticas de grupos de asignaturas, durante un curso entero, o incluso por varios cursos. Dentro de los estándares de construcción, se ha determinado que las practicas preparativas necesitan 1.20 m², mientras que las practicas analíticas requieren 0.80 m².

2.3 Enseñanza del Componente de Conservación de la Materia en el Nivel de Educación Magisterial

La concepción del alumno en la conservación de la materia está basada en la percepción que se tiene del problema; sobre el mismo; (Pozo y Gómez, 1998) propone un ejemplo:” Tras disolver azúcar en agua puede haber pérdida de masa ; el paso de líquido a gas implica que la sustancia se haga más ligera o incluso que desaparezca ; en la combustión de un cigarrillo; la desaparición de un sólido para formar un gas implica que hay pérdida de masa; en la oxidación de una esponja de hierro, el óxido sigue siendo hierro, el cual sólo cambia de aspecto ”

2.4 Conceptualización de Materia y Conservación de la Materia

Varios autores de manuales de química general han conceptualizado el término de materia y el principio que rige su conservación, (Redmore, 1981:41) afirma que La ley de la conservación de la masa (materia) establece que en reacciones químicas la masa (materia) ni se crea ni se destruye. (Zumdahl, 1992: 19) La materia de la cual está compuesta el universo posee dos características: posee masa y ocupa un lugar en el espacio. Se presenta de diversas formas: las estrellas, el aire que respiramos, la gasolina de los automóviles, las sillas, los tejidos cerebrales que permiten leer y comprender este material.

La masa de un cuerpo es la cantidad de materia que posee; hoy en día se define la masa como la medida de la inercia de un cuerpo.

Según (Mariani y Ogborn, 1990), El aprendizaje de la ciencia debería en gran parte, estar relacionado con la adquisición de las conservaciones; sin embargo, comprender la conservación de las propiedades de la materia cuando ésta experimenta un cambio, no resulta fácil para los estudiantes.

(Gómez Crespo 1996) presenta algunas ideas de los alumnos sobre la conservación de la materia.

Entienden la conservación de la masa y de la sustancia como problemas independientes.

La conservación o no de la materia depende de las características observables del sistema.

Explican lo que cambia en el sistema, no lo que permanece.

No diferencian entre cambio físico y cambio químico.

Aparecen interpretaciones de los cambios en términos de transmutación y conservación de la sustancia con pérdida de masa.

En la enseñanza de la química se intenta que los alumnos comprendan y analicen las propiedades y transformaciones de la materia. Tienen que enfrentarse a un gran número de leyes y conceptos abstractos y necesitan establecer conexiones entre ellas y entre los fenómenos estudiados, además de enfrentarse a un gran número de conceptos y a la necesidad de utilizar un lenguaje altamente simbólico y formalizado, junto a modelos analógicos que ayuden a la representación de lo no observable.

Se establecen tres dimensiones para lograr el cambio conceptual en el aprendizaje de la química.

En primer lugar se plantea que comprender la química implica un cambio en la lógica a partir de la cual el alumno organiza sus teorías, o sea un cambio epistemológico,

ya que debe comprender la interpretación de la realidad a partir de modelos, y aceptarlos como construcciones abstractas que ayudan a interpretar la naturaleza.

En segundo lugar, el cambio conceptual requiere de un cambio ontológico, lo cual implica concebir a los objetos que asume en su teoría, relacionados en procesos que involucran los cambios.

En tercer lugar, comprender la química requiere de comprender la materia como un complejo sistema de partículas en interacción.

Los estudiantes deben asumir que la materia tiene una naturaleza discontinua, comprendiendo que más allá de su apariencia visible o de los diferentes estados en que se presente, está formada por átomos, pequeñas partículas que se encuentran en continuo movimiento e interacción, que pueden combinarse para dar estructuras más complejas.

Los alumnos interpretan la materia de forma continua y estática, frente a la visión dinámica de los modelos científicos. Además, conciben a la materia tal y como la perciben.

Muchas de las interpretaciones erróneas se deben a una aparente confusión e in diferenciación entre dos posibles niveles de análisis: el de las propiedades del mundo físico observable y el de las partículas microscópicas, que de modo no observable componen a la materia.

Los alumnos tienden a explicar los cambios no los estados; así buscan explicaciones a los cambios aparentes de la materia pero no a los estados, a lo que permanece después del cambio. Si el alumno se fija exclusivamente en lo que se transforma, difícilmente podrá comprender que es lo que se conserva. Según Pozo y Gómez (2000) se pueden presentar en los alumnos tres niveles para concebir el cambio:

Cambio sin conservación

Esta es una concepción epistemológica de realismo ingenuo, en donde el alumno interpreta la realidad tal como la ve. Conceptualmente está muy asociado a

explicarse los procesos sólo por su carácter perceptible: "sólo cambia aquello que vemos que se altera", " lo que no se percibe, no se concibe".

Desde un punto de vista ontológico muestra una interpretación del mundo en términos de estados de la materia desconectados entre sí.

Cambio con conservación

Se acepta que existe la realidad y que tiene sus propiedades, aunque no se puedan conocer de manera directa. Epistemológicamente muestra una concepción realista interpretativa.

El alumno reconoce la conservación de las propiedades no observables después del cambio, así como ejemplos: puede concebir la conservación de la masa, pero tiene dificultades para concebir el cambio o la conservación de la sustancia.

También se explica los cambios sin necesidad de interacción, unidireccionales y causados por un agente: "sustancias que reaccionan por el aumento de calor", "el hierro se oxida a causa del oxígeno del aire".

Conservación y equilibrio

Los cambios interpretados en términos de interacción entre sistemas que llevan a la conservación y el equilibrio. Esta más en correspondencia con una concepción constructivista. Las propiedades de los cuerpos y fenómenos se interpretan como un sistema de relaciones (en interacción).

2.4.1 Teoría de Conservación de la Materia

El nivel comprensión de los conocimientos sobre la conservación de la materia alcanzado por los alumnos en la asignatura de química es limitado; debido a la falta de estrategias metodológicas que induzcan al alumno a la comprensión de conceptos.

Desde el punto de vista de Ausubel; Es importante tener en cuenta la estructura cognitiva del alumno en el proceso enseñanza aprendizaje. Tanto en términos de

contenidos como de sus propiedades organizacionales en cierta área del conocimiento.

Si la estructura cognitiva del alumno es clara, y esta adecuadamente organizada y los conceptos que se retienen son precisos el aprendizaje será significativo.

Según Ausubel se debe tener en cuenta tres dimensiones importantes en la estructura cognitiva para facilitar el aprendizaje significativo:

- 1.- La disponibilidad, en la estructura cognitiva del aprendiz, de ideas ancla específicamente relevantes.
- 2.- La discriminación de esas ideas de otros conceptos y principios, similares o diferentes (pero potencialmente confundibles)
- 3.- La estabilidad y claridad de las ideas ancla.

Según Ausubel el objetivo principal para desarrollarlo en las aulas de clases es lograr que el alumno o el estudiante según se traten del nivel medio o del nivel superior adquiera un cuerpo de conocimientos claros, estables y organizados.

De la teoría de Ausubel se puede inferir que el papel del profesor para facilitar el aprendizaje significativo por percepción, incluye cuatro tareas fundamentales:

- 1.-Determinar la estructura conceptual y proporcional de la materia que se va a enseñar. En esta etapa el papel del docente es identificar los conceptos y proposiciones más relevantes del contenido de la materia así mismo diferenciar los aspectos generales y específicos de la misma. Tomando en cuenta las cualidades del contenido y no la cantidad; aunque este aspecto se ve afectado muchas veces por los extensos contenidos programados que se deben cumplir en un tiempo determinado.
- 2.-Identificar cuáles son los conceptos relevantes para el aprendizaje del contenido, que debería poseer el alumno en su estructura cognitiva para poder aprender significativamente ese contenido. Se trata de identificar conceptos, ideas y

proposiciones (subsumidores) que sean específicamente relevantes para el aprendizaje del contenido que se va a enseñar.

3.-Diagnosticar lo que el alumno ya sabe; determinar de entre los subsumidores específicamente relevantes, cuales están disponibles en la estructura cognitiva del alumno. Se refiere a que se debe enfatizar en determinar seriamente en la estructura cognitiva del alumno antes de la instrucción ya sea a través de pre test, entrevistas u otros instrumento.

4.- Enseñar empleando recursos y principios que faciliten el paso de la estructura conceptual del contenido a la estructura cognitiva del alumno de manera significativa.

La tarea del docente es aquí la de auxiliar al alumno para que asimile la estructura de la materia de estudio y organice su propia estructura cognitiva en esa área del conocimiento, a través de la adquisición de significados claros, estables y transferibles. Para ello es necesario tener en cuenta no sólo la estructura conceptual del contenido de la enseñanza, sino también la estructura cognitiva del alumno al inicio de la instrucción y tomar las providencias del caso si ésta no fuera adecuada.

La enseñanza de conceptos de química relacionados con la conservación de la materia, en la búsqueda de la comprensión de los mismos por parte de los alumnos; se hace uso del aprendizaje significativo y los conocimientos previos que ellos poseen. Los conocimientos previos que poseen los alumnos en la asignatura de química, y aplicación de la estrategia didáctica forman un papel importante para lograr un aprendizaje significativo.

Según (Crespo, 2004), la comprensión de conceptos mediante el aprendizaje significativo y conocimientos previos es generado cuando:” Una persona adquiere un concepto, cuando es capaz de dotar de significado a un material o una información que se le presenta, es decir cuando comprende ese material; donde comprender sería equivalente más o menos, traducir algo a las propias palabras ”. En el proceso enseñanza aprendizaje es importante conocer la estructura cognitiva del estudiante;

no solamente para saber que cantidad de información posee; sino que conocimientos puede llegar a explicar con sus propias palabras o mediante ejemplos.

Según (Ausubel y Colbs, 1990), se define la enseñanza como el proceso mediante el cual se transmiten conocimientos especiales o generales sobre una materia. Y el aprendizaje como: la acción de instruirse y el tiempo que dicha acción demora. Enseñanza y aprendizaje son dos procesos continuos y no se puede separar uno del otro; tampoco se pueden confundir, el aprendizaje ocurre en el interior de cada individuo y puede presentar un cambio de conducta observable; la enseñanza es la interacción entre el alumno y el maestro sobre el contenido que se impartirá.

Según (Díaz, 2002: 39), “El aprendizaje significativo es aquel que conduce a la creación de estructuras de conocimientos mediante la relación sustantiva entre la nueva información y las ideas previas de los estudiantes”. El aprendizaje significativo conduce al educando a un cambio conceptual, metodológico y actitudinal; pues a través de este se puede llegar a la comprensión de los conocimientos adquiridos.

Driver (1986), establece a la hora de clarificar qué se entiende por “construir” significados:

- i) Lo que hay en el cerebro del que va a aprender tiene importancia.
- ii) Encontrar sentido supone establecer relaciones
- iii) Quien aprende construye activamente significados
- iv) Los estudiantes son responsables de su propio aprendizaje.

Según todo esto, el aprendizaje de la ciencia no se verifica mediante una adquisición arbitraria de hechos, principios y leyes, sino mediante una evolución de los conocimientos que ya posee el alumno, hacia otros más complejos y coherentes con el punto de vista de la ciencia escolar. En consecuencia, parece haber dos factores claves, como son:

i).- El aprendizaje significativo, como rasgo identificador de todo aprendizaje que aspire a desarrollarse con un mínimo grado de estructuración. Nos referimos a todo aquél que necesita relacionar los contenidos que se aprenden con los conocimientos previos que ya se posee, lo cual suele ser más complejo que la mera memorización mecánica pero conduce a un aprendizaje más estable y duradero. Se asume desde aquí que el aprendizaje se trata de un proceso complejo pero que se verifica paso a paso, pieza por pieza, cobrando así sentido la metáfora de la “construcción”.

ii).- La actividad del alumno, como instrumento a través del cual éste puede llegar a tener un control sobre su propio aprendizaje. Actividad del alumno, que podríamos describir también a través de la expresión de aprender haciendo, lo que no supondría solamente su compromiso en labores de tipo manipulativo sino, fundamentalmente, en tareas de tipo intelectual. Dicha participación constituye un factor indispensable para el desarrollo de los procedimientos que son necesarios para el aprendizaje de contenidos de tipo conceptual.

Se puede decir que la construcción de significados en el alumno debería ser un objetivo expreso de cualquier enseñanza, también cuando se trata de que éste aprenda por analogía.

Para ello, es preciso que el profesor ayude a establecer relaciones, conecte con los intereses y expectativas del alumnado y logre implicarles en el proceso de aprendizaje mediante la analogía sugerida.

La literatura existente sugiere, en cambio, que la mayor parte de las veces la metodología empleada no ha diferido mucho de la mera transmisión/recepción de conocimientos ya elaborados. Tanto los libros de texto (Aragón et al., 1998) como los profesores (Oliva, 2003) suelen recurrir a una metodología de tipo expositiva, proponiéndose y desarrollándose la analogía sin ningún tipo de participación del alumno, ni en su elaboración ni en su posterior aplicación a casos concretos. Este dato puede considerarse una muestra más de cuál es la metodología que sigue imperando en la enseñanza de las ciencias, en la que el protagonismo sigue estando en manos del profesor mientras que el alumno se limita a ser mero espectador.

¿Qué procesos y estructuras entran en juego para lograr un aprendizaje significativo? Según Ausubel, se dan cambios importantes en nuestra estructura de conocimientos como resultado de la asimilación de la nueva información; pero ello es posible si existen ciertas condiciones favorables. La estructura cognitiva está integrada por esquemas de conocimiento, los cuales son abstracciones o generalizaciones que los individuos hacen a partir de objetos, hechos y conceptos (y las interrelaciones que se dan entre ellos) que se organizan jerárquicamente.

2.5 La importancia del conocimiento previo

Para David Ausubel (1976), el conocimiento y experiencias previas de los estudiantes son las piezas clave de la conducción de la enseñanza:

“Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un sólo principio, diría lo siguiente: el factor aislado más importante que influencia el aprendizaje es aquello que el aprendizaje ya sabe. Averígüese esto y enseñe de acuerdo con ello.” .Para Ausubel no solamente se refiere a las ideas previas que tiene el alumno sino también al complejo de ideas que el alumno ha estructurado en su mente a través de la asimilación del conocimiento lo que los cognoscitivistas denominan: “Estructura cognitiva”. Las nociones o ideas previas que poseen los alumnos en su estructura cognitiva relacionadas con el tema a estudiar, desempeñan un factor muy importante para el aprendizaje.

La idea central de la Teoría de Ausubel es la noción de “Aprendizaje significativo” Según él, el aprendizaje significativo se logra cuando la nueva información se incorpora en la estructura cognitiva del estudiante es decir, cuando la información recibida por el estudiante tenga significado en la estructura organizativa y jerárquica de los conceptos que este ya posee a través del aprendizaje significativo el alumno aprende a relacionar los conocimientos adquiridos en el proceso enseñanza aprendizaje con situaciones de la vida diaria; si el docente en las aulas de clase toma en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes y los incorpora en las actividades desarrolladas durante el proceso la conducción de este será más efectiva.

El aprendizaje significativo se caracteriza, entonces, por una interacción entre la nueva información y aquellos aspectos relevantes de la estructura cognitiva, a través de la cual la información adquiere significado y se integra a la estructura cognitiva de manera orgánica, tomando un lugar apropiado en la jerarquía de ideas y relaciones que la componen contribuyendo así, a una mayor elaboración y estabilidad de la estructura conceptual preexistente, (Ausubel 1976).

“El aprendizaje significativo presupone que el alumno manifieste una actitud de aprendizaje significativo, es decir una disposición para relacionar sustancial y no arbitrariamente el nuevo material con su estructura cognitiva, y que el material que aprende sea potencialmente significativo para él, es decir, relacionable con su estructura de conocimientos sobre una base no arbitraria y no al pie de la letra”. (Ausubel, 1986).

Según (Shuell 1990) describe el aprendizaje significativo en varias fases:

a.-Fase inicial de aprendizaje:

El alumno percibe a la información como constituida por piezas o partes aisladas sin conexión.

El alumno tiende a memorizar o interpretar en la medida de lo posible estas piezas y para ello usa su conocimiento esquemático.

El procesamiento de la información es global y éste se basa en: escaso conocimiento sobre el dominio a aprender, estrategias generales independientes de dominio, uso de conocimientos de otro dominio para interpretar la información.

La información aprendida es concreta y vincula el contexto específico.

Uso predominante de estrategias de repaso para aprender la información.

Gradualmente el alumno va construyendo un panorama global del dominio o del material que va a aprender, para lo cual usa su conocimiento esquemático establece

analogías (con otros dominios que conoce mejor) para representarse ese dominio, construye suposiciones basadas en experiencias previas.

b.- Fase intermedia de aprendizaje:

El alumno empieza a encontrar relaciones y similitudes entre las partes aisladas y llega a configurar esquemas y mapas cognitivos acerca del material y el dominio de aprendizaje en forma progresiva.

Se va realizando de manera paulatina un procesamiento más profundo del material.

Hay más oportunidad para reflexionar sobre la situación, material y dominio.

El conocimiento llega a ser más abstracto es decir menos dependientes del contextos donde originalmente fue adquirido.

Es posible el empleo de estrategias elaborativas u organizativas tales como: mapas conceptuales, utilización de la información en solución de tareas problemas donde se requiera la información a aprender.

c.- Fase terminal del aprendizaje:

Los conocimientos que comenzaron a ser elaborados en esquemas o mapas cognitivos en la fase anterior, llegan a ser más integrados y a funcionar con mayor autonomía.

Las ejecuciones comienzan a ser más automáticas y exigir un menor control consciente.

Las ejecuciones del sujeto se basan en estrategias específicas del dominio para la realización de tareas, solución de problemas, respuestas a preguntas etc.

Existe mayor énfasis en esta fase sobre la formalización de procedimientos que sobre los procesos de internalización de conceptos, debido a los cambios que ocurren en la ejecución por los ajustes internos.

El aprendizaje que ocurre durante esta fase probablemente consiste en :

La acumulación de la información a los esquemas preexistentes

Aparición progresiva de interrelaciones de alto nivel en los esquemas.

El aprendizaje debe verse como un proceso gradual o continuo, porque en la transición de cada etapa surgen situaciones donde en determinados momentos, durante una tarea de aprendizaje pueden ocurrir sobre posicionamientos entre ellas.

Estrategias de Aprendizaje

¿Qué es una estrategia didáctica?

(Carrasco, J.B 2004:83), define estrategia como “el acto o arte de dirigir las operaciones militares. En la actualidad se entiende como habilidad o destreza para dirigir un asunto”.

En el campo didáctico, las estrategias son todos aquellos enfoques y modos de actuar que hacen que el profesor dirija con pericia el aprendizaje de los alumnos.

(Díaz; Hernández, 2001) ubican los diferentes tipos de estrategias en tres grandes grupos:

a.- Estrategias de apoyo: Se ubican en el plano afectivo-motivacional y permiten al aprendiz mantener un estado propicio para el aprendizaje. Mejora la concentración, reducir la ansiedad ante situaciones de aprendizaje y evaluación, dirigir la atención, organizar las actividades y tiempo de estudio.

b.- Estrategias de aprendizaje o inducidas: Procedimientos y habilidades que el alumno posee y emplea en forma flexible para aprender y recordar la información, afectando los procesos de adquisición, almacenamiento y utilización de la información.

c.- Estrategias de enseñanza: Consiste en realizar manipulaciones o modificaciones en el contenido o estructura de los materiales de aprendizaje o por extensión dentro de un curso o una clase, con el objeto de facilitar el aprendizaje y comprensión de los alumnos.

Se pueden distinguir tres estrategias didácticas más importantes a saber: los métodos, las técnicas y los procedimientos didácticos.

Los Métodos Didácticos

Desde el punto de vista etimológico, la palabra método indica el “camino para llegar a un fin”.

Método didáctico puede definirse como la organización racional y práctica de los medios, técnicas y procedimientos de enseñanza para dirigir el aprendizaje de los alumnos hacia los resultados deseados. También puede decirse que el método didáctico consiste en proceder de modo ordenado e inteligente para conseguir el incremento del saber y la formación total de la persona, (Giral, 1978: 210).

En todo método deben distinguirse los siguientes aspectos:

Qué objetivos o resultados se pretenden conseguir.

Qué materia se va utilizar.

De qué medios materiales vamos a disponer.

Qué técnicas y procedimientos son los más adecuados para las circunstancias dadas.

Cuál es el orden más racional a seguir para alcanzar los objetivos con seguridad, economía y eficacia.

Cuánto tiempo emplearemos, y en consecuencia, qué ritmo debemos imprimir a nuestro trabajo.

Asimismo corresponden al método didáctico los siguientes principios fundamentales:

Principio de la ordenación, por el que todo método didáctico supone la disposición ordenada de todos sus elementos, en progresión bien calculada, para que el aprendizaje sea eficaz.

Principio de la orientación, según el cual todo método didáctico proporciona a los alumnos una orientación clara y definida para que aprendan de modo seguro.

Principio de finalidad, que hace que el método didáctico sólo sea válido y significativo cuando apunte a los objetivos que los alumnos deben alcanzar.

Principio de la adecuación, el método didáctico procura adecuar los datos de la materia a la capacidad de los alumnos.

Principio de la economía, por el que todo método didáctico procura cumplir sus objetivos del modo más rápido, fácil y económico en tiempo y esfuerzos, sin perjuicios de la calidad de la enseñanza.

Las Técnicas

La técnica de enseñanza es el recurso didáctico que sirve para concretar un momento de la unidad didáctica o parte del método en la realización del aprendizaje. Las técnicas son como los instrumentos que se pueden usar a lo largo del recorrido propio de cada método.

Las técnicas son acciones más o menos complejas que pretenden conseguir un resultado conocido y que son exigidas para la correcta aplicación d un determinado método, (Banegas, 2006:35).

Los procedimientos didácticos

Según (G. Bayardo, 2003:86), El procedimiento puede especificarse como modo u operación de hacer algo. Es parte de la técnica de enseñanza y, por consiguiente del método didáctico. Se refiere de una manera más directa a las formas de presentación de la materia o de los estímulos ante los cuales deben reaccionar los educandos para que se cumpla en ellos el proceso del aprendizaje. El procedimiento señala “maneras de ir” por el camino o método (observar, discutir, comparar, experimentar, manipular, recolectar muestras o datos, corregir, clasificar, discriminar y generalizar, etc.)

Según Nérici (1988), el método es un planeamiento general de la acción, de acuerdo con un criterio determinado y teniendo en vista determinadas metas. La técnica es un recurso al que se acude para concentrar un momento de la lección, o parte del método en la realización del aprendizaje. El procedimiento señala “maneras de ir” por el camino o método (observando, discutiendo, experimentando etc.)

La definición de mapa conceptual según Novak: “Los mapas conceptuales son herramientas de representación de los marcos conceptuales- proposicionales y de significado que se poseen para un concepto o grupo de conceptos”. (J. Arellano, M. Santoyo 2009:72)

Una característica de la representación en el mapa conceptual es el sentido dado al medio, al contenido y a la relación que se genera. Los elementos centrales son determinantes para el aprendizaje, ya que permiten crear y/o jugar en la representación del conocimiento, en su contenido y estructura relacional: colores, líneas, formas, figuras, imágenes, como con cualquier otro elemento que muestre o represente la esencia.

Según (J. Arellano, M. Santoyo 2009:67), las bases didácticas de los mapas conceptuales tienen su principal aporte en el aprendizaje significativo, que consiste en explicar o exponer hechos o ideas. Este enfoque es muy apropiado para enseñar relaciones entre varios conceptos.

Uno de los pasos a considerar en la construcción de los mapas conceptuales son las frases de enlace; definidas como una implicación (entre los elementos); puede ser el resultado de la observación directa, que permite caracterizar un objeto, su contexto y sus atributos.

En los mapas conceptuales se puede notar sistemas de relación por lo general jerárquica entre los conceptos considerando causas y consecuencias implícitas sin llevar aún explicaciones o justificaciones. Por otro lado, una implicación estructural se amplía toda vez que da explicaciones que hacen referencia a lo que se puede afirmar

sobre el objeto y porque descubren las relaciones necesarias para explicar las causas y consecuencias.

La construcción de un concepto “A”, como punto de partida de una clasificación constituye, desde el primer momento, un proceso que permite caracterizar algún concepto. De tal manera que cuando se define un concepto en el proceso de investigación, en la dinámica de la construcción de un mapa conceptual, se puede acompañar la representación del sistema de significaciones apoyándose conjuntamente en la construcción de éstos, es decir, en una relación entre dos conceptos. Sin embargo, existe un gran número de posibilidades para propiciar tal relación. Dependiendo del contexto en que éstos se presentan, cada investigación o tema será diferente y por lo tanto cada concepto tendrá relaciones distintas con los fenómenos de la realidad que aspira representar. Según (López, 2007:50), han surgido estrategias basadas en metodologías activas desarrolladas en el aula de clase para logro de competencias en las que se pretende ir más allá del “saber” y trabajar en el “saber hacer”, el “trabajo en equipo”, la “comunicación”, el “liderazgo” o la “creatividad”. Estas nuevas estrategias docentes tienen como base el hecho de que el alumno interactúe, preferentemente a nivel grupal con su objeto de estudio.

