

**VALIDACIÓN DEL LABORATORIO VIRTUAL DE QUÍMICA (IVQ) COMO
RECURSO DIDÁCTICO CONSTRUCTIVISTA PARA EL APRENDIZAJE DEL
CONTENIDO TEMÁTICO “ESTEQUIOMETRIA” EN LA ASIGNATURA
QUÍMICA, GRADO ONCE, ESCUELA NORMAL SUPERIOR SAGRADO
CORAZÓN DE JÉSUS, MUNICIPIO SAN PABLO, NARIÑO. AÑO ESCOLAR 2014**

LUIS MOISÉS MARTÍNEZ GAMBOA

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE EDUCACION
MAESTRIA EN EDUCACION
2015**

VALIDACIÓN DEL LABORATORIO VIRTUAL DE QUÍMICA (IVQ) COMO RECURSO DIDÁCTICO CONSTRUCTIVISTA PARA EL APRENDIZAJE DEL CONTENIDO TEMÁTICO “ESTEQUIOMETRIA” EN LA ASIGNATURA QUÍMICA, GRADO ONCE, ESCUELA NORMAL SUPERIOR SAGRADO CORAZÓN DE JÉSUS, MUNICIPIO SAN PABLO, NARIÑO. AÑO ESCOLAR 2014

LUIS MOISÉS MARTÍNEZ GAMBOA

Proyecto de Trabajo de Grado como requisito para optar al título de Magíster en Educación

Docente Asesor:

Mag. LUIS ANIBAL BENAVIDES BURGOS

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE EDUCACION
MAESTRIA EN EDUCACION
2015**

**“Las ideas y las conclusiones contenidas en este trabajo de grado, son
responsabilidad exclusiva del autor”**

**Artículo 1° del Acuerdo No.324 de octubre de 1966 emanado del Honorable Consejo
Directivo de la Universidad de Nariño.**

Página de Aceptación

Calificación cuantitativa:

Calificación cualitativa:

Mag. Nayibe Mabel Paredes Arturo
Jurado

Mag. Zulma Estela Muñoz B.
Jurado

Mag. Carlos Pantoja Agreda
Jurado

Dedicatoria:

Principalmente a Dios, fuente inagotable de energía y de amor

A mi esposa y a mis hijos, por su paciencia y comprensión

A mi madre y a mi padre, mis primeros maestros

A los estudiantes, de quienes aprendí mucho

Luis Moisés Martínez Gamboa

Agradecimientos:

A todos los integrantes de la I. E. Escuela Normal Superior Sagrado Corazón de Jesús, del Municipio San Pablo Nariño, por su colaboración y apoyo incondicional.

A mi amigo y colega Magister Luis Aníbal Benavides Burgos, quien siempre me orientó cuando más lo necesitaba.

A la Doctora Gabriela Hernández, por su gran calidad humana.

Al Profesor Marcelo Pantoja compañero de último semestre de maestría, una persona especial que sembró la esperanza de que este trabajo si era posible realizarlo.

A todas las personas que hicieron posible la culminación de este trabajo. Mil gracias.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	16
1. CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	17
1.1. Planteamiento Del Problema.....	17
1.2. Formulación Del Problema	20
2. CAPÍTULO II: OBJETIVOS.....	21
2.1. OBJETIVO GENERAL:.....	21
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	21
3. CAPÍTULO III: JUSTIFICACION	22
4. CAPÍTULO IV: MARCO DE REFERENCIA	28
4.1. ANTECEDENTES	28
4.2. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	40
4.2.1. Definición de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) .	40
4.2.2. Las TIC en la Sociedad Contemporánea.....	41
4.2.3. Las TIC en el Contexto Educativo.....	43
4.2.4. Las TIC en el Proceso de Enseñanza – Aprendizaje.....	46
4.2.5. Construcción y Reconstrucción del Conocimiento con el Uso de las TIC	49
4.2.6. Integración Curricular de las TIC	50
4.2.7. Aplicación de las TIC en el Aula.....	52
4.2.8. Las TIC en el Proceso de Enseñanza – Aprendizaje de la Química	60
4.2.9. Las TIC y la Didáctica Constructivista	65
4.2.10. Las TIC y el Estudio de la Estequiometria	74
4.3 MARCO LEGAL.....	78
4.5. MARCO CONTEXTUAL.....	83
5. CAPÍTULO V: ASPECTOS METODOLOGICOS	86

5.1. TIPO DE INVESTIGACION	86
5.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACION	87
5.2.1. Etapa Previa: Fase Exploratoria.....	87
5.2.2. Etapa Inicial: Selección de la Población y Muestra.....	87
5.2.3. Etapa Experimental.....	87
5.2.4. Técnicas e Instrumentos de Investigación	88
5.2.5. Cronograma de Actividades.....	89
6. CAPÍTULO VI: ANALISIS DE LOS RESULTADOS	90
6.1. TABLAS DE RESULTADOS.....	90
6.1.2. Resultados Obtenidos al Aplicar el Cuestionario para Determinar el Clima y la Organización Motivacional en el Aula (MET)	90
6.2. ANALISIS DE LA INFORMACION	102
6.2.1. Análisis de los Resultados del Cuestionario para Determinar el Clima y la Organización Motivacional en El Aula. (Metodología De Enseñanza Tradicional-MET) 102	
6.2.2. Análisis de las Calificaciones Obtenidas por la Docente Durante el Primer Periodo del Año Escolar 2014	106
6.2.3. Análisis de los Resultados Obtenidos en la Aplicación del Pre-Test	107
6.2.4. Análisis de los Resultados Obtenidos en la Realización de las Prácticas Virtuales.....	107
7. CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS	110
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	117
ANEXOS.....	125

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Características de los nuevos entornos formativos (Cabero, 2005).	62
---	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Pregunta No. 1	138
Gráfico 2. Pregunta No. 2	138
Gráfico 3. Pregunta No.3	139
Gráfico 4. Pregunta No.4	139
Gráfico 5. Pregunta No.5	140
Gráfico 6. Pregunta No.6	141
Gráfico 7. Pregunta No.7	141
Gráfico 8. Pregunta No.8	142
Gráfico 9. Pregunta No.9	143
Gráfico 10. Pregunta No.10	143
Gráfico 11. Resultados de la Investigación-LVQ	144
Gráfico 12. Resultados de la Investigación-LVQ	144

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Fotos panorámicas de la ciudad de San Pablo Nariño Colombia	145
Imagen 2. Fotos Santuario de Nuestra Señora de la Playa-San Pablo (N).	145
Imagen 3. Fotos de la Hidroeléctrica de San Pablo (N).....	146
Imagen 4. Fotos externas de la I.E. Normal de San Pablo (N)	147
Imagen 5. Foto patio interno de la I. E. Normal de San Pablo (N).....	147
Imagen 6. Resultados de la Investigación Características de la Didáctica Constructivista Apoyada en las TIC	148
Imagen 7. El Rol del Estudiante, él es el Protagonista Activo y es el Responsable del Proceso de Construcción de su Propio Conocimiento	149
Imagen 8. El Rol Del Docente: Abandona con Humildad el Protagonismo.....	150
Imagen 9. Valora los Intereses y Diferencias de Sus Estudiantes en Forma Individual 151	151
Imagen 10. El Rol de las TIC. Conectan al Estudiante y al Docente con la Tecnología y el Conocimiento	152
Imagen 11. Permiten Experimentar Ilimitadamente Hasta Lograr un Aprendizaje Asimilativo.....	153

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Cronograma de Actividades.....	89
Tabla 2. Pregunta No. 1. El principal motivo por el que estoy en esta clase.....	90
Tabla 3. Pregunta No. 2. Lo que más me gusta de esta clase	90
Tabla 4. Pregunta No.3. Lo que me ha ayudado más a aprender en esta clase es	90
Tabla 5. Pregunta No. 4. La comunicación y el apoyo que el profesor nos brinda en este grupo son	91
Tabla 6. Pregunta No. 5. Lo que no me agrada de esta clase es	91
Tabla 7. Pregunta N. 6. Mi desempeño personal y académico en esta clase ha sido...	91
Tabla 8. Pregunta No. 7. El que apruebe o repruebe este curso depende de	91
Tabla 9. Pregunta No.8. Lo que me gustaría que el profesor hiciera para que la clase fuera más motivante.....	92
Tabla 10. Pregunta No. 9. Los principales obstáculos y fallas que he tenido en esta clase son	92
Tabla 11. Pregunta No. 10. El ser estudiante de esta clase me hace sentir.....	92
Tabla 12. Control de Progresos.....	93
Tabla 13. Resultados de la Investigación Pre-Test. Componente Cognitivo (MET)...	94
Tabla 14. Resultados de la Investigación Componente Procedimental. Practicas.....	95
Tabla 15. Resultados de la Investigación Componente Procedimental. Talleres	97
Tabla 16. Resultados de la Investigación Componente Actitudinal	99
Tabla 17. Resultados de la Investigación Post-Test. Componente Cognitivo (LVQ)101	101

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario para determinar el clima y la organización motivacional en el Aula (MET).....	126
Anexo 2. Plegable de consulta de conceptos de estequiometria.....	127
Anexo 3. Cuestionario Pre-Test.....	128
Anexo 4. Guía de la practica No.1.....	129
Anexo 5. Guía de la practica No.2.....	130
Anexo 6. Guía de la practica No.3.....	131
Anexo 7. Guía de la practica No.4.....	133
Anexo 8. Guía de la practica No.5.....	135
Anexo 9. Cuestionario Post-Test.....	137

RESUMEN

En estos tiempos de modernidad donde las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han cambiado las formas de hacer las cosas en la sociedad, demuestra que el Acto Educativo no debe quedar exento de esos avances. Esta investigación se pone en consideración de la Comunidad Académica Docente como una nueva propuesta pedagógica y didáctica para mejorar el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de las Ciencias Naturales en la Educación Media en el país. La aplicación de los Laboratorios Virtuales de Química (LVQ) como estrategia didáctica constructivista, evidenció que se incrementan los niveles de comprensión, asimilación y aprendizaje en los estudiantes del grado once de la Institución Educativa Normal Superior Sagrado Corazón de Jesús, del Municipio de San Pablo, Nariño Colombia, en el estudio de la Estequiometría, año escolar 2014. En este trabajo se enfatiza que el aprendizaje de la química y otras ciencias, debe concebirse como una continua y permanente construcción de conocimientos, opuesto a la transmisión mecánica y memorística de contenidos que aún persiste en la metodología de enseñanza tradicional de muchos colegas, en el mundo. La correcta utilización del profesor, de los LVQ como recurso y herramienta pedagógico-didáctica, permitirá formar integralmente al joven, porque no solo desarrolla el aspecto cognitivo sino también lo procedimental (lo aptitudinal) y lo actitudinal, porque las TIC se convierten en instrumentos potencializadores de la curiosidad, el interés, la iniciativa, la recursividad y la inventiva, promoviendo la motivación intrínseca hacia el aprendizaje autónomo, responsable, independiente, colaborativo, productivo y efectivo en los educandos.

Palabras Clave: Laboratorios Virtuales de Química, Didáctica Constructivista, Aprendizaje de la Química.

ABSTRACT

In these times of modernity where Information and Communications Technology (ICT) have changed the ways of doing things in society show that the education act shouldn't be exempted from these advances. Through this research is put to consideration of teaching academic community this new pedagogical and didactic proposal to improve the teaching-learning process of natural science in secondary education in our country. The application of Virtual Laboratories of Chemistry (VLC) like didactic constructivist strategy, clearly showed that the levels of understanding, assimilation and learning is increased in the eleventh grade students of Normal Superior Sagrado Corazon de Jesus School in the municipality of San Pablo , Nariño Colombia in the study of the stoichiometry theme school year 2014. In this work learning chemistry and other sciences must be conceived as a continuous and permanent construction of knowledge, as opposed to a mechanical and memoristic of contents transmission that even persists in the traditional teaching methodology of many colleagues not only in our country but in the world. The correct use by the teacher of VLC as a resource and educational didactic tool, will allow form an integral young, because not only develops the cognitive but also the procedural and attitudinal aspects, because ICT become potentiates instruments of curiosity, interest, initiative, resourcefulness and inventive promoting intrinsic motivation for autonomous learning, responsible, independent, collaborative, productive and effective in students.

Key Words: Virtual Chemistry Laboratories, Constructivist Didactic, Learning Chemistry.

INTRODUCCIÓN

En el mundo, un gran número de planteles educativos se ven afectados por la problemática: DESMOTIVACION ESCOLAR, donde las causas para que se presente este flagelo son diversas, entre ellas los factores familiares, sociales y educativos. Al parecer en la Educación Básica Primaria, Secundaria y Media en Colombia, pueden observarse al menos tres grandes problemas: Programaciones de área desactualizadas e inmunes al paso del tiempo, enseñanza de exceso de contenidos temáticos y formas de enseñanza inadecuadas e ineficientes, pues muchos profesores tradicionalistas aún siguen una metodología explicativa o expositiva muy teórica y la falta de relación entre los contenidos, la práctica, la experiencia, la experimentación y la realidad, hacen que la interacción entre el docente, el conocimiento, la ciencia, la tecnología y el alumno sea mínima en el proceso de enseñanza y de aprendizaje. Esto también ocasiona una baja comprensión, poca asimilación y un nivel mínimo de aprendizaje de los conocimientos de química y otras ciencias, que con el correr del tiempo los estudiantes se convertirán en individuos poco funcionales del conocimiento cotidiano y científico debido a que no logran construir procesos y esquemas de pensamiento y razonamiento necesarios para desarrollar adecuadamente las competencias académicas, ciudadanas y científicas básicas.

Cuando se realiza una adecuada articulación e integración de los Laboratorios Virtuales de Química (LVQ) como estrategia didáctica constructivista, a la metodología de enseñanza del docente y al componente curricular del área, se logra elevar en gran parte el nivel de comprensión, asimilación, aplicación y aprendizaje del núcleo temático estequiometría de la asignatura química en los estudiantes de educación media, al igual se mejora la calidad de enseñanza en los profesores de química y otras ciencias, al promover la adopción, incorporación, aplicación y apropiación de las TIC como una nueva, adecuada y actualizada forma de enseñar, la cual requiere de una permanente investigación e innovación pedagógica y didáctica, eficaz, eficiente y productiva, lo que ayuda en gran medida a resolver el problema de esta investigación.

LINEA DE INVESTIGACION: Didáctica y Pedagogía.

Grupo de Investigación para el Desarrollo de la Educación y la Pedagogía. GIDEP

1. CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento Del Problema

En Colombia las estadísticas de reprobación del año escolar o repitencia debido a la no aprobación de la asignatura química en las instituciones educativas de Educación Media, ocupan los primeros lugares, este hecho enciende las alarmas para tratar de determinar cuáles son las causas que dan origen a ésta problemática (Sistema de Estadísticas Educativas en Colombia, MEN, DANE, Anuario Estadístico 2013). En el proceso de ENSEÑANZA-APRENDIZAJE intervienen muchos factores y actores, pero se puede decir de acuerdo a las últimas investigaciones de tipo educativo, que el factor de mayor importancia es el componente DOCENTE (Hanusheck, 2005). La metodología pedagógica y didáctica tradicional de gran parte de los profesores del área, podría ser una de las causas primordiales para que muchos estudiantes manifiesten en las clases aburrimiento, tedio, distracción, desmotivación, desinterés, apatía, rechazo, olvido, ansiedad, falta de estudio, ausencia de compromiso y dedicación a esta rama del conocimiento (Sánchez, 2006). Estos hechos ocasionan en el estudiantado evasión de clases, ausentismo, indisciplina, una baja comprensión de las temáticas, un nivel mínimo de asimilación del curso de química, poco aprendizaje y aplicación de esta ciencia, lo que conlleva a un bajo rendimiento académico, a una alta tasa de reprobación de la asignatura, del área de las ciencias naturales, repitencia del año escolar y por ende bajos resultados en las pruebas SABER, presentándose en muchos casos hasta la deserción del sistema educativo (Tasas de Deserción Escolar, Anuario Estadístico 2013).

Las pruebas internacionales estandarizadas también examinan los conocimientos en ciencias, matemáticas y lectura, estas mediciones se vienen realizando desde los años setenta mediante las Pruebas PISA y otras. En las pruebas PISA Colombia viene participando desde el año 2006, las que indican que nuestro país últimamente se encuentra en una posición poco

privilegiada entre los países latinoamericanos, lo que advierte claramente que se debe trabajar duro para mejorar la calidad de la enseñanza, mejorar la enseñanza de las ciencias, lo cual llevará a mejorar dichos resultados. Igualmente las pruebas SABER 11 en el contexto nacional indican que los resultados en el área de las ciencias naturales y más exactamente en la asignatura de química, son significativamente uno de los más bajos entre las áreas evaluadas.