En el cuadro No.1 se presentan las diferentes estrategias didácticas y sus potencialidades, es decir las competencias educativas que desarrollan principalmente.

Principales Estrategias Didácticas y sus Potencialidades Pedagógicas							
Competencias	Saber	Saber hacer	Trabajo en equipo	Comunicación	Liderazgo	Toma de decisión	Creatividad
Método							
Lección magisterial	x						
Tutoría		x	x	x	x		x
Seminario	x			x	x		
A distancia	x	x					
Ejercicio	x	x				x	
Caso	x	x	x	x		x	
Juego de empresa	x	x	x	x	x	x	
Juego de roles	x	x		x	x	x	
Phillips 66	x		x	x			x
Tormenta de ideas	x			x			x

Fuente: Elaboración propia (2011)

Paradójicamente, a pesar de ser la estrategia didáctica que desarrolla menos competencias en los alumnos, la exposición magistral es la utilizada en el ámbito educativo. Sin duda, resulta mucho más fácil dejarse tentar por el asequible (y también repetitivo, monocorde y monótono) funcionamiento del discurso monopolizado por el docente expresado ante un mudo auditorio de jóvenes alumnos.

El cuadro No.2 muestra dos modelos principales uno pasivo, basado en la autoridad del profesor y cuyo fundamento es retener lo que presenta el profesor, y otro más activo y participativo centrado en el conocido “aprender a aprender”

Cuadro No. 2 Cambios en la concepción educativa

Cambios en la Concepción Educativa			
Figura del Profesor		Figura del Alumno	
Modelo Tradicional	Modelo activo/participativo	Modelo Tradicional	Modelo activo/participativo
Dueño	Participe	Dependiente	Autónomo
Transmisor	Planificador	Receptivo	Participativo
Juez	Facilitador	Pasivo	Activo
		Individual	Grupal
		Atonía con el proceso	Comprometi-do con el proceso

Fuente: Elaboración propia (2011)

Según (Gordillo A.1999:214) en su obra El método en derecho: aprender, enseñar, escribir, crear, hacer; describe algunas estrategias.

Los cambios en las concepciones de educación, han introducido dentro de sus elementos el acto comunicativo en el que los estudiantes no son ya un sujeto estático

del aprendizaje, sino de forma dinámica, por tanto se ha introducido elementos de dinámica de grupos en las formas de instrucción convencional.

Pequeños grupos de discusión

Durante quince a treinta minutos un grupo de no más de siete personas discute sobre un tema en base a información de trabajos preparados individualmente en forma previa a la clase.

Genera análisis y dialogo, permite trabajar temas de cierta complejidad, aumenta el compromiso con las conclusiones. La exposición al grupo colectivo de las conclusiones de los pequeños grupos lleva tiempo, cuesta mucho que los demás grupos presten atención cuando otro expone, el límite de tiempo influye negativamente cuanto menor sea la preparación previa de los integrantes del grupo, requiere entrenamiento previo. Es necesario combinar esta discusión con una plenaria, donde se discuten los resultados de cada equipo, para concluir la actividad.

Phillips 66

Seis personas en seis minutos resuelven un problema. Se designan coordinador y según los casos relator. Aumenta la participación, entrena en roles grupales (coordinar-sintetizar), fuerza compromisos o muestra la dificultad de alcanzarlos. Solo permite trabajar temas muy simples.

La Cadena del Saber

Esta técnica fue aplicada por la Licenciada Mercedes Soraya como parte de este trabajo de investigación y presentada en el evento "Pedagogía 02". Su objetivo es estimular la motivación hacia el estudio y la flexibilidad del pensamiento y puede ser empleada en consolidación de diferentes temas.

Se propone a los alumnos que cada hilera del aula forma imaginariamente una cadena y sus miembros serían eslabones. Seguidamente el profesor explica en qué consiste la técnica. Al describir por ejemplo en el pizarrón la fórmula química o el nombre de una sustancia, se irá solicitando a cada alumno, por el orden en que

están sentados, una información diferente acerca de la sustancia, hasta que se lleva al final de cada hilera. Si algún alumno expresa algo con lo que los demás no están de acuerdo, estos levantarán la mano y dirán “cadena oxidada”. Esta técnica es muy importante pues se realiza de forma competitiva, gana la hilera en que todos sus eslabones se hayan librado de la oxidación. La regla que se sigue en estos juegos es que a menor cantidad de eslabones que se hayan librado de la oxidación se produce una menor cantidad de eslabones oxidados.

Canasta Revuelta

Es una de las técnicas compiladas por (Betancourt, J. Valadez, S. Dolores, M. 1995)

Tiene un profundo carácter lúdico y permite:

- Desarrollar un clima grupal favorable.
- Contribuir al mejoramiento de las relaciones y la comunicación interpersonal.
- Motivar a los participantes por la actividad que desarrollan y la pertenencia al mismo.
- Favorecer el desarrollo de las habilidades cognoscitivas y afectivas.
- Estimular una buena cohesión grupal.

Todos los miembros del grupo deberán estar sentados y en forma circular. No debe quedar ningún asiento desocupado. El facilitador permanece en el centro y explica en que consiste la actividad.

Capítulo 3. Marco Contextual

Conservación de la materia en el ámbito mundial, regional y nacional

En el marco contextual se describen los elementos que constituyen el contexto de la conservación de la materia y la energía en el ámbito mundial, regional y nacional enunciando algunas de las acciones, que se realizan para mantenimiento y la conservación de la misma.

La conservación de la materia y la energía en el contexto mundial representan parte del patrimonio científico universal, constituido por una serie de aciertos respecto de la naturaleza misma y esencia de la materia. La experiencia humana acumulada de varios siglos permitió al ser humano pasar del mito a la ciencia, de la alquimia a la química como la conocemos hoy en día.

Los avances en el manejo de la materia han permitido importantes revoluciones en los sistemas agrícolas e industriales, el descubrimiento de la síntesis artificial de la Urea por Whöler permitió incrementar significativamente la producción agrícola, que sumada a la sustitución del sistema manorial por el de la tenencia y propiedad de la tierra por parte del Estado. La mejora de los rendimientos agrícolas permitió incrementar la población humana y con ello fomentar los procesos de urbanización. Las personas agregadas en sistemas humanos urbanos, fue un impulsor muy importante de la revolución industrial, la cual se nutrió por igual de los descubrimientos de la combustión y la fuerza del vapor como de la abundancia de esfuerzo humano para impulsar los procesos de fabricación en las manufacturas.

Los descubrimientos en conservación de materia y energía han permitido transformar las mismas de una forma en otras, de un compuesto en otro, o de un compuesto en energía útil para el provecho humano. Se puede afirmar que la mayor parte de los descubrimientos en ciencia básica realizados en los últimos dos siglos han sido producto de la toma de conciencia de que todo proceso en la naturaleza implica

intercambio y transformación de materia y energía y que asimismo es posible ínter convertirse, siguiendo el principio universal que la materia no se crea ni se destruye.

Avances como los realizados en Astronomía, meteorología, industria química, fisiología humana, animal y vegetal han sido posibles gracias al reconocimiento de esta ley universal.

En el ámbito regional si consideramos la región, como los países que constituyen Centroamérica y el Caribe, el dominio de los principios han sido posibles gracias a procesos de transferencia y adaptación de la tecnología, más que por la experimentación y descubrimientos reflejados a través del pensamiento científico propio. El costo de la importación de procesos y tecnologías que conllevan el principio de conservación de la materia y la energía han representado importantes partes del PIB de las naciones centroamericanas, que mantienen una dependencia científica y tecnológica con las naciones Europeas en donde se llevan a cabo las inversiones en Ciencia Básica e Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I), (ICAICIT, 1987: 45).

En el caso de la nación hondureña el estudio de la conservación de materia y energía data de principios de siglo XX, cuando se funda en la Universidad Central de Honduras, hoy Universidad Nacional Autónoma de Honduras, la facultad de Ingeniería Civil. Muchas otras instituciones que enseñan química surgirían en el siglo XX, tanto a nivel medio como superior, sin embargo también es cierto que se a construido un patrón de repetición y replica de los conocimientos contenidos en el diseño Instruccional de manuales y libros de textos escritos desde y para otros contextos.

Descripción del Espacio de Investigación

La Escuela Normal Mixta Guillermo Suazo Córdova ubicada en la ciudad de La Paz, departamento de La Paz.

3.2.1. Contexto Socioeconómico de La Paz

Los primeros pobladores datan de 1792, cuando apenas existían 1 ó 2 haciendas de gentes que habían venido de un sitio de Corocó, cerca de Humuya, con las Tribus del Cururú. La Paz dependía del municipio de Comayagua con el nombre de Las Piedras, en 1851 le cambiaron éste nombre y recibió el título de Villa de La Paz y en 1861 el señor Capitán General y Presidente de Estado, decreta que la Villa de La Paz llevará de hoy en adelante el título de ciudad y servirá de cabecera al Distrito respectivo, suscitado en la ciudad de Comayagua el 16 de febrero de 1861. En 1869 al crearse el Departamento de La Paz, la Ciudad de La Paz fue declarada Cabecera Departamental.

El Municipio de La Paz, se encuentra ubicado en la zona central de Honduras con una extensión territorial de 207.5 Km².

Cuenta con una población de 39,200 habitantes; 34 Escuelas (31 oficiales y 3 privadas), 4 colegios (3 oficiales, 1 privado). Las actividades productivas realizadas en este municipio son la producción de café, granos básicos, hortalizas, ganadería y agro industria.

Posee un área por provincia fisiográfica distribuida de la siguiente forma: 3,187 hectáreas de valle y 17,563 hectáreas de montaña.

Las subcuencas municipales: Río Humuya, Río Grande de Otoro.

El Plan Estratégico de Desarrollo del Municipio de La Paz, departamento de La Paz. En el marco de la descentralización de las acciones municipales, el Fondo Hondureño de Inversión Social (FHIS) ha desarrollado el Programa de Planes Estratégicos de Desarrollo Municipal (PEDM), con el objetivo de formular estrategias de desarrollo basada en la participación de los actores comunitarios como ser: Miembros de patronatos, Juntas de aguas, ONG's, maestros, grupos campesinos y líderes comunitarios.

Con el PEDM se ha logrado un producto de un proceso altamente participativo, en el que se involucran todos los actores, para intervenir esfuerzos que conlleven al reflejo de misma visión que refiera al desarrollo colectivo del municipio; dando prioridad a las necesidades más importantes de la mayoría de la población; y a la vez focalizar la inversión por los diferentes sectores de desarrollado reflejados en el Plan de Inversión Municipal (PIM) y en los planes operativos anuales (POAs).

Los productos finales del proceso de formulación del PEDM de La Paz, departamento de La Paz son: El diagnóstico participativo del municipio, visión de futuro y objetivos de desarrollo del municipio, políticas estratégicas, priorización de proyectos estratégicos, programas de desarrollo y planes de acción comunitarios, banco municipal de proyectos y perfiles de proyectos priorizados.

En el aspecto educativo el municipio de La Paz en el área urbana cuenta con 4 centros de educación secundaria de los cuales 1 es privado y los 3 restantes son oficiales; ofreciendo las modalidades de Bachillerato en Electricidad, Estructuras Metálicas, en Maderas, Mecánica Automotriz, Técnico en Electricidad, en Administración Agrícola, en Investigación, Ciclo Común, Ciclo Básico Técnico, además la Escuela Normal Mixta “Guillermo Suazo Córdova” que forma Maestros de Educación Primaria.

En educación primaria existen un total de 34 escuelas, de las cuales 3 son privadas y 31 son oficiales; de estas 5 se encuentran en el casco urbano del municipio y 26 en el área rural estas escuelas tienen un total de 4909 alumnos y 204 maestros.

Además en el municipio existen 28 centros de educación pre básico, de los cuales 14 son kínder; 13 oficiales y 1 privado; de los oficiales 5 funcionan en el área urbana y 8 en el área rural con un total de 320 alumnos; los 14 centros restantes son de preparatoria y asisten 454 alumnos.

En cuanto a los Centros de Educación Básica (CEB) existen 3 en el área rural en las Aldeas de El Playón, Tepanguare y Concepción de Soluteca a tiendo los grados de séptimo, octavo y noveno grado con la asistencia de 3 maestros por cada centro.

3.3 Escuelas Normales Carrera de educación Magisterial

3.3.1 Situación Educativa

Las escuelas normales forman parte del sistema educativo nacional, las reformas a una de las partes ha provocado cambios importantes en el sistema de educación magisterial, ya que este por ser parte del sistema de formación de formadores es sensible a los cambios en el sistema de educación primario o básico y el sistema de educación superior.

3.3.1.1 Evolución del Sistema Educativo

Según estudio realizado por la UNESCO la evolución del sistema educativo hondureño es resultado de la sucesiva incorporación de ideas desarrolladas en otras sociedades, con proceso de adaptación que no siempre han producido los efectos esperados. A continuación se presenta de manera general la evolución histórica de la educación, haciendo énfasis en el desarrollo de la educación normal, tomado del texto "Desarrollo de la Educación" auspiciado por la UNESCO.

Durante el período independentista nacieron los primeros lineamientos para la Educación Primaria.

En 1821 al proclamarse la independencia nacional surge formalmente la generalización pública de la enseñanza.

En 1829 el cuerpo legislativo mandó a establecer el colegio seminario de Comayagua, primero de secundaria en el país.

En Honduras, la primera escuela normal lancasteriana funcionó entre 1836 y 1840.

En 1863 el Presidente José María Medina decretó la creación de institutos de segunda enseñanza en los departamentos de la república.

En 1873 Don Ponciano Leiva fundó el Colegio San Carlos en Santa Rosa de Copan y el colegio La Independencia en Santa Bárbara.

Después, entre 1875 y 1887 se amplía la formación normalista al emitirse acuerdos para la creación de las normales en diferentes regiones del país. Es así que en este mismo año la maestra guatemalteca Carlota del Castillo recibió el encargo de fundar una escuela complementaria para señoritas, que tenía por objeto preparar a las alumnas que estudiarían magisterio.

En la administración del Dr. Marco Aurelio Soto, enmarcada dentro del proceso de reforma liberal, la educación fue declarada laica, gratuita y obligatoria, y por primera vez quedó estructurado el sistema educativo en los niveles primario, secundario y superior y se desarrolló un vasto programa de fundación de colegios de segunda enseñanza. También en 1882 se acordó la fundación de las secciones de Educación Normal en las escuelas secundarias.

En 1905 se funda la Escuela Normal de señoritas y en 1906 la Escuela Normal de varones.

Durante la administración del General Tiburcio Carías Andino, se elaboraron los programas de enseñanza primaria adecuados a la época y reformas de los programas del magisterio para introducir enfoques pedagógicos contemporáneos. Además crearon los cursos de perfeccionamiento del magisterio nacional (1993) y se impulsó la cultura física y la educación musical.

En 1942 nació la Escuela de Ensayo No.1 en la ciudad de Comayagüela, en que se puso en práctica el método de los centros de interés y se desarrolló el programa de Maestros Asociados. En la organización y funcionamiento de este centro de enseñanza comienzan a aplicarse los principios de la escuela nueva.

En 1945 se fundó la primera escuela normal rural de Honduras, para formar los maestros de rurales de toda la República.

La educación hondureña en la segunda mitad del siglo XX, se caracterizó por: la expansión de la cobertura del sistema formal, la diversificación de los tipos de instituciones y de los programas educativos, la tendencia a modernización en los

aspectos propiamente curriculares, y la sucesión de políticas educativas y de reformas en la gestión.

En 1953 se define una nueva clasificación de la educación así: educación pre escolar, educación primaria, educación de adultos, extraescolar, educación media y educación superior.

En 1957 la Universidad Nacional Autónoma de Honduras adquiere su autonomía y se crea la Escuela Superior del Profesorado “Francisco Morazán” para la formación, profesionalización y actualización de los docentes del sistema educativo nacional.

En 1959 se crea el ciclo común de cultura general, con una duración de tres años teniendo como fin la orientación hacia la educación profesional y el ciclo diversificado.

En 1962 se estableció el Plan de Estudio de Diversificado de Educación Normal, con una duración de tres años, después del ciclo común.

En el año de 1967 se continúa con la revisión y reforma de los planes y programas de estudio para la educación primaria a través de COREPLA (Comisión Coordinadora para la Revisión y Reformas de Estudio).

En 1972 se creó la Comisión Nacional de Reforma de la Educación que tuvo por finalidad el estudio, la orientación y la dirección técnica de los procesos de reforma de la educación nacional en los niveles de parvulario, primaria, media y Escuela Superior del Profesorado Francisco Morazán.

En este mismo año, 1972, la oferta de formación docente a nivel secundario se había multiplicado, tanto en el sector público como en el privado. Existían 43 instituciones de educación media que formaban maestros de educación primaria en todo el país.

El 10 de enero de 1973, después de declarar que la formación docente debe ser únicamente función del Estado, se aprobó el Plan de Consolidación de la Educación Normal, el que se empezó a aplicar en 1974, reduciendo el número de Escuelas

Normales a cuatro: Normal Centroamérica en Comayagua, Normal Pedro Nufio en Tegucigalpa, Normal España en Danlí, Normal de Occidente en la Esperanza. En 1977 se reinicia la apertura de las Escuelas Normales hasta llegar a Trece, las cuales se ubican en Choluteca, Ocotepeque, Tela, Santa Bárbara, Gracias, La Paz, Trujillo y Juticalpa. Además se agregan la Escuela Nacional de Música y la de Bellas Artes, ya forman docentes, para este mismo nivel, en estas áreas específicas.

La Secretaria de Educación inició desde 1994 la implementación de un nuevo modelo educativo: la Escuela Morazánica, la cual formaba parte del Plan Nacional Desarrollo Educativo 1994- 1997.

A partir de 1996 se incorporó en la estructura del sistema educativo nacional el nivel de educación básica, ampliando los seis grados de la educación primaria actual a nueve grados, lo que conlleva una profunda transformación curricular en cuanto a contenidos, métodos y materiales educativos.

En 1998 surge el Programa Hondureño de Educación Comunitaria (PROHECO) como una respuesta a la necesidad urgente de brindar educación a aquellas comunidades más postergadas de la nación, implementando una estrategia de participación comunitaria con la finalidad de incorporarlas activamente a los procesos de desarrollo educativo a través de asociaciones educativas comunitarias.

En 1999 se organiza el Foro Nacional de Convergencia (FONAC); en el marco de sus funciones, creó una comisión de educación encargada de coordinar las acciones de los actores principales del proceso educativo, tanto público como privado, formal y no formal y miembros de todos los niveles del sistema. El trabajo de esta comisión durante más de un año y medio dio como resultado la presentación de la Propuesta de la Sociedad Hondureña para la Transformación de la Educación Nacional.

Los diez puntos medulares de la propuesta del FONAC se pueden resumir así:

1. Un año obligatorio de Educación Pre básica.
2. Educación Básica de nueve grados.
3. Creación de bachillerato académico y bachillerato técnico.

4. Formación de docentes en el nivel universitario.
5. Jornada escolar 200 días.
6. Descentralización de la gestión educativa
7. Desempeño docente ligado al rendimiento académico estudiantil.
8. Establecimiento de estándares nacionales.
9. Educación superior con criterios de calidad, pertinencia y eficiencia.
10. Institucionalización de la educación no formal.

3.3.1.2 Proceso de Transformación de las Escuelas Normales

Estudios realizados por la Secretaría de Educación y la Agencia Española de Cooperación Internacional (2007) afirman que:

En base a un amplio consenso acerca de la necesidad de una transformación educativa, como condición necesaria para impulsar el desarrollo socioeconómico de la nación, a partir del 2002 la formación de los maestros/as de educación primaria se pasa al nivel universitario. Como consecuencia se inició el proceso de reconversión de las Escuelas Normales y cada una de ellas replanteó sus funciones así:

Un Centro Pre- Universitario de Excelencia, formador de profesionales a nivel medio.

Tres Centros Universitarios de Educación a Distancia Asociados al CUED-UPNFM, formando docentes de diferentes especialidades a nivel terciario.

Cuatro Centros de Capacitación Docente Asociados al INICE.

Cuatro Centros Regionales del Sistema FID, formando docentes para el nivel de Educación Básica.

En el año 2007 se decidió, a nivel de Gobierno Central, regresar a la Formación de Maestros de Educación Primaria, en las distintas normales del país, y que esta formación coexista con las opciones antes especificadas. Uno de los argumentos para este retorno al sistema anterior, es que debido a que la población estudiantil de la carrera formadora de docentes, es de escasos recursos, la formación terminal de

magisterio en el nivel medio, les favorece, ya que les permite trabajar y continuar estudiando en el nivel superior.

3.3.1.3 Estructuración del Plan de Estudio Educación Magisterial

El Plan de estudio de Educación Magisterial se ha estructurado en tres grandes áreas y estas son:

Área de Formación Académica: Que incluye la formación científica, técnica , cultural e instrumental que permiten al egresado poseer las competencias necesarias para desenvolverse en el ámbito laboral.

Área de Formación Personal: Incluye los valores y actitudes que debe poseer los docentes de educación magisterial.

Área de Formación Profesional: Incluye actividades de gestión y profesionalización.

3.3.1.4 Plan de Estudio del Primer año de Educación Magisterial

La distribución de las asignaturas del Plan de Estudio de la carrera de Educación Magisterial cursada por semestre se detalla a continuación:

Cuadro No.3 Plan de Estudio Primero Magisterio

Primer año de Educación Magisterial Plan 2006 vigente hasta el 2010

I Semestre		II Semestre	
Asignaturas	No. de Horas	Asignaturas	No. de Horas
Español I	4	Español II	4
Matemáticas I	4	Matemáticas II	4

Estudios Sociales	4	Historia de Honduras	4
Química	4	Biología	4
Pedagogía	4	Didáctica General	4
Psicología General	3	Psicología Educativa	3
Educación Física I	2	Educación Física II	2
Expresión Artística I	2	Expresión Artística II	2
Informática I	3	Informática II	3
Inglés I	3	Inglés II	3
Educación para el Trabajo I	6	Educación para el Trabajo II	6
Total horas	39	Total horas	39

Fuente: Elaboración propia (2011)

Distribución de asignaturas del plan de estudio de primer año de magisterio con las reformas según acuerdo No. 0856- SE-10 aplicadas a partir del año 2010.

Cuadro No.4 Plan de Estudio Primero Magisterio a partir del 2010

Primer año de Educación Magisterial

I Semestre		II Semestre	
Asignaturas	No. de Horas	Asignaturas	No. de Horas
Español I	4	Español II	4
Matemáticas I	4	Matemáticas II	4
Ciencias Sociales I (Sociología)	4	Ciencias Sociales II (Historia)	4
Ciencias Naturales I (Biología)	4	Ciencias Naturales II (Química)	4
Pedagogía	4	Didáctica General	4
Psicología General	3	Psicología Educativa	3
Educación Física I	2	Educación Física II	2
Expresión Artística I	2	Expresión Artística II	2
Informática I	2	Informática II	2
Ingles I	3	Inglés II	3
Educación para el Trabajo I	4	Educación para el Trabajo II	4
Total horas	36	Total horas	36

Fuente: Elaboración Propia (2011)

Historia de la Escuela Normal Mixta Guillermo Suazo Córdova.

La Escuela Normal Mixta “Guillermo Suazo Córdova”; ubicada en la ciudad de La Paz, departamento de La Paz; fue fundada el 16 de enero de 1983 por acuerdo No. 28- EP-83 del 10 de enero del mismo año; siendo presidente de la República el Dr. Roberto Suazo Córdova y como Ministra de Educación Lic. Alma Rodas de Fiallos.

En sus inicios funcionó de forma semioficial; con tres secciones y se aumentó a siete secciones por la demanda estudiantil; oficializándose en 1985.

Para el funcionamiento de la institución se tuvo que realizar trabajo en casa; debido a que no se había habilitado el Instituto Dr. Lorenzo Cervantes; donde funcionaría en forma inicial la escuela normal

En la parte administrativa y la documentación de los alumnos de primer ingreso, fueron realizados por el Director de la Escuela Normal Profesor Rolando Martínez y la profesora Blanca Celia Martínez.

La fundación de la Escuela Normal fue iniciativa del Dr. Roberto Suazo Córdova y la construcción del edificio fue del Sr. Guillermo Suazo Córdova; quien se preocupó porque se contara con el edificio y por reconocimiento a ello por eso lleva su nombre.

Actualmente la ENMGSC forma Maestros de Educación Primaria, Bachilleres en Educación y es un Centro de Formación Inicial de Docentes (FID), en el que también es sede de carreras del nivel de educación superior.

La ENMGSC atiende a la población hondureña en general, teniendo estudiantes de varias partes del país, pero con especial atención a los departamentos de Comayagua, La Paz y Sur de Cortés.

Capítulo 4 Diseño Metodológico

4.1 Tipo de Investigación

La investigación es de tipo comparativo porque se busca saber si existe un efecto al aplicar metodologías innovadoras de aprendizaje en el rendimiento de los alumnos. Por tratarse de un estudio transversal, este responderá únicamente al comportamiento de los estudiantes de educación magisterial de la zona central del país, representada por la cohorte de estudiantes de I de Educación Magisterial en la Escuela Normal Mixta Guillermo Suazo Córdova, por lo que los hallazgos si se quiere extrapolar, deberá hacerse un estudio de seguimiento dentro de la misma Escuela Normal como entre las diferentes escuelas normales.