En el departamento de Nariño, un gran número de planteles educativos se ven afectados por esta problemática, donde algunos profesores tradicionalistas aún siguen una metodología muy teórica y la falta de relación entre los contenidos, la práctica, la experimentación y la realidad, hacen que la interacción entre el docente, el conocimiento, la ciencia y el alumno sea mínima en el proceso de enseñanza y de aprendizaje (Sarmiento, 2000). Esto ocasiona una baja comprensión, poca asimilación y un nivel mínimo de aprendizaje de los conocimientos de química, que con el correr del tiempo los estudiantes se convertirán en individuos poco funcionales del conocimiento científico debido a que no logran desarrollar las competencias científicas, también los índices de reprobación de la asignatura tienden a incrementarse y por ende los resultados en las pruebas de estado continuarían siendo decepcionantes.

En el contexto local, la Institución Educativa Escuela Normal Superior Sagrado Corazón de Jesús, del Municipio San Pablo (N), la asignatura química ocupa el puesto sexto entre las ocho áreas que evalúa el ICFES. Este dato es el promedio acumulado de los resultados obtenidos en las pruebas censales en los últimos cinco años, lo cual indica que se debe trabajar prontamente para mejorar el aprendizaje de esta área.

La didáctica constructivista apoyada en las TIC, sería una buena opción para superar este problema, donde la asesoría y el acompañamiento del profesor hacen que el alumno sea el gestor y constructor de conocimientos, por lo que el estudiante se convierte en el

protagonista activo de su propio aprendizaje. Así el maestro de química abandona ese usual protagonismo, para convertirse en aquel mentor que no solo debe conocer muy bien la disciplina que enseña sino también debe adquirir una visión amplia, detallada y actualizada de la pedagogía y la didáctica de la misma. Mellado (1999) plantea que si el docente posee un bajo nivel de conocimientos del área que enseña, siempre encontrara dificultad para realizar cambios e innovaciones didácticas y evitara inclusive enseñar temáticas que no domina, lo cual en muchas ocasiones puede fomentar actitudes negativas de los estudiantes hacia esta ciencia. También es cierto que las prácticas de laboratorio se han incorporado como refuerzo de la parte teórica, lo cual no es suficiente para lograr un adecuado aprendizaje. La química es una ciencia netamente experimental, lo que indica que la innovación e inventiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje debe centrarse en la ejecución de novedosos ensayos y experimentos que permitan no solo la destreza manipulativa en el laboratorio, sino lograr que se afiancen las bases conceptuales para una efectiva comprensión, asimilación y aprendizaje, dando como resultado un claro entendimiento de los fenómenos y procesos químicos. Se debe enfatizar en concebir el aprendizaje de la química como una continúa construcción de conocimientos y no la transmisión mecánico memorística de contenidos que todavía persiste en la metodología de enseñanza de muchos profesores en nuestro medio y en muchos centros educativos del mundo (Sarmiento, 2000).

Este estudio pretende comprobar que al realizar una adecuada articulación e integración de los Laboratorios Virtuales de Química (LVQ) como estrategia didáctica constructivista, a la metodología de enseñanza y al componente curricular del área, se lograría elevar en gran parte el nivel de comprensión, asimilación, aplicación y aprendizaje de los núcleos temáticos de la asignatura química en los estudiantes de educación media, al igual se mejoraría la calidad de enseñanza en los docentes de química y otras ciencias, al facilitar la adopción, incorporación, aplicación y apropiación de las TIC como una nueva,

adecuada y actualizada forma de enseñar, la cual requiere de una permanente investigación e innovación pedagógica y didáctica, eficaz, eficiente y productiva, lo que ayudaría en gran medida a resolver el problema de esta investigación.

1.2. Formulación Del Problema

¿Cómo mejorar la comprensión, asimilación y el aprendizaje de los contenidos temáticos de la asignatura química, con el apoyo en las TIC, en los estudiantes del grado once de la I. E. Escuela Normal Superior Sagrado Corazón de Jesús de San Pablo (N). Año Escolar 2014?

2. CAPÍTULO II: OBJETIVOS.

2.1. OBJETIVO GENERAL:

Validar el Laboratorio Virtual de Química (LVQ) como recurso didáctico constructivista para mejorar la comprensión, asimilación y el aprendizaje de la temática “Estequiometría” en la asignatura Química, con los estudiantes del grado once de la Institución Educativa Escuela Normal Superior Sagrado Corazón de Jesús, Municipio de San Pablo, Nariño. Año Escolar 2014.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Implementar el Software Educativo “LVQ” como recurso didáctico constructivista en la enseñanza de la temática “Estequiometría”.

Aplicar el LVQ como estrategia metodológica constructivista que permita elevar el nivel de comprensión, asimilación y de aprendizaje de los conocimientos en “Estequiometría”, en los estudiantes del grado once, grupo dos.

Evaluar el nivel de comprensión, asimilación y de aprendizaje de la temática

“Estequiometría”, según los componentes Cognitivo, Procedimental y Actitudinal, una vez desarrollada la estrategia didáctica constructivista.

3. CAPÍTULO III: JUSTIFICACION

De acuerdo a últimos estudios es muy importante mejorar la calidad educativa en el mundo, porque invertir en fomentar la calidad de la educación de los individuos, está más que justificado, pues esta mejora reporta ventajas extraordinarias en el desarrollo social y crecimiento económico de una región o de un país, al igual que en la calidad de vida de sus habitantes (Hanusheck, 2005). Según varias investigaciones recientes la calidad educativa depende principalmente de la calidad de enseñanza que imparten los maestros (Plan Nacional Decenal de Educación 2006-2015), aunque otros factores como dotación e infraestructura de las instituciones educativas también inciden de alguna forma. En el contexto Latinoamericano, Colombia como país poco desarrollado debe necesariamente incrementar la calidad educativa, poniendo mayor atención a la mejora permanente de la calidad del personal docente, sin olvidar que el factor humano es el más valioso en el proceso de formación de las personas. Este estudio pretende concientizar a los docentes que la Educación en el mundo debe cambiar al ritmo ágil de la modernidad, el estudiante de ayer no es el mismo de hoy, por tanto el maestro debe necesariamente adquirir una posición auto formativa, crítica, reflexiva, propositiva, participativa y actualizada frente a los nuevos retos a los cuales se enfrenta la formación del ser humano del mañana. Es casi seguro que mejorando y actualizando las prácticas docentes en las instituciones educativas, se incrementara la calidad de enseñanza, se disminuirá la reprobación de las asignaturas, del año escolar y por ende se elevara la calidad educativa a nivel local, regional y nacional, obteniendo beneficios individuales, familiares y comunitarios tanto en lo social, lo político como en lo económico.

Existe un mutuo acuerdo en los investigadores, en cuanto a que el uso de las TIC es primordial y trascendental en la mejora del proceso de ENSEÑANZA-APRENDIZAJE de las ciencias, más aun cuando estas son consideradas vitales en la actividad científica contemporánea, para lo cual la educación no puede quedar rezagada a las exigencias del

mundo actual (Cabero, 2005). La controversia del momento es ¿Cómo mejorar el aprendizaje de las ciencias (más exactamente la Química) en los jóvenes que cursan la educación media?, obviamente utilizando los recursos del medio y los tecnológicos con los cuales convive a diario. Claramente se observa que el estudiante no le encuentra ni sentido, ni valor, ni mucho menos significado a la química y otras ciencias, esto permite entender que su compromiso únicamente se da por cuestión de la obligatoriedad de la valoración o evaluación y por ende la necesidad de la aprobación curricular. Por todo esto se convierte en un gran desafío para los docentes, convertir en atractivos e interesantes los contenidos temáticos a desarrollar en las clases, con la ayuda de éstas valiosísimas herramientas llamadas TIC.

Los estudiosos en esta cuestión, han llegado a clarificar algunas buenas prácticas docentes que se deben tener en cuenta en la enseñanza de la química y otras ciencias, como son: fomentar en los estudiantes espacios para la exploración e investigación, el propio educando debe encontrarle sentido, valor y significado a las ciencias en sus vidas, ellos deben avanzar un poco más de las temáticas expuestas en clase fortaleciendo el auto cuestionamiento e indagación de los usos de la ciencia en la actualidad, al igual deben estudiar, comprender y aplicar el método científico, también promover en los alumnos la imaginación, el pensamiento crítico, el ingenio, la creatividad, el escepticismo, la resolución de problemas a través de la consulta bibliográfica, es decir no aceptar completamente los saberes recibidos en las aulas pues así se elimina la superficialidad conceptual a la cual se está acostumbrados, permitir al joven discutir y debatir aspectos relacionados con la sociedad, la ciencia y la tecnología, desarrollar el trabajo cooperativo, colaborativo y en equipo, finalmente se debe aprovechar eficientemente las bondades de la tecnología actual y de las TIC en la recolección, el análisis de información y resultados que antes era imposible hacerlo, de esta forma evidenciar que el estudiante junto con el maestro aprendan continuamente a hacer ciencia en sus proyectos de vida, en sus aulas, en sus laboratorios, en todos los espacios

de su diario vivir, para así aproximar al docente y al estudiante un poco más a la tan anhelada verdad y a la esquiva realidad.

Las estadísticas de reprobación en las instituciones educativas indican que la química y otras ciencias ocupan los primeros lugares (Sistema de Estadísticas Educativas en Colombia, MEN, DANE, Anuario Estadístico 2013), para lo cual se hace imperiosa la necesidad de investigar las causas que originan esta problemática. Este estudio pretende en gran medida arrojar alguna luz sobre éste asunto para solucionar en parte este grave problema. Mucha de la teoría científica desarrollada en clase no es posible demostrarla mediante experimentación o práctica real, por tanto es necesario desarrollar y potenciar la imaginación del estudiante para la comprensión de estas temáticas, es aquí donde las TIC cobran mucha importancia para la interpretación y el desarrollo de esquemas, modelos y estructuras mentales que permitan, faciliten y promuevan permanentemente el proceso de aprendizaje de las ciencias en los profesores y estudiantes. Novack (1987) escribió: El asunto parece centrarse más en cómo favorecer la producción creativa de conocimientos que en cómo hacer cada vez más estrictos los criterios de prueba o refutación. Estos procesos pueden ser concebidos como parte del proceso del aprendizaje asimilativo, que supone nuevas e importantes reconciliaciones integradoras entre las estructuras conceptuales previas y el aprendizaje supra ordenado de nuevos conceptos.

La calidad de la enseñanza es muy debatida y discutida hoy en día, pero los estudios en este aspecto dicen que ésta incide directamente en el desarrollo económico y social de la mayoría de los países del mundo. Los resultados indican claramente que cada vez más gobiernos le apuntan a la mejora continua de la calidad educativa como uno de los principales Objetivos del Milenio. Sin embargo las actuales y galopantes políticas neoliberales en su afán de mejorar la calidad educativa en las instituciones, han enfatizado en cuanto a dotación e infraestructura pero han olvidado la mejora permanente de lo más valioso que es el

FACTOR HUMANO. También se sabe que los maestros deben tomar conciencia, que el mundo vive un permanente y acelerado cambio y por el bien de los alumnos no se puede ser ajeno a esta situación, lo que obliga al docente a acceder a una continua capacitación, actualización y adiestramiento en lo novedoso y útil de la reciente tecnología. Esta propuesta investigativa apunta a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias, lo cual conllevaría a despertar en el educador tradicional la auto evaluación de su quehacer diario, a re evaluar continuamente su trabajo y re significar su importantísima labor formativa, para así incrementar sustancialmente el actual desempeño docente, pues como ya se dijo las TIC indiscutiblemente son una ayuda invaluable para lograr este noble, urgente y necesarísimo cometido.

Los resultados de esta investigación pretenden llegar también a los Centros Educativos Rurales donde se imparte la Educación Media y carecen de laboratorios de química, física y biología. Con seguridad los Laboratorios Virtuales serían una buena alternativa para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, las ciencias sociales y las matemáticas, tanto en docentes como en estudiantes de estas regiones apartadas. Es de reconocer que las políticas de estado han sido efectivas en cuanto que ha sido posible proveer de aulas de informática a un gran número de estos planteles formativos, esto hace factible de llegar con esta nueva propuesta pedagógica y didáctica hasta los rincones más alejados, pues la problemática planteada también afecta a gran parte de esta numerosa población docente y estudiantil.

De igual forma esta investigación pretende obtener efectos sinérgicos hacia las otras ciencias naturales como la física y la biología, e incluso hacia las matemáticas y las ciencias sociales, pues la problemática en dichas asignaturas, no es muy diferente a la aquí planteada en el aprendizaje de la química. La didáctica constructivista apoyada en las TIC, también es válida y útil para mejorar y fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de diversas áreas

académicas, tal como lo expresa Vasco (1993) cuando advierte que la línea de investigación en Didáctica de las Ciencias que más avanza es la de perspectiva o enfoque constructivista también llamado aprendizaje por construcción conceptual, donde la tecnología y el ordenador (monitor del computador) son instrumentos únicos que brindan al estudiante y al docente medios audiovisuales agradables, creativos, recreativos, motivantes, emocionantes, apasionantes y placenteros para que ellos aprendan más y mejor de forma “voluntaria” fortaleciendo así valores como la responsabilidad, la solidaridad, la autonomía, la autoformación, el autoaprendizaje, el trabajo cooperativo, el trabajo colaborativo, el buen aprovechamiento del tiempo de estudio extra clase y tiempo libre, principalmente, tanto en los profesores como en los educandos.

La UNESCO plantea que para llevar a buen término la innovación educativa, apoyándose en la bibliografía existente sobre el tema y las necesidades actuales de los docentes latinoamericanos, esta actividad debe cumplir con cinco cualidades o atributos: 1. VENTAJA RELATIVA: Hay que demostrar al profesor que el aprendizaje enriquecido por medio de las TIC es más efectivo y eficiente que los enfoques tradicionales; 2. GRADO DE COMPATIBILIDAD: Demostrar al docente que el uso de las TIC no se opone a los puntos de vista, principios, valores o los enfoques educativos de actualidad; 3. COMPLEJIDAD: Demostrar al maestro que es viable implementar las TIC en la enseñanza; 4. PRUEBA EMPIRICA: Dar la oportunidad a los educadores de probar las TIC en entornos no amenazantes, para lo cual se necesita tiempo y apoyo técnico; 5. OBSERVABILIDAD: Dar la oportunidad a los profesores de observar el uso de las TIC aplicadas con éxito en la enseñanza, mediante la socialización de experiencias significativas en diferentes contextos (Sistema Nacional de Información Estadística Educativa, Metas Educativas 2021, México). De acuerdo a estos planteamientos, nuestro trabajo investigativo cumple fiel y cabalmente con estos requerimientos para ser considerado como una propuesta novedosa e innovadora en

el aspecto didáctico y pedagógico, en nuestro contexto, pues se sabe que apenas un bajo porcentaje de docentes en Latinoamérica, usan las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje. (www.snie.sep.gob.mx).

4. CAPÍTULO IV: MARCO DE REFERENCIA

4.1. ANTECEDENTES

Realizar un estudio amplio del estado del arte de la enseñanza de la química, apoyada en las TIC, es una labor que implica realizar una consulta minuciosa de todos los informes de investigaciones, de monografías, de tesis, de los artículos y los textos publicados por estudiosos que adelantan investigaciones en los distintos niveles educativos y en los diferentes contextos, tanto regional, nacional y continental. Inicialmente se reconoce a varios grupos que se ocupan de este asunto en el país. La investigación en la enseñanza de las ciencias que se realiza en el país, podría clasificarse de diversas formas. Atendiendo a las tendencias más actuales de constructivismo, el aprendizaje significativo y la enseñanza por problemas, se observan propuestas y estrategias de la relación pedagógica, se proponen métodos y/o proyectos de trabajo en el aula y se comparan los resultados por los métodos tradicionales con los resultados de la aplicación de los nuevos enfoques. Las investigaciones que nos ocupan estudian la relación entre la tecnología y el aprendizaje de las ciencias. Aquí podrían reconocerse dos tendencias completamente diferentes: la primera de ellas explora los resultados y la aplicación de las TIC; la segunda reconoce la tecnología como un tema importante para el estudio de las ciencias, apoyado en el uso de las TIC como experiencia cotidiana vivencial de los estudiantes.

Una interesante propuesta de clasificación de la investigación en la enseñanza de las ciencias está planteada por Carlos Vasco (1993), quien señala cuatro grandes líneas de investigación:

La primera línea y la más productiva es la que se denomina la perspectiva del aprendizaje de conceptos, teorías o aprendizaje conceptual, también llamado aprendizaje por cambio conceptual o aprendizaje para la comprensión, o aprendizaje por construcción conceptual (Vasco, 1993, p. 25).

Una segunda línea trata de la enseñanza desde el desarrollo del niño; (incluye las orientaciones) Piagetanas clásicas, las post Piagetanas, las neo Piagetanas y sobre todo las que van avanzadas en el marco Vygostkiano, que enfatizan en el estudio de la llamada zona de desarrollo proximal del alumno, en donde este aprende rápido y lo que esté muy alejado de ella no lo retiene o lo aprende de memoria. (IBID, p, 28)

La tercera perspectiva, se centra más en las diferencias que en las regularidades. Hay investigaciones sobre factores de habilidad, sobre estilos perceptuales y cognitivos, sobre las actividades psicosociales para el trabajo en grupo o trabajo individual y sobre las destrezas cognitivas y meta cognitivas (IBID).

La cuarta y última línea es la investigación que es llamada resolución de problemas, en la que se demuestra la forma cómo un experto resuelve un problema (IBID).

De acuerdo a estas líneas de investigación, aunque sean diferentes, es posible según Vasco (1993) detectar ocho consensos fundamentales. El octavo consenso y el que nos atañe, se refiere a la importancia de la tutoría personal. Aunque los grupos sean muy grandes es posible aplicar algunas estrategias más individualizadas, en la medida en que hay más trabajo con subgrupos pequeños y el docente pueda hacer en esos pequeños grupos las preguntas más pertinentes.

Para nuestro caso el conocimiento científico asimila el conocimiento anterior expresado en una tradición escrita, se fundamenta en una discusión argumentada, en una discusión racional y se apoya en unos procedimientos de prueba experimental diseñados y probados desde la perspectiva de la teoría.

En el panorama internacional, los intentos de clasificación no son muy diferentes, pues la clasificación propuesta por Vasco recogía ya una serie de estudios previos realizados ya en otras partes del mundo. Algunas de las últimas propuestas de clasificación son las

enunciadas por Eylon y Linn (1988), (citado por Hernández, 2010) quienes reconocen cuatro campos de investigación que definen diferentes perspectivas:

El aprendizaje de conceptos.

El cambio de concepciones de los estudiantes con el apoyo de las herramientas de la psicología del desarrollo.

El aprendizaje de las ciencias como solución de problemas y busca de estrategias generales para su solución.

Los efectos de las condiciones socioeconómicas y culturales, sobre el aprendizaje. Farnham Diggory (1994), (citado por Hernández, 2010) señala tres modelos de investigación:

Cambio de las formas de proceder y de pensar de un novato a un experto: Modelo de comportamiento.

Las diferencias de concepción entre el novato y el experto y se busca construir situaciones que pongan en cuestionamiento el conocimiento inicial (el del novato) para que a partir de la crisis de esos conocimientos, cambiar las concepciones y las prácticas (los modelos de hacer), lo que se llamaría: Modelo de desarrollo.

El proceso de socialización que le permite al novato entrar en una forma de ver y de hacer propia del experto: Modelo de aprendizaje.

Estas clasificaciones son relativas y se encuentran naturalmente mezcladas en las distintas propuestas de investigación; incluso se plantea que los modelos son más ricos cuanto más complejos sean y por lo tanto , cuanto más involucren las distintas perspectivas. Como se puede ver, se ha pasado de los intereses ligados al cambio de conductas a una reflexión más fundamental sobre la naturaleza de la ciencia del conocimiento y del aprendizaje que ha conducido a la elaboración de nuevas propuestas pedagógicas. A estos cambios de orientación han aportado importantes elementos: la psicología, la epistemología, la lingüística y ahora las nuevas teorías de la comunicación. En el texto “la investigación en

educación y pedagogía”. Proyectos 1989 – 1999, editado por el programa de estudios científicos en educación de Colciencias, se pueden conocer trabajos de investigación como el del profesor Julián Urrea Delgado, de la Universidad Pedagógica Nacional, titulado “Adaptación de materiales de enseñanza de la física moderna”, quien ofrece a los profesores de secundaria y educación media, vincularse al trabajo de investigación en física con fines pedagógicos. En este compendio de investigaciones se puede consultar muchos otros trabajos investigativos en didáctica y pedagogía en el contexto nacional. Este material de Colciencias puede servir de referencia inicial para quienes deseen profundizar sobre las metodologías utilizadas en los diferentes trabajos de investigación.

Una línea de investigación emergente que al parecer está tomando mucha importancia, es aquella que explora las diferencias existentes entre distintas situaciones escolares, entre diferentes contextos culturales, entre distintas estrategias pedagógicas, entre diferentes formas de organización de los contenidos o entre diferentes formas, modelos y rutas de aprendizaje. Estos estudios comparativos están adquiriendo un gran posicionamiento mediante la socialización de experiencias significativas. La clasificación aquí realizada de las investigaciones relacionadas con el tema, deja por fuera a algunas investigaciones muy interesantes, centradas en la enseñanza de temas específicos que sabemos muy bien que merecían un análisis más profundo, pero al menos son enunciadas en estos renglones.

Las metodologías empleadas con frecuencia combinan estudios teóricos con diseños cuasi experimentales en los cuales se aplican pruebas antes y después de la intervención. La mayoría de las propuestas investigativas constructivistas toman la teoría de Piaget como un importante punto de partida soporte de la teoría del aprendizaje, donde se reconoce que el nuevo saber es apropiado por un proceso de “asimilación” que es posible sobre la base de estructuras de conocimiento previamente existentes en el sujeto.

Escobedo (1997) recuerda que no solamente se observan objetos, sino que se construyen expectativas sobre observaciones posibles a través de la experimentación o la práctica.

Las etapas de desarrollo de Piaget indican las posibilidades de asimilar o no asimilar un determinado conocimiento, pero mientras que el proceso de asimilación-acomodación-equilibrio es general, la estructura mental que sirve de base para el procedimiento de las distintas informaciones no necesariamente es la misma para cada una de ellas.

Según Seiler (1973), una persona puede usar operaciones lógicas en un contexto y otras distintas en otro. Probablemente influyan en el aprendizaje las experiencias anteriores con los objetos, las convicciones previamente adquiridas y la familiaridad adquirida con determinado tipo de fenómeno. Se puede apreciar que varios investigadores convencidos de la importancia de las operaciones formales en el aprendizaje de las ciencias toman las etapas del desarrollo planteadas por Piaget como objetivos de la formación en ciencias. Otro soporte teórico de los actuales investigadores constructivistas es el trabajo de Vygotsky. El reconoce la importancia decisiva de las relaciones sociales en el aprendizaje y del lenguaje. Las reflexiones Vygotskianas sobre el aprendizaje y los contextos, han planteado trabajar en el terreno de “el límite siempre variable de lo que un estudiante puede aprender”, a esta parte la denominó “zona de desarrollo próximo”. Los trabajos centrados en la solución de problemas instalan esta teoría en ese campo del conocimiento científico, además postulan la necesidad de que el problema sea suficientemente simple para ser interesante y suficientemente complejo para no agotarse con respuestas mecánicas inmediatas. Al teorizar la conexión entre el nuevo conocimiento y el conocimiento previo de los estudiantes, Piaget y Vygotsky aportan elementos importantes al campo de la indagación.

Lo destacado de este análisis es que la mayoría de las investigaciones muestran la importancia de reconocer las ideas previas que manejan los estudiantes. A partir de las

reflexiones sobre las ideas previas, pre-conceptos, pre-teorías, se ha llegado a la idea del aprendizaje como cambio conceptual, por oposición al aprendizaje por transmisión de conocimientos.

El profesor Alfonso Claret Zambrano (Universidad del Valle) estudia la relación entre el conocimiento común y el conocimiento científico en el contexto del proceso enseñanza-aprendizaje y el cambio conceptual de las ciencias. Él busca profundizar concretamente en el mecanismo de la relación entre estos dos tipos de conocimiento en la enseñanza-aprendizaje y cambio conceptual de varios conceptos científicos, en la primera fase: calor y temperatura, mol, energía cinética y energía potencial; en una segunda fase: fenómeno físico, fenómeno químico, célula, evolución y densidad, abordados desde la pedagogía del constructivismo basada en Vygotsky. El investigador Zambrano profundiza en conocer el proceso de aprendizaje de los estudiantes y el proceso de enseñanza del maestro, en cómo elaborar alternativas pedagógicas teniendo en cuenta los conceptos previos como una forma de contribuir al proceso de conocimiento del alumno con técnicas de entrevista y cuestionarios apropiados a nuestro medio y de conocer cómo el conocimiento común de los estudiantes interactúa con el conocimiento científico de los docentes, para así hacer más efectivo y eficaz el proceso de enseñanza-aprendizaje. Vemos así que el modelo pedagógico propuesto por Zambrano contiene todos los elementos básicos del constructivismo. Ausubel (1960), otro pionero del constructivismo, habla de organizadores para referirse a los conceptos que asimilamos en la estructura cognitiva, propia del estudiante, los cuales facilitan el aprendizaje, construyen un puente que le permite vincular el nuevo conocimiento a su conocimiento anterior y cumplir con las exigencias de la clase. En términos generales podría decirse que las ideas sobre el mundo y la realidad, son construcción del cerebro humano que cambian en la medida en que se transforman y se modifican las relaciones de los hombres con su entorno, a través del paso del tiempo. Por tanto, todo conocimiento es entonces construido

y re-construido en un momento dado en la historia, con las herramientas que el hombre tiene a su disposición. El método en general (si pudiera hablarse de un método) de las ciencias naturales, o las ciencias empírico-analíticas es un diálogo entre el experimento y la teoría; el experimento está pre-figurado, organizado, dirigido desde la teoría, por eso Bachelard (1973) habla de un fenómeno técnica más que de una fenomenología para enseñar que el conocimiento científico alude a fenómenos construidos en el laboratorio. El que aprende construye significados a partir de los contenidos mentales elaborados con base en experiencias anteriores. Una pedagogía constructivista de las ciencias propone partir de una pregunta cualitativa que invite al trabajo en grupo para obtener de esa pregunta la formulación de un problema más preciso. El constructivismo deriva así en una propuesta de intensa interacción en el aula. El maestro aparece como “director de investigación” que hace las preguntas pertinentes, sugiere los textos que pueden ser consultados y orienta las discusiones. Pero el maestro no es el único que enseña, también los alumnos se enseñan unos a otros y el docente acepta que puede aprender más y aprende en efecto en el debate junto con sus estudiantes. Para el trabajo colectivo son fundamentales los valores como son la cooperación, la sinceridad, la claridad, la buena comunicación, el reconocimiento del otro, el reconocimiento del valor del trabajo colectivo, el liderazgo, la capacidad para establecer acuerdos racionales, en fin, todas las competencias ligadas a la cooperación, tal como lo enuncia Hernández, Carlos Augusto en su trabajo “Aproximación a un Estado del Arte de la Enseñanza de las Ciencias en Colombia”.

En el contexto internacional, cabe destacar el trabajo investigativo realizado por el profesor Rafael Porlán del departamento de Didáctica de la Universidad de Sevilla, cuya propuesta se basa en el principio de “investigación en la escuela”. La propuesta del profesor Porlán ha sido difundida y trabajada en Colombia por el profesor Alfonso Tamayo. Los fundamentos teóricos de esta propuesta, vincula tres perspectivas: (Tamayo, 1988)

Perspectiva constructivista.

Perspectiva sistemática y

compleja. Perspectiva crítica.

El modelo Porlán busca analizar la enseñanza en su complejidad para comprenderla y orientarla, para lo cual Tamayo advierte: “no basta con construir y aumentar la complejidad del conocimiento: finalmente hay que decidir qué hacer, por qué hacerlo y para qué hacerlo”.

El profesor Alfonso Tamayo estudia y profundiza el modelo Porlán, en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, junto con maestros innovadores en Tunja Boyacá. La investigación pretende confrontar el modelo Porlán con experiencias pedagógicas innovadoras, desarrollando otros modelos alternativos contextualizados que permitan transformar las prácticas docentes.

Al igual, el profesor Julio Cabero Almenara (Universidad de Sevilla), también realiza varias investigaciones sobre el asunto, entre las cuales la más pertinente a nuestro estudio es aquella publicada en www.monografias.com con el título “Las TIC en la enseñanza de la química- aportaciones desde la perspectiva educativa”, trabajo en el cual deja ver las interminables posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías de la informática en el mejoramiento continuo del proceso de ENSEÑANZA-APRENDIZAJE. Resalta en su estudio, cómo estas importantes herramientas educativas y formativas mejoran y facilitan la comunicación entre el docente y los alumnos, promueven la comprensión y asimilación de contenidos temáticos de elevada complejidad, con la ayuda de los LVQ que crean entornos activos y específicos donde el estudiante interactúa con el conocimiento a través de los recursos tecnológicos. Deja ver claramente desde la perspectiva crítica, que lo importante no son las posibilidades técnicas de la informática, sino las estrategias que el profesorado pueda aplicar con ellas en el acto pedagógico y didáctico. Además resalta que lo significativo del

uso de las TIC en la enseñanza de la química, no son los referentes estéticos, sino el diseño metodológico y la estructura de los mensajes que con las TIC se pueden enseñar y difundir.

La profesora María Alejandra Pérez Acosta (Universidad de Salamanca) publica su investigación titulada “los laboratorios virtuales y su utilización en la enseñanza aprendizaje” trabajo en el cual enfoca su estudio a la aplicación de las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje, principalmente de las ciencias naturales y utiliza el LVQ como una herramienta muy útil y eficaz en el complemento de las actividades presenciales, donde hace ver claramente que los LVQ pueden contribuir de una manera eficiente a mejorar la realización de las prácticas de laboratorio presenciales, solucionando inconvenientes y obstáculos como la alta población estudiantil, la baja disponibilidad de material de laboratorio y otros costos que implica llevar a los alumnos al laboratorio. Concluye finalmente que las LVQ son una herramienta complementaria muy importante que permite obtener un mejor nivel de aprendizaje en los estudiantes, porque enriquece sustancialmente el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La profesora Stefany Hernández Requena (Universidad Pontificia de Salamanca), quien pertenece a la línea de investigación: “la sociedad de la información y emprendimiento tecnológico” del centro de investigación CREA, comparte su trabajo investigativo titulado “el modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso enseñanza aprendizaje”, a la comunidad académica, donde expone y defiende sus ideas sobre las aportaciones de las TIC al proceso de aprendizaje escolar. La profesora Hernández explora un nuevo modelo de materiales para el proceso de enseñanza. En su trabajo sostiene que los nuevos espacios virtuales permiten un contacto permanente con el conocimiento, sin límites temporales ni espaciales. Nos ilustra que las TIC son instrumentos tecnológicos que motivan a los niños y jóvenes hacia la creatividad, a desarrollar la imaginación para promover el conocimiento y hace ver en forma clara cómo los nuevos entornos de aprendizaje generan

experiencias diferentes, novedosas y ricas para la construcción de conocimiento. Estos nuevos recursos didácticos al ser utilizados como herramientas constructivistas enriquecen sustancialmente el proceso de enseñanza-aprendizaje, logrando que los estudiantes aprendan a aprender, aprendan mejor, aprendan más y aprendan para toda su vida.

La Universidad del Valle en su programa de Doctorado en educación con énfasis en la enseñanza de las Ciencias, presenta cuatro líneas de investigación:

Primera línea de investigación: la relación entre el conocimiento común y el conocimiento científico en el contexto de la enseñanza, aprendizaje, evaluación y cambio conceptual de las ciencias Naturales. Alfonso Claret Zambrano.

Segunda línea de investigación: Desarrollo curricular en las ciencias naturales.

Tercera línea de investigación: La relación entre la teoría y la práctica en las ciencias experimentales a través del laboratorio escolar.

Cuarta línea de investigación: Las nuevas tecnologías de la informática y la comunicación y su relación con la educación en Ciencias Naturales.

En esta última línea de estudio se enmarca nuestro trabajo. El problema central de investigación en esta línea es: ¿qué beneficios pueden obtener los docentes de la utilización de las TIC en las aulas de clase y cuál es el papel del maestro ante estos nuevos recursos educativos para poder elevar el nivel de educación nacional en las ciencias naturales?

Alrededor giran otros interrogantes como son:

¿Cuál es el papel del docente en la utilización de estas herramientas tecnológicas en el contexto educativo?

¿Será que los docentes de la región conocen los beneficios que les pueden aportar las TIC en su trabajo docente en el área de Ciencias Naturales?

¿Están preparados los docentes para enfrentarlos nuevos retos de la educación actual en Ciencias Naturales con la ayuda de las TIC?

¿Las instituciones educativas de la región están preparadas para la utilización de estas herramientas en el campo de la educación?

¿Qué están haciendo las instituciones educativas para ponerse al tanto en los requerimientos mínimos que presuponen estos nuevos recursos educativos?

¿Qué influencia tendrá la utilización de las TIC en la enseñanza de conceptos en las ciencias naturales?

¿Se obtendrán mejoras significativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje y evaluación de conceptos de ciencias naturales con la utilización de estos recursos tecnológicos?