Diseño de la investigación

La presente investigación es de carácter transversal, cuantitativo, basándose en estudios de percepción y fuentes de información secundaria.

El tipo de diseño de la investigación es el modelo cuasi experimental, en este tipo de diseños se manipulan intencionalmente una o más variables independientes, con el propósito de observar su efecto y su relación con las variables dependientes. Este tipo de diseño se diferencia con los experimentos “puros”; debido a que los sujetos involucrados en la investigación no se asignan los grupos aleatoriamente o al azar, ni se emparejan; si no que dichos grupos ya se encuentran organizados antes del experimento; es decir son grupos intactos y la manera como se formaron es independiente o aparte del experimento (Bisquerra, 2000).

Se trabajó con dos secciones de primer año de educación magisterial, una el grupo experimental y la otra el grupo control; para ambos grupos se aplicó un pre test y un post test, para comparar los resultados obtenidos de ambas secciones; al grupo experimental se aplicaron nuevas estrategias didácticas que conllevan al aprendizaje significativo de los estudiantes participantes de la Escuela Normal Mixta “Guillermo Suazo Córdova”. Este proceso se desarrolló en el segundo período del segundo semestre de la asignatura de química, en el año lectivo 2010.

4.3 Variables e Hipótesis de la Investigación

4.3.1 Variables del Estudio

Variables	Tipo de Variable	Conceptualización de la Variables	Indicadores	Índices
Estrategias Didácticas	Variable Independiente	Según José Bernardo Carrasco y Serafín Antúnez, La estrategias didácticas “son todos aquellos enfoques y modos de actuar que hacen que el profesor dirija con pericia el aprendizaje de los alumnos” agregando “son todos los actos favorecedores del aprendizaje”.	Estrategias convencionales (Conductistas) Estrategias innovadoras (Constructivistas)	Productos del ejercicio docente Producto del trabajo colaborativo entre estudiantes y de estos con el docente
Aprendizajes Significativos	Variable dependiente	Según Ausubel el aprendizaje significativo se logra cuando la nueva información se incorpora en la estructura cognitiva del estudiante es decir, cuando la información	Procedimientos correctos Conceptualización acercada a la propuesta por la	Igual: No existió un cambio o incremento en la comprensión conceptual y aplicación de conceptos Positivo: Hubo un incremento

Variables	Tipo de Variable	Conceptualización de la Variables	Indicadores	Índices
		recibida por el estudiante tenga significado en la estructura organizativa y jerárquica de los conceptos que este ya posee.	literatura Comprensión de las aplicaciones conceptuales y procedimentales	significativo en la comprensión conceptual y aplicación de conceptos.
Rendimiento Académico	Variable dependiente	Carpio (1,975) define rendimiento académico como el proceso técnico pedagógico que juzga los logros de acuerdo a objetivos de aprendizaje previstos.	Puntos Acumulados / Puntos Totales	0-59 % Reprobado 60-79 % Bueno 80-90 % Muy bueno 91-100% Excelente

Cuadro No.1 Variables de estudio

4.3.2 Hipótesis

H1: La implementación de metodologías no convencionales de enseñanza de la química favorece rendimientos académicos superiores a los registrados utilizando metodologías convencionales.

H0: La implementación de metodologías no convencionales de enseñanza de la química no tiene influencia sobre el rendimiento académico.

4.4 Diseño de Instrumentos

Los instrumentos diseñados y aplicados para la recolección de los datos, fueron los siguientes:

Un Pre test para evaluar los conocimientos previos que tienen los estudiantes en el tema de Conservación de la materia y la energía. Ver Anexo No. 1. El pretest es una prueba diseñada para evaluar comprensión conceptual correcta y la identificación de las aplicaciones conceptuales a la realidad mediata. El pretest es un instrumento que permitió que en la investigación se lograra identificar los conocimientos previos que tuvieron los estudiantes como consecuencia de su experiencia, su vivencia como del curriculum escolarizado antecedente. El Pretest en la construcción misma del instrumento consideró el proceso de validación del instrumento con un grupo constituido como una submuestra del universo estudiado.

La aplicación de un post-test, después de que el docente desarrolló la temática y aplicó las metodologías para validar la existencia de aprendizajes significativos; una metodología convencional aplicada al grupo control y la metodología bajo el enfoque constructivista aplicada al grupo experimental y comparar la eficiencia de las mismas en fijar aprendizajes significativos. El post-test es el mismo instrumento de pre-test, Ver Anexo No.1. Los resultados de post-test permitieron efectuar comparaciones empleando la prueba estadística de t-student.

Guión de la Entrevista con docentes que imparten la asignatura. Los docentes son considerados como informantes claves del proceso de investigación, por tanto se procuró coleccionar información importante producto del “Know How” de su experiencia docente. Se utilizó el formato de cuestionario, y fue aplicado individualmente en forma de una entrevista. Ver Anexo No. 2

Evaluación de la enseñanza experimental de la temática de conservación de materia y energía a través de una práctica de laboratorio. Se contrastó la forma recomendada de elaboración de guías de práctica de laboratorio de química existentes en la ENMGSC. Se identificaron los fallos y se preparó una guía de laboratorio adaptada, la cual fue utilizada en el grupo experimental en el que se aplicó la metodología constructivista en el salón de clases. Ver Anexo No. 3

4.5 Fuentes de Información

En este estudio se dispuso de las siguientes fuentes de Información:

Fuentes de Información primaria, que se basa en la recolección de datos de primera fuente a través de los siguientes instrumentos:

Pre test aplicado a ambos grupos de estudiantes

Guías de observación de clase a los docentes

Encuestas de satisfacción de los estudiantes con cada una de las metodologías de enseñanza

Entrevistas con los docentes de la asignatura

Post test aplicado a ambos grupos

Registro de calificaciones por semestre

Inventarios de recursos para la enseñanza de la química

4.6 Población y muestra

El tipo de muestreo es no probabilístico intencionado, tomando para ello dos secciones de primer año de educación magisterial, bajo los criterios siguientes:

Corresponder a la Jornada Matutina

Estar controlados por un mismo profesor de química, con objeto que aplique la metodología constructivista y convencional el mismo, y se pueda mediante investigación acción construir conocimientos referentes a la forma de enseñar química.

Estar constituido por una sección no menor a 40 ni mayor a 57 estudiantes por salón.

Cuadro No. 5 Población de estudiantes de la ENMGSC

Sección	Número de estudiantes	Jornada	Catedrático (a)
1	35	Matutina	Profesor 3
2	43	Vespertina	Profesor 2
3	50	Vespertina	Profesor 1
4	61	Matutina	Profesor 4
5	52	Vespertina	Profesor 2
6	39	Matutina	Profesor 1
7	45	Matutina	Profesor 3
8	48	Vespertina	Profesor 4
9	52	Vespertina	Profesor 2
10	48	Matutina	Profesor 1

Sección	Número de estudiantes	Jornada	Catedrático (a)
11	53	Vespertina	Profesor 3
12	48	Matutina	Profesor 2
13	57	Vespertina	Profesor 1
14	57	Matutina	Profesor 4
15	43	Matutina	Profesor 4
16	60	Matutina	Profesor 1

Fuente: Elaboración propia (2011) en base a estadística del centro.

En base a la información colectada y como puede apreciarse en el formato sombreado dentro del cuadro No. 5 se seleccionó al azar las secciones 14 y 15 de I de Educación Magisterial de la Escuela Normal Mixta Guillermo Suazo Córdova, Jornada Matutina.

Metodología Empleada

Para el cumplimiento del objetivo general, “Identificar las metodologías dentro de las estrategias didácticas para la enseñanza de la química en el componente de Conservación de la materia y la energía en educación magisterial, que contribuyen a generar aprendizajes significativos”, se ha aplicado una metodología de enseñanza aprendizaje basada en técnicas innovadoras que facilitan el aprendizaje y aumentan los rendimientos obtenidos por los estudiantes.

El trabajo de laboratorio está basado en trabajo de equipo, laboratorios, metodologías participativas, discusión en pequeños grupos, la cadena del saber, canasta revuelta.

Para el desarrollo de la metodología y lograr un aprendizaje significativo, se toma como punto de partida los conocimientos previos que poseen los estudiantes de la temática a desarrollada.

Se realizó la organización de los alumnos en pequeños grupos, seguidamente se procedió a explicar la metodología a emplear en el desarrollo de la clase.

Las metodologías empleadas se explican mediante la siguiente matriz, que ilustra lo aplicado en el grupo control y el grupo experimental.

Cuadro No. 6 Metodologías Empleadas

	Grupo Control	Grupo Experimental
Ilustración de conceptos	Mediante modelos en el pizarrón	Utilizando ejemplos y vivencias, colectando información del contexto inmediato de la comunidad
Construcción de conocimientos	Unidireccional, Charlas Magistrales	Participativos, vivenciales
Técnicas de Estudio	Trabajo individual fundamentalmente nemotécnico	Construcción de mapas conceptuales, trabajo en equipo
Guías de laboratorio	Guía de laboratorio convencional	Guía de laboratorio mejorada

Análisis de Datos

La información colectada tanto en el pretest y el post-test sirvieron para realizar comparaciones estadísticas utilizando las pruebas de Análisis de varianza, mediante la prueba de t-student.

Se realizó la comparación mediante distribuciones de frecuencias entre las respuestas correctas e incorrectas a cada uno de los reactivos contenidos en el cuestionario del pretest-postest y entre grupos control y experimental, antes y después de la experiencia de aprendizaje con el desarrollo de la unidad.

Igualmente se contrastaron las respuestas de los reactivos ya que unas son antecedentes y consecuentes de otras, la irregularidad de un conocimiento correcto en el dominio conceptual pero un yerro en el dominio de aplicación conceptual a la realidad mediata constituye un elemento para identificar un punto de control, sobre el cual se pueda realizar mayor investigación en el futuro, con objeto de determinar las causas de esta dificultad de aprendizaje.

Capítulo 5. Análisis de Resultados

Los resultados obtenidos en el análisis de la información producto de las pruebas pre y post aplicados a los estudiantes, así como las entrevistas a docentes y el guion para evaluar la práctica de laboratorio, se resumen en este capítulo con la finalidad de mostrar los aspectos relevantes y de mayor contribución para alcanzar los objetivos propuestos.

En primera instancia se describen las respuestas por cada pregunta del test, para observar el conocimiento de cada una de las partes, para posteriormente analizar los resultados en conjunto y evaluar el rendimiento entre cada uno de los grupos y así mostrar si se aceptan o rechazan las hipótesis. Se utilizó como prueba confirmatoria la prueba de t-student.

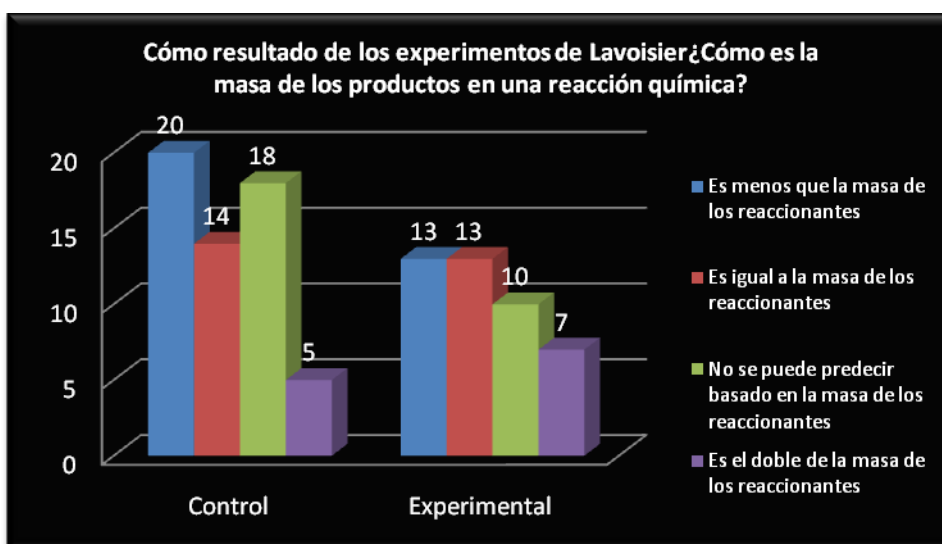
5.1 Comparación de los Resultados obtenidos en el Pre Test

A continuación se resumen los principales resultados obtenidos en la prueba aplicada antes del desarrollo de las metodologías de aprendizaje en los grupos experimental y de control.

En respuesta a la interrogante, ¿Cómo es la masa de los productos en una reacción química, como resultado de los experimentos de Lavoisier?, el 30.2% de los estudiantes del grupo experimental respondieron correctamente a la interrogante, y solamente un 24.6% de los estudiantes del grupo de control lo hicieron de esta forma, los estudiantes del grupo de control en su mayoría respondieron equívocamente a la interrogante como se evidencia tanto en la tabla como en el gráfico No. 1.

¿Cómo resultado de los experimentos de Lavoisier ¿Cómo es la masa de los productos en una reacción química?	Grupo				Total	
	Control		Experimental			
	No.	%	No.	%	No.	%
No Sabe/No Respondió						
Es menos que la masa de los reaccionantes	20	35.1	13	30.2	33	33.0
Es igual a la masa de los reaccionantes	14	24.6	13	30.2	27	27.0
No se puede predecir basado en la masa de los reaccionantes	18	31.6	10	23.3	28	28.0
Es el doble de la masa de los reaccionantes	5	8.8	7	16.3	12	12.0
Total	57	100.0	43	100.0	100	100.0

Tabla No. 1: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante No. 1 del Test



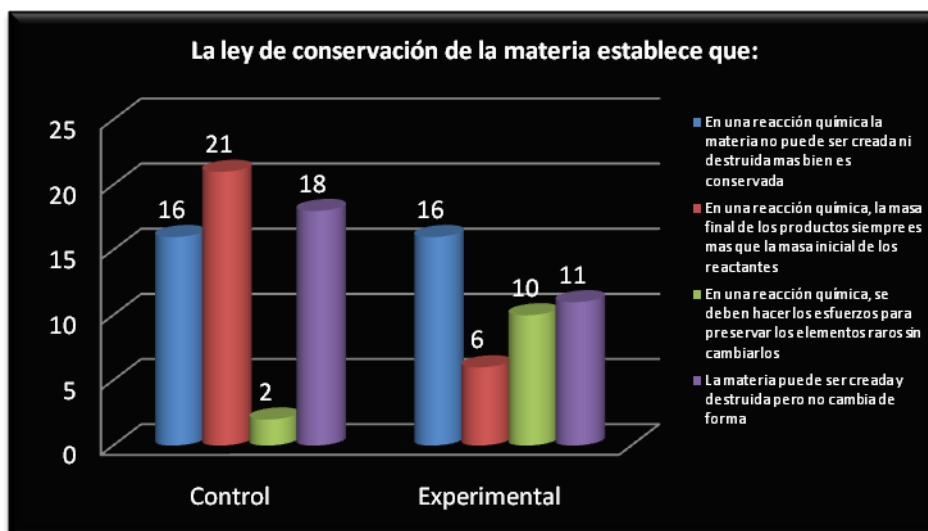
Gráfica No. 1: Estudiantes según respuestas a la interrogante No. 1 del test

En el grupo experimental al consultar a los estudiantes que establece la ley de conservación de la materia, estos en su mayoría respondieron que la materia no puede ser creada ni destruida más bien conservada se obtuvo una frecuencia de respuestas correctas en un 37.2% de respuestas acertadas a la interrogante. Por su parte el grupo de control solamente obtuvo un 28.1% acertadamente, en su mayoría se reflejan respuestas incorrectas a la interrogante.

Si se analizan las respuestas en general, observamos que ambos grupos respondieron incorrectamente en más de 50%, tal como se observa en la tabla y gráfica que se muestra a continuación:

La ley de conservación de la materia establece que:	Grupo				Total	
	Control		Experimental			
	No.	%	No.	%	No.	%
En una reacción química la materia no puede ser creada ni destruida más bien es conservada	16	28.1	16	37.2	32	32.0
En una reacción química, la masa final de los productos siempre es más que la masa inicial de los reactantes	21	36.8	6	14.0	27	27.0
En una reacción química, se deben hacer los esfuerzos para preservar los elementos raros sin cambiarlos	2	3.5	10	23.3	12	12.0
La materia puede ser creada y destruida pero no cambia de forma	18	31.6	11	25.6	29	29.0
Total	57	100.0	43	100.0	100	100.0

Tabla No. 2: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante No. 2 del Test



Gráfica No. 2: Estudiantes según respuestas a la interrogante No. 2 del test

En el grupo experimental se observa un bajo porcentaje de respuestas correctas a la interrogante No. 3, ya que solamente un 27.9% respondieron correctamente a la interrogante, este porcentaje es mayor en el grupo de control, donde un 45.6% respondieron correctamente. Pero se denota un mismo patrón de resultado, ya que en su mayoría los estudiantes responden de forma incorrecta a las interrogantes. En la gráfica No. 3, es evidente que los resultados se inclinan más a respuestas erróneas siendo estos mayores en el grupo de control.

En las reacciones químicas, el número de unidades de cada sustancia, está representada por:	Grupo				Total	
	Control		Experimental			
	No.	%	No.	%	No.	%
Los reactivos	5	8.8	12	27.9	17	17.0
Los productos	25	43.9	13	30.2	38	38.0
Los precipitados	1	1.8	6	14.0	7	7.0
Los coeficientes	26	45.6	12	27.9	38	38.0
Total	57	100.0	43	100.0	100	100.0

Tabla No. 3: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante No. 3 del Test

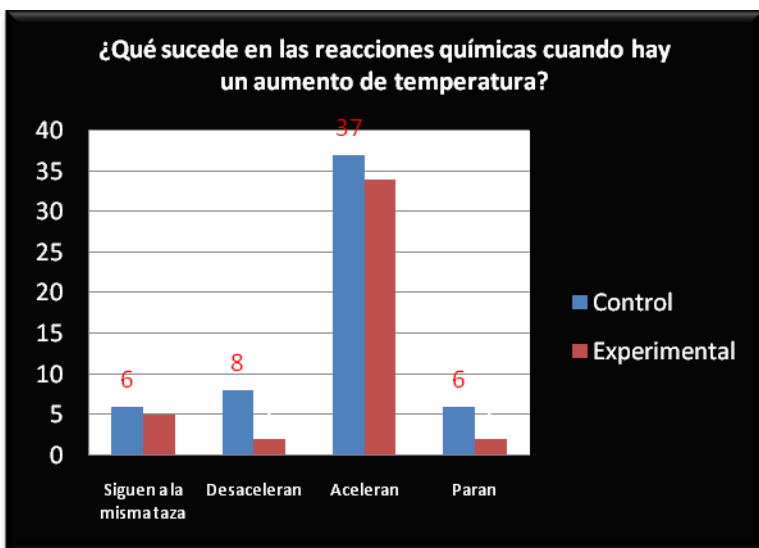


Gráfica No. 3: Estudiantes según respuestas a la interrogante No. 3 del test

Al evaluar el número de aciertos obtenidos por ambos grupos a la interrogante, ¿Qué sucede en las reacciones químicas cuando hay un aumento de temperatura?, el grupo experimental obtuvo muy buenos resultados ya que el 79.1% de ellos respondieron correctamente, asimismo, en el grupo de control con un 64.9% la tendencia a la respuesta correcta también se denota el mayor porcentaje para respuesta correcta. Los resultados se muestran en la tabla y gráfica a continuación:

¿Qué sucede en las reacciones químicas cuando hay un aumento de temperatura?	Grupo				Total	
	Control		Experimental			
	No.	%	No.	%	No.	%
NS/NR						
Siguen a la misma tasa	6	10.5	5	11.6	11	11.0
Desaceleran	8	14.0	2	4.7	10	10.0
Aceleran	37	64.9	34	79.1	71	71.0
Paran	6	10.5	2	4.7	8	8.0
Total	57	100.0	43	100.0	100	100.0

Tabla No. 4: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante No. 4 del Test



Gráfica No. 4: Estudiantes según respuestas a la interrogante No. 4 del test

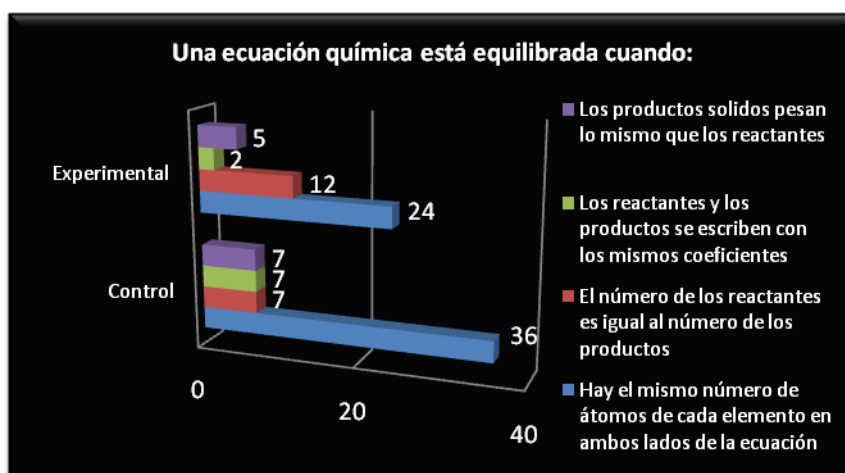
Al consultarle a los estudiantes, Una ecuación química está equilibrada cuando:, se denota el mismo comportamiento y se asume que los estudiantes en alguna medida tienen un conocimiento previo del tema, ya que los estudiantes en mayor porcentaje responden correctamente en ambos grupos, tal y como se observa en la distribución de frecuencias en la tabla y gráfico No. 5

Una ecuación química está equilibrada cuando:	Grupo				Total	
	Control		Experimental			
	No.	%	No.	%	No.	%
NS/NR						
Hay el mismo número de átomos de cada elemento en ambos lados de la ecuación	36	63.2	24	55.8	60	60.0
El número de los reactivos es igual al número de los productos	7	12.3	12	27.9	19	19.0

Una ecuación química está equilibrada cuando:	Grupo				Total	
	Control		Experimental			
	No.	%	No.	%	No.	%
NS/NR						
Los reactantes y los productos se escriben con los mismos coeficientes	7	12.3	2	4.7	9	9.0
Los productos sólidos pesan lo mismo que los reactantes	7	12.3	5	11.6	12	12.0
Total	57	100.0	43	100.0	100	100.0

Tabla No. 5: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante No. 5 del Test

Al observar la gráfica se denota la mayor incidencia en la respuesta correcta para ambos grupos, presentando mejores resultados el grupo de control.



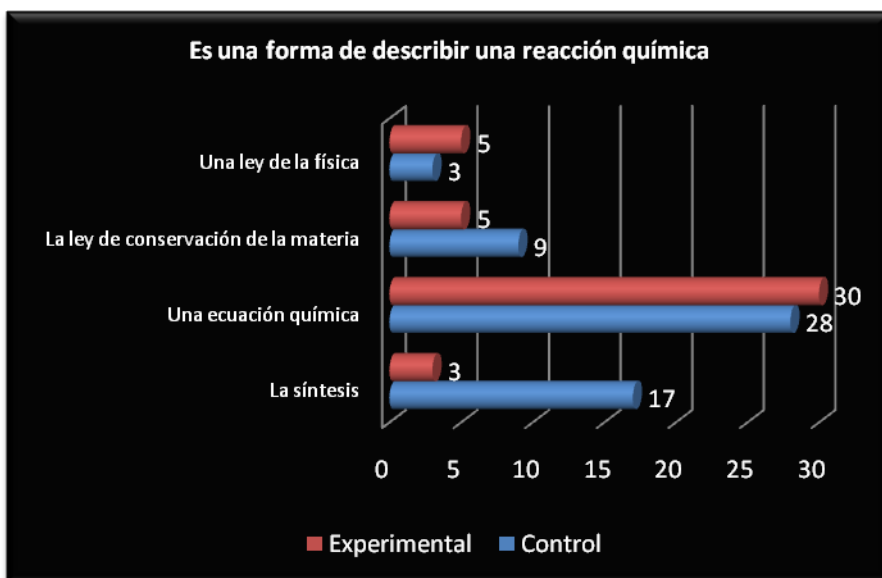
Gráfica No. 5: Estudiantes según respuestas a la interrogante No. 5 del test

En respuesta a la interrogante, Es una forma de describir una reacción química, de los estudiantes del grupo experimental el 69.8% respondieron correctamente, distribuyendo el porcentaje sobrante entre las otras 3 opciones de manera uniforme. Por otro lado en el grupo de control, solamente el 49.1% respondió correctamente, mostrando un alto porcentaje en la opción 1, por lo que se asume pudo existir una equivocación, por lo tanto se trata de un error tipo 1 de investigación. Los resultados se presentan en la Tabla No.6 y Gráfico No. 6

Es una forma de describir una reacción química	Grupo				Total	
	Control		Experimental		No.	%
	No.	%	No.	%		
La síntesis	17	29.8	3	7.0	20	20.0
Una ecuación química	28	49.1	30	69.8	58	58.0
La ley de conservación de la materia	9	15.8	5	11.6	14	14.0
Una ley de la física	3	5.3	5	11.6	8	8.0
Total	57	100.0	43	100.0	100	100.0

Tabla No. 6: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante No. 6 del Test

Gráficamente los resultados se observan a continuación, donde es evidente que en el grupo de control existió mayor porcentaje de error.