¿Podrán servir las TIC como un elemento motivante y promotor del aprendizaje de conceptos en el área de ciencias naturales?

¿Qué propuestas prácticas de utilización de las TIC en la enseñanza de las ciencias naturales, estarán en capacidad de producir el profesorado de la región para el mejoramiento del nivel de la educación nacional de las ciencias naturales?

¿Estarán los docentes de la región en capacidad de producir material didáctico para la enseñanza de las ciencias naturales con la ayuda de las TIC?

¿Qué elementos se deberán tener en cuenta para la producción de estos materiales didácticos?

¿Qué efectos podrán tener la formación de redes de educadores en ciencias naturales para el mejoramiento de la enseñanza de conceptos en esta área de trabajo educativo?

¿Cómo integrar el campo educativo a las TIC en propuestas concretas de aplicación en el aula?

¿Cuál es el papel de los docentes en la utilización de estas herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje y evaluación y en cómo fomentar el hábito científico en los estudiantes por medio de ellas?

Cómo iniciar, fomentar y guiar una capacitación masiva del profesorado de la región en todo lo relacionado con aspectos tecnológicos de tipo técnico y pedagógico, para facilitar la incorporación de estas tecnologías en el área de educación con una visión crítica y reflexiva que promueva mejoras significativas en la educación regional?

¿Cuáles son los factores más significativos que provocan que los docentes de la región presenten un escaso y deficiente nivel de escolarización en los aspectos relacionados con las TIC y en su manejo como herramienta pedagógica en el aula de clases y de qué manera se podrían enfrentarlos para corregirlos de manera eficaz?

Se podrían continuar enumerando muchos más cuestionamientos en esta línea de investigación, pero se considera estos como los más relevantes.

En este barrido se puede apreciar varios grupos de investigación, entre los cuales se pueden destacar los pertenecientes a la Universidad de Antioquia, U.P.T.C., Universidad Pedagógica Nacional, Universidad Nacional de Colombia, Universidad del Valle, Universidad Industrial de Santander, Corporación Escuela Pedagógica Experimental (EPE), Universidad Javeriana, Universidad de Caldas. Todas estas Universidades publican sus investigaciones en la Revista Educación y Pedagogía, de circulación Nacional e Internacional.

La profesora Yelicza Marín Giraldo (Universidad de Caldas) en su trabajo titulado “Laboratorios interactivos multimediales para el aprendizaje significativo de la química inorgánica de grado décimo, Colegio Leonardo Da Vinci, 2010”, enfoca su trabajo hacia la didáctica constructivista, pues una de las características del constructivismo es la interacción permanente entre el docente y el alumno, entre el alumno y el conocimiento y entre el alumno y la tecnología. En sus planteamientos deja ver cómo el estudiante construye significados a partir de los contenidos mentales elaborados con base en experiencias o vivencias anteriores. Se aprecia que el trabajo docente crea condiciones para que el proceso de construcción de

conocimientos pueda llevarse a cabo, al igual acompaña, orienta y asesora al alumno para que el alumno aprenda y se apropie del conocimiento. La profesora Marín deja ver en sus planteamientos cómo la transmisión de conocimientos, donde el alumno es un sujeto pasivo, pasa a ser una persona activa que busca nuevas formas y mejores rutas de aprendizaje, en este proceso de igual forma desarrolla competencias cognitivas, actitudinales y procedimentales que antes no las había potenciado. También defiende la idea del aprendizaje significativo enunciada por Ausubel (1968), la cual permite acceder a una dimensión importante a los problemas de la enseñanza al reconocer que todo lo que se aprende tiene tanto un significado lógico como un significado psicológico. Ausubel señala que los conceptos se inter-determinan en una estructura y que esto ocurre tanto en la teoría que aparece como una red conceptual, como en el conocimiento asimilado por el estudiante. Esta y otras investigaciones indican lo importante que es que el docente reconozca en el estudiante las ideas previas, pre-conceptos, pre-teorías adquiridas en experiencias anteriores. Estas y otras investigaciones sirvieron de referentes teóricos en la construcción del Marco Teórico y Conceptual de este estudio.

4.2. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

4.2.1. Definición de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)

Se denomina “tecnologías de la información y comunicación” al conjunto de tecnologías que permite la adquisición, tratamiento, registro, comunicación y presentación de informaciones, en forma escrita, de imágenes, voz y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica, electromagnética. Las TIC incluye la electrónica como tecnología base que soporta el desarrollo de las telecomunicaciones, la informática y los medios audiovisuales (Cibersociedad.net).

También se define a las nuevas tecnologías de la información y comunicación, como aquellas herramientas o instrumentos computacionales que almacenan, procesan, sintetizan,

recuperan, comunican y presentan múltiple información de diversas formas, al igual son un conjunto de medios que constituyen nuevos soportes y canales de comunicación que dan forma, registran y difunden contenidos informacionales (Cibersociedad.net). A comienzos de los años 90 paso de ser una herramienta utilizada únicamente por la comunidad científica, a ser una red de fácil uso y comunicación en gran parte de la sociedad actual, lo que ha modificado sustancialmente la interacción social entre las personas que acceden a esos medios de información y comunicación.

4.2.2. Las TIC en la Sociedad Contemporánea

Las TIC se describen como uno de los fenómenos que más desarrollo ha alcanzado en los últimos tiempos y que mayores transformaciones aportan a la sociedad actual en casi todo el planeta. Sus primeros usos se registran desde el envío de los primeros mensajes codificados en la antigüedad, luego del primer telégrafo, la aparición del teléfono, la radio, la televisión y la señal satelital. En la década de los 60 del siglo XX se introducen las primeras computadoras y se da inicio a los primeros estudios en computación e ingeniería en telecomunicaciones en varias universidades en el contexto internacional.

Se observa claramente como este veloz avance de las TIC, marcan rápidamente una serie de premisas de organización y desarrollo de la actual vida social. Los asuntos económicos, culturales, políticos, empresariales, militares y la comunicación masiva, tienen sus bases cimentadas en el funcionamiento y aplicación de la informática. La globalización es una de las tendencias económicas más significativas y trascendentales en los actuales tiempos y se define como la transnacionalización de los mercados, de la tecnología, de leyes, de política, de cultura cuyo objetivo es inter relacionar pueblos e individuos con el fin de buscar el bien común, este proceso ha logrado penetrar la mayoría de las dimensiones de las sociedades involucradas, modificando sus economías, sus culturas, su desarrollo y principalmente el aspecto educacional de los sujetos. La presencia de las TIC, es un resultado

científico, cultural e histórico tras el cual se revela diferentes manifestaciones sociales. La revolución científica de los siglos XVI y XVII con los grandes descubrimientos astronómicos, espaciales, físicos, químicos y biológicos, dieron un gran impulso a la ciencia y a la tecnología moderna, también las revoluciones industriales del siglo XVIII. Estos procesos de cambio y transformación social, nos conducen inexorablemente a una dependencia vital y creciente de la ciencia y de la tecnología, en cada época de la historia reciente, de lo cual la educación no es la excepción. (Ñuñez 1994).

Las TIC producen una amplia gama de efectos negativos sociales y se reconoce que las causas de ello no están en la tecnología como instrumento, máquina o artefacto, sino que son propiciados por la inadecuada mediación de contextos, que despojan a las TIC de su necesario condicionamiento axiológico y científico para su correcto uso. La tecnología como un gran fenómeno del siglo XX, está llamada a mantener su esencia renovadora y desarrolladora a nivel mundial de todos los procesos sociales. Esta proyección se sustenta en los criterios filosóficos y epistemológicos que conciben a la tecnología como un fenómeno social, que surge y se despliega en un complejo sistema cultural, donde hay que tener en consideración los conocimientos, los hábitos, los significados y las valoraciones que cada sociedad impone por medio de rasgos singulares y universales (Arana, M y Valdez, R, 1999). La máquina no tiene ni exigencia ni fines; es el espíritu humano que tiene las exigencias y establece las finalidades (Munford, 1971). Muy relacionado con esto, están las consideraciones sobre la existencia de una cultura tecnológica actual, como la forma que la sociedad organiza sistemáticamente, desarrolla y cultiva un quehacer teórico y práctico en el manejo de la tecnología, en aras de la creación y el enriquecimiento de nuevos conocimientos, técnicas, sistemas organizativos y valores, que finalmente determinan la historicidad y una perspectiva tecnológica a nivel de comunidad, región, país y contexto.

El empleo de la tecnología regido por el enfoque CTS., es decir por la concepción de la ciencia, la tecnología y la sociedad como elementos inseparables y fusionados en el análisis, permite valorar en su justa medida todas las posibilidades que brindan, en la acelerada dinámica del desarrollo científico – técnico actual, en la ampliación de las capacidades intelectuales, en la facilitación de canales de comunicación inmediata e interactividad rápida a nivel global, en el acceso a una inmensa fuente de información de todo tipo, al igual en el almacenamiento y procesamiento en esa información. Las TIC deben procurar que los nuevos medios de comunicación contribuyan a difundir las diversas culturas y el bienestar global, de tal forma que no sirva como agente de polarización y retraso en la práctica, es decir se debe convertir en un reto viable y siempre colocando por delante de la innovación, los objetivos sociales primordiales que la tecnología debe atender en cualquier ámbito de aplicación de las TIC. (Núñez, 2002)

4.2.3. Las TIC en el Contexto Educativo

Se trata de introducir la tecnología al proceso educativo sin alterar la esencia social y humana de dicho proceso, sin perder el componente afectivo de la convivencia interpersonal, sin suplir al maestro en la enseñanza, pero sobre la base de reconocimiento del paso al progreso que implica el uso de la tecnología.

La televisión, las redes telemáticas, la creciente informatización, así como el cambio de valores, comportamientos y actitudes se ven modificadas por la incorporación de tales medios en los espacios vitales cotidianos como la familia, el descanso, el trabajo y el estudio. Aunque en la educación los medios informáticos no hicieron actos de presencia de forma directa, lo cierto es que indirectamente la educación se ha visto condicionada de modo importante por esa presencia o generalización externa de tales medios, a tal punto que hoy es parte de las prácticas y reflexiones pedagógicas. Las últimas décadas del siglo XX trajeron una renovación tecnológica importante a los medios considerados tradicionales, al fusionarse

con el desarrollo de la informática, las telecomunicaciones, la transmisión por satélites y redes de cable óptico. (Álvarez Echevarría, 2004).

A la introducción de estas tecnologías en el contexto pedagógico, se le ha denominado internacionalmente sistematización educativa y se manifiesta como propuestas electrónico-comunicativas que organizan el entorno pedagógico a través del diseño de nuevas alternativas educativas interactivas, que trascienden los contextos físicos, fijos, institucionales, con la finalidad de hacerlos accesibles a cualquier persona en cualquier tiempo y lugar, siendo una de sus características esenciales la posibilidad de interacción en tiempo real y escala global (Álvarez Echevarría, 2004. p. 49)

También su introducción en la educación ha sido, es y será un desafío insoslayable para la pedagogía como ciencia en construcción y para la práctica pedagógica como disciplina permanente de estudio, debido a que se establece la necesidad de crear y construir nuevas relaciones didácticas y por consiguiente a ella está asociada todo un proceso de investigación pedagógica, didáctica, científica y metodológica como base para el éxito de su implementación. Todo ello en función de lograr una contextualización adecuada de la tecnología. No se trata pues de la transferencia indiscriminada de productos tecnológicos al margen de los perfiles culturales locales, aunque por supuesto se requiera lograr una armonía e interdependencia acorde con el desarrollo internacional. (Álvarez Echevarría, 2004. P. 50)

El uso de las TIC como medio de enseñanza audiovisual, permite integrar otros medios de enseñanza en diferentes tiempos establecidos bajo requisitos pedagógicos, igualmente posee similitudes tanto como diferencias, lo cual implica en su incorporación, una u otra forma de proceder. La televisión como el video o cualquier medio de enseñanza que se desee utilizar, dependerá de gran medida de los objetivos que trace el maestro y de las características de los contenidos a tratar (Hernández, 2004).

La utilización de cualquier medio de enseñanza audiovisual, exige del maestro un buen nivel de preparación previa a la presentación del material a los alumnos, para lograr una adecuada observación y aprovechamiento del programa de tal manera que se dé pie al debate, al análisis y comentarios que surjan del mensaje observado. No se debe perder de vista que se requiere acondicionar el sitio tanto en lo físico, lo sonoro, lo higiénico, la ubicación adecuada de los estudiantes de acuerdo a las características individuales tanto en su edad, condiciones psicológicas como corporales (Hernández y Hernández, 2004).

La computadora u ordenador hoy se constituye como el medio de enseñanza y aprendizaje por excelencia, el cual se establece como tal, a partir de la aparición de la multimedia como tecnología, que permite el carácter interactivo del proceso de enseñanza y contribuye a la individualización de los procesos de aprendizaje. Las ventajas son muchas como medio de enseñanza pues estas se resumen en la interactividad que proporciona a través de los software educativos en cualquier nivel de enseñanza, de igual forma posibilita la atención a las diferencias individuales, toda vez que a través de estos software el alumno elige el camino de su aprendizaje, su propio ritmo según su capacidad de razonamiento, también se puede establecer inter vínculos que posibilitan la profundización del conocimiento. Es además un excelente medio audiovisual para la docencia, pues permite la comunicación a través de la lista de discusiones, el chat, el correo electrónico y permite además el almacenamiento de información, así como consultar información ya almacenada (Barreto y Labañino, 2005).

Las tareas con software educativos son un sistema organizado de actividades de aprendizaje, planeado de acuerdo a objetivos específicos, cuya esencia consiste en la interacción con estos programas, que tienen como finalidad dirigir y orientar a los educandos en los procesos de asimilación de los contenidos a través mecanismos de búsqueda, selección y procesamiento interactivo de la información. Los software educativos también tienen su uso

en la actividad extra clase donde los estudiantes solucionan tareas orientadas por los docentes y se recrean a la vez que aprenden, consolidan los contenidos o satisfacen sus intereses cognoscitivos según su motivaciones.

Como podemos apreciar de todo este compendio, las TIC de ninguna forma sustituye al maestro, por lo contrario lo complementa, porque facilita el aprendizaje de los alumnos, sirven de soporte material al sistema de clases y a las funciones que tanto el maestro como la institución deben cumplir y desarrollar. Así las TIC se van convirtiendo en un importante y decisivo medio de enseñanza – aprendizaje para que tanto docentes como estudiantes puedan aprender a aprender, aprender más y formarse mejor y desarrollarse (Barreto y Labañino, 2005).

La televisión, el video, la computación y el resto de medios de enseñanza audiovisual, promueven y garantizan un buen trabajo docente, lo hacen más eficiente y eficaz con niños(as) y adolescentes, cumpliendo así con un modelo educativo acorde, coherente con la modernidad y a la vez practico y novedoso en todos los niveles de educación, porque ello contribuirá a que los maestros utilicen adecuadamente los medios audiovisuales en función de los alumnos y hacer del proceso de enseñanza-aprendizaje un momento placentero tanto para los estudiantes como para los profesores (Hernández y Hernández, 2004. p. 13).

4.2.4. Las TIC en el Proceso de Enseñanza – Aprendizaje

A través de la historia la computadora ha tenido diferentes usos en el área educativa, como puede ser objeto de estudio que va desde el aprendizaje de los primeros pasos en la alfabetización informática, la programación y la enseñanza de solución de problemas, el uso de sistemas de aplicación y de gestión de datos, hasta la formación de especialistas en el área; también puede ser vista como herramienta de trabajo para la gestión de información, ya sea con fines administrativos o bibliográficos, redacción de documentos, análisis estadístico para la toma de decisiones y como medio de enseñanza-aprendizaje, debido a que el ordenador

actual reúne todas las características de los soportes de la información que le antecedieron, como son las palabras escritas, la portabilidad del medio impreso, la imagen, el color, la animación y el sonido del medio audiovisual, más la interactividad como nuevo ingrediente sin el cual la utilización del medio computacional en la educación carecería de validez.

Los primeros intentos de la Enseñanza Asistida por Computadoras (EAC) se conocieron como programas lineales fundamentados en la teoría de Skinner, los cuales estaban caracterizados por salidas del programa donde se le presentaba al alumno un cuadro didáctico, el cual representaba un pequeño paso hacia el comportamiento deseado y la respuesta del estudiante consistía, por ejemplo, en responder en espacios vacíos, de inmediato se le informaba si había respondido correctamente o no, reforzando lo correcto y eliminando lo incorrecto. Posteriormente el programa reaccionaba pasando al cuadro siguiente, predeterminado intencionalmente por el autor del material e independientemente de la exactitud de la respuesta anterior. Todos los alumnos recibían los mismos contenidos y en el mismo orden, aunque avanzaban según sus ritmos propios (individualización limitada). La pobreza de la programación lineal era tan manifiesta que desapareció hace tiempo del compendio de la enseñanza asistida por computadora. Tanto la programación lineal como la ramificada se centraba como objetivo principal en la eficacia de la enseñanza y no en la calidad del aprendizaje, el cual se consideraba como transmisión y adquisición de conocimiento, mas no como experiencia vital, enmarcada en las dimensiones racional, emocional y espiritual. Estos esquemas de enseñanza programada aspiran a dirigir al alumno para que haga lo que se espera de él y no para que ofrezca sus propias interpretaciones de la realidad. Esto ha provocado confusiones, en el sentido de que muchos asocian el aprendizaje programado y las técnicas de EAC, como si fueran la misma cosa. (Galvis, 2007).

Los participantes en este proceso formativo son fundamentalmente el promotor, el formador y el alumno. Serán también elementos claves en dicho proceso formativo; la

plataforma tecnología, los contenidos, el proceso de tutorización y la interactividad. Con respecto a la funciones que pueden asumir los Medios de Enseñanza Computacional (MEC), las clasificaciones propuestas por los autores son disimiles. Si hacemos una simbiosis de lo propuesto por Alessi y Trollig, Galvis Panquera y Vaquero, clasificaremos el software educativo así:

Sistemas tutoriales

Entrenadores

Simuladores, juegos didácticos y micro mundos
exploratorios Hipertexto e hipermedia

Para nuestro interés investigativo, explicaremos por ahora los simuladores, hipertexto e hipermedia, por tener un enfoque constructivista. Los simuladores apoyan el aprendizaje experimental y conjetural, como base para lograr el aprendizaje por descubrimiento. En un simulador el alumno aprende a interactuar con un micro mundo artificial o una simplificación del mundo real, además aprende a resolver problemas, también proveen situaciones excitantes y entretenidas que conducen al aprendizaje de algo. Lo esencial es que el alumno es un agente activo que además de participar en las situaciones, debe continuamente procesar la información en forma de situación problemática, condiciones de ejecución y resultados. En este caso el estudiante es el autor y fuente principal de aprendizaje, a partir de su propia experiencia.

El hipertexto e hipermedia se concibe sobre la base de que para alcanzar un objetivo en el proceso del aprendizaje, se necesita acceder adecuada y oportunamente a la información y al conocimiento. Un hipertexto puede ser formalmente definido como un grafo entre cuyos nodos existen relaciones de vinculación, los vínculos son la característica esencial del hipertexto, debido a que permite la organización no lineal de la información. El estilo de aprendizaje con los simuladores, la hipermedia y el hipertexto es inminentemente constructivista, de iniciativa personal en un entorno rico. (Bartolomé, 2005)

4.2.5. Construcción y Reconstrucción del Conocimiento con el Uso de las TIC

Las TIC hace referencia a un concepto empleado para designar lo relativo a la informática conectada a internet y especialmente al aspecto social de estas. La utilización de las TIC con objetivo de comunicación, entretenimiento o diversión, entre otros, parece ser el aprendizaje que más resultado útil da a la vida cotidiana fuera de la escuela (Sánchez, 2006).

Los docentes reconocemos a estos medios como formas de facilitar el acceso a la información, sin embargo en la práctica es muy poco el uso que se le da a estas inagotables fuentes de información, en el sentido que sea usada para construir o reconstruir el conocimiento. Justamente el rol de las instituciones y de los docentes esta en ayudar a que el uso académico crezca, más que el empleo lúdico y/o recreativo. En las ultima décadas las TIC han tenido un gran crecimiento, trayendo como consecuencia un impacto variable en la vida de los ciudadanos y en la educación en particular, de acuerdo a Guerrero, F., en su trabajo “La importancia de las tecnologías de la información”, las TIC ha llevado a la humanidad a una estado en el que se hace muy difícil a cualquier persona tener el conocimiento actualizado en cualquier esfera del saber, pues el volumen de información que se publica es demasiado grande a este respecto la UNESCO(2004) indica que las instituciones de educación docente deberán optar entre asumir un papel de liderazgo en la transformación de la educación o bien quedar rezagadas en el camino incesante del cambio tecnológico. Se aprecia también que el uso de la información que realiza unos y otros, es diferenciado por su intencionalidad. En la práctica hablamos de destrucción del conocimiento, cuando se presenta la piratería, el hurto de las ideas, la irresponsabilidad en los trabajos de los estudiantes, el abuso de las reglas del lenguaje y otras felonías. En cuanto a construcción de conocimiento, constituye una rareza apreciar al estudiante que emplee las TIC para relacionarse con grupos académicos o para investigar un tema en particular.

4.2.6. Integración Curricular de las TIC

El proceso de enseñanza – aprendizaje tradicional se basa en el currículo diseñado con los referentes de calidad suministrados por el Ministerio de Educación Nacional. Este comprende planes y programas de estudio y su organización consta de un listado de contenidos mínimos y obligatorios, aprendizajes esperados, indicaciones al docente, actividades genéricas y ejemplos a seguir. Desde una perspectiva objetivista, la clase tradicional traspasa la ciencia como un cuerpo de conocimiento para que el estudiante lo pueda aprender, generalmente las clases son frontales o expositivas, se trabaja con textos de estudio y se interactúa principalmente con el tablero, donde el protagonista es el docente. Por otro lado desde una perspectiva constructivista, existe la posibilidad de hacer clases centradas en el alumno, basadas en recursos y actividades utilizando la nueva tecnología y las TIC.

La necesidad de construir una definición propia de integración curricular de las TIC, surge de la necesidad del rápido crecimiento de las ciencias y la tecnología y que esto influye notablemente en el ámbito de la educación, en relación a esto, Sánchez (2003), afirma lo siguiente: “la integración curricular de las TIC es el proceso de hacerlas enteramente parte del currículo, como parte de un todo, permeándolas con los principios educativos y la didáctica que conforman el engranaje del aprender. Ello implica fundamentalmente un uso armónico y funcional para un propósito del aprender específico en un dominio o una disciplina curricular”.

En principio cabe esperar que con todos los componentes que permiten las TIC, entre ellas, animaciones integradas, simulaciones, imágenes, videos, fotografías, como materiales educativos generados, serán más atractivos para los estudiantes y docentes, lo cual les ayude a alcanzar mayor grado de comprensión conceptual. En relación con el anterior, la idea de aprovechar los recursos pedagógicos encontrados en la web, son muy útiles para explicar fenómenos naturales, y/o efectos determinados, como por ejemplo, las demostraciones de

algún fenómeno o experimento que muchas veces explicamos sin tener evidencias concretas o más evidentes. La idea es proporcionar un recurso de gran utilidad a los docentes y a los estudiantes considerando además sus características, ventajas y desventajas.

Actualmente para poder generar un aprendizaje significativo, se debe realizar cambios curriculares que fomenten la motivación hacia el aprendizaje en los estudiantes y la flexibilidad del pensamiento, con el fin de lograr nuevos modelos y estructuras mentales necesarias para promover el aprendizaje de todas las ciencias.

En relación a lo anteriormente expuesto, algunos principios que permean el uso de las TIC, en un contexto constructivista, postulan utilizarlas como propone Sánchez (2003):

Herramientas de apoyo para aprender, con los cuales se puede realizar actividades que fomenten el desarrollo de destrezas y habilidades cognitivas superiores en los alumnos.

Medios de construcción que faciliten la integración de lo conocido y lo nuevo.

Extensores y amplificadores de la mente a fin de que expanda las potencialidades de procesamiento cognitivo y memoria, lo que facilita la construcción de aprendizajes significativos.

Herramientas que participan en un conjunto metodológico orquestado, lo que potencia su uso con metodologías activas como proyecto, trabajo colaborativo, mapas conceptuales e inteligencias múltiples en las cuales alumnos y docentes coactuen y negocien significados y conocimientos con la tecnología como socio en la cognición del alumno.

El enfoque formativo docente que aquí se propone, busca alcanzar transformaciones en los profesores y consecuentemente mejorar la calidad educativa, de manera gradual y progresiva, donde la planeación, programación y ejecución de los contenidos curriculares basado en la praxis y utilizando estrategias metodológicas apoyadas en las TIC, le permitan al maestro cambiar las premisas de pensamiento en las que fue formado y esté dispuesto a cambiar sus prácticas pedagógicas; estas estrategias le otorgan al proceso de ENSEÑANZA-

APRENDIZAJE un carácter vivencial, activo, participativo, interesante, actualizado y practico. Este enfoque pedagógico debe abordar las fases: Diagnostico y preparación, presentación, ejecución, practica y validación, favoreciendo los procesos de incorporación, integración y apropiación de las TIC en las practicas pedagógicas por parte de los docentes, al vincularlos y comprometerlos dentro de un esquema de formación orientado al desarrollo de competencias en TIC (Guzmán, 2013).

4.2.7. Aplicación de las TIC en el Aula

Como ya se dijo anteriormente, se crea una fuerte necesidad de actualización por parte de los docentes en hacer un uso eficiente y eficaz de los recursos tecnológicos en el aula de clase, debido a que los niños y jóvenes a temprana edad utilizan y desarrollan sus habilidades en este tipo de medios computacionales, por ella y todas las razones anteriores, es muy importante y enriquecedor saber y poder utilizar el potencial de los estudiantes en función de mejorar la educación y optimizar el proceso de enseñanza – aprendizaje.

El software denominado simulador es un buen ejemplo de aplicación de las TIC en la ejecución de las clases. Dentro de la categoría simuladores tenemos los laboratorios virtuales que permiten a los docentes, estudiantes y adultos conocer como suceden los fenómenos y sus leyes aplicadas a casos específicos de las ciencias. La idea es que los estudiantes tengan otra u otras versiones de la asignatura, además de la que el profesor dicta en una clase tradicional.

La aplicación de las TIC a diferentes campos de conocimiento ha llevado a varias mejoras en el desarrollo de estos. Entre ellos en las prácticas de laboratorio, proporcionando al estudiante gran flexibilidad en el estudio practico de la materia, sirviendo de apoyo los laboratorios virtuales a las prácticas presenciales.

El papel que juega el laboratorio dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias, es sumamente importante porque los alumnos y el profesor, al igual que los

científicos, van al laboratorio para “interrogar” a la naturaleza con el fin de confirmar o rechazar sus hipótesis. Cuando el científico va al laboratorio para hacer un experimento, él sabe ya, o mejor cree saber, lo que sucederá. Este señalamiento lo hace Kant en el prólogo de la segunda edición de su *Crítica de la Razón Pura*.

Los laboratorios virtuales en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Para dar una definición clara de los laboratorios virtuales, tenemos antes los conceptos de que es un laboratorio y que es realidad virtual. El diccionario de la lengua española define laboratorio como aquel lugar dotado de todo lo necesario para hacer experimentos químicos, físicos, biológicos, médicos o realizar investigaciones científicas o técnicas. Un laboratorio es un lugar que cuenta con diversos instrumentos de medida, equipos y materiales con los cuales se realizan experimentos o investigaciones, según la rama de la ciencia de la que se dedique. Ejemplos de ellos tenemos: laboratorio de metrología, laboratorio clínico, laboratorio de física, laboratorio de química, laboratorio de hidráulica, entre otros.

Cuando buscamos definiciones de realidad virtual, encontramos que la Realidad Virtual es un sistema de computación usado para crear un mundo artificial donde el usuario tiene la impresión de estar en ese mundo y la habilidad de navegar y manipular objetos en él. (Manetta C. y R. Blade.1995) tomado de lycos.es. También podemos decir que la realidad virtual es aquella que te permite explorar un mundo generado por computadoras a través de tu presencia en él. Hodder y Stoughton (s/a), tomado de lycos.es.

Una vez definidos laboratorio y realidad virtual, podemos definir que es un laboratorio virtual.

Un laboratorio virtual es un sistema computacional que pretende aproximar el ambiente de un laboratorio tradicional o laboratorio real. Los experimentos o prácticas de laboratorio se realizan paso a paso, siguiendo un procedimiento similar al de un laboratorio

tradicional o real, también se visualizan instrumentos, fenómenos y procesos mediante objetos dinámicos, imágenes o animaciones (Rosado y Herreros, 2005)

De igual forma un laboratorio virtual está conformado por aplicaciones computacionales que existen gracias a las bondades de la tecnología. También podemos acceder a este haciendo uso del ordenador, para de esta forma desarrollar varias actividades que se realizan en un laboratorio real de manera presencial, unido a esto en el laboratorio virtual puede existir mayor interactividad entre el usuario y las actividades y el usuario podría utilizarlo en el momento y espacio que lo requiera.

Una de las soluciones de e- learning más interesantes son los laboratorios virtuales, donde se logra trasladar ese entorno a la enseñanza y aprendizaje actual. Allí disponemos de todos los elementos necesarios para abordar la realización de la de las actividades prácticas en los laboratorios virtuales, accesibles a través de la intranet y el internet. En estos espacios virtuales el estudiante puede realizar prácticas de laboratorio de una forma lo más cercana y posible a como si estuviese en las dependencias de un laboratorio tradicional real, simulando experimentos, fenómenos y procesos e interactuando con elementos, material e instrumental virtual. (Rosado y Herreros, 2005)

El laboratorio virtual supera las dificultades y limitaciones que tienen los laboratorios tradicionales como son los pocos recursos humanos disponibles, espacios restringidos a problemas presupuestarios para un elevado número de estudiantes. Estos software permiten simular fenómenos, experimentos, modelos, conceptos abstractos, mundos hipotéticos, controlar la escala de tiempo, repite o reproduce los experimentos las veces que desee el usuario, entre otros (Rosado y Herreros, 2005).

Desarrollo de los laboratorios virtuales (LV) en el contexto educativo.

Los LV tienen su origen en el Reino Unido y en Estados Unidos en la década de los 80. El norteamericano Robert Tinker al parecer fue el primero en desarrollar la idea de

equipar las computadoras con dispositivos programables para realizar experimentos de ciencias en tiempo real y utilizando las redes de computadores para que los alumnos compartieran la adquisición de datos, la información obtenida del proceso de simulación y sus propios recorridos de investigación desde una perspectiva de aprendizaje colaborativo. El instituto TERC (Technology Education Research Center) creado en el año de 1965, se constituyó en un hito fundamental en la investigación y desarrollo del aprendizaje de las matemáticas y las ciencias, basado en el uso de tecnologías de base electrónica. Al igual en 1982 en EE.UU se creó la división educativa de las ACS (American Chemical Society) donde también se utilizó el LV con fines educativos (educar, 2008).

Múltiples institutos y universidades norteamericanas y europeas progresivamente han incorporado las TIC a sus actividades, específicamente en áreas relacionadas con los laboratorios virtuales. Como ejemplo tenemos a la Universidad de Alicante, donde el Departamento de Física utiliza el L.V como herramienta en el proceso de enseñanza – aprendizaje (Torres y Cols, 2003; Berna y Cols, 2003; Candelas y Cols, 2004) también el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, en México, implemento el laboratorio digital interactivo de química inorgánica (Rodríguez y Cols, 2003), así podríamos seguir enumerando muchos más planteles educativos que han incorporado los LV en los procesos formativos de docentes y alumnos, pues cada vez observamos que la utilización de estos va en incremento, existiendo ventajas notorias que apoyan su aprovechamiento, pues los laboratorios tradicionales presentan varios inconvenientes entre los cuales podemos enumerar:

En la mayoría de las veces, la experimentación la realiza el docente, donde el estudiante es un simple observador, optando por una actividad científica pasiva.

El material de instrumentación la mayoría de las veces es costoso, por lo que es difícil que exista el número suficiente en los casos de masificación estudiantil o en el daño de equipos.

Los recursos humanos y espacios son restringidos, cuando se pretende ampliar la cobertura educativa y en problemas presupuestarios en muchos casos.

Las prácticas personales requieren mayor supervisión por parte del profesor, porque existen en los laboratorios determinados componentes de los experimentos que son riesgosos y peligrosos.

El laboratorio tradicional requiere de la presencia física de los estudiantes y del docente.

Por el contrario los LV ofrecen las siguientes ventajas:

La realización de las experiencias virtuales congrega a un mayor número de estudiantes aunque el alumno y el laboratorio no coincidan en el tiempo y en el espacio.

Los estudiantes puedan acceder fácilmente a todos los componentes del laboratorio, logrando experimentar sin riesgo alguno.

Flexibiliza y extiende el horario de las prácticas y evita la saturación y cruce con el desarrollo de otras asignaturas.

El estudiante simula los fenómenos que desee estudiar las veces que quiera, reduciendo costos y optimizando el uso adecuado del tiempo de estudio, además no existen reposición de materiales dañados durante la experimentación.

Es una herramienta de autoaprendizaje, donde el alumno altera las variables de entrada, configura nuevos experimentos, aprende el manejo de instrumentos y puede personalizar varios experimentos.

En los LV los estudiantes experimentan libremente sobre los dispositivos reales, sin necesidad de estar físicamente en un laboratorio, realizando las mediciones respectivas en el hardware.