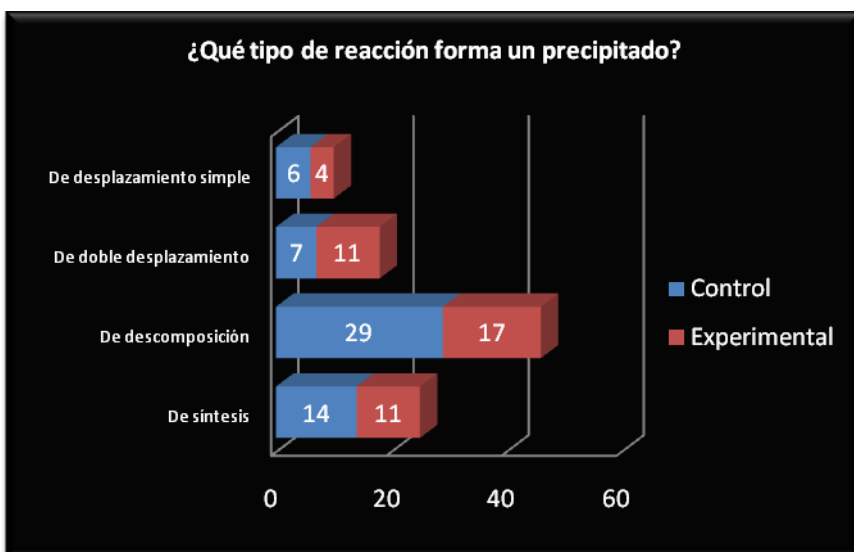
Gráfica No. 6: Estudiantes según respuestas a la interrogante No. 6 del test

Al responder a la interrogante, ¿Qué tipo de reacción forma un precipitado?, los resultados muestran respuestas incorrectas en su mayoría, ya que en ambos grupos el porcentaje de respuestas correctas es el menor obtenido. En el grupo experimental solamente el 25.6% respondió correctamente y en el grupo control solamente el 12.3%.

¿Qué tipo de reacción forma un precipitado?	Grupo				Total	
	Control		Experimental			
	No.	%	No.	%	No.	%
NS/NR	1	1.8			1	1.0
De síntesis	14	24.6	11	25.6	25	25.0
De descomposición	29	50.9	17	39.5	46	46.0
De doble desplazamiento	7	12.3	11	25.6	18	18.0
De desplazamiento simple	6	10.5	4	9.3	10	10.0
Total	57	100.0	43	100.0	100	100.0

Tabla No. 7: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante No. 7 del Test

Gráficamente observamos que el mayor número de respuestas fue para la opción, De descomposición, siendo esta incorrecta.



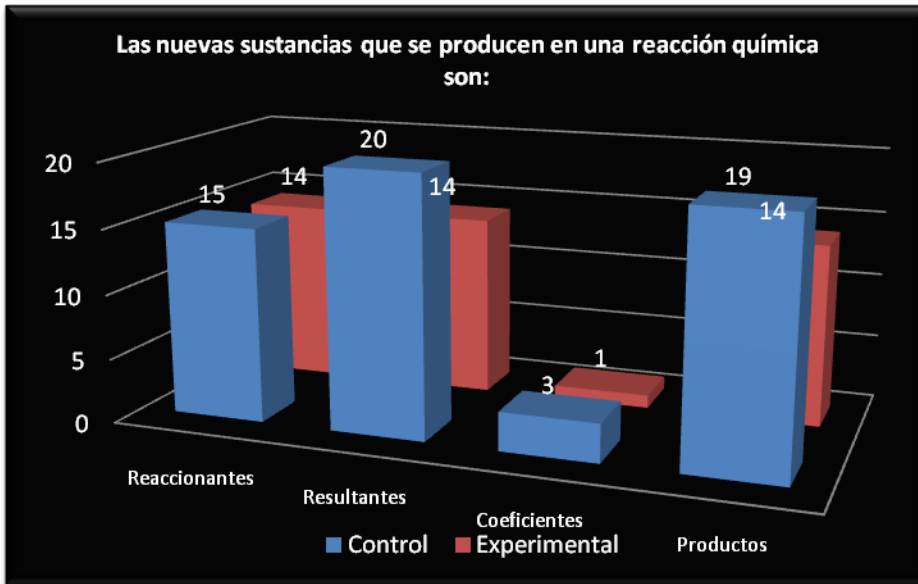
Gráfica No. 7: Estudiantes según respuestas a la interrogante No. 7 del test

Al analizar las respuestas obtenidas a la interrogante, Las nuevas sustancias que se producen en una reacción química son: se observa un patrón de respuestas similar en ambos grupos, tal como muestra la tabla No. 8, en donde se observa un porcentaje equivalente, 33.3% para el grupo de control y 32.6% para el experimental.

Las nuevas sustancias que se producen en una reacción química son:	Grupo				Total	
	Control		Experimental			
	No.	%	No.	%	No.	%
NS/NR						
Reaccionantes	15	26.3	14	32.6	29	29.0
Resultantes	20	35.1	14	32.6	34	34.0
Coeficientes	3	5.3	1	2.3	4	4.0
Productos	19	33.3	14	32.6	33	33.0
Total	57	100.0	43	100.0	100	100.0

Tabla No. 8: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante No. 8 del Test

En la gráfica se denota que el mayor número de respuestas se dieron para la opción Resultantes y no para Productos.



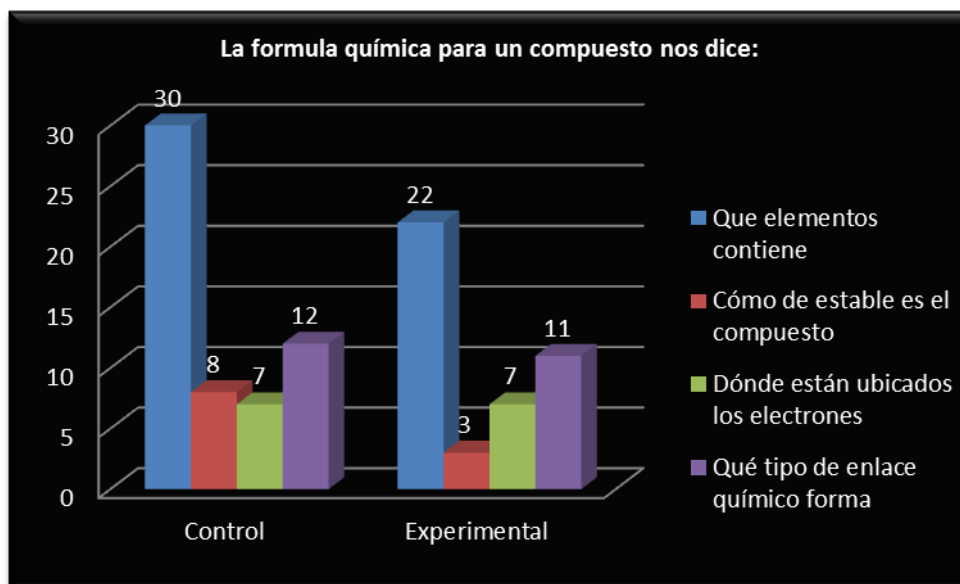
Gráfica No. 8: Estudiantes según respuestas a la interrogante No. 8 del test

Los resultados obtenidos al evaluar en el pre test la interrogante, la formula química para un compuesto nos dice: a. que elementos contiene; que tan estable es el compuesto y donde están ubicados los electrones, denotan que en su mayoría y en ambos grupos los estudiantes respondieron correctamente, siendo porcentajes similares, en un 52.6% y 51.2% para grupo control y experimental respectivamente.

En la tabla No. 9, se muestran las distribuciones de aciertos según el grupo de análisis, así como estos se ven representados en la gráfica No. 9

La fórmula química para un compuesto nos dice:	Grupo				Total	
	Control		Experimental			
	No.	%	No.	%	No.	%
NS/NR						
Que elementos contiene	30	52.6	22	51.2	52	52.0
Cómo de estable es el compuesto	8	14.0	3	7.0	11	11.0
Dónde están ubicados los electrones	7	12.3	7	16.3	14	14.0
Qué tipo de enlace químico forma	12	21.1	11	25.6	23	23.0
Total	57	100.0	43	100.0	100	100.0

Tabla No. 9: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante No. 9 del Test



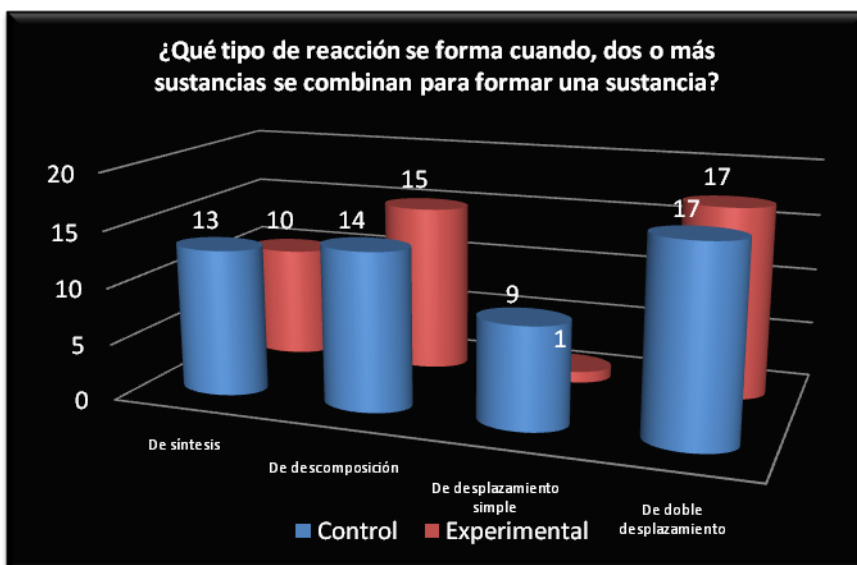
Gráfica No. 9: Estudiantes según respuestas a la interrogante No. 9 del test

Al analizar las respuestas a la interrogante, ¿Qué tipo de reacción se forma cuando, dos o más sustancias se combinan para formar una sustancia?, se denota el menor porcentaje para las respuestas acertadas en ambos grupos, mostrando el mismo patrón de respuestas equivocadas en su mayoría. Es evidente que confundieron los conceptos, ya que en la tabla No. 10 se denota que el mayor número de respuestas se dirigieron a la opción, De doble desplazamiento.

¿Qué tipo de reacción se forma cuando, dos o más sustancias se combinan para formar una sustancia?	Grupo				Total	
	Control		Experimental			
	No.	%	No.	%	No.	%
De síntesis	13	22.8	10	23.3	23	23.0
De descomposición	14	24.6	15	34.9	29	29.0
De desplazamiento simple	9	15.8	1	2.3	10	10.0
De doble desplazamiento	17	29.8	17	39.5	34	34.0
Total	57	100.0	43	100.0	100	100.0

Tabla No. 10: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante No. 10 del Test

Gráficamente se denota de mejor manera las respuestas obtenidas, mostrando la confusión al elegir la opción de Doble desplazamiento.

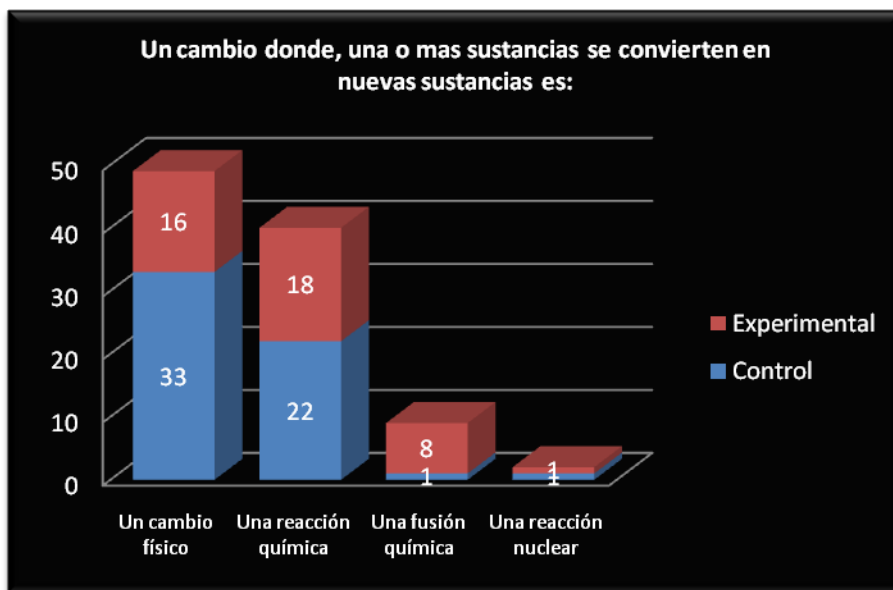


Gráfica No. 10: Estudiantes según respuestas a la interrogante No. 10 del test

Al consultar a los estudiantes, Un cambio donde, una o más sustancias se convierten en nuevas sustancias, estos en su mayoría acertaron la respuesta, en el grupo experimental el 41.9% respondieron correctamente. Por su parte el 38.6% de los estudiantes del grupo de control lo hicieron de la misma forma, pero en resumen ambos grupos se orientan a una respuesta incorrecta ya que más del 50% de ambos grupos no acertaron su respuesta, gráficamente se denotan sustancialmente estas acotaciones.

Un cambio donde, una o mas sustancias se convierten en nuevas sustancias es:	Grupo				Total	
	Control		Experimental			
	No.	%	No.	%	No.	%
Un cambio físico	33	57.9	16	37.2	49	49.0
Una reacción química	22	38.6	18	41.9	40	40.0
Una fusión química	1	1.8	8	18.6	9	9.0
Una reacción nuclear	1	1.8	1	2.3	2	2.0
Total	57	100.0	43	100.0	100	100.0

Tabla No. 11: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante No. 11 del Test



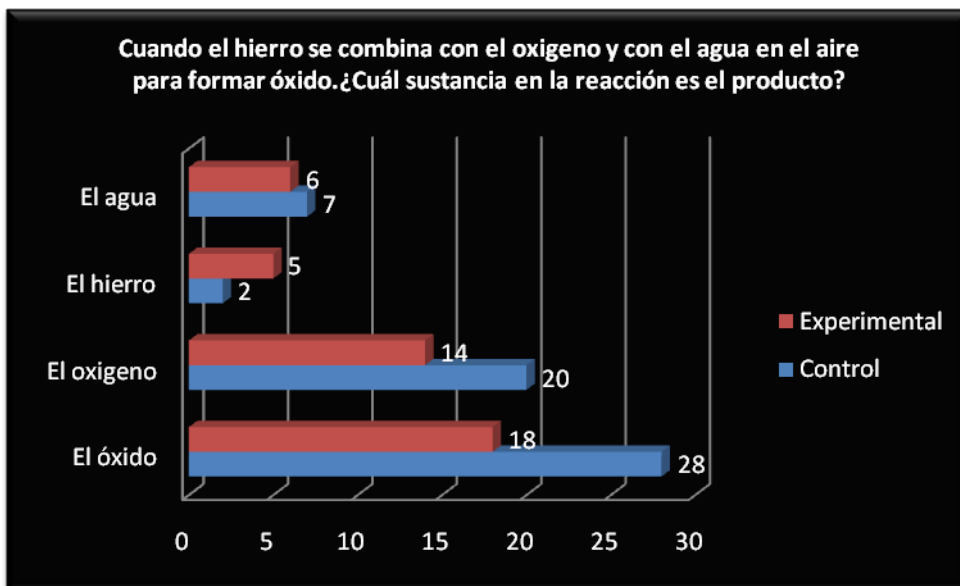
Gráfica No. 11: Estudiantes según respuestas a la interrogante No. 11 del test

La tendencia nuevamente se hace evidente con las respuesta a la interrogante, Cuando el hierro se combina con el oxígeno y con el agua en el aire para formar óxido. ¿Cuál sustancia en la reacción es el producto?, donde los estudiantes nuevamente respondieron correctamente en su mayoría, tal como lo muestra la Tabla No. 12, obteniendo mejores rendimientos el grupo control que el experimental.

Cuando el hierro se combina con el oxígeno y con el agua en el aire para formar óxido. ¿Cuál sustancia en la reacción es el producto?	Grupo				Total	
	Control		Experimental			
	No.	%	No.	%	No.	%
El óxido	28	49.1	18	41.9	46	46.0
El oxigeno	20	35.1	14	32.6	34	34.0
El hierro	2	3.5	5	11.6	7	7.0
El agua	7	12.3	6	14.0	13	13.0
Total	57	100.0	43	100.0	100	100.0

Tabla No. 12: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante No. 12 del Test

Gráficamente se denotan las acotaciones anteriores, donde se muestra que el grupo control obtuvo mejores resultados, pero en síntesis el número de respuestas incorrectas son la mayoría.



Gráfica No. 12: Estudiantes según respuestas a la interrogante No. 12 del test

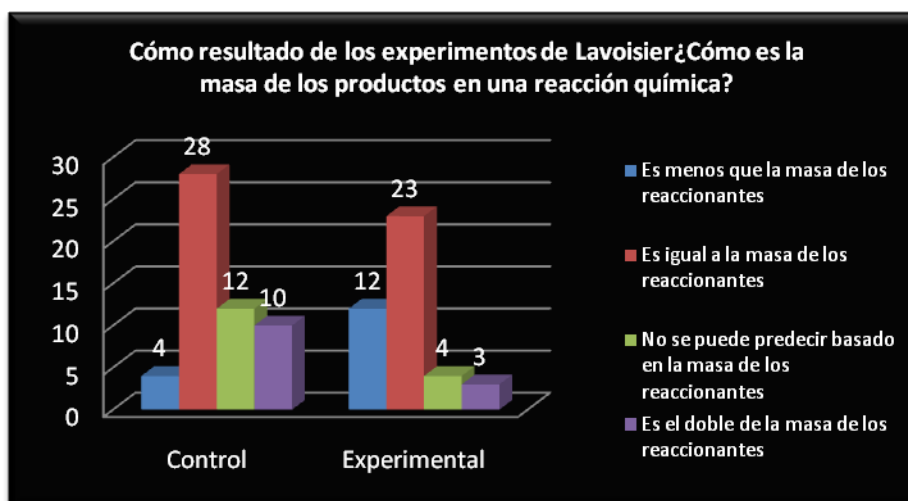
5.2 Comparación de los Resultados obtenidos en el Post Test después de la aplicación de la metodología

En el Post Test después de la aplicación de las metodologías innovadoras para el grupo experimental, se han obtenido los siguientes resultados.

En respuesta a la interrogante, ¿Cómo es la masa de los productos en una reacción química, como resultado de los experimentos de Lavoisier?, el 53.5% de los estudiantes del grupo experimental respondieron correctamente a la interrogante, y un 50.0% de los estudiantes del grupo de control lo hicieron de esta forma, los estudiantes tanto del grupo experimental como de control, mejoraron sustancialmente su conocimiento para este enunciado como se evidencia tanto en la tabla como en el gráfico no. 1.

¿Cómo resultado de los experimentos de Lavoisier ¿Cómo es la masa de los productos en una reacción química?	Grupo				Total	
	Control		Experimental			
	No.	%	No.	%	No.	%
NS/NR	2	3.6	1	2.3	3	3.0
Es menos que la masa de los reaccionantes	4	7.1	12	27.9	16	16.2
Es igual a la masa de los reaccionantes	28	50.0	23	53.5	51	51.5
No se puede predecir basado en la masa de los reaccionantes	12	21.4	4	9.3	16	16.2
Es el doble de la masa de los reaccionantes	10	17.9	3	7.0	13	13.1
Total	56	100.0	43	100.0	99	100.0

Tabla No. 13: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante No. 1 del Test



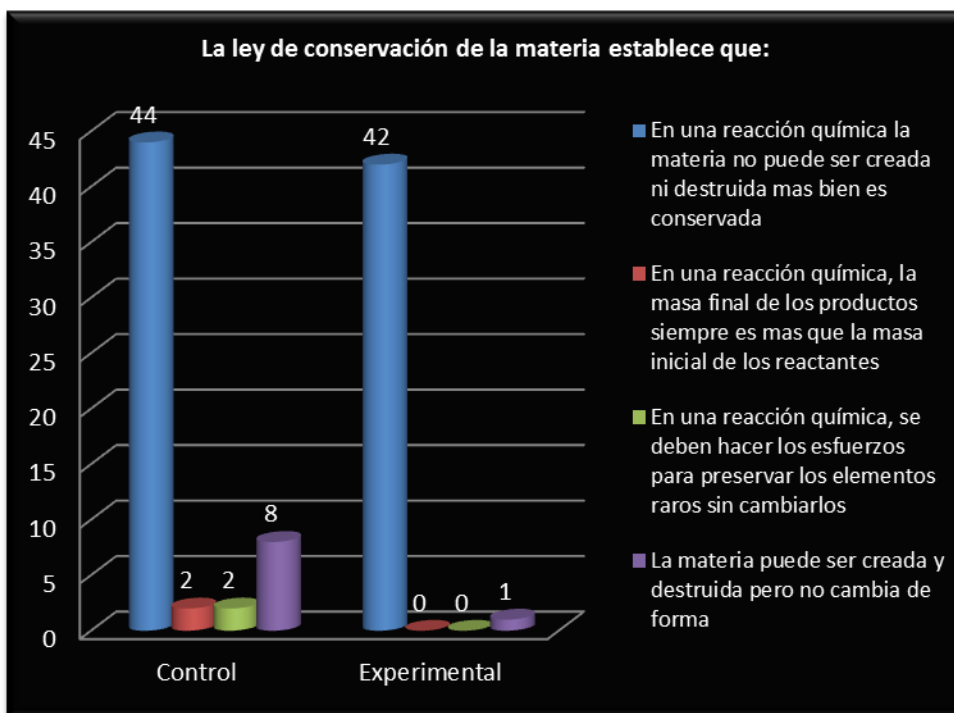
Gráfica No. 13: Estudiantes según respuestas a la interrogante No. 1 del test

Al consultar a los estudiantes que establece la ley de conservación de la materia, estos en su mayoría respondieron que la materia no puede ser creada ni destruida más bien conservada, ya que en el grupo experimental se observa un 97.7% de respuestas acertadas a la interrogante. Por su parte el grupo de control solamente obtuvo un 78.6% de respuestas correctas, pero en su mayoría se reflejan resultados correctos en ambos grupos.

Si se analizan las respuestas en general, observamos que ambos grupos respondieron correctamente en más de 50%, y mejoraron en relación al los resultados obtenidos en el pre test, tal como se observa en la tabla y gráfica que se muestra a continuación:

La ley de conservación de la materia establece que:	Grupo				Total	
	Control		Experimental			
	No.	%	No.	%	No.	%
En una reacción química la materia no puede ser creada ni destruida más bien es conservada	44	78.6	42	97.7	86	86.9
En una reacción química, la masa final de los productos siempre es más que la masa inicial de los reactantes	2	3.6	0	0.0	2	2.0
En una reacción química, se deben hacer los esfuerzos para preservar los elementos raros sin cambiarlos	2	3.6	0	0.0	2	2.0
La materia puede ser creada y destruida pero no cambia de forma	8	14.3	1	2.3	9	9.1
Total	56	100.0	43	100.0	99	100.0

Tabla No. 14: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante No. 2 del Test



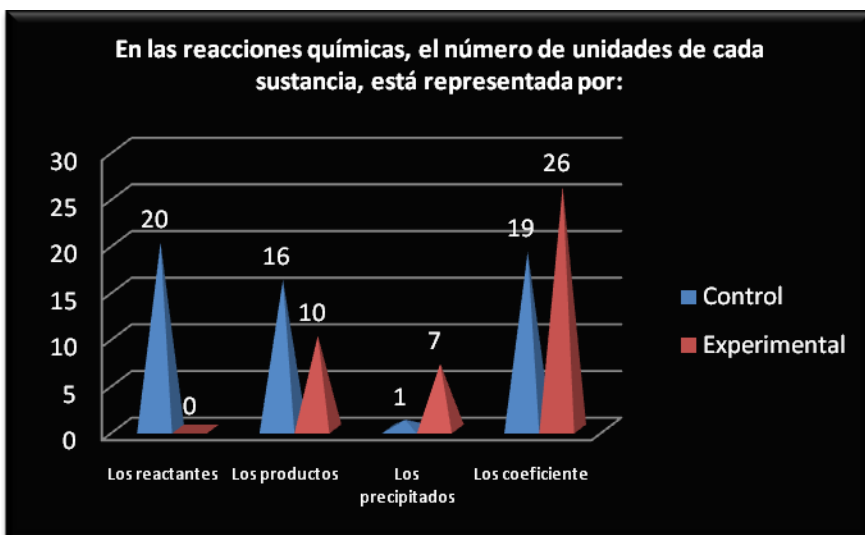
Gráfica No. 14: Estudiantes según respuestas a la interrogante No. 2 del test

En el grupo experimental se observa el más alto porcentaje de respuestas correctas (60.5%) a la interrogante no. 3, este porcentaje es menor en el grupo de control, donde un 33.9% respondieron correctamente. Pero se denota un cambio sustancial al comprar ambos grupos ya que el grupo experimental se asume asimilo mejor el conocimiento.