Las simulaciones en el LV, permiten obtener una visión más intuitiva, más analítica y más profunda de aquellos fenómenos que en su realización manual no aportan suficiente claridad visual o gráfica.

Los estudiantes aprenden mediante prueba y error, sin temor a sufrir o provocar un accidente, sin avergonzarse de realizar varias veces la misma práctica, debido a que puede repetirla sin límite alguno, al igual no se corre el riesgo de dañar equipos o elementos de laboratorio.

Los LV brindan más seguridad y confianza en la experimentación, debido ya que se tienen los recursos disponibles en todo momento para resolver dudas, realizar aclaraciones y obtener mejores conclusiones.

Los estudiantes pueden asistir al laboratorio o usar los LV cuando ellos lo deseen y elegir las áreas y contenidos temáticos más significativos, para realizar las prácticas y experimentaciones.

La utilización de los LV se puede categorizar en tres áreas principales:

Los que permiten a los alumnos ejecutar simulaciones ya programadas.

Los llamados entornos de modelización, es decir aquellos que permiten a los estudiantes crear y construir sus propios modelos dinámicos.

Los llamados entornos de programación (lenguajes o sistemas de autor) que permiten a los alumnos crear y construir sus propias simulaciones. (Educar, 2008)

Estas formas de acceder al conocimiento, deben estar soportadas en firmes fundamentos pedagógicos y didácticos de la simulación de fenómenos y procesos. Tanto como el diseño y el desarrollo de los dispositivos físicos de experimentación, al igual que el

software deben estar basados en la modelización científica. El diseño de este software educativo debe estar precedido por una forma clara de entender el proceso de enseñanza – aprendizaje. Debe tratar de buscar un equilibrio entre los aspectos estéticos, técnicos y pedagógicos (Gros, 1997).

El LV es un recurso de enseñanza – aprendizaje que puede servir para estudio pre-práctica y post- práctica, permitiendo que la asimilación de conocimientos sea más significativa, más productiva que la práctica presencial por sí sola, debido a que el estudiante tendrá un contacto previo de lo que va a observar y a realizar de acuerdo con los objetivos de la práctica real que corresponda. Por tanto debe ser un material educativo complementario de fácil uso y manejo, además agradable para el usuario, facilitando así el modo y método de estudio del alumno (Pérez, M. 2010).

Los laboratorios y simuladores virtuales.

Cuando se realizan las prácticas en los laboratorios reales o virtuales, se requiere que el estudiante desarrolle y potencie capacidades y destrezas como la consulta, la auto formación, auto preparación por parte del estudiante, a través de una serie de documentos impresos o electrónicos, la ejecución de la práctica, la obtención de los resultados, su evaluación y la presentación de un informe. La realización de los experimentos y las prácticas en los laboratorios, es uno de los objetivos significativos que debe perseguir la enseñanza de la química y en ese sentido la Comisión de Educación Asociación Nacional de Químicos Españoles (Comisión de Educación ANQUE, 2005, 104), enuncia que las prácticas de laboratorio son: “... una parte esencial de las mismas debido a que ayudan a comprender los conceptos, permite acercar a los alumnos a la metodología científica cumpliendo parte de los objetivos generales marcados en el propio currículo. La importancia de los trabajos experimentales y prácticos, en estas asignaturas, es reconocida por todos los profesores”...

para seguir afirmando que: “Las acciones que conduzcan a solucionar estos hechos son otro aspecto imprescindible para mejorar la calidad de la enseñanza de las asignaturas científicas.”

En ese orden de ideas, los laboratorios virtuales no deben suprimir las experiencias directas del estudiantado en los laboratorios reales de química, pues ambos nos ofrecen un gran número de posibilidades y ventajas, tal como ya lo enunciamos anteriormente.

Existen diversos laboratorios virtuales de química (LVQ), entre ellos tenemos:

Laboratorios Virtuales en Ciencia y Tecnología: Esta plataforma permite al docente acceder a una serie de LV y puede localizar rápidamente el de su interés. En algunos casos encontramos una valoración previa de algunos colegas, la cual puede servir como una buena orientación. Disponible en: <http://rabfis15.uco.es/lvct/index.php?q=node/18>

VLabQ: (Laboratorio virtual de química) el cual es gratuito y se encuentra disponible en: <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/article-73438.html>, este software nos permite simular diferentes prácticas como: la destilación de una mezcla de líquidos, la determinación del calor específico de varios metales, entre otras.

Model ChemLab: Este programa de simulación utiliza equipos y procedimientos comunes y necesarios para realizar experimentos de un laboratorio real. Dispone de una tabla periódica muy completa y cuestionarios sobre los símbolos, números atómicos, nombres de los elementos, grupos, familias y otros, los cuales permiten al estudiante afianzar sus conocimientos en esta temática. Este LV se encuentra disponible en: <http://www.modelscience.com/productssp.html#Captura%20pantalla>

Virtual Laboratory: Este LV ha sido desarrollado por el proyecto Irydium de la Universidad Carnegie Mellon. Este laboratorio es ideal para que los estudiantes realicen prácticas previas a la utilización de elementos y sustancias en un laboratorio real. Los creadores lo consideran muy adecuado para presentar por parte del docente temas como: soluciones molares, soluciones tampones o buffer, identificar ácidos y bases por medio de

indicadores. Los educandos pueden manipular sustancias peligrosas como ácidos fuertes, sin correr riesgo alguno de sufrir quemaduras o cualquier otro tipo de accidente.

Se encuentra disponible en: <http://www.chemcollective.org/vlab/vlab.php>

Crocodile Chemistry 605: Es un LV de uso ilimitado y disponible en varios sitios de la web, se encuentra principalmente en inglés y en español. Este simulador es uno de los software de química con mayor número de prácticas de laboratorio y experimentos posibles de realizar. En él se puede simular prácticas y experimentos de forma rápida, fácil y segura. Es un simulador innovador con una alta flexibilidad por la cantidad de variables que el docente y el estudiante pueden modificar e interactuar, además de representar los resultados en gráficos y observar las reacciones químicas en 3D. Para nuestro interés investigativo es el LV que posee seis prácticas de estequiometría, cinco de las cuales fueron aplicadas a los estudiantes, sujetos de la investigación. El grado de complejidad de las prácticas se incrementa gradualmente. La práctica sexta no se realizó por su alto grado de complejidad, considerada para ser aplicada a nivel universitario. Es de destacar que este dispositivo informático emula las prácticas, los experimentos y los procesos químicos con un alto grado de realismo. También las reacciones químicas son recreadas y animadas de forma precisa logrando observar la evolución a través del tiempo desde el momento que se mezclan los reactivos hasta la formación de los productos una vez finalizada la reacción. En fin son muchos los factores positivos desde el punto de vista pedagógico y didáctico que nos llevaron a escoger este software para adelantar nuestro estudio.

4.2.8. Las TIC en el Proceso de Enseñanza – Aprendizaje de la Química

Sin lugar a dudas una de las principales características de las TIC radica en su capacidad de flexibilización que ofrecen las tecnologías, para que el estudiante seleccione su propia ruta de aprendizaje. Podemos decir en cierta medida que las TIC van a permitir trasladar la enseñanza estandarizada a nuevas ofertas educativas y formativas ricas en

diversificación y personalización. Esta flexibilización para la selección de la ruta de aprendizaje conlleva a la permanente reflexión que permita conectar conceptualmente la información al sujeto, o por la incorporación de ayudas para que el sujeto conozca en todo momento en que lugar del sitio formativo se encuentra, que elementos conceptuales ya ha recorrido y cuales le falta por recorrer, todo ello llevaran al docente para que realice un diseño de materiales bajo principios científicos didácticos (Cabero y Gisbert, 2005).

Con esto podemos decir que la aplicación de las TIC a la enseñanza, implica la movilización de diversas estrategias y metodologías docentes que favorecen la enseñanza activa, participativa y constructiva. Estas actividades implican metodologías concretas de formación, la virtualización y estructuración específica de contenidos temáticos, la correcta planificación de actividades y la realización de tutorías virtuales (Cabero y Román, 2006; Cabero y Barroso, 2007).

La interactividad es otra de las características significativas de estos nuevos entornos de formación. La interactividad se presenta tanto con el material tecnológico como con las personas. La interacción con el entorno va permitir al estudiante construir su propio itinerario formativo, adaptándolo a sus propias necesidades y eligiendo los sistemas simbólicos con los que desee actuar. La interactividad permite que varios participantes estén conectados al sistema, tanto profesores, estudiantes, ex alumnos y docentes asesores. La interactividad permite que el estudiante y el docente pasen de ser receptores pasivos a protagonistas activos en la construcción de significados.

No se quiere entrar a hablar de los aportes de las TIC a la enseñanza y aprendizaje de la química, sin hacer las siguientes reflexiones. Primero, podemos decir que las TIC surgieron fuera del contexto educativo y que su incorporación más no su integración se ha dado más por el esnobismo, que por criterio de necesidades y validez educativa. Segundo, las TIC son solamente medios y recursos didácticos, y su potencial instrumental solo se verá evidenciado

en el momento en que el docente y el alumno creen y recreen un entorno diferente y propicio para el aprendizaje, por tanto NO son la panacea que resolverá los múltiples problemas educativos, como se hace pensar en el actual discurso ideológico respecto a las bondades de las TIC, por el contrario con el uso y aplicación inadecuada puede agrandar los problemas formativos y educativos. Tercero, falta un verdadero debate sobre el uso reflexivo de las TIC, en tanto que la novedad de algunas de ellas ha impedido la realización de estudios e investigaciones serias sobre sus posibilidades y potencialidades educativas, es decir debemos céntranos en conocer en profundidad los sentidos y direcciones de cómo aplicarlas. Y por último podríamos decir que las TIC más novedosas no reemplazan a las tecnologías tradicionales, por el contrario en forma conjunta deben formar una nueva gama de tecnologías donde todas puedan participar en alguna medida en proyectos de fondo que verdaderamente resuelvan algunos problemas que aquejan al campo educativo. (Cabero, 1998, 11:45).

Como consecuencia de la aplicación de las TIC, las nuevas investigaciones, entornos educativos, formativos del siglo XXI, vendrán marcadas por las siguientes grandes características:

- Tecnológicos / mediáticos
- Amigables
- Flexibles
 - Individualizados/Personalizados
 - Colaborativos
- Activos
- Interactivos / dinámicos
 - Des localizados espacialmente de la información Pluripersonales
 - Pluridimensionales/multiétnicos (fig. N° 1)

Figura 1. Características de los nuevos entornos formativos (Cabero, 2005).



Ahora bien podemos adentrarnos en presentar las posibilidades que las TIC nos pueden aportar para la enseñanza y el aprendizaje de la química, pues se trata de despertar el interés y la motivación del alumnado hacia esta ciencia. Frente a esta situación nos encontramos con la necesidad de formación de ciudadanos en la actual sociedad del conocimiento. La Asociación Nacional de Químicos Españoles justifica la misma en los siguientes términos; en cuanto a la química como ciencia:

Forma parte de la cultura general si por cultura entendemos, tal como señala el diccionario de la lengua española, al conjunto de conocimientos científicos, literarios, históricos y artísticos.

Proporcionar las bases para comprender el desarrollo social, económico y tecnológico que caracteriza el momento actual que ha permitido al hombre alcanzar a lo largo del tiempo una mayor esperanza y calidad de vida.

Proporcionar un evidente enriquecimiento personal porque despierta y ayuda a la formación de un espíritu crítico.

Es modeladora de valores sociales, precisamente por su carácter social.

Proporciona las bases para entender la forma del trabajo científico. Es decir acerca al alumno a conocer y practicar la metodología científica.

Permite a las personas intervenir con criterios propios en muchos de los grandes temas presentes en la sociedad actual, como son el cambio climático, utilización de alimentos transgénicos, sostenibilidad energética, entre otros.

Son la base de un gran número de salidas profesionales correspondiente tanto a los ciclos formativos como a estudios universitarios. (Comisión de Educación, ANQUE, 2005, 101-102).

Una vez hechos estos aportes, pasamos a analizar las posibilidades que las TIC pueden tener en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la química.

Las aportaciones de las TIC para la enseñanza de la química desde la generalidad, al igual que ocurre con cualquier disciplina general, existen software de propósito general (procesadores de textos, bases de datos, hojas de cálculo, programas para la realización de presentaciones,...) que son de gran ayuda para la enseñanza de la química en diferentes aspectos, que van desde facilitar la calidad de presentación de trabajos, la gestión académica de los estudiantes, la organización de la información o su exposición a los estudiantes, sin olvidarnos de las posibilidades que ofrecen para que los estudiantes presenten y exhiban sus trabajos con cierta calidad estética y buena presentación, aspectos en los cuales debemos ir formándolos para que puedan desenvolverse cada vez mejor en un mundo moderno y competitivo.

Existen herramientas de comunicación sincrónica que facilitan la enseñanza y el aprendizaje de las disciplinas en general; entre las herramientas sincrónicas podríamos enumerar el chat, la tv – web, la videoconferencia, la audio conferencia y el MUD (Multi User Dimensions). Las herramientas asincrónicas más conocidas son: el correo electrónico, correo de voz, correo de videos, foros, debates, telemáticos, listas de distribución, entre otras. (Cabero, Llorente y Román, 2004,30). Estas herramientas de comunicación las ofrece el internet para facilitar las actividades grupales y colaborativas entre estudiantes, entre

docentes y entre docentes-estudiantes. Dentro de las posibilidades que nos ofrecen estas tecnologías, se encuentra la creación de ejercicios de evaluación y autoevaluación para los estudiantes que pueden ser ubicados en la red. Con ellas podemos realizar diferentes tipos de ejercicios que van desde pruebas de elección múltiple, respuestas cortas, reconstrucción de oraciones, emparejamiento y ordenación de una serie de objetos, o complementar espacios en blanco, lo que puede ser de gran ayuda para que el docente controle el proceso de aprendizaje de sus estudiantes.

Las aportaciones de las TIC para la enseñanza de la química desde la especialidad, se encuentran varios aspectos como son la posibilidad de realizar simulaciones de fenómenos, procesos y prácticas de laboratorio. También ayudan a la modelización y representación gráfica de determinados fenómenos. Al igual permite visualizar en dos y tres dimensiones los diferentes modelos moleculares en cuanto a su activación y desactivación. Para nuestro estudio enfatizaremos en las simulaciones, laboratorio asistido por ordenador y en los laboratorios virtuales junto con la utilización del internet para la presentación y desarrollo de las actividades de química.

4.2.9. Las TIC y la Didáctica Constructivista

El constructivismo humano es una teoría que trata de explicar los procesos cognitivos mediante los cuales las personas construyen nuevos conocimientos. El proceso de aprendizaje en los humanos es autoevidente, lo que no es muy evidente es cómo funcionan esos procesos de producción de nuevas estructuras conceptuales que dan como resultado el aprendizaje asimilativo, el cual supone la adición o subsumisión de nuevos conceptos, la diferenciación de los ya existentes, el aprendizaje supra ordenado y nuevas e importantes reconciliaciones integradoras entre estructuras conceptuales (Novack, 1987). El modelo constructivista se fundamenta principalmente en la teoría de la asimilación enunciada por Stephen Edelson Toulmin, filósofo británico (Londres 1922-Los Ángeles 2009), discípulo de Ludwig

Wittgenstein, su obra maestra la inicia con la magna producción literaria titulada “La Filosofía de la Ciencia” en 1952. Este aporte teórico al constructivismo lo realiza en el año de 1972, en su texto “LA COMPRESION HUMANA”, la cual sostiene que los individuos progresivamente estructuran y reestructuran nuevos conocimientos y conceptos a partir de la base de enseñanzas anteriores, principalmente mediante la experimentación. Toulmin desde la ética y la lingüística trato de esclarecer el uso estricto de la razón y la racionalidad, reemplazando elementos lingüísticos de tipo religioso o trascendental por elementos del lenguaje científico fundamentados en la epistemología y los procedimientos lógicos. Bruner (1984) amplía estos estudios y concluye diciendo: “El aprendizaje consiste principalmente en la categorización que ocurre para simplificar la interacción con la realidad y facilitar la acción, donde la categorización está estrechamente relacionada con procesos como la selección de información, generación de proposiciones, simplificación, toma de decisiones y construcción y verificación de hipótesis, así el aprendiz interactúa con la realidad organizando los pre conceptos según sus propias categorías, posiblemente creando nuevas o modificando las pre existentes; las categorías determinan diferentes conceptos, por lo cual el aprendizaje es un proceso activo de asociación, asimilación y construcción”. Luego Piaget (1995) a través de sus estudios complementa: “La experiencia conduce a la creación de esquemas mentales o modelos mentales que se almacenan en alguna parte del cerebro, estos esquemas van cambiando, agrandándose y volviéndose más sofisticados, más complejos a través de dos procesos complementarios: la asimilación y el alojamiento”.

Desde el punto de vista social, el constructivismo tiene como premisa que cada función en el desarrollo cultural de las personas aparecen doblemente: primero a nivel social y más tarde a nivel individual; al inicio, entre un grupo de personas (interpsicológico) y luego dentro de sí mismo (intrapicológico). Esto se aplica tanto como en la atención voluntaria,

como en la memoria lógica y en la formación de conceptos. Todas las funciones superiores se originan con la relación actual entre los individuos (Vygotsky, 1978).

El ambiente de aprendizaje constructivista se puede diferenciar por ocho características:

El proceso de aprendizaje constructivista provee a las personas del contacto con múltiples representaciones de la realidad.

Las múltiples representaciones de la realidad evaden las simplificaciones y representan la complejidad del mundo real.

El proceso de aprendizaje constructivista se enfatiza al construir conocimiento dentro de la reproducción del mismo.

El proceso de aprendizaje constructivista resalta tareas auténticas de una manera significativa en el contexto, en lugar de instrucciones abstractas fuera del contexto.

El proceso de aprendizaje constructivista proporciona entornos de aprendizaje como entornos de la vida diaria o casos basados en el aprendizaje, en lugar de una secuencia predeterminada de instrucciones.

Los entornos de aprendizaje constructivista fomentan la reflexión en la experiencia.

Los entornos de aprendizaje constructivista permiten que el contexto y el contenido sean dependientes de la construcción del conocimiento.

Los entornos de aprendizaje constructivista apoyan la construcción colaborativa del aprendizaje a través de la negociación social, no de la competición entre los estudiantes para obtener apreciación y reconocimiento. (Jonassen, 1994).

Según la teoría constructivista de Piaget, existente dos principios fundamentales en el proceso de enseñanza – aprendizaje que son: el aprendizaje como un proceso activo y el aprendizaje como proceso completo, autentico y real.

Dentro del aprendizaje como un proceso activo, podemos decir que el proceso de asimilación y alojamiento de la información, resultan vitales: la experiencia directa, las equivocaciones o errores a la hora de la búsqueda de soluciones. La manera en que se presenta la información es de suma importancia. Cuando la información es introducida como una forma de respuesta para solucionar un problema, funciona como una herramienta, no como un hecho arbitrario y solitario.

Ahora el aprendizaje como proceso completo, autentico y real, podemos decir que el significado es construido en la manera que el individuo interactúa de forma significativa con el mundo que lo rodea. Esto significa que se debe enfatizar en menor grado en los ejercicios de habilidad solitarios, que intentan enseñar una lección. Los estudiantes que se encuentran en aulas diseñadas con este método llegan a aprender estas lecciones, pero les resulta más fácil el aprendizaje si al mismo tiempo se encuentran comprometidos con actividades significativas que ejemplifiquen lo que se desea aprender. Según esta teoría, a los estudiantes se les debe hacer hincapié en el aula en actividades completas, en detrimento de los ejercicios individuales de habilidades; de igual forma las actividades deben ser auténticas que resulten intrínsecamente interesantes, atractivas y significativas para el alumno y las actividades reales arrojen resultados de más valor que una simple puntuación en un examen. (Piaget, 1978).

En la última década, varios investigadores han explorado el papel que puede desempeñar las TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje con enfoque constructivista, donde demostraron que el ordenador proporciona un apropiado medio creativo para que los estudiantes demuestren y expresen que han adquirido nuevos conocimientos. Los proyectos de colaboración en línea y publicaciones en la web también han demostrado ser una manera nueva y emocionante para que los docentes comprometan a sus estudiantes en fomentar el proceso de auto aprendizaje. También se logró demostrar que los profesores constructivistas a diferencia de los profesores tradicionalistas, fomentan entre sus alumnos el uso del ordenador

para realizar las actividades escolares. Por el contrario los profesores tradicionalistas promueven como sistema de aprendizaje, situarse frente a la clase a impartir la lección, limitando a que los alumnos tengan la oportunidad de pensar libremente, usar su imaginación y creatividad, al mismo tiempo tampoco promueven el uso de las TIC en la clase. Estas investigaciones también exponen que la relación CONSTRUCTIVISMO / ORDENADOR es ideal, probablemente debido al hecho que la tecnología proporciona al estudiante un acceso ilimitado de información que necesita para averiguar, examinar e investigar con respeto a sus ideas y sus vidas. Al igual dicha relación, facilita la comunicación, permitiendo que el estudiante exponga sus opiniones y experiencias a una audiencia más amplia y también se expone a las opiniones de un grupo diverso de personas en el mundo real, más allá de la barrera del aula escolar, escuela y la comunidad local. Todas estas condiciones son óptimas para un aprendizaje constructivista (Becker, 1998).

Otras investigaciones proponen que la disponibilidad de la informática a bajo costo en la cultura existente debería cambiar las ideas básicas, según las cuales el contenido del conocimiento debería constituir completamente lo que es la esencia de la educación, y fomentar que la tecnología debe ir más allá de modificar y mejorar la forma como enseñan los educadores, así como el contenido de lo que enseñan. Los investigadores argumentan que la enseñanza se ha visto condicionada en gran parte por las herramientas educativas que se encontraban disponibles como son el tablero, el grafo, el papel y el lápiz. Los sistemas informativos, adecuadamente configurados y articulados son mucho más poderosos que dichos materiales, que pueden ser utilizados para proporcionar representaciones del conocimiento tradicional, sin embargo los sistemas informativos se diferencian de los tradicionales por ser más accesibles y significativos para los estudiantes (Papert, 1993).

Características fundamentales para un aprendizaje efectivo

El modelo constructivista trajo como resultado avances importantes en el entendimiento cómo funciona el desarrollo cognitivo en los sujetos. La integración de la tecnología y el aprendizaje no es coincidencia. Las clases tradicionales resultan en varios casos pobres para el soporte de la enseñanza, en cambio con las TIC, sin son usadas de manera efectiva, habilitan y potencian nuevas maneras de enseñar y de aprender.

Cuando ocurre la interacción de las TIC con los estudiantes, se puede obtener resultados satisfactorios en el desarrollo cognitivo de los alumnos, a la vez que el constructivismo afianza aún más su fundamento pedagógico y didáctico. Las investigaciones al respecto apuntan a que el aprendizaje constructivista es más efectivo y eficaz cuando están presentes cuatro características fundamentales que son: el compromiso activo, la participación en grupo, la interacción frecuente con retroalimentación y las conexiones con el mundo real (Rochelle et al., 2000).

En cuanto al compromiso activo, las investigaciones han demostrado que los estudiantes aprenden mejor a través de la construcción de conocimientos por medio de una combinación de experiencias, interpretación e interacción estructurada con los integrantes del aula escolar (compañeros de clases y docentes). Cuando los estudiantes son situados en un rol pasivo, en el cual su función básica es la de recibir información por medio de las explicaciones impartidas por el profesor y a través de los textos que les son asignados, usualmente fallan en tratar de desarrollar el entendimiento suficiente para aplicar lo que han aprendido en situaciones fuera de los textos leídos y del aula escolar (Hernández, 2008). También es importante tener en cuenta el hecho de que las personas tienen estilos diferentes de aprendizaje, por tanto las TIC le ayudarán al estudiante a seleccionar su propia ruta de aprendizaje. El uso de las TIC para la adquisición del conocimiento ayuda a la creación de micro mundos, en donde el estudiante tiene herramientas que pueden ser utilizadas con

independencia y a su propio interés, logrando así una experiencia que fomenta la adquisición de un proceso de aprendizaje en el cual el alumno se siente involucrado y comprometido con su propio proceso de enseñanza. La utilización y aplicaciones de las TIC deben servir para que los estudiantes desarrollen autonomía a través de sus ganas de independencia, tomando un papel activo y analizar información, comunicarse efectivamente, al igual en diseñar soluciones a los problemas académicos y cotidianos.

Es necesario aclarar que el constructivismo puede ser integrado al aula sin el uso de las TIC, pero las características que ella posee las convierte en unas potentes herramientas particulares, útiles y prácticas para este tipo de aprendizaje. Por ejemplo en una clase de geografía, en la que se quiere que los alumnos conozcan la ubicación de cierto país, anteriormente se enseñaba a través de una esfera del globo terráqueo o mapas (anteriores herramientas constructivistas), por el contrario ahora a través de Google Earth, pueden los estudiantes ver clara y exactamente donde se encuentra localizado dicho país. También YouTube lo puede complementar con videos que muestran los países del mundo en forma interactiva, además Flickr proporciona imágenes impresionantes que van mucho más allá de las que normalmente indica el educador en un libro de texto.

La utilización de las TIC para lograr a interacción activa de los alumnos en su propio aprendizaje, no solo se limita a las ciencias y a las matemáticas, también la creación de Blogs, wikis y las redes sociales logran que el estudiante se involucre activamente en la construcción de su espacio personal, en donde pueda reflejar los conocimientos obtenidos en las diversas asignaturas que le son impartidas en el aula. La creación de espacios personales le proporciona la oportunidad de compartir trabajos, recursos con sus compañeros y profesores. Las tecnologías antiguas generalmente colocaban a los aprendices en un rol pasivo de observadores, pero las nuevas TIC logran que la construcción del conocimiento sea más accesible para docentes y estudiantes, donde el alumno es la fuente principal de

conocimiento. Las investigaciones indican que tal uso de las tecnologías tiene efectos significativamente positivos. Los estudiantes al utilizar este tipo de aplicaciones, normalmente obtienen como resultado mayores ganancias en su aprendizaje, en la realización de sus tareas y fortalecen la confianza en sí mismo (Hernández, 2008).

Con respecto a la participación en grupos, el constructivismo de Vigotsky se enfoca sobre la base social del aprendizaje en los sujetos. Esta teoría nos aclara que el contexto social da a los estudiantes la oportunidad de llevar a cabo, de una manera más exitosa, el desarrollo de habilidades más complejas que lo que pueden realizar por sí mismos. En los individuos el componente social es muy importante, tener amigos y compartir experiencias con ellos. Las TIC se enfocan en este aspecto, aportando las herramientas necesarias para que las personas puedan compartir con los demás sus conocimientos, su información, sus intereses, sus imaginarios, sus ideas, sus gustos, entre otros.

Los estudiantes cuando trabajan en grupo, tienen la oportunidad de comprender, aceptar y adoptar las ideas de los demás, así como también discuten y debaten las actividades planteadas y hacen que sus pensamientos sean visibles ante sus compañeros. En este caso de aprendizaje constructivista está relacionado con el significado y el uso correcto de las ideas, símbolos y representaciones. Por medio de las conversaciones sociales tanto los docentes como los alumnos pueden expresar consejos y recomendaciones explícitas, resolver inquietudes y asegurar que los errores sean corregidos. Se sabe también que las necesidades sociales son una razón más para conducir adecuadamente el aprendizaje, porque la identidad personal y social se mejora a través de la participación en la comunidad o al convertirse en miembro de algún grupo de interés y con quien compartir ideas. Cuando se involucra a los estudiantes en una actividad intelectualmente social, se logra en ellos despertar un espíritu motivado que lo llevará a un mejor aprendizaje, que el que se logra cuando los estudiantes trabajan de forma individual. De esta forma las TIC permiten una amplia lista de actividades

colaborativas para ser desarrolladas en las clases. Aplicar las TIC para promover actividades de carácter colaborativo, fortalece el aspecto social y comunicativo en los alumnos.

La interacción frecuente con retroalimentación, es otro aspecto importante toda vez que en las aulas tradicionales el tiempo es muy limitado para interactuar con los compañeros y con los profesores. Las TIC ayudan a acelerar la entrega de los resultados de los trabajos entregados por los estudiantes, con las respectivas anotaciones y reacciones del profesor ante sus ideas. El aprendizaje constructivista fluye de una manera más rápida cuando los alumnos tienen la oportunidad de expresar sus ideas que están construyendo y cuando las observaciones de éxito o error de una idea aparecen en un espacio de tiempo corto.

Las TIC apoyan este principio de aprendizaje en al menos tres formas:

Las herramientas tecnológicas por si mismas pueden fomentar la interacción rápida y la retroalimentación. Por ejemplo en los blogs los estudiantes pueden dar entrada a sus ideas e inmediatamente tanto sus compañeros como el profesor tiene acceso para leerlas, comentarlas debatirlas y emitir opiniones sobre el tema.

Las herramientas tecnológicas pueden mantener ocupados a los estudiantes en un periodo extenso de tiempo, tanto si está realizando un proyecto por si solo o en grupo. Esto crea más tiempo para que el profesor pueda realizar comentarios y observaciones individuales sobre el desempeño particular de los estudiantes.

En algunas situaciones, las herramientas tecnológicas pueden ser utilizadas para analizar el rendimiento académico y comportamental de cada alumno y para proporcionar unas observaciones de parte del docente, más personales y con una mayor dedicación de tiempo, en comparación con los que tradicionalmente reciben los estudiantes.

Por último la conexiones con el contexto del mundo real son imprescindibles, debido a que el mayor inconveniente que se encuentra en el aprendizaje, es el fracaso en el momento de aplicar a la vida diaria lo aprendido en el aula, de igual forma el estudiante no puede usar lo aprendido en la solución de los problemas que enfrenta en la vida real. Las investigaciones

advierten que las personas primero deben dominar los conceptos esenciales y no simplemente memorizar hechos y técnicas de solución de una manera mecanizada en contextos no reales. Las asignaciones tradicionales de resolución de problemas no ofrecen la oportunidad de aprender, pues son procedimientos textualmente aplicados y tomados de los libros donde la creatividad e imaginación del estudiante no se pone a prueba, tampoco se potencian.

Las TIC pueden proporcionar al estudiante herramientas excelentes para la aplicación de conceptos en una variedad de contextos, por lo tanto rompen con la simple teorización escolar llevando la conceptualización a situaciones prácticas del mundo real. Las TIC traen oportunidades para la participación activa de los estudiantes en la experimentación, diseño y reflexión, con acceso a las mismas herramientas e instrumentos que muchos profesionales utilizan actualmente. También por medio de estas redes sociales como Wikis y blogs, los docentes y alumnos tienen acceso a leer y comentar sobre artículos redactados por investigadores, científicos, personas de negocios, personajes políticos, deportistas, artistas y otros profesionales que contribuyen al desarrollo de las sociedades. (Hernández, 2008)

4.2.10. Las TIC y el Estudio de la Estequiometría

El origen del estudio de la química puede remontarse a mucho tiempo atrás, cuando los primeros filósofos se preguntaron: ¿Cómo surgió la vida en nuestro planeta? Desde ese momento inicia un gran despliegue de esfuerzos empíricos, experimentales, racionales, racionalistas, analíticos e intelectuales por tratar de entender y explicar de qué están hechos tanto los seres vivos como los cuerpos inertes existentes en la naturaleza y el universo. Es allí donde inicia el estudio de la composición de la materia, se enuncian así las primeras teorías de la estructura atómica, dando pie a la consolidación de la química como ciencia emergente en ese momento de la historia, la cual hasta la fecha ha tratado de explicar los fenómenos y procesos químicos que son observados y analizados por la mente humana. Si adoptamos la concepción de la teoría evolucionista de la historia del origen de la vida en la tierra,

podríamos atrevernos a decir que la vida surgió por una evolución química natural de los bioelementos: carbono, hidrogeno, oxígeno y nitrógeno.

Los estudiosos del asunto que fueron llamados en el pasado “alquimistas”, se dieron cuenta que al mezclar a altas temperaturas, unos materiales solidos (metales principalmente) con otros, se obtenían unos nuevos con características diferentes a los primeros, a estas transformaciones de la materia inicialmente los llamaron fenómenos químicos. El estudio de los fenómenos químicos se fue profundizando a través del tiempo, concluyendo que los fenómenos químicos ocurren por los diferentes procesos de transformación de la materia o procesos químicos en los cuales aparecen las reacciones químicas de elementos que son posibles de fusionarse y/o unirse con otros para formar nuevos compuestos. También se podría afirmar que tanto el origen como el desarrollo de la química se encuentran estrechamente ligados al origen y desarrollo del capitalismo presente aun en la actual sociedad moderna. Al parecer la naciente industria textil exige a los químicos de aquella época poner el conocimiento científico como modelo cognoscitivo para la industrialización, pues se requería de los blanqueadores, es allí donde se inicia la producción de ácido sulfúrico a gran escala. La historia nos dice que en el año de 1736, el boticario J. Ward fue el primero en producir ácido sulfúrico en grandes cantidades, cuando quemaba azufre con nitrato de potasio en presencia de vapor de agua; podríamos decir que esta fue la primera fábrica de la industria química. De esta forma la industrialización del conocimiento químico fue un factor preponderante en la consolidación de una comunidad científica que producía conocimiento útil y bastante lucrativo para las altas exigencias del voraz capitalismo, que para el siglo XIX ya había superado conceptualmente y metodológicamente a las primeras elucubraciones alquimistas (Gallego, 2009).