En las reacciones químicas, el número de unidades de cada sustancia, está representada por:	Grupo				Total	
	Control		Experimental			
	No.	%	No.	%	No.	%
Los reactantes	20	35.7	0	0.0	20	20.2
Los productos	16	28.6	10	23.3	26	26.3
Los precipitados	1	1.8	7	16.3	8	8.1
Los coeficientes	19	33.9	26	60.5	45	45.5
Total	56	100.0	43	100.0	99	100.0

Tabla No. 15: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante No. 3 del Test

Gráficamente se denota que el grupo experimental presento mejores resultados que el control.

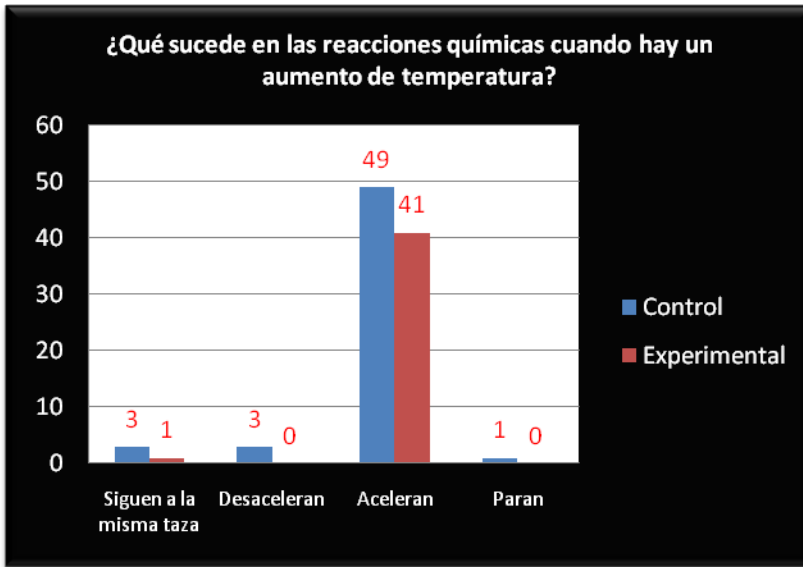


Gráfica No. 15: Estudiantes según respuestas a la interrogante No. 3 del test

Al evaluar el número de aciertos obtenidos por ambos grupos a la interrogante, ¿Qué sucede en las reacciones químicas cuando hay un aumento de temperatura?, el grupo experimental obtuvo mejores resultados ya que el 95.3% de ellos respondieron correctamente, sin embargo en el grupo de control también se denota el mayor porcentaje para respuesta correcta con un 87.5%, siguiendo este con el patrón de respuestas que se espera donde el grupo experimental obtiene mejores rendimientos. Las distribuciones y gráficas se muestran a continuación:

¿Qué sucede en las reacciones químicas cuando hay un aumento de temperatura?	Grupo				Total	
	Control		Experimental			
	No.	%	No.	%	No.	%
No Sabe /No Respondió			1	2.3	1	1.0
Siguen a la misma taza	3	5.4	1	2.3	4	4.0
Desaceleran	3	5.4	0	0.0	3	3.0
Aceleran	49	87.5	41	95.3	90	90.9
Paran	1	1.8	0	0.0	1	1.0
Total	56	100.0	43	100.0	99	100.0

Tabla No. 16: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante No. 4 del Test



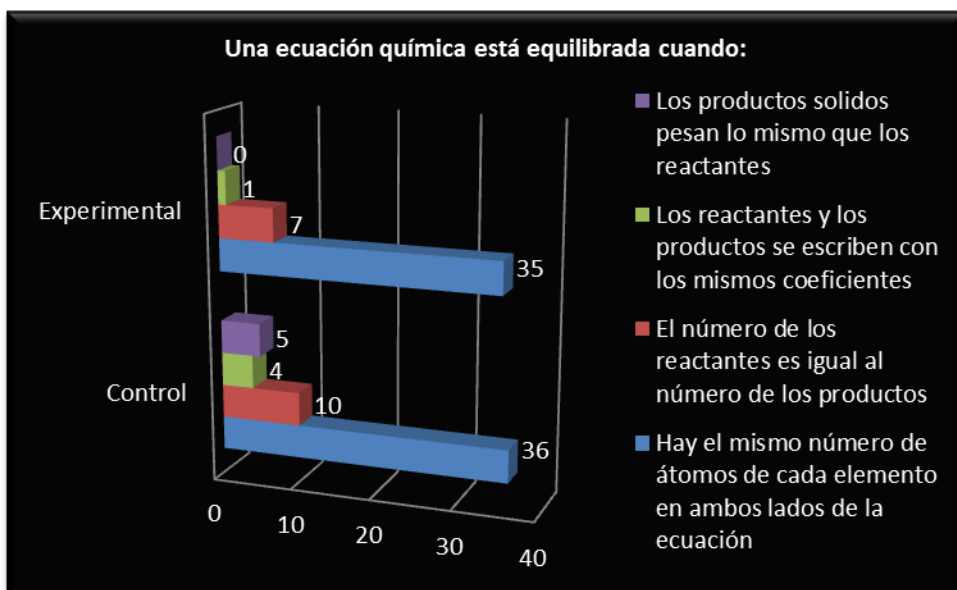
Gráfica No. 16: Estudiantes según respuestas a la interrogante No. 4 del test

Al consultarle a los estudiantes, Una ecuación química está equilibrada cuando:, se denota el mismo comportamiento y se asume que los estudiantes en alguna medida tienen un conocimiento previo del tema, ya que los estudiantes en mayor porcentaje responden correctamente en ambos grupos, tal y como se observó en la distribución de frecuencias a continuación:

Una ecuación química está equilibrada cuando:	Grupo				Total	
	Control		Experimental			
	No.	%	No.	%	No.	%
No Sabe /No Respondió	1	1.8			1	1.0
Hay el mismo número de átomos de cada elemento en ambos lados de la ecuación	36	64.3	35	81.4	71	71.7
El número de los reactantes es igual al número de los productos	10	17.9	7	16.3	17	17.2
Los reactantes y los productos se escriben con los mismos coeficientes	4	7.1	1	2.3	5	5.1
Los productos sólidos pesan lo mismo que los reactantes	5	8.9	0	0.0	5	5.1
Total	56	100.0	43	100.0	99	100.0

Tabla No. 17: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante No. 5 del Test

En la gráfica se observa que el grupo experimental obtiene mejores resultados, ya que el grupo control aun cuando un mayor porcentaje (64.3%) de alumnos respondieron correctamente, en este se distribuye un buen porcentaje en varias opciones.



Gráfica No. 17: Estudiantes según respuestas a la interrogante No. 5 del test

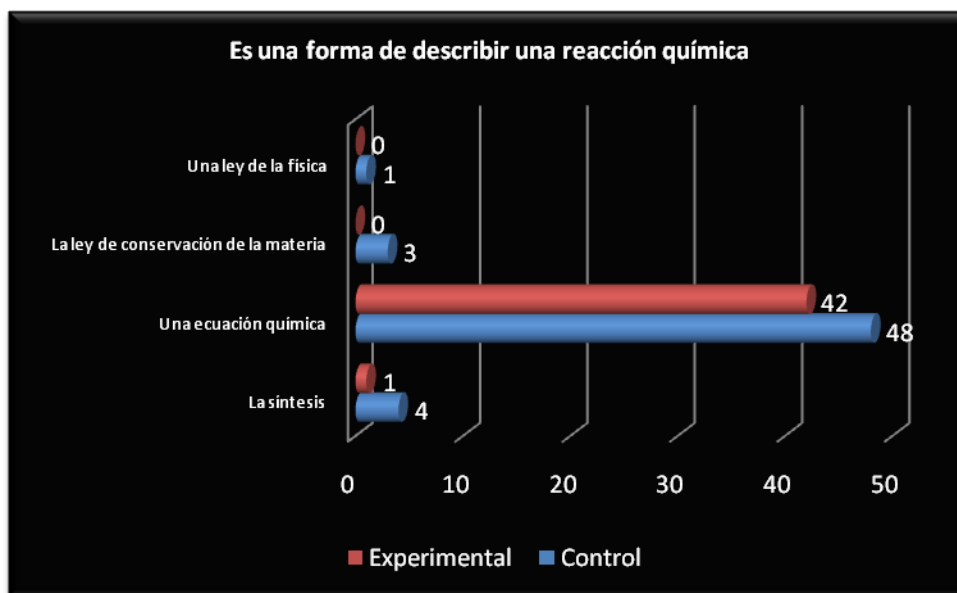
Como se observó hay una mejora sustancial en grupo control con respecto al grupo experimental en relación al pretest, esto puede ser explicado debido a las diferencias individuales de los grupos y no tanto a la experimentación con los distintos tipos de metodología.

En respuesta a la interrogante, Es una forma de describir una reacción química, los estudiantes del grupo experimental respondieron correctamente en un 97.7%, por otro lado en el grupo de control, el 85.7% respondió correctamente, mostrando una evidente mejoría en relación a los resultados obtenidos en el pre test.

Es una forma de describir una reacción química	Grupo				Total	
	Control		Experimental			
	No.	%	No.	%	No.	%
La síntesis	4	7.1	1	2.3	5	5.1
Una ecuación química	48	85.7	42	97.7	90	90.9
La ley de conservación de la materia	3	5.4	0	0.0	3	3.0
Una ley de la física	1	1.8	0	0.0	1	1.0
Total	56	100.0	43	100.0	99	100.0

Tabla No. 18: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante No. 6 del Test

Nuevamente se hace evidente que la metodología aplicada al grupo experimental es base fundamental para obtener mejores resultados y esto va contribuyendo sustancialmente a inferir que los objetivos de estudio se cumplen.

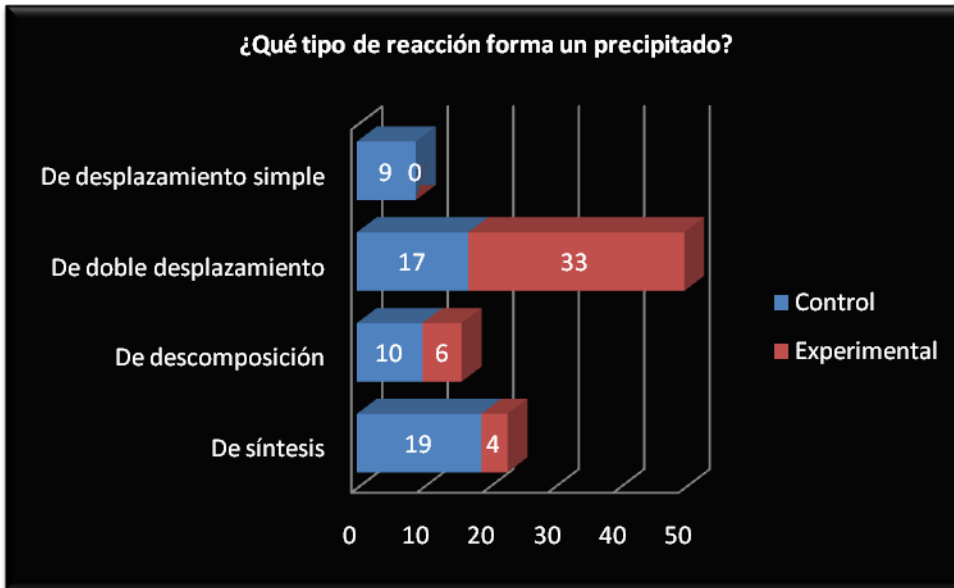


Gráfica No. 18: Estudiantes según respuestas a la interrogante No. 6 del test

Al responder a la interrogante, ¿Qué tipo de reacción forma un precipitado?, los resultados muestran respuestas incorrectas en su mayoría para el grupo control, a diferencia del grupo experimental donde un 76.7% lo hizo correctamente. La distribución de frecuencias y gráficas se muestran a continuación:

¿Qué tipo de reacción forma un precipitado?	Grupo				Total	
	Control		Experimental			
	No.	%	No.	%	No.	%
NS/NR	1	1.8			1	1.0
De síntesis	19	33.9	4	9.3	23	23.2
De descomposición	10	17.9	6	14.0	16	16.2
De doble desplazamiento	17	30.4	33	76.7	50	50.5
De desplazamiento simple	9	16.1	0	0.0	9	9.1
Total	56	100.0	43	100.0	99	100.0

Tabla No. 19: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante No. 7 del Test

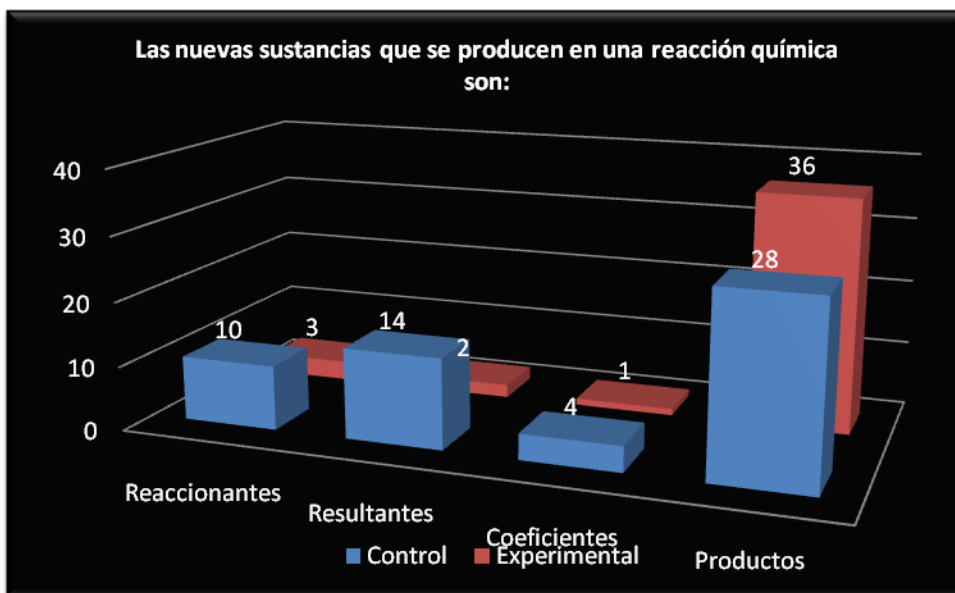


Gráfica No. 19: Estudiantes según respuestas a la interrogante No. 7 del test

Al analizar las respuestas obtenidas a la interrogante, Las nuevas sustancias que se producen en una reacción química son: se observa un patrón de respuestas similar a las anteriores, donde vemos que el grupo experimental presentan mejores rendimientos, ya que un 83.7% de este grupo acertó su respuesta y solamente un 50% del grupo de control lo hizo de esta forma.

Las nuevas sustancias que se producen en una reacción química son:	Grupo				Total	
	Control		Experimental			
	No.	%	No.	%	No.	%
NS/NR			1	2.3	1	1.0
Reaccionantes	10	17.9	3	7.0	13	13.1
Resultantes	14	25.0	2	4.7	16	16.2
Coeficientes	4	7.1	1	2.3	5	5.1
Productos	28	50.0	36	83.7	64	64.6
Total	56	100.0	43	100.0	99	100.0

Tabla No. 20: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante No. 8 del Test. En el gráfico No. 20 se muestra como el grupo experimental presenta mejores resultados que el grupo control y nuevamente se infiere que la metodología aplicada contribuye a la obtención de estos resultados.



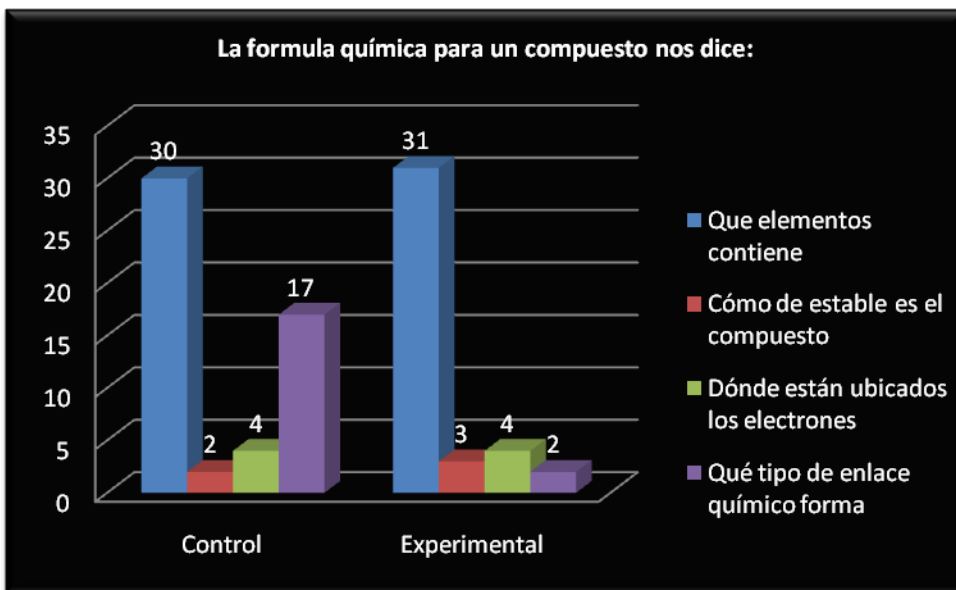
Gráfica No. 20: Estudiantes según respuestas a la interrogante No. 8 del test

Los resultados obtenidos al evaluar en el pre test la interrogante, La fórmula química para un compuesto nos dice: denotan que en su mayoría y en ambos grupos los estudiantes respondieron correctamente, siendo porcentajes similares, pero observándose mejor resultado en el grupo experimental.

En la tabla No. 21, se muestran las distribuciones de aciertos según el grupo de análisis, así como estos se ven representados en la gráfica No. 21

La formula química para un compuesto nos dice:	Grupo				Total	
	Control		Experimental			
	No.	%	No.	%	No.	%
NS/NR	3	5.4	3	7.0	6	6.1
Que elementos contiene	30	53.6	31	72.1	61	61.6
Cómo de estable es el compuesto	2	3.6	3	7.0	5	5.1
Dónde están ubicados los electrones	4	7.1	4	9.3	8	8.1
Qué tipo de enlace químico forma	17	30.4	2	4.7	19	19.2
Total	56	100.0	43	100.0	99	100.0

Tabla No. 21: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante No. 9 del Test

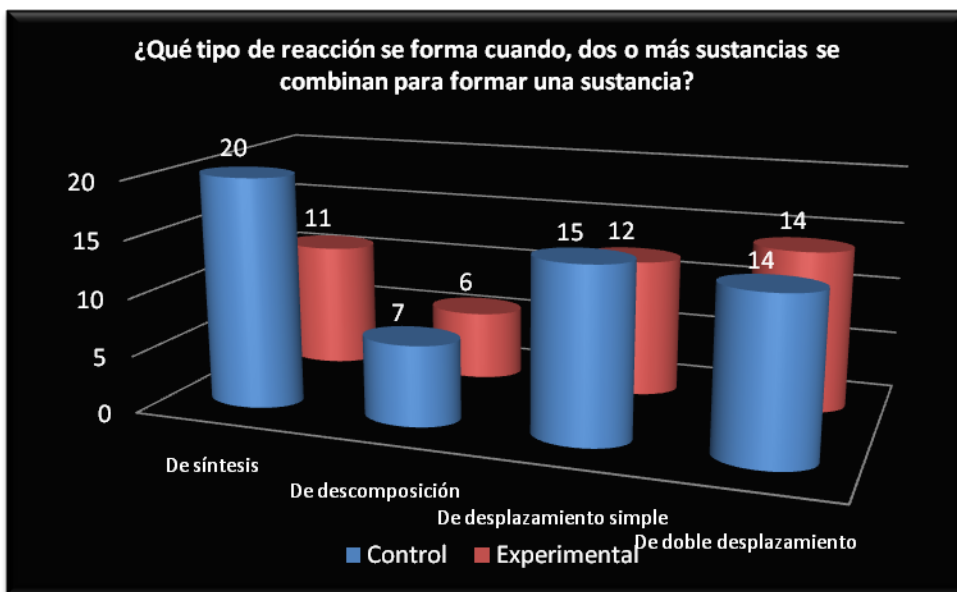


Gráfica No. 21: Estudiantes según respuestas a la interrogante No. 9 del test

Al analizar las respuestas a la interrogante, ¿Qué tipo de reacción se forma cuando, dos o más sustancias se combinan para formar una sustancia?, se denota uno de los menores porcentaje para las respuestas acertadas en el grupo experimental ya que el mayor porcentaje se dio para la opción de doble desplazamiento, por su parte el grupo control si refleja mejor conocimiento ya que 35.7% respondió correctamente, pero en resumen ambos grupos no respondieron bien a la interrogante.

¿Qué tipo de reacción se forma cuando, dos o más sustancias se combinan para formar una sustancia?	Grupo				Total	
	Control		Experimental			
	No.	%	No.	%	No.	%
De síntesis	20	35.7	11	25.6	31	31.3
De descomposición	7	12.5	6	14.0	13	13.1
De desplazamiento simple	15	26.8	12	27.9	27	27.3
De doble desplazamiento	14	25.0	14	32.6	28	28.3
Total	56	100.0	43	100.0	99	100.0

Tabla No. 22: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante No. 10 del Test

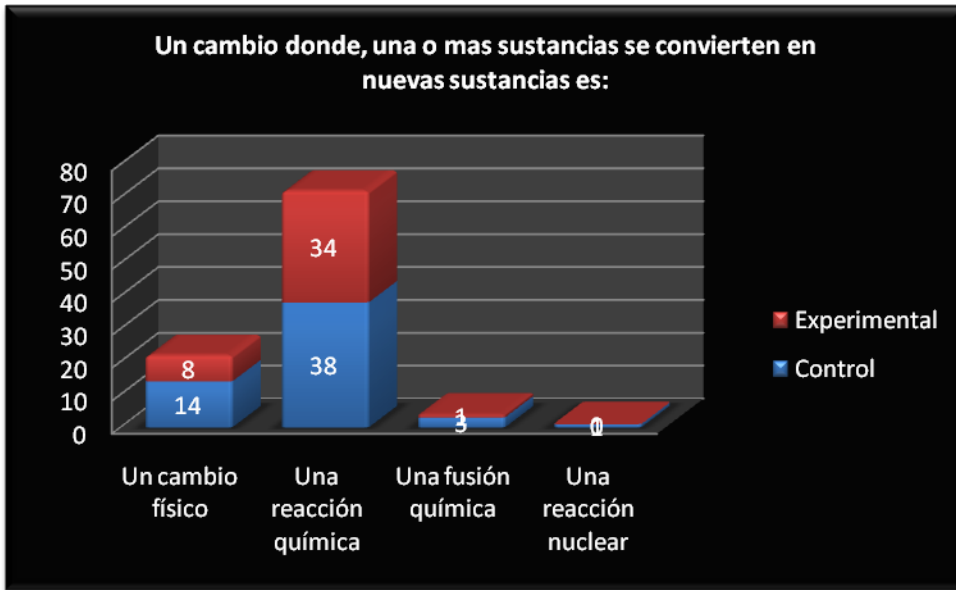


Gráfica No. 22: Estudiantes según respuestas a la interrogante No. 10 del test

Al consultar a los estudiantes, Un cambio donde, una o más sustancias se convierten en nuevas sustancias es:, estos en su mayoría acertaron la respuesta, en el grupo experimental el 79.1% respondieron correctamente. Por su parte el 67.9% de los estudiantes del grupo de control lo hicieron de la misma forma, pero en resumen ambos grupos se orientan a una respuesta correcta ya que más del 50% de ambos grupos acertaron su respuesta, siendo evidente los mejores resultados en el grupo experimental, gráficamente se denotan sustancialmente estas acotaciones.

Un cambio donde, una o mas sustancias se convierten en nuevas sustancias es:	Grupo				Total	
	Control		Experimental			
	No.	%	No.	%	No.	%
Un cambio físico	14	25.0	8	18.6	22	22.2
Una reacción química	38	67.9	34	79.1	72	72.7
Una fusión química	3	5.4	1	2.3	4	4.0
Una reacción nuclear	1	1.8	0	0.0	1	1.0
Total	56	100.0	43	100.0	99	100.0

Tabla No. 23: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante No. 11 del Test



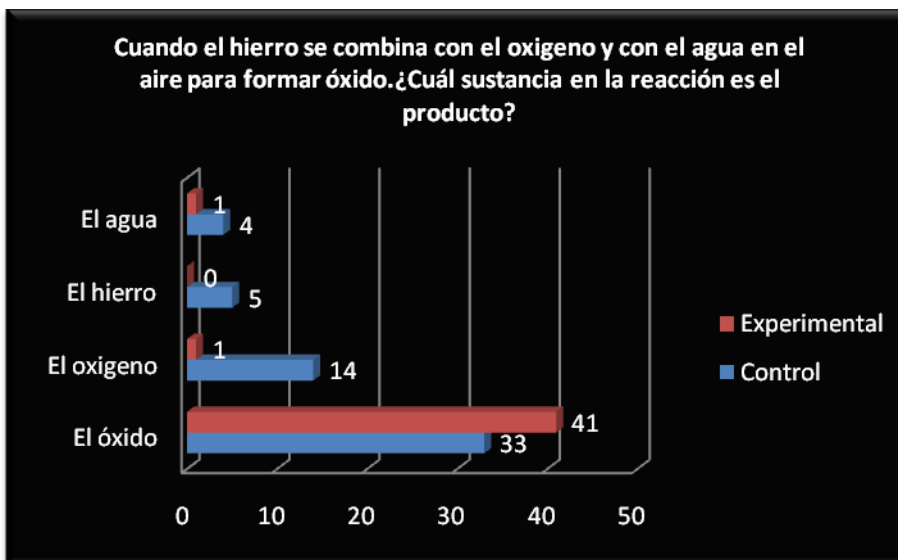
Gráfica No. 23: Estudiantes según respuestas a la interrogante No. 11 del test

La tendencia nuevamente se hace evidente con las respuesta a la interrogante, Cuando el hierro se combina con el oxígeno y con el agua en el aire para formar óxido. ¿Cuál sustancia en la reacción es el producto?, donde los estudiantes nuevamente respondieron correctamente en su mayoría, tal como lo muestra la Tabla No. 12, obteniendo mejores rendimientos el grupo experimental y demostrando el buen resultado de la aplicación de la metodología. Los resultados son contundentes y se demuestran dentro de la tabla con la fila en negritas que identifica la respuesta correcta, en este caso se obtuvo una frecuencia de respuestas correctas en el grupo control de 58.9% y en el caso del grupo experimental de 95.3%.

Cuando el hierro se combina con el oxígeno y con el agua en el aire para formar óxido. ¿Cuál sustancia en la reacción es el producto?	Grupo				Total	
	Control		Experimental			
	No.	%	No.	%	No.	%
El óxido	33	58.9	41	95.3	74	74.7
El oxígeno	14	25.0	1	2.3	15	15.2
El hierro	5	8.9	0	0.0	5	5.1
El agua	4	7.1	1	2.3	5	5.1
Total	56	100.0	43	100.0	99	100.0

Tabla No. 24: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante No. 12 del Test

Gráficamente se muestra como el grupo experimental supera al grupo control en el número de aciertos a la interrogante.



Gráfica No. 24: Estudiantes según respuestas a la interrogante No. 12 del test

5.3 Análisis de resultados Pre y Post Test de ambos grupos

En respuesta a la interrogante: ¿Cómo resultado de los experimentos de Lavoisier ¿Cómo es la masa de los productos en una reacción química?, los estudiantes respondieron en su mayoría la opción correcta tanto en el pre como en post test en ambos grupos, mostrando un porcentaje arriba del 50% en el post test donde ya había un conocimiento adquirido. La tabla No. 25 muestra la relación entre las respuestas obtenidas por alumnos en ambos grupos y test, además se muestra gráficamente los resultados en el Gráfico No.25.

		Grupo				Total
		Control		Experimental		
		Tiempo de la		Tiempo de la		
		Pre-Test	Post-Test	Pre-Test	Post-Test	
¿Qué sucede en las reacciones químicas cuando hay un aumento de temperatura?	Siguen a la misma taza	6	3	5	1	15
	Desaceleran	8	3	2		13
	Aceleran	37	49	34	41	161
	Paran	6	1	2		9
Total		57	56	43	43	199

Tabla No. 25: Distribución de frecuencias de respuesta a la interrogante No.1 del test

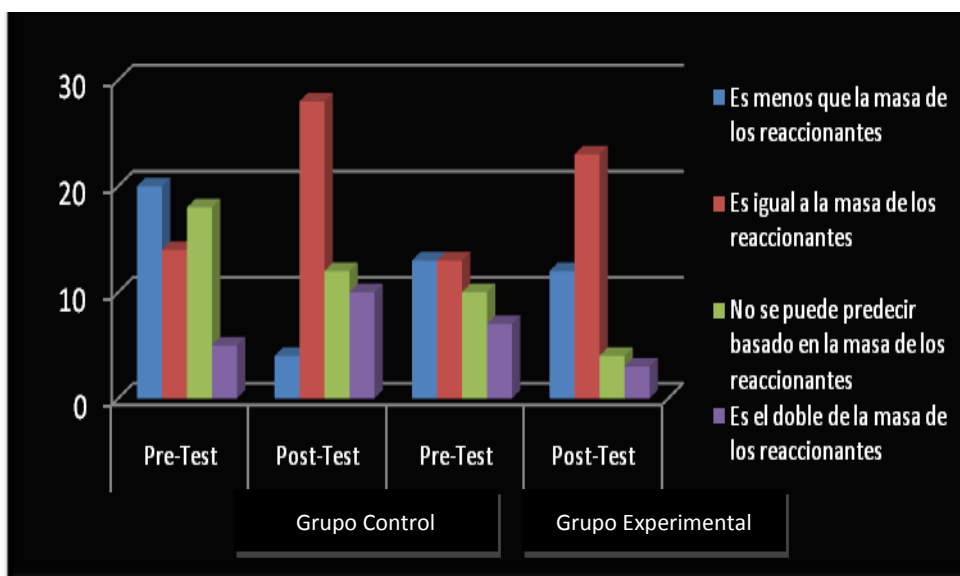
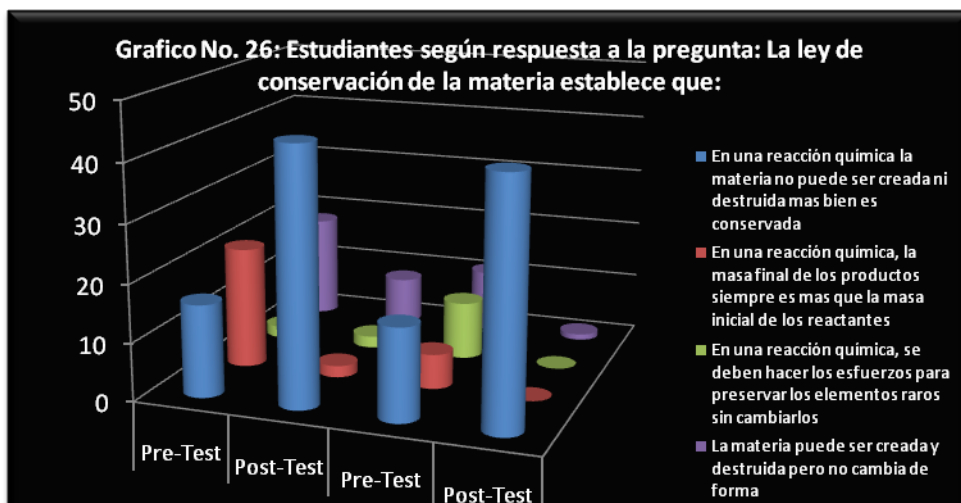


Gráfico No. 25 Estudiantes según respuesta a la pregunta: Como resultado de los experimentos de Lavoisier ¿Cómo es la masa de los productos de una reacción química

Al analizar los resultados a la interrogante, La ley de conservación de la materia establece que:, los alumnos del grupo experimental respondieron correctamente en el pre test en un 37.2%, y los del grupo de control en un 28%, es notable la diferencia después de aplicadas la metodologías para ambos grupos, ya que el incremento de estudiantes que respondieron correcta a la interrogante al realizar el post test presenta aumentos significativos en ambos grupos, observando que el grupo experimental obtuvo un 97% de respuestas correctas y el grupo control de 78.5%, siendo mayor el número aciertos para el grupo experimental. Las distribuciones de frecuencia de los resultados de esta interrogante se presentan a continuación en la tabla No. 26 y en el gráfico No. 26

		Grupo				Total
		Control		Experimental		
		Tiempo de la		Tiempo de la		
		Pre-Test	Test	Pre-Test	Test	
La ley de conservación de la materia establece que:	En una reacción química la materia no puede ser creada ni destruida mas bien es conservada	16	44	16	42	118
	En una reacción química, la masa final de los productos siempre es mas que la masa inicial de los reactantes	21	2	6		29
	En una reacción química, se deben hacer los esfuerzos para preservar los elementos raros sin cambiarlos	2	2	10		14
	La materia puede ser creada y destruida pero no cambia de forma	18	8	11	1	38
Total		57	56	43	43	199

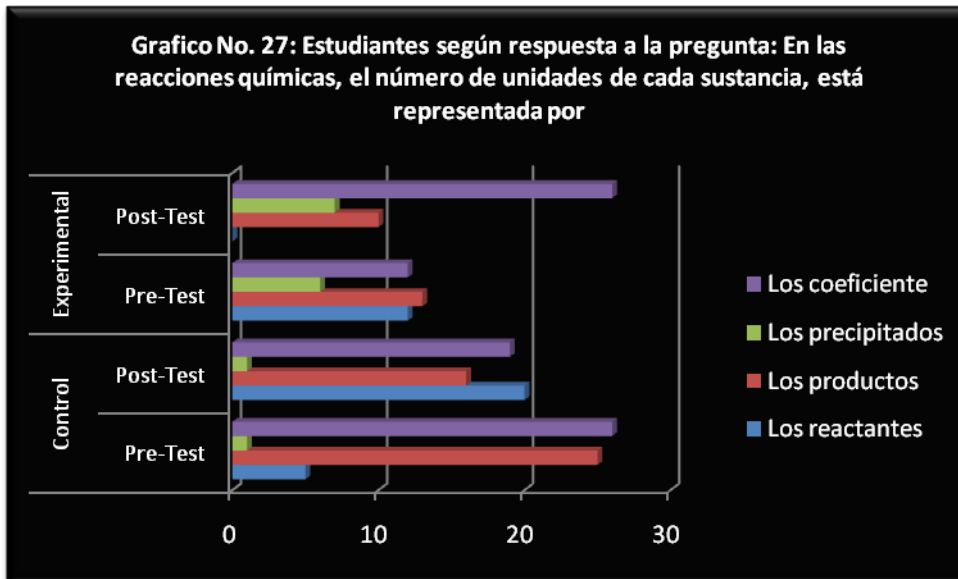
Tabla No. 26: Distribución de frecuencias de respuestas a la interrogante No. 2 del test aplicado.



Al evaluar el número de aciertos a la interrogante, En las reacciones químicas, el número de unidades de cada sustancia, está representada por: los resultados obtenidos muestran que si existe diferencia significativa al adquirir el conocimiento durante la clase, especialmente en el grupo experimental donde más del 30% de los estudiantes mejoraron y obtuvieron una respuesta correcta. Los datos se muestran a continuación tanto en frecuencia como gráficamente.

		Grupo				Total
		Control		Experimental		
		Tiempo de la		Tiempo de la		
		Pre-Test	Post-Test	Pre-Test	Post-Test	
En las reacciones químicas, el número de unidades de cada sustancia, está representada por:	Los reactantes	5	20	12		37
	Los productos	25	16	13	10	64
	Los precipitados	1	1	6	7	15
	Los coeficiente	26	19	12	26	83
Total		57	56	43	43	199

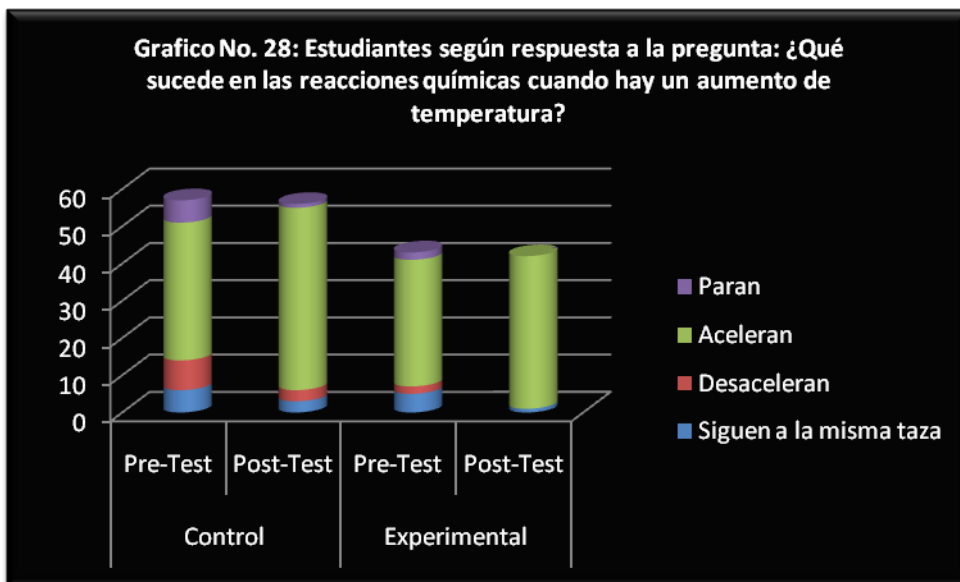
Tabla No. 27: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante No. 3 del test aplicado



En respuesta a la interrogante, ¿Qué sucede en las reacciones químicas cuando hay un aumento de temperatura?, los estudiantes del grupo de control respondieron en un 64.9% correctamente en el pre test, y en un 87.5% en el post test, reflejando un mejoramiento en el conocimiento acerca de las reacciones químicas y el aumento de la temperatura. Y es aún más evidente los resultados obtenidos por el grupo experimental, ya que en el pre test el 79% respondió correctamente y el 95% de igual forma en el post test, reflejando que la metodología utilizada permite asimilar mejor el conocimiento y este se ve reflejado en mejores rendimientos entre ambos grupos. La Tabla No. 28 presenta la distribución de frecuencias por respuesta según grupo y test aplicado, además se visualiza de manera gráfica la mayor incidencia en la gráfica No. 28.

		Grupo				Total
		Control		Experimental		
		Tiempo de la		Tiempo de la		
		Pre-Test	Post-Test	Pre-Test	Post-Test	
¿Qué sucede en las reacciones químicas cuando hay un aumento de temperatura?	NS/NR				1	1
	Siguen a la misma tasa	6	3	5	1	15
	Desaceleran	8	3	2		13
	Aceleran	37	49	34	41	161
	Paran	6	1	2		9
Total		57	56	43	43	199

Tabla No. 28: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante No. 4 del test aplicado

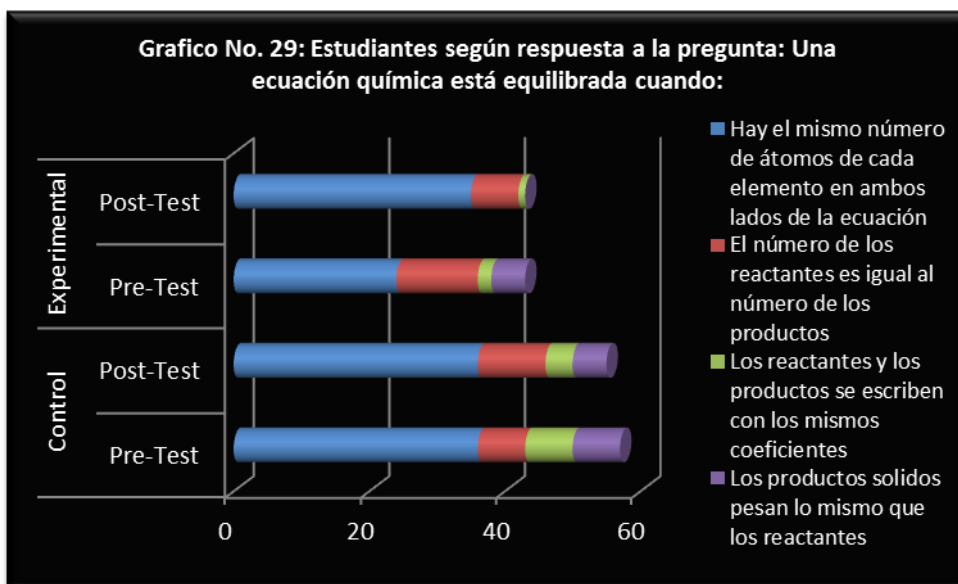


Al consultarle a los estudiantes, Una ecuación química está equilibrada cuando:, se denota el mismo comportamiento y se asume que los estudiantes en alguna medida tienen un conocimiento previo del tema, que se ve mejorado al aplicar las metodologías de enseñanza en ambos grupos, como se observa a continuación en la tabla No. 29, el mayor número de aciertos se registran en el grupo de control tanto en el pre como en el post test, sin embargo, muestran una diferencia significativa el incremento de aciertos en el grupo experimental que mejoró sustancialmente.

		Grupo				Total
		Control		Experimental		
		Tiempo de la		Tiempo de la		
		Pre-Test	Post-Test	Pre-Test	Post-Test	
Una ecuación química está equilibrada cuando:	Hay el mismo número de átomos de cada elemento en ambos lados de la ecuación		1			1
	El número de los reactantes es igual al número de los productos	36	36	24	35	131
	Los reactantes y los productos se escriben con los mismos coeficientes	7	10	12	7	36
	Los productos solidos pesan lo mismo que los reactantes	7	4	2	1	14
Total	57	56	43	43	199	

Tabla No. 29: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante No. 5 del test aplicado

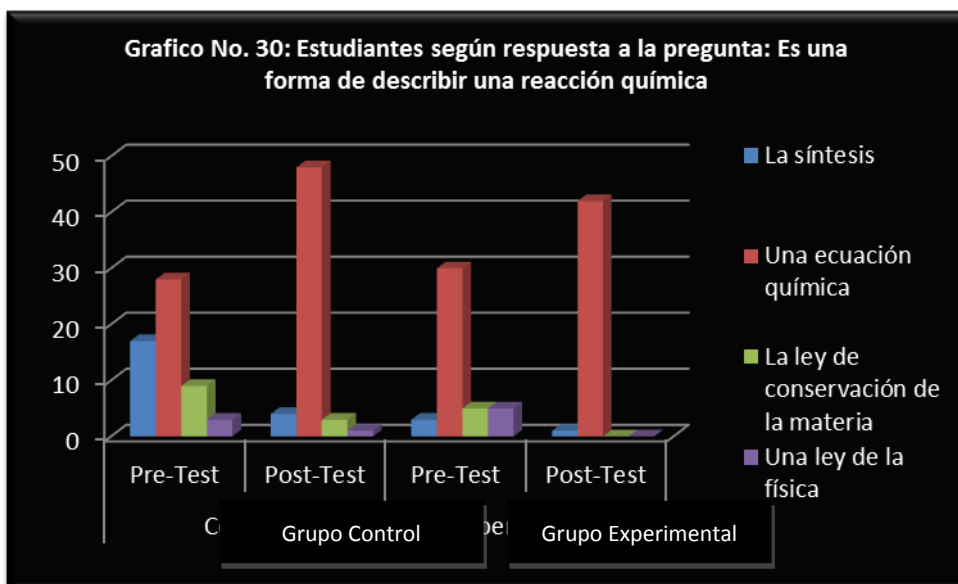
Tal como muestra la gráfica de las respuestas obtenidas a la interrogante No. 5



Al analizar los resultados obtenidos al consultar a los estudiantes, Es una forma de describir una reacción química, se sigue denotando el patrón de comportamiento al decir que los alumnos en su mayoría responden correctamente a las interrogantes, ya que es evidente, tal como se muestra tanto en la tabla No.30 como en la gráfica No. 30 que el número de estudiantes que respondieron correctamente sigue siendo mayor, razón por la que el 99% de los estudiantes del grupo experimental obtuvieron un acierto.

		Grupo				Total
		Control		Experimental		
		Tiempo de la		Tiempo de la		
		Pre-Test	Post-Test	Pre-Test	Post-Test	
Es una forma de describir una reacción química	La síntesis	17	4	3	1	25
	Una ecuación química	28	48	30	42	148
	La ley de conservación de la materia	9	3	5		17
	Una ley de la física	3	1	5		9
Total		57	56	43	43	199

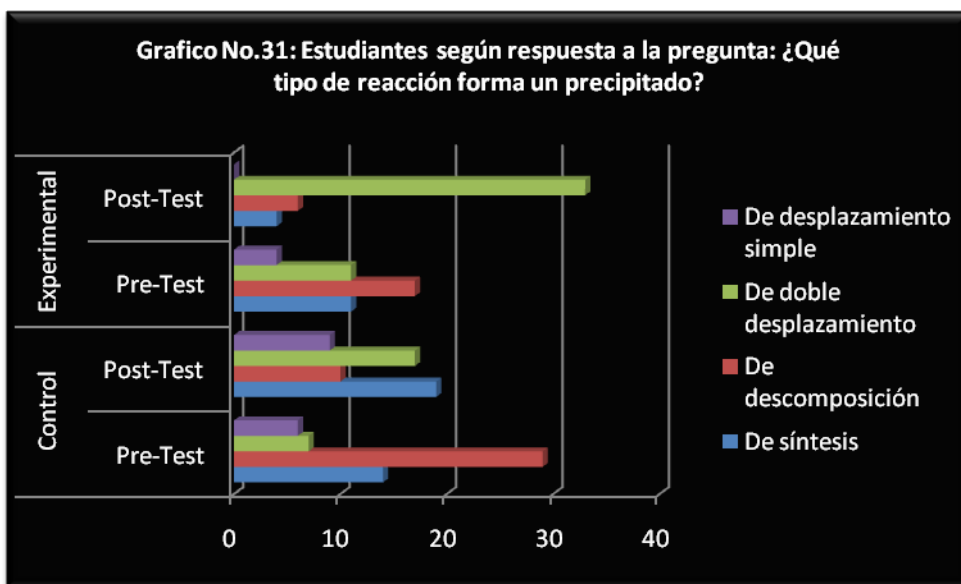
Tabla No. 30: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante No. 6 del test aplicado



Al evaluar el número de aciertos en la interrogante, ¿Qué tipo de reacción forma un precipitado?, se denota una diferencia radical entre el grupo de control y el experimental, ya que en un 50% el grupo experimental obtuvo un mejor puntaje que el grupo de control, tal como muestra la distribución de frecuencias y la gráfica presentada a continuación.

		Grupo				Total
		Control		Experimental		
		Tiempo de la		Tiempo de la		
		Pre-Test	Post-Test	Pre-Test	Post-Test	
¿Qué tipo de reacción forma un precipitado?		1	1			2
	De síntesis	14	19	11	4	48
	De descomposición	29	10	17	6	62
	De doble desplazamiento	7	17	11	33	68
	De desplazamiento simple	6	9	4		19
Total		57	56	43	43	199

Tabla No. 31: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante No. 7 del test aplicado

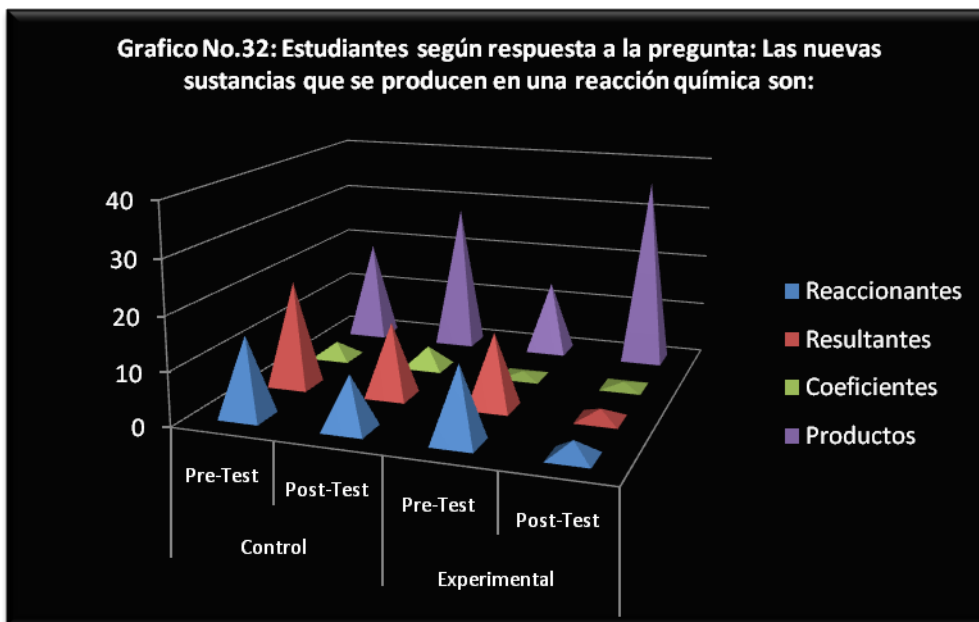


Los resultados obtenidos al evaluar el pre y post en la interrogante, Las nuevas sustancias que se producen en una reacción química son:, denotan un incremento entre los mismos en ambos grupos, siendo más significativo el aumento de aciertos registrado para el grupo experimental, siguiendo siempre con la misma tendencia.