Como se puede apreciar la esencia del estudio de la química es el entendimiento y la explicación de los fenómenos químicos y dentro de ellos está el estudio de las reacciones

químicas, el cálculo de las cantidades de reactivos que intervienen y la cuantificación de los productos obtenidos al finalizar la misma; donde cobra mucha importancia la profundización en la temática “ESTEQUIOMETRIA”, como uno de los apartes más necesarios e imprescindibles en el aprendizaje de la química como ciencia natural. La palabra estequiometria está compuesta por dos palabras griegas: “stoicheion” que significa elemento y “metrón” que significa medida, es decir es el estudio de la medida de las cantidades de los elementos que contienen las sustancias y compuestos químicos que participan en una reacción.

Jeremias Benjamin Richter (1762-1807) fue quien primero estudio a fondo esta parte de la química y la definió como: “La estequiometria es la ciencia que mide las relaciones cuantitativas o las proporciones de las masas de los elementos químicos que intervienen en una reacción química”. Para entender y comprender de mejor manera los principios y las leyes de química y otras ciencias, recurrimos a los experimentos y/o prácticas de laboratorio para lograr este fin, porque el estudiante y el docente a través de la OBSERVACION de los fenómenos obtienen una mejor comprensión, asimilación y aprendizaje de los conocimientos de esta rama del saber. La observación para el ser humano ha sido la forma primaria de explorar el mundo que lo rodea y acercarse fácilmente al conocimiento, porque nos da la oportunidad de desarrollar la capacidad de percibir, interpretar y discernir sobre lo observado. También la observación potencia y desarrolla los diferentes procesos intelectuales cognitivos superiores como el análisis, la síntesis, la comparación, la diferenciación, la abstracción, la imaginación, la generalización, la inducción, la deducción, la demostración, la búsqueda de causas y consecuencias, la búsqueda de la esencia del conocimiento, lo que conduce al docente y al estudiante a obtener estructuras mentales sólidas y coherentes de conocimiento y pensamiento, fundamentales para desarrollar las competencias científicas tanto en los educadores como en los educandos. He aquí lo importante de realizar las prácticas de

laboratorio y experimentos químicos con los estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje, donde ellos mediante la observación de los diferentes procesos químicos afianzan y consolidan sus conocimientos.

Zilberstein, (2005) nos ilustra: “el estímulo visual que activa el cerebro humano para la asimilación del conocimiento, es el de mayor impacto en la conformación de nuevas estructuras cognitivas a nivel de las neuronas que cumplen la función del aprendizaje”. El docente puede aprovechar al máximo esta condición fisiológica del cuerpo humano para lograr que sus estudiantes aprendan más y mejor, sea visitando el laboratorio real y/o utilizando el laboratorio virtual, porque en ambos casos el educando mejora la comprensión, asimilación y aprendizaje, por medio de todos los canales de los sentidos, en especial el medio visual.

Algunos experimentos y/o prácticas de laboratorio donde ocurren reacciones químicas de alta complejidad y/o peligrosidad que no son posibles ni convenientes de realizar en los laboratorios reales, es donde necesariamente los docentes de química, debemos recurrir a las bondades y ventajas de las TIC para enseñar y dar a conocer a los educandos algunas subtemáticas de la estequiometría, que requieren de una alta abstracción e imaginación para su correcto entendimiento.

Las TIC como recurso y herramienta pedagógico-didáctica es un instrumento que por sus características insuperables como son: el video, el audio, el texto escrito, las fotografías, las imágenes, la múltiple gama de colores, la animación, la recreación, la interactividad, la simulación, entre otras, no solamente activan el nervio óptico sino otros sentidos como la audición y el razonamiento intuitivo, llamado también el “sentido común” o sexto sentido, punto inicial para activar otros procesos cognitivos superiores como son la interpretación, la abstracción, la imaginación, la creatividad, el ingenio, la intuición, la suspicacia, la perspicacia, la comparación, la generalización, la argumentación, la demostración, la

proposición, que son solo formas de búsqueda y encuentros con nuevos conocimientos. En el laboratorio real el estudiante puede utilizar otros sentidos como el olfato, el gusto, el tacto y la observación directa de los procesos para mejorar su aprendizaje, pero a cambio de este beneficio corre el riesgo de sufrir algún tipo de accidente al manipular sustancias peligrosas, cosa que no ocurre cuando accede al uso del laboratorio virtual. El laboratorio virtual como nuevo recurso de enseñanza de la química y otras ciencias, provee al docente de un material didáctico excelente para que sus estudiantes a través de todos los sentidos, creen y recreen nuevos conocimientos a la vez que construyen y reconstruyen en sus mentes nuevas redes y estructuras de pensamiento científico.

4.3 MARCO LEGAL.

En un principio se toma como pauta inicial el artículo 67 de la Constitución Política de Colombia: “la educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene como función social: con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica y a los demás bienes y valores de la cultura. La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y la democracia; y en la práctica del trabajo y en la recreación para el mejoramiento cultural científico, tecnológico y para la protección del medio ambiente...”

De lo anterior se deduce que la educación cumple dos funciones principales. Una permite el acceso al conocimiento y dos, forma al ciudadano en la cultura de la democracia y el trabajo.

Estos principios fundamentales son la base normativa que regula la educación y particularmente se contempla en la ley 115 de 1994. En el artículo 1º de la ley 115, se define a la educación como “un proceso de formación permanente, personal, cultural y social, que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y deberes”.

Por esto, los fines de la educación señalados en el artículo 5° de la ley 115 de 1994 expresa los principios derivados de la Constitución Política de Colombia, los cuales se enuncian de la siguiente forma:

El pleno desarrollo de la personalidad sin más limitaciones que las que le imponen los derechos de los demás y el orden jurídico, dentro de un proceso de formación integral, física, psíquica, intelectual, moral espiritual, social, afectiva, ética, cívica y demás valores humanos.

La formación en el respeto a la vida y a los demás derechos humanos, a la paz, a los principios democráticos, de convivencia, pluralismo, justicia, solidaridad y equidad, así como el ejercicio de la tolerancia y de la libertad.

La formación para facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan en la vida económica, política, administrativa y cultural de la nación como se puede analizar, la ley 115 no pasa por alto la importancia de la formación en saberes específicos y particulares y enfatiza en que la educación no solo atiende a la formación del ciudadano, sino que también asegura la adquisición de conocimientos científicos y técnicos necesarios para el trabajo y el desarrollo de competencias asociadas al potencial formativo de las ciencias, a la capacidad crítica, reflexiva y analítica, a los conocimientos técnicos y habilidades, a la valoración del trabajo y a la capacidad para investigar, innovar y crear.

La mayoría de los fines de la educación, contempladas en la ley 115, expresa empáticamente la formación en ciencias. Los cuales los enumeramos así:

La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos, estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber.

El acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones;

El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la

calidad de vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y el progreso social y económico del país;

La adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de la vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo y la defensa del patrimonio cultural de la nación;

La formación en la práctica del trabajo, mediante los conocimientos técnicos y habilidades, así como en la valoración del mismo como fundamento del desarrollo individual y social, y

La promoción en la persona y en la sociedad de la capacidad para crear, investigar, adoptar la tecnología que se requieren en los procesos de desarrollo del país y que le permitan al educando ingresar al sector productivo

Al igual el artículo 77 de la misma ley establece. “las instituciones de educación del personal goza de autonomía para organizar la áreas fundamentales de conocimiento, adoptar métodos de enseñanza y organizar actividades formativas, culturales y deportivas, dentro de los lineamiento que establezca el Ministerio de Educación Nacional.

El decreto 1290 del 2009 estableció los lineamientos generales y específicos para la evaluación de los aprendizajes de los estudiantes y promoción de los mismos a partir del año 2010.

En este decreto se tiene en cuenta que la educación es un proceso de formación permanente e integral, de igual forma la evaluación de los aprendizajes de los estudiantes también lo es, pues ambos procesos formativos son coherentes y consecuentes. Así mismo la evaluación se concibe como un proceso integral y global, cuyo propósito es lograr que los educandos aprendan a aprender (Componente Cognitivo), aprendan a ser (Componente Actitudinal), aprendan a hacer (Componente Procedimental), aprendan a evaluarse y aprendan a convivir y comunicarse bien. Es decir tanto la educación como la evaluación son

procesos formativos, culturales y sociales que abarcan a la totalidad del hombre y de los hombres. Por tanto la evaluación se convierte en una importantísima herramienta que ayuda mucho a promover, estimular y facilitar la adquisición y apropiación de conocimientos.

Si entendemos la educación como el acceso a la cultura y a la ciencia, consideradas estas como un bien construido históricamente y a las cuales el sujeto social tiene derecho. Así mismo los establecimientos educativos tienen el compromiso de involucrar de manera continua, responsable y decidida a todos los actores a los que convoca el tema: docentes, directivos docentes, estudiantes y padres de familia, tal como lo señala el decreto 1290.

De igual forma El Plan Nacional Decenal de Educación 2006-2015, dentro de sus 10 puntos de análisis de la agenda construida con los aportes de las 1632 entidades educativas y un grupo selecto de personalidades, tomamos como referente legal el numeral 2. Renovación pedagógica y uso de las TIC en la educación, en el subnumeral: 2.2. Nuevas tecnologías al servicio del sistema educativo, donde se contemplan los siguientes aspectos:

Aprendizaje más práctico con la ayuda de las TIC.

Es necesaria una mayor dotación de las TIC a las instituciones educativas.

Desarrollar pedagogías apropiadas para la enseñanza de las TIC.

Las TIC no se deben utilizar únicamente para el entretenimiento sino para ampliar las fuentes reales de conocimiento y para la interacción entre alumnos y profesores.

Las TIC deben vincularse al desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

2.3. Uso y apropiación de las TIC:

* Integración entre las áreas curriculares (matemáticas, ciencias naturales, sociales, etc.) con la informática.

El objetivo de la educación en las TIC es su uso eficiente y eficaz.

El manejo de las TIC por los estudiantes es mayor al de los docentes.

La actualización de los currículos es necesaria para optimizar las TIC.

Es prioritario que los docentes se involucren en el uso de las TIC.

Las TIC desarrollan competencias y enriquecen los ambientes de aprendizaje en las diversas áreas del currículo.

Hay que potenciar el uso de las TIC en la formación de las nuevas generaciones.

La capacitación en las TIC produce resultados en prácticas pedagógicas.

Además en el numeral 7: La educación más allá del sistema educativo, del cual extractamos el subnumeral 7.5. Implementación de medios alternativos y las TIC para el aprendizaje, donde se propone:

Articular las propuestas educativas con nuevas metodologías de aprendizaje.

Es necesaria mayor cobertura y penetración de programas de ciber periodismo y educación virtual.

Integrar el proceso de enseñanza-aprendizaje a los diferentes medios de comunicación.

Los medios se deben asumir como alternativas pedagógicas que dinamicen los procesos de aprendizaje.

Articular las TIC en los procesos pedagógicos.

Lo mismo el numeral 10. Fines y calidad de la educación en el siglo XXI (Globalización y Autonomía) en el subnumeral 10.6. La tecnología al servicio de la educación, establece que las tecnologías de la información y la comunicación pueden contribuir a la vinculación de lo local con lo regional y lo global. También los ambientes virtuales de aprendizaje fomentan, a partir de la autonomía, la interdependencia y diversidad cultural.

Finalmente los estudiantes a través de su proceso formativo no solo aprenden conocimientos sino que se apropian de los bienes simbólicos: desarrollan formas de pensar,

de valorar, de integrarse como persona y como ciudadano con otros y con su medio. Así mismo, posibilita su encuentro con el conocimiento y desarrollo humano.

4.5. MARCO CONTEXTUAL

El Municipio de San Pablo Nariño se ubica geográficamente en una estribación de la cordillera central, al pie de la montaña de Bateros y en la parte sur por cuya vega se desliza el río Mayo. Fue fundado en el año de 1773 por los esposos Isabel Burbano de Lara y Miguel Suarez de Bolaños. En 1905 pasa a formar parte del departamento del Cauca y en 1990 nuevamente pasa a formar parte del departamento de Nariño. San Pablo se encuentra ubicado a 113 kilómetros al noreste de la capital San Juan de Pasto; es reconocido y admirado por los municipios vecinos por su gran actividad religiosa, cultural y turística, porque posee el majestuoso Santuario de la Virgen de la Playa que es visitado con gran devoción por centenares de feligreses. Este hermoso e imponente templo se encuentra ubicado en la salida al sur del pueblo, a dos kilómetros de la cabecera Municipal. Fue construida esta basílica con un estilo gótico exquisito. La actividad económica principal de este municipio es la agricultura de productos muy importantes como el café, el plátano, banano, frutas y otros que son comercializados en el interior del país. Hoy cuenta con 47 veredas y 4 corregimientos cuya producción agrícola y actividad comercial activan la economía de la región norte del departamento. El Municipio cuenta con tres instituciones educativas, dos en el casco urbano y una en el Corregimiento de Briceño, denominada I. E. Manuel Briceño. La I. E. Antonio Nariño y la I. E. Normal Superior Sagrado Corazón de Jesús, se encuentran ubicadas en el casco urbano.

La Institución educativa, Escuela Normal Superior “Sagrado Corazón de Jesús”, localizada en el Municipio de San Pablo Nariño, ubicada en el barrio que lleva el mismo nombre es decir Sagrado Corazón de Jesús, fue fundada en el año 1909 por seis hermanas Bethlemitas, quienes llegaron al pueblo con el fin de educar a las mujeres de este retirado

caserío de aquella época. Indiscutiblemente este hecho cambiaría positivamente la historia del Municipio. Las religiosas llegaron a este lugar gracias a la gestión realizada por el cura párroco Aquilino Zambrano, oriundo de San Pablo y con la aprobación del reverendo Monseñor José Antonio Bolaños. Una vez instaladas las hermanas comenzaron a organizar todo para dedicarse al arte de enseñar. Su trabajo tuvo muchos inconvenientes al inicio, pero poco a poco la ausencia de alumnas al comienzo, fue aumentando año tras año el número de niñas dispuestas a recibir formación. Las madres Bethlemitas desde su llegada hasta que se marcharon se dedicaron a educar y a difundir la religión católica junto con el sacerdote de turno. Muchas promociones terminaron estudios sin recibir título alguno, solo hasta el año de 1942 se otorgan los primeros diplomas a las primeras graduandas, porque en este año cambió el pensum por ordenanza del Ministerio de Educación. En 1957 se entregan cinco diplomas que acreditaban a las graduandas como maestras Rurales. En 1967 la Normal pasa a ser Normal Superior, al igual en este año se inicia la construcción de la hidroeléctrica del río Mayo. En 1971 la Normal abre las puertas a los estudiantes varones, para darles la oportunidad a ellos también de ser maestros. En 1967 las hermanas Bethlemitas salen del Municipio, pues surgen inconvenientes con las autoridades Municipales. Sus aportes a la formación integral de la niñez y la juventud, fue grande, pues ellas dejaron huellas imborrables en cada una de las mujeres a las que formaron con amor, dedicación y entrega. Las generaciones formadas por las madres hoy resaltan la enorme y valiosa labor realizada por ellas, porque gracias a estas enseñanzas el municipio ha logrado un gran desarrollo económico, cultural y social.

Hoy la Institución cuenta con 42 docentes, 3 directivos, 10 administrativos y 920 estudiantes, constituidos en un 80% provenientes del sector rural y el 20% del sector urbano, lo cual es lógico porque la actividad principal de la región es la agricultura. El plantel educativo cuenta con dos sedes; la sede uno atiende a los estudiantes de Preescolar y Básica

Primaria. La sede dos atiende a los alumnos de Básica Secundaria, Media y Programa de Formación Complementaria. El grado Once contiene dos grupos conformados por un total de 54 estudiantes. Cada grupo está conformado por 27 estudiantes. Exactamente el 50% son damas y el otro 50% caballeros. Los Directores de Grupo son la Profesora Rosalba Noguera y el Profesor Mario Gualguan. El Programa de Formación Complementaria (P.F.C.) que forma futuros educadores para desempeñarse laboralmente en Preescolar y Básica Primaria, cuenta con 102 estudiantes, donde 52 son damas y 50 caballeros, la mayoría provenientes de varios municipios cercanos. La Institución cuenta con dos escenarios deportivos, un laboratorio de química y un laboratorio de física y demás infraestructura necesaria para ofrecer un servicio educativo de calidad a los niños (as) y jóvenes de este municipio.

El docente del área de didáctica de las Ciencias Naturales es el profesor Pedro Cesar Villota Ojeda, perteneciente al área de pedagogía, quien apporto con su experiencia, sus conocimientos pedagógicos y didácticos en la implementación y aplicación de la estrategia; 12 docentes