En la tabla No. 32, se muestran las distribuciones de aciertos según el test aplicado y el grupo de análisis, así como estos se ven representados en la gráfica No. 32

		Grupo				Total
		Control		Experimental		
		Tiempo de la		Tiempo de la		
		Pre-Test	Post-Test	Pre-Test	Post-Test	
Las nuevas sustancias que se producen en una reacción química son:	Reaccionantes	15	10	14	3	42
	Resultantes	20	14	14	2	50
	Coeficientes	3	4	1	1	9
	Productos	19	28	14	36	97
Total		57	56	43	43	199

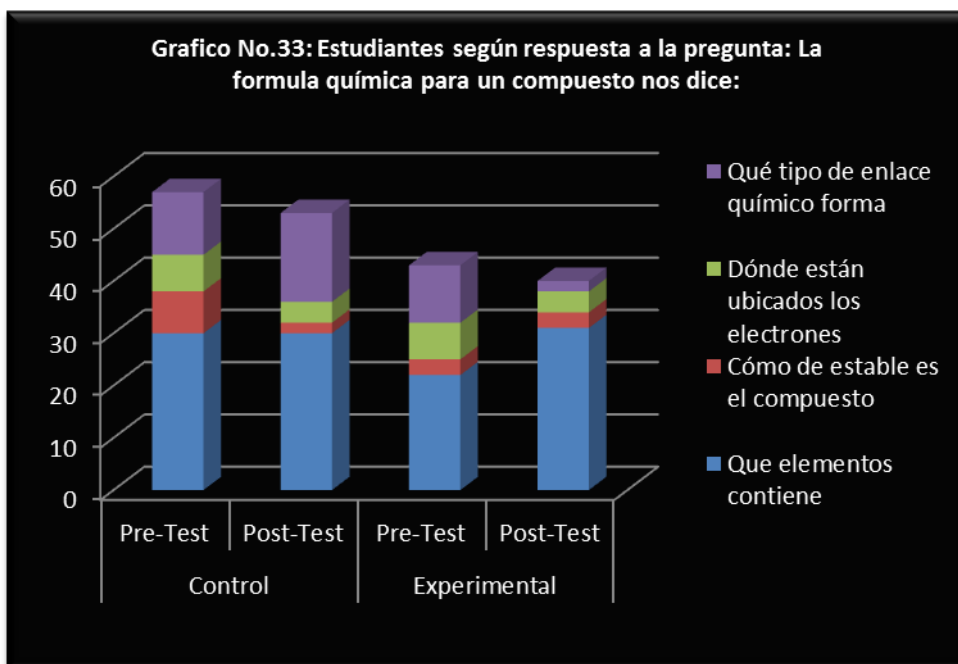
Tabla No. 32: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante No. 8 del test aplicado



Al analizar las respuestas a la interrogante, La fórmula química para un compuesto nos dice: los resultados obtenidos denotan cambios especialmente en el grupo experimental, ya que se vio incrementado el número de respuestas correctas, contrario al grupo de control que se mantuvo en 30 aciertos para ambos test. Para evidenciar estos datos se presentan las distribuciones de frecuencia y las gráficas.

		Grupo				Total
		Control		Experimental		
		Tiempo de la		Tiempo de la		
		Pre-Test	Post-Test	Pre-Test	Post-Test	
La formula química para un compuesto nos dice:	Que elementos contiene	30	30	22	31	113
	Cómo de estable es el compuesto	8	2	3	3	16
	Dónde están ubicados los electrones	7	4	7	4	22
	Qué tipo de enlace químico forma	12	17	11	2	42
Total		57	56	43	43	199

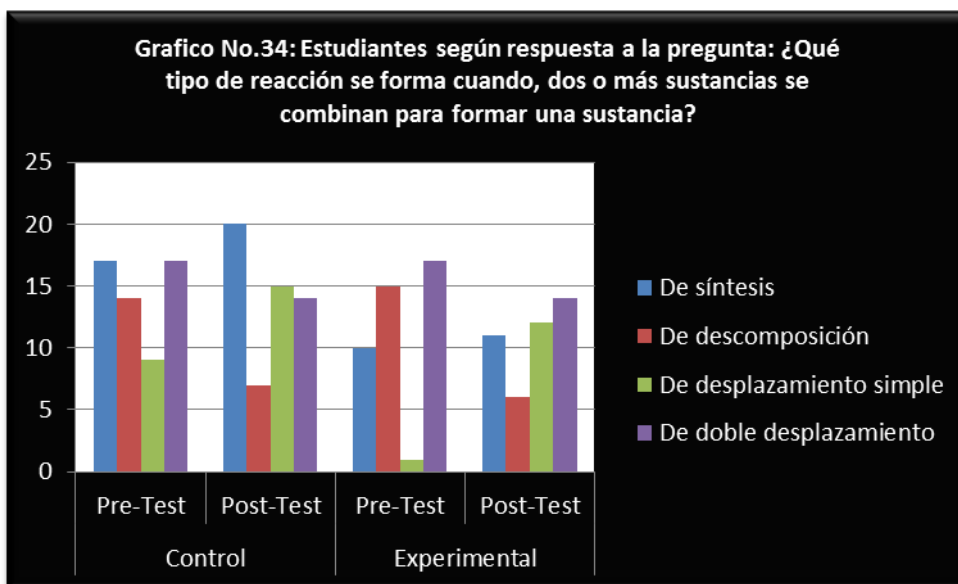
Tabla No. 33: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante No. 9 del test aplicado



Al analizar las respuestas a la interrogante, ¿Qué tipo de reacción se forma cuando, dos o más sustancias se combinan para formar una sustancia?, se denota aumentos poco significativos en el número de aciertos para ambos grupos, lo que denota que el tema no fue asimilado de la mejor forma por los estudiantes, ya que brindaron respuestas incorrectas a esta interrogante. Es evidente que confundieron los conceptos, ya que en la tabla No. 34 se denota que el mayor número de respuestas se dirigieron a la opción, De doble desplazamiento.

		Grupo				Total
		Control		Experimental		
		Tiempo de la		Tiempo de la		
		Pre-Test	Post-Test	Pre-Test	Post-Test	
¿Qué tipo de reacción se forma cuando, dos o más sustancias se combinan para formar una sustancia?	De síntesis	17	20	10	11	54
	De descomposición	14	7	15	6	42
	De desplazamiento simple	9	15	1	12	37
	De doble desplazamiento	17	14	17	14	62
Total		57	56	43	43	199

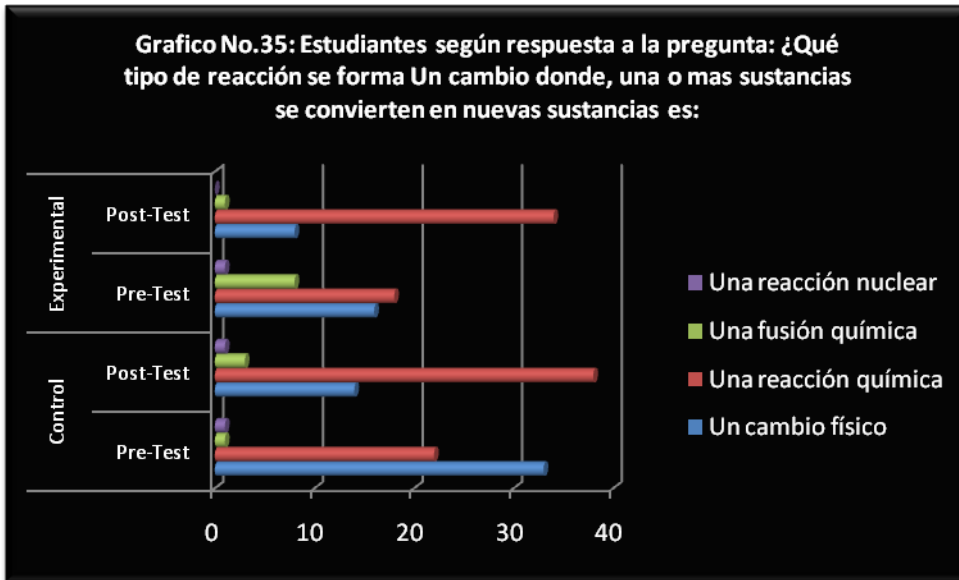
Tabla No. 34: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante No. 10 del test aplicado



Al consultar a los estudiantes, Un cambio donde, una o más sustancias se convierten en nuevas sustancias es:, estos en su mayoría acertaron la respuesta en ambos test y grupos, el grupo experimental obtuvo un 41.8% de aciertos en el pre test, subiendo a un 79% en el post test, por otro lado el grupo de control obtuvo un 38.5% de aciertos en el pre test y un 67.8% en el post test, al comparar ambos grupos, se denota mejor rendimiento en el grupo experimental, gráficamente se denota sustancialmente estas acotaciones.

		Grupo				Total
		Control		Experimental		
		Pre-Test	Post-Test	Pre-Test	Post-Test	
Un cambio donde, una o mas sustancias se convierten en nuevas sustancias es:	Un cambio físico	33	14	16	8	71
	Una reacción química	22	38	18	34	112
	Una fusión química	1	3	8	1	13
	Una reacción nuclear	1	1	1		3
Total		57	56	43	43	199

Tabla No. 35: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante No. 11 del test aplicado

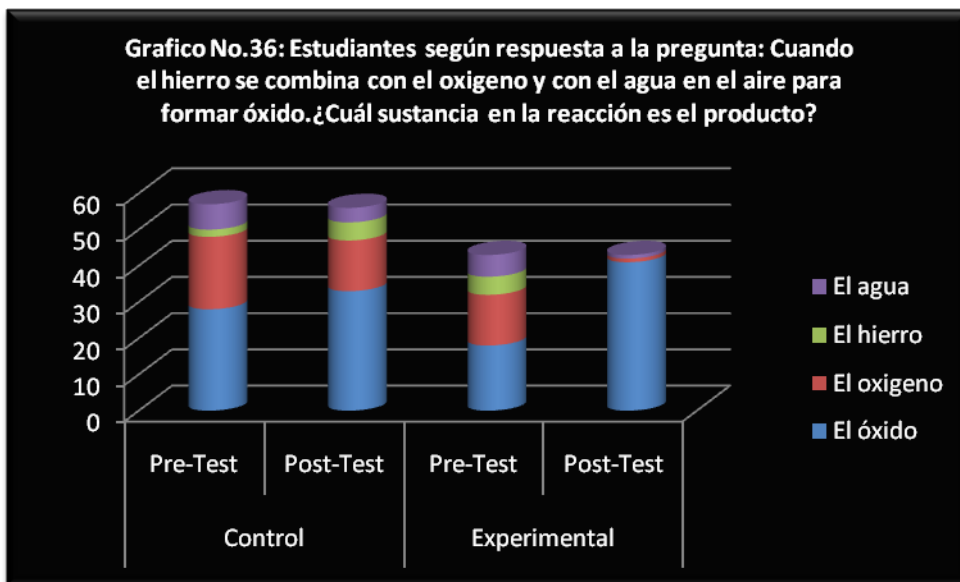


La tendencia nuevamente se hace evidente con las respuesta a la interrogante, Cuando el hierro se combina con el oxígeno y con el agua en el aire para formar óxido. ¿Cuál sustancia en la reacción es el producto?, donde los estudiantes nuevamente respondieron correctamente en su mayoría en ambos test, tal como lo muestra la Tabla No. 36, obteniendo mejores rendimientos el grupo experimental por el aumento de más del 50% entre las aplicación de un test y otro.

		Grupo				Total
		Control		Experimental		
		Pre-Test	Post-Test	Pre-Test	Post-Test	
Cuando el hierro se combina con el oxígeno y con el agua en el aire para formar óxido. ¿Cuál sustancia en la reacción es el producto?	El óxido	28	33	18	41	120
	El oxígeno	20	14	14	1	49
	El hierro	2	5	5		12
	El agua	7	4	6	1	18
Total		57	56	43	43	199

Tabla No. 36: Distribución de frecuencias según respuestas a la interrogante No. 12 del test aplicado

Los resultados también se muestran en el gráfico No.36



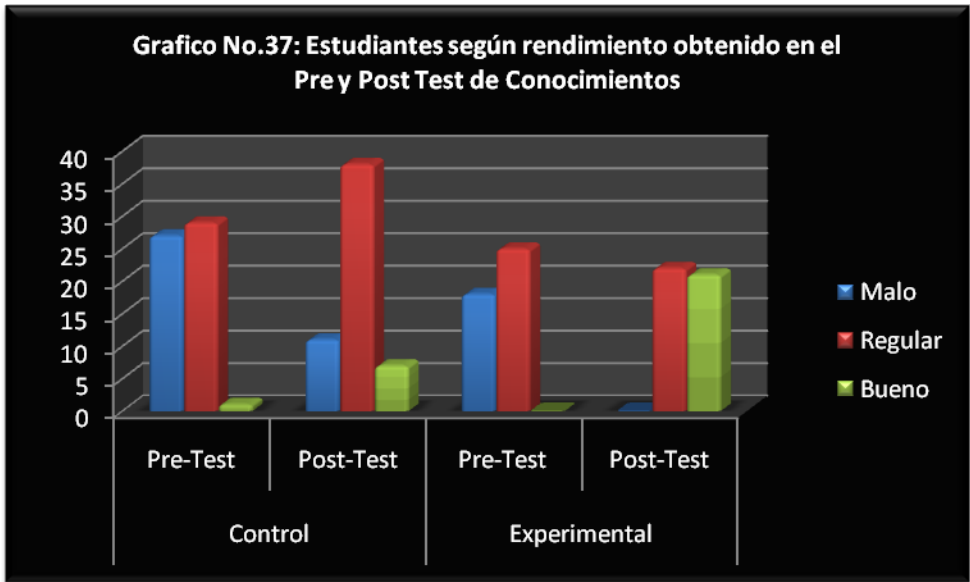
5.4 Comparación de resultados entre ambos grupos

Desde ya podríamos observar que los resultados anteriores contribuyen sustancialmente al logro del objetivo específico No. 2 de la investigación que enuncia: “Analizar las metodologías convencionales comparándolas con metodologías innovadoras, mediante la comparación de los rendimientos académicos obtenidos por los estudiantes dentro de la enseñanza de la química en el componente de Conservación de la materia y la energía.”, ya que en su mayoría las respuestas obtenidas por los estudiantes han sido acertadas en ambos grupos pero denotando un mejor rendimiento en el grupo experimental tal como se muestra en la tabla No. 37 y gráfica No.37.

Resultado	Grupo				Total
	Control		Experimental		
	Pre-Test	Post-Test	Pre-Test	Post-Test	
Malo	27	11	18	0	56
Regular	29	38	25	22	114
Bueno	1	7	0	21	29
Total	57	56	43	43	199

Tabla No. 37: Valoración según número de respuestas correctas en el test, por ambos grupos.

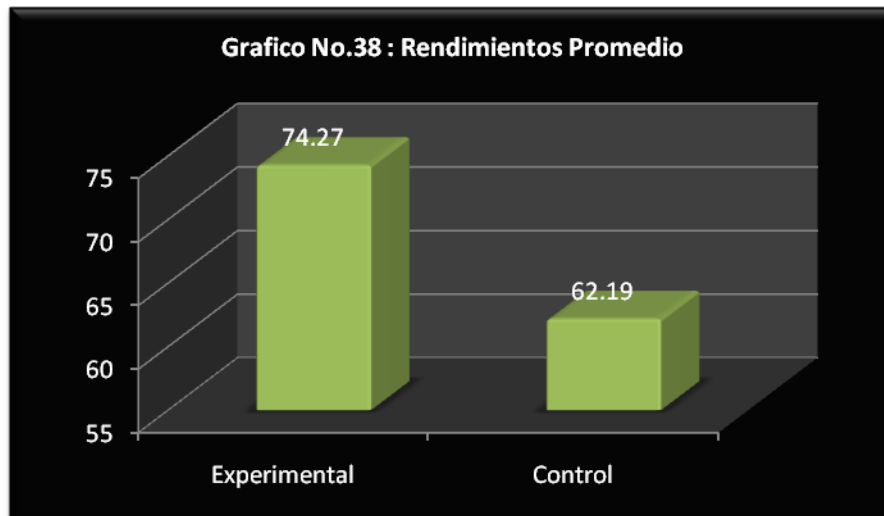
Para fines de estudio se realizó una categorización de los estudiantes según el número de aciertos que estos presentaran en sus respuestas a las 12 interrogantes del test, menos de 4 aciertos se daba una calificación de mal rendimiento, de 5 a 8 aciertos un regular rendimiento y más de 9 aciertos un buen rendimiento, en la gráfica siguiente se esquematiza estos resultados, mostrando un evidente comportamiento favorable a la investigación que pretende demostrar que la aplicación de metodologías innovadoras en la enseñanza de estos conceptos contribuye sustancialmente al mejoramiento académico de los estudiantes.



Con la finalidad de analizar los rendimientos obtenidos por los estudiantes en el tema de Enseñanza de Conceptos relacionados con la Conservación de la Materia impartida en el II periodo del segundo semestre de I de magisterio, se ha calculado la nota promedio obtenida por cada uno de los grupos, haciendo uso de la media, se obtuvo:

Grupo	Promedio Final	Nota
Grupo Experimental	74.27	
Grupo Control	62.19	

Tabla No.38: Promedio de notas obtenidas por los estudiantes en el II periodo



En base a la información anterior podemos inferir que la hipótesis de estudio: “Ho: La implementación de metodologías no convencionales de enseñanza de la química favorece rendimientos académicos mayores o iguales a 70%”, se acepta, ya que el rendimiento obtenido por el grupo experimental es mayor a 70%.

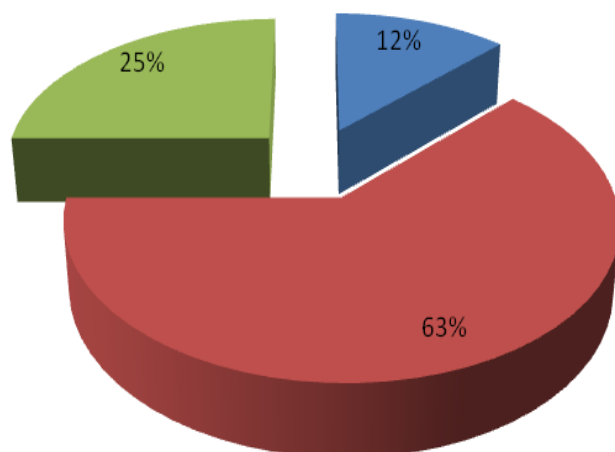
Para sustentar lo analizado anteriormente y buscar correlación entre las variables, se realizó la prueba t student, donde se obtuvo para los resultados brindados en el post test por ambos grupos un valor t de 6.293, con 97 grados de libertad a un 95% de intervalo de confianza donde el valor de referencia es de 2.627, por lo que se concluye que el objetivo, “Analizar las metodologías convencionales comparándolas con metodologías innovadoras, mediante la comparación de los rendimientos académicos obtenidos por los estudiantes dentro de la enseñanza de la química en el componente de Conservación de la materia y la energía”, ha sido cumplido con los resultados que se esperaba, ya que la metodología aplicada se infiere ayuda a mejorar los rendimientos.

5.5 Hallazgos desde la Entrevista Docente

Uno de los principales elementos que afecta la eficiencia de la práctica educativa es el nivel de profesionalización docente existente en el centro educativo, en el caso de los docentes de química que trabajan en la ENMGSC, la profesionalización docente al 2010 era la siguiente:

Profesionalización Docente

■ Maestra de educación primaria ■ Profesor de Ciencias Naturales
■ Maestrante en Ciencias Naturales



Respecto del ambiente que rodea la docencia de la química en la ENMGSC, los docentes identificaron los siguientes obstáculos a la enseñanza de la química en el nivel de educación magisterial.

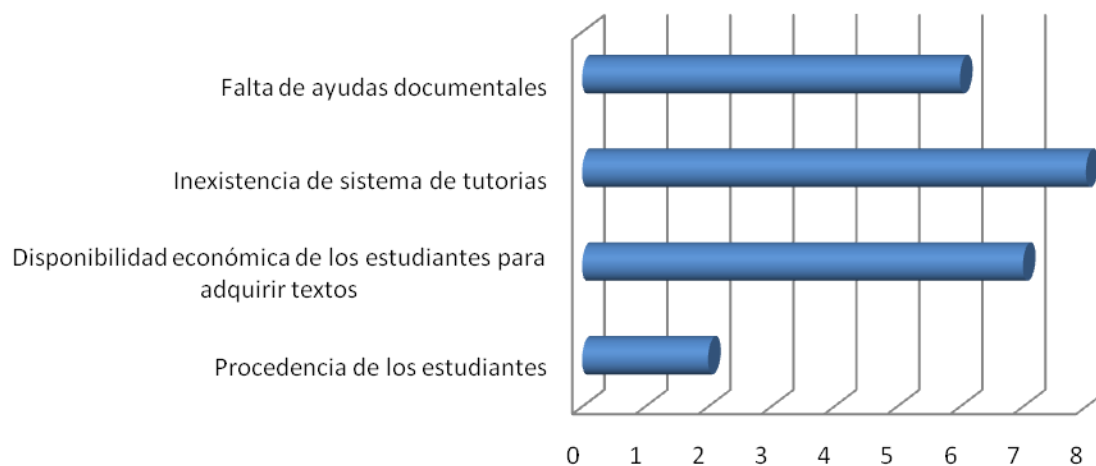
Los principales obstáculos identificados por los docentes se encuentran por distribuciones de frecuencia mayores: La falta de bibliografía disponible; la falta de motivación de los estudiantes a estudiar química; y la ausencia de ayudas didácticas que faciliten la comprensión de modelos químicos, ya que se apela a la imaginación y no al modelado.

Obstáculos identificados por los docentes respecto de la enseñanza de la química



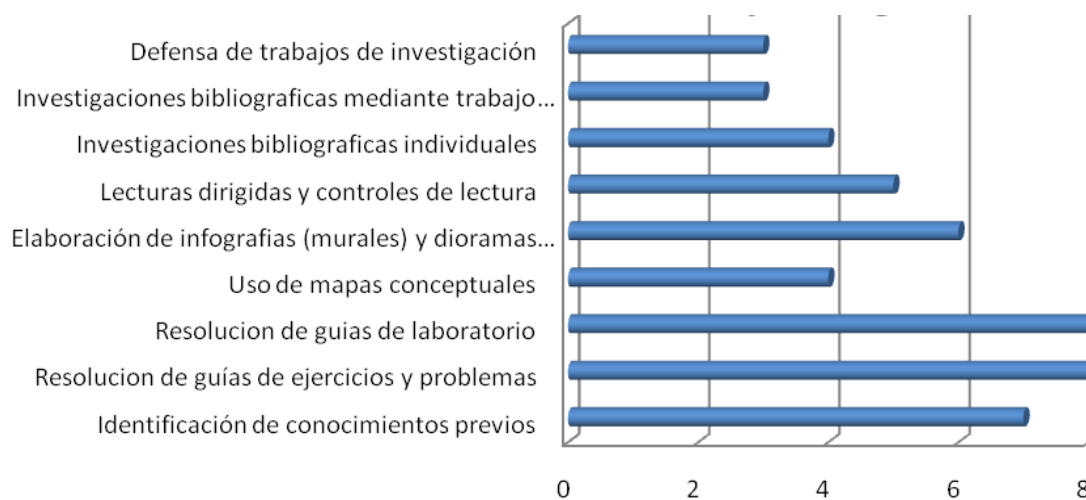
Respecto de los obstáculos que pudieron ser identificados por los docentes para la enseñanza de los conceptos en la temática de conservación de la materia y la energía, se encontró lo siguiente.

Obstáculos Identificados por los docentes a la enseñanza del tema de Conservación de Materia y Energía



Respecto de las metodologías aplicadas por los docentes de la ENMGSC para enseñar los conceptos asociados a los principios de conservación de materia y energía se encontró los siguientes resultados:

Metodologías de Enseñanza aplicada por los docentes para la enseñanza de los principios de conservación de materia y energía



Como se puede advertir en el presente gráfico las estrategias docentes constructivistas son utilizadas con una frecuencia menor en el caso particular de Defensa de trabajos de investigación; Investigaciones bibliográficas mediante trabajo en equipo y uso de mapas conceptuales.

Capítulo 6 Conclusiones

1. Los resultados obtenidos tanto en los test aplicados como en los rendimientos académicos de los estudiantes en el II periodo, obteniendo el grupo experimental mayores rendimientos de 74.27 % y el grupo control fue de 62.19%, siendo esta información contundente para aceptar la hipótesis de estudio. Acotación que es sustentada por el patrón de respuestas obtenida en el post test, en donde el grupo experimental mostró mayores aciertos.
2. Las metodologías dentro de la estrategia didáctica en la enseñanza de la química en el componente de conservación de la materia y la energía, que contribuye a generar aprendizajes significativos en los estudiantes son las metodologías innovadoras, lo que se sustenta con un mejor aprovechamiento estudiantil y disminución de frecuencias de respuestas incorrectas en el grupo experimental.
3. La implantación de metodologías experimentales utilizando los recursos disponibles (laboratorio, infografías, manuales, textos) para generar aprendizajes significativos en los estudiantes de química en I de Educación Magisterial, contribuyen sustancialmente al mejoramiento de los rendimientos obtenidos al final del periodo, esto se ve manifiesto por los resultados brindados no solo en los test de conocimiento sino en el rendimiento general de los estudiantes.
4. Dentro de las metodologías innovadoras que contribuyen a generar mejores rendimientos académicos en las evaluaciones de aprendizajes del componente de conservación de la materia y la energía, encontramos que la discusión de pequeños grupos, la técnica cadena del saber y canasta revuelta que fueron aplicadas al grupo experimental pero que no se aplicaron en el grupo control. Las técnicas y dinámicas participativas contribuyeron al aprendizaje teórico que es uno de los mayores problemas que presenta el estudiante por ser memorístico, el trabajo en equipo, permite la enseñanza guiada en los laboratorios para la enseñanza del componente experimental en química.

Capítulo 7 Recomendaciones

1. A la Escuela Normal Mixta Guillermo Suazo Córdova (ENMGSC) en especial a los docentes del área de Ciencias Naturales se les recomienda, que apliquen metodologías innovadoras basadas en el trabajo en equipo, la estructuración de conceptos en mapas de conocimiento y fundamentalmente la enseñanza guiada de la experimentación en el laboratorio, ya que producto de esta investigación se demostró que para la enseñanza del principio de conservación de la materia se obtuvieron diferencias significativas en los aprendizajes y el aprovechamiento de los estudiantes de primer año de educación magisterial en la asignatura de Química al utilizar las mencionadas metodologías innovadoras.
2. Se recomienda a los futuros investigadores, con el fin de perfeccionar la investigación en la enseñanza de la química, realizar arreglos en diseños experimentales con varias réplicas de cada tratamiento metodológico, con el fin de obtener información estadística seriada que contribuya a consolidar o refutar los hallazgos de este trabajo de investigación.
3. En el ámbito de la investigación de la enseñanza experimental recomendaría a los futuros investigadores, subdividir a los grupos de trabajo (que generalmente son numerosos como en la presente experiencia) en grupos menores utilizando evaluaciones diagnósticas que permitan identificar los estilos y las preferencias de aprendizaje, antes de aplicar los tratamientos en grupos cuasiexperimentales.

Bibliografía

Arellano, M. Santoyo (2009) Investigar con mapas conceptuales procesos metodológicos. Narcea, S.A. Madrid España.

Asimov, I (2003) Breve Historia de la Química. Cuarta reimpresión. Alianza Editorial. Madrid.

Betancourt, J. (1997). Pensar y crear. Editorial Academia. Captura electrónica En:<http://www.monografias.com/trabajos43/aprendizaje-química/aprendizaje-química2.stml>.

Brambila, B. I. (2004). Manual para la elaboración de tesis. México: TRILLAS.

Carrasco, J.B (2004) Una Didáctica para hoy, como enseñar mejor. Ediciones Rial. Medellín, Colombia.

Chang, R (1994) Química. Me Graw-Hill, México.

Crespo, J. I. (2004). Aprender y enseñar ciencia. Madrid: Morata.

Desarrollo de la Educación. Informe Nacional de Honduras Captura electrónica En: <http://www.ibe.unesco.org/countries/countryDossier/natrep96/honduras96.pdf>. 22 de diciembre, 2007

Frida Díaz, G. H. (2001). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México: McGraw-Hill.

Frida Diaz, G. H. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México: McGraw-Hill.

Giral, F (1978) Enseñanza de la Química Experimental. OEA Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington, D.C.

Greene, J.E. 100 Grandes Científicos. Diana, México, 1981.

Gordillo, A. (1999) El método en derecho: aprender, enseñar, escribir, crear, hacer

Hernández; Fernández y Baptista (2007) Metodología de la investigación. Mc Graw Hill. México.

López F. (2007) Metodología participativa en la Enseñanza Universitaria. Segunda edición. NARCEA, S.A. Madrid España.

Morel, J.S. R. D. (2002). Gestión Educativa Institucional. Ideas Litográficas. Editorial Progreso S.A. DE.C.V. México D.F.

Moreno, M. G (2003). Didáctica fundamentación práctica. Editorial Patria Cultural. México, D.F

Mortimer, E.C (1983) Química. Grupo Editorial Iberoamericana. México, D.F.

Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) y la Secretaría de Educación (SE), (2001) Sistema Educativos Nacionales. Tegucigalpa Honduras. Captura electrónica En: <http://www.oei.es/quipu/honduras/cap02.pdf> 2 de enero, 2008

Pozo, J. I. Crespo, Gómez. (2008) Aprender y enseñar ciencias. Morata. Madrid España.

Pozo, J. I. (1989) Teoría cognitivas del aprendizaje. Morata. Madrid, España.

Redmore, F. H. (1981). Fundamentos de Química. Prentice-Hall. México, D. F.

Rogers D. Soleno, M. A. (2007). Metodología de la Educación a Distancia. Ideas Litográficas.

Medina de Rodríguez, M. G. (2008). Química 1. Ideas Litográficas. Tegucigalpa, Honduras

Secretaría de Educación, R. d. (2000). Diseño Curricular Nacional para la Educación Básica. Tegucigalpa M.D.C.

Secretaria de Educación, Agencia Española de Cooperación Internacional (2007)
Diagnóstico sobre las Escuelas Normales de Honduras. Ideas Litográficas.
Tegucigalpa, Honduras.

Vargas, E. A. (1997). Metodología de la enseñanza de las ciencias naturales.
EUNED. San José, Costa Rica.

ANEXOS

Anexo 1: Instrumentos Pre- test y Post test

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FRANCISCO MORAZÁN

Pre-test y Post- test a aplicar a los estudiantes de primer año de educación magisterial

Nombre del Estudiante: _____

Colegio o Centro Básico donde estudio plan básico: _____

Edad: _____ Es repitente de la asignatura: a) Si b) No

Instrucciones: Encierre con un circulo la letra que hace correcta cada proposición

1.-Como resultado de los experimentos de Lavoisier ¿Cómo es la masa de los productos en una reacción química?

- a) Es menos que la masa de los reaccionantes
- b) Es igual a la masa de los reaccionantes
- c) No se puede predecir basado en la masa de los reaccionantes
- d) Es el doble de la masa de los reaccionantes

2.-La ley de conservación de la materia establece que:

- a) En una reacción química la materia no puede ser creada ni destruida más bien es conservada.
- b) En una reacción química, la masa final de los productos siempre es más que la masa inicial de los reactivos.
- c) En una reacción química, se deben hacer esfuerzos para preservar los elementos raros sin cambiarlos.

d) La materia puede ser creada y destruida pero no cambia de forma.

3.-En las reacciones químicas, el número de unidades de cada sustancia, está representada por:

- a) Los reactantes
- b) Los Productos
- c) Los precipitados
- d) Los coeficientes

4.- ¿Qué sucede en las reacciones químicas cuando hay un aumento de temperatura?

- a) Siguen a la misma tasa
- b) Desaceleran
- c) Aceleran
- d) Parar

5.- Una ecuación química está equilibrada cuando:

- a) Hay el mismo número de átomos de cada elemento en ambos lados de la ecuación.
- b) El número de reactantes es igual al número de los productos.
- c) Los reactantes y los productos se escriben con los mismos coeficientes.
- d) Los productos sólidos pesan lo mismo que los reactantes.

6.-Es una forma de describir una reacción química

- a) La Síntesis
- b) Una ecuación química
- c) La ley de conservación de la materia
- d) Una ley de la física

7- ¿Qué tipo de reacción forma un precipitado?

- a) De síntesis
- b) De descomposición
- c) De Doble desplazamiento
- d) De desplazamiento simple

8.-Las nuevas sustancias que se producen en una reacción química son:

- a) Reaccionantes
- b) Resultantes
- c) Coeficientes
- d) Productos

9-La fórmula química para un compuesto nos dice:

- a) Que elementos contiene
- b) Cómo de estable es el compuesto
- c) Donde están ubicados los electrones
- d) Qué tipo de enlace químico forma

10.- ¿Qué tipo de reacción se forma cuando, dos o más sustancias se combinan para formar otra sustancia?

- a) De Síntesis
- b) De descomposición
- c) De desplazamiento simple
- d) De Doble desplazamiento

11.-Un cambio donde, una o más sustancias se convierten en nuevas sustancias es:

- a) Un cambio físico
- b) Una reacción química
- c) Una fusión química
- d) Una reacción nuclear

12.-Cuándo el hierro se combina con el oxígeno y con el agua en el aire para formar óxido. ¿Cuál sustancia en la reacción es el producto?

- a) El óxido
- b) El oxígeno
- c) El hierro
- d) El agua

Anexo 2: Instrumento Entrevista para los Docentes

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FRANCISCO MORAZÁN

Entrevista aplicada a los docentes de química de la Escuela Normal Mixta Guillermo Suazo Córdoba

Nombre del docente: _____

Años de experiencia en la enseñanza de la química: _____

Profesionalización docente:

- a) Maestra de educación primaria
- b) Profesor(a) de Ciencias Naturales
- c) Maestrante en Ciencias Naturales

1. En la enseñanza de la química, en el sistema de educación magisterial, cuales son los principales obstáculos que enfrenta usted en la enseñanza:

- a) Comprensión de conceptos estructurales por parte de los estudiantes
- b) Ayudas didácticas que faciliten comprender los conceptos a través de modelos
- c) Bibliografía disponible
- d) Reactivos, consumibles y equipo de laboratorio para realizar prácticas que refuercen los conocimientos en clase
- e) Falta de motivación de los estudiantes al estudio de la química

2.- Dentro de la temática de Conservación de materia y energía, en la enseñanza de la química en el I Año de educación magisterial, que influencia tiene sobre la comprensión del tema los siguientes elementos:

- a) Procedencia de los estudiantes (En que colegio o centro de educación básica estudiaron)

- b) Disponibilidad económica de los estudiantes en adquirir el libro de textos, y las guías de estudio.
- c) Inexistencia de un sistema de tutorías docentes o de estudiantes con excelencia hacia los estudiantes con bajo rendimiento.
- d) Falta de ayudas documentales (bibliografía, videos, posters, infografías) que ayuden en la labor docente a comprender el tema presentado de diferente manera.

3.- Que metodologías de enseñanza, aplica usted en la docencia en el tema de Conservación de materia y energía

- a) Identificación de conocimientos previos que tienen los estudiantes acerca de la temática a tratar
- b) Resolución de guías de ejercicios y problemas
- c) Resolución de guías de laboratorio
- d) Uso de mapas conceptuales
- e) Elaboración de infografías (murales) y dioramas (maquetas) para ilustrar el tema
- f) Lecturas dirigidas y controles de lectura
- g) Investigaciones bibliográficas individuales
- h) Investigaciones bibliográficas mediante trabajo en equipo
- i) Defensa de trabajos de investigación

4.- Que elementos recomendaría usted para mejorar la enseñanza de la química en la temática de Conservación de la materia y la energía:

Anexo 3: Lista de chequeo y verificación para evaluar la práctica de laboratorio.

GUIÓN PARA EVALUAR

LA PRÁCTICA DE LABORATORIO

Con la finalidad de evaluar la pertinencia, relevancia y contextualización de las prácticas de laboratorio diseñadas para la enseñanza del tema de conservación de materia y energía se enlistan una serie de elementos deseables.

1. La guía de laboratorio es revisada periódicamente por los docentes responsables de la enseñanza de la química.
2. Hace cuanto se hizo la última revisión.
3. Los objetivos de la práctica están planteados desde el punto de vista de quien enseña
4. Los objetivos de la práctica están planteados desde el punto de vista de quien aprende
5. Los materiales y consumibles están disponibles en cantidad y calidad suficiente para garantizar que se puedan hacer experiencias individuales o mínimamente grupales en el laboratorio
6. Los materiales y consumibles están disponibles únicamente para hacer prácticas demostrativas por parte del instructor de laboratorio.
7. Los procedimientos de la práctica están explicados detalladamente
8. Se identifican dentro de la práctica, elementos de seguridad que deben ser tomados en cuenta por parte de los estudiantes, cuando estos realizan la práctica.
9. Se disponen de elementos de primeros auxilios dentro del laboratorio, en caso de ocurrir un accidente.
10. Existen controles de contaminación ambiental dentro del desarrollo de la práctica de laboratorio
11. Se encuentran establecidos los criterios mínimos de rendimiento en la presentación de los resultados de la práctica (se establece presentación de gráficos, tablas, cálculo de error)

12. Se identifican en la guía de la práctica el esquema básico de la presentación del informe.
13. Los estudiantes utilizan la creatividad en la presentación del informe, incluyendo lecciones aprendidas, conclusiones, inferencia a los procesos de la naturaleza que nos circunda.
14. Los estudiantes describen gráficamente a través de un diagrama o un dibujo la experiencia desarrollada en el laboratorio, por ejemplo la formación de precipitados, el cambio de estado de la materia durante una reacción química.
15. Los estudiantes hacen uso de una correcta ortografía, gramática y redacción en la elaboración del informe de laboratorio.

Anexo 4: Guía de laboratorio Mejorada sobre “Ley de la Conservación de la materia”

PRACTICA DE LABORATORIO DE QUIMICA

Nombre de la Práctica: LEY DE LA CONSERVACION DE LA MATERIA

Objetivo General

1. Lograr que el alumno pueda comprobar experimentalmente la ley de la conservación de la materia.

Objetivos Específicos

- Comprender la ley de la conservación de la materia a través de práctica de laboratorio.
- Verificar los conocimientos teóricos mediante el desarrollo de la práctica.

Teoría Resumida

Los primeros experimentos cuantitativos que demostraron la ley de la conservación de la materia se atribuyen al famoso científico francés Jaseph Antoine Lavoisier (1743 – 1794). Sus más célebres experimentos fueron en la esfera de la combustión. En sus tiempos se explicaba la combustión con base en la teoría del flogisto, según la cual todas las sustancias inflamables contenían una sustancia llamada flogisto, la cual se desprendía durante el proceso de la combustión. Sin embargo, cuando Lavoisier usó sus delicadas balanzas encontró que la sustancia poseía una masa mayor después de dicho proceso, lo cual refutaba la teoría del flogisto.

De acuerdo con sus resultados experimentales, Lavoisier estableció varias conclusiones. En primer lugar, reconoció claramente la falsedad de la teoría del flogisto sobre la combustión y declaró que ésta es la unión del oxígeno con la sustancia que arde. En segundo lugar, demostró claramente su teoría de la indestructibilidad o conservación de la materia, la cual expresa que la sustancia

puede combinarse o alterarse en las reacciones, pero no puede desvanecerse en la nada ni crearse de la nada. Esta teoría se convirtió en la base de las ecuaciones y fórmulas de la química moderna.

Material y equipo

- Balanza analítica o semianalítica
- Dos matraces erlenmeyer de 250 mL
- Una probeta de 100 mL
- Un vaso precipitado de 25 mL
- Un mortero con pistilo
- Dos globos

Reactivos

Una tableta de alka-seltzer

Aspirina 0.325 g

Bicarbonato de sodio de 1.700 g

Ácido cítrico 1.000 g

Pastilla (Sólido)

Bicarbonato de sodio

Na_2CO_3 compuesto formado por carbono, oxígeno y sodio.

Polvo (sólido)

Ácido clorhídrico

Diluido. Líquido

Agua destilada

H_2O No conduce la energía eléctrica. Líquido.

Medidas de seguridad en la realización de experimentos

- No utilices ningún frasco de reactivos al que le falte etiqueta
- No adiciones agua sobre ácido, lo correcto es adicionar ácido sobre agua
- Al experimentar olor de productos químicos, nunca coloques el producto del frasco directamente en la nariz.

Residuos

Los residuos acuosos ácidos o básicos deben ser neutralizados en el caño antes de descartados, y solo después de esto podrán ser descartados.

En caso de accidente, avisa inmediatamente al profesor.

Hipótesis

Se comprueba la ley de la conservación de la materia, las masas permanecen constantes después de los experimentos.

Procedimiento

Actividad 1

- 1) Coloque en un matraz Erlenmeyer 20 mL de agua destilada, utilizando la probeta.
- 2) Utilizando el mortero y el pistilo triture una tableta de alka-seltzer. Seguidamente vierta el polvo de la tableta de alka-seltzer en el interior de un globo, teniendo cuidado de que no quede en las paredes exteriores del mismo.
- 3) Embone la boca del globo con la del matraz erlenmeyer asegurándose de que no caiga alka-seltzer dentro del matraz. Determine la masa de todo el sistema.
- 4) Levante el globo para que el alka-seltzer caiga dentro del matraz y espere a que la reacción que se produce finalice.
- 5) Determine nuevamente la masa de todo el sistema
- 6) Determine el diámetro del globo inflado.

Actividad 2

- 1) Coloque en un matraz Erlenmeyer 20 mL de HCl, utilizando la probeta
- 2) Coloque en el interior del globo 1.5 g aproximadamente de NaHCO_3 , teniendo cuidado de que no quede en las paredes exteriores del mismo.
- 3) Embone la boca del globo con la del matraz erlenmeyer asegurándose de que no caiga NaHCO_3 dentro del matraz. Determine la masa de todo el sistema.
- 4) Levante el globo para que el NaHCO_3 caiga dentro del matraz y espere a que la reacción que se produce finalice.
- 5) Determine nuevamente la masa de todo el sistema
- 6) Determine el diámetro del globo inflado.

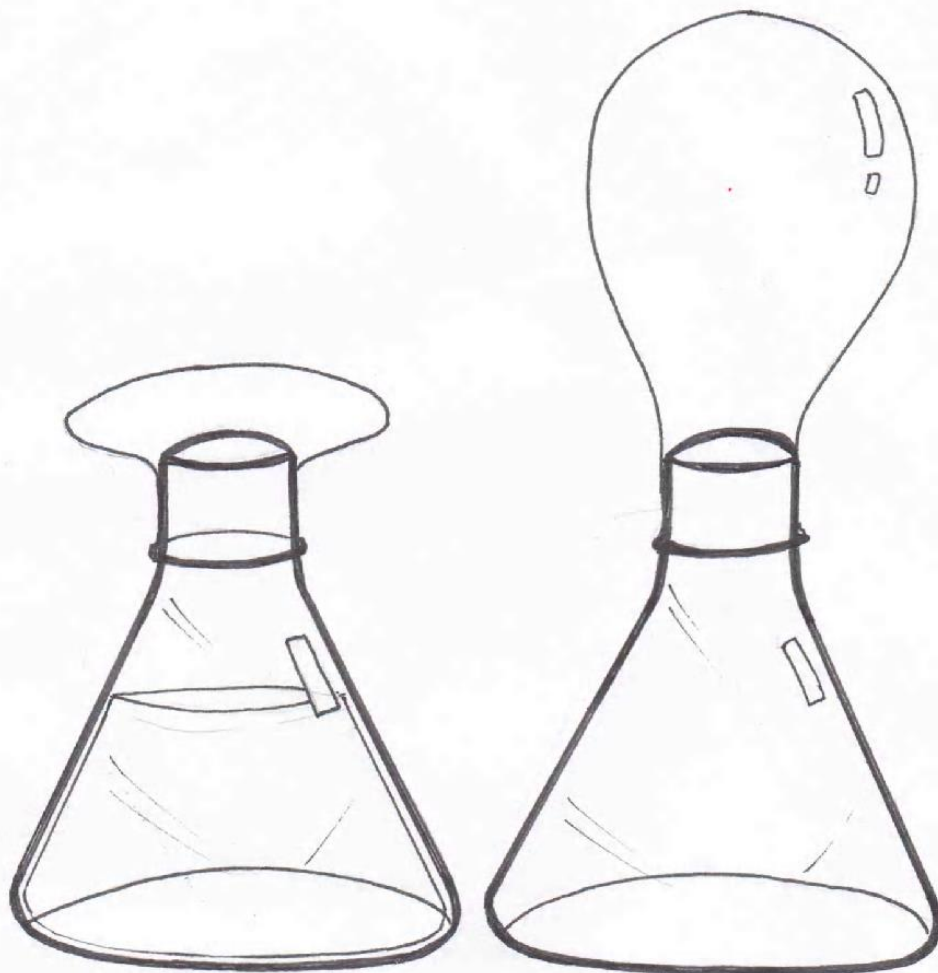
Preguntas orientadoras

- Investigue cuál es la sustancia que se utilizan en la fabricación del alka-seltzer
- Con los resultados obtenidos en el experimento complete la siguiente tabla

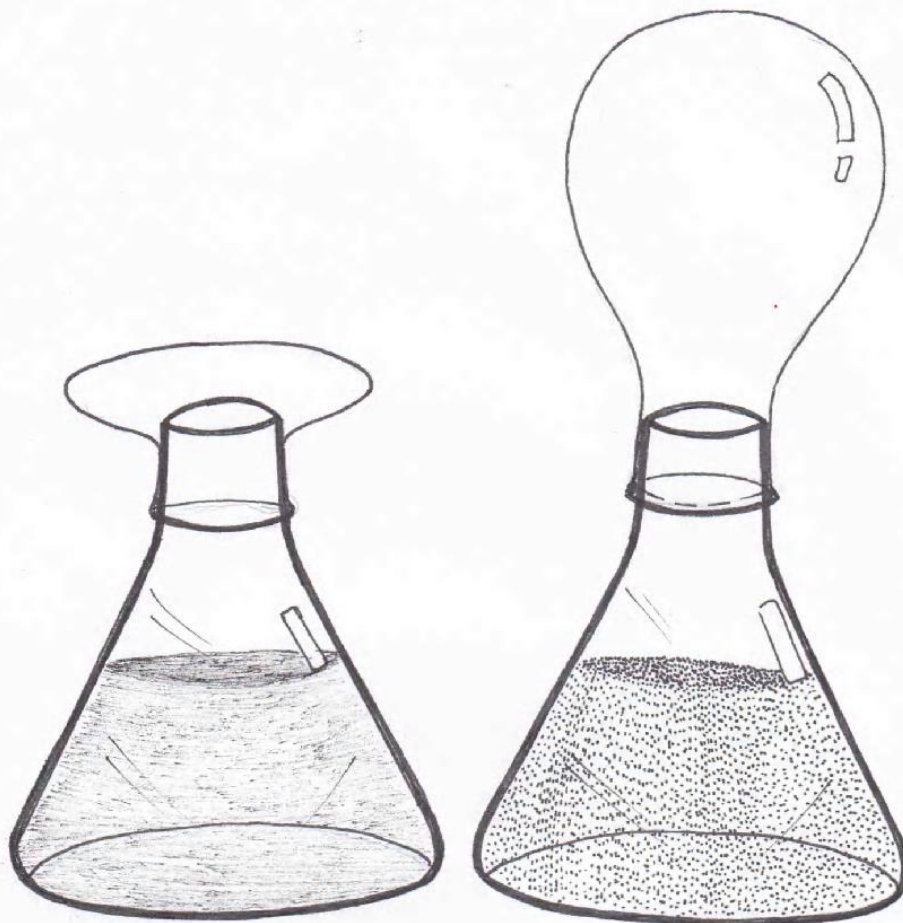
Actividad	Masa inicial del sistema	Masa final del sistema

De acuerdo con los datos de la tabla anterior, ¿Se cumple la ley de la conservación de la materia en ambas actividades.

Escriba las ecuaciones químicas de las reacciones que se llevaron a cabo en ambas actividades.



Agua
+
Alka-Seltzer



Ácido Clorhídrico
+
Bicarbonato de Sodio



Bibliografía

- Mortimer, E.C. Química. Grupo Editorial Iberoamericana, 1983.
- Greene, J.E. 100 Grandes Científicos. Diana, México, 1981.
- Chang, R. Química. Me Graw-Hill, México, 1994

Anexo 5: Fotografías en la aplicación del pre test, post test, laboratorio, aplicación de técnicas innovadoras.



Fotografía No.1 Aplicación del pre test a los alumnos de
I magisterio E.N.M.G.S.C. Grupo Experimental



Fotografía No.2 Aplicación del post test a los alumnos de I magisterio
E.N.M.G.S.C. Grupo Experimental



Fotografía No.3 Aplicación del pre test a los alumnos de
I magisterio E.N.M.G.S.C. Grupo Control



Fotografía No.4 Aplicación del post test a los alumnos de I magisterio E.N.M.G.S.C. Grupo Control.



Fotografía No. 5 Trabajo en equipo del Grupo Experimental



Fotografía No.6 Exposición en plenaria del Grupo experimental.



Fotografía No.7 Iniciando el laboratorio sobre la conservación de la materia por el Grupo experimental



Fotografía No.8 Realizando mediciones en el laboratorio sobre Conservación de la materia.



Fotografía No.9 Grupo experimental realizando práctica de laboratorio



Fotografía No.10 Realizando mediciones utilizando la balanza con el Grupo Experimental.



Fotografía No.11 Reacción de Demostración de Liberación de Gas de Agua más Alkaseltzer



Fotografía No.12 Realizando medición de toda la reacción de la práctica de conservación de la materia

Anexo No. 6 Cronograma de Actividades

Cronograma

El presente cronograma plantea las actividades a desarrolladas en el transcurso de la elaboración de la investigación en un tiempo aproximado descrito a continuación.

Cronograma del Trabajo de Tesis

ACTIVIDADES	Cronograma en Meses y Semanas											
	Octubre de 2010		Noviembre de 2010				Diciembre de 2010				Enero	
	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	3	4
Diseño de la propuesta												
Diseño del instrumento y validación												
Recolección de Datos												
Análisis de resultados												
Elaboración de tesis												
Presentación del Primer borrador para revisión de los												

ACTIVIDADES	Cronograma en Meses y Semanas												
	Octubre de 2010		Noviembre de 2010				Diciembre de 2010				Enero		
	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	3	4	
lectores de tesis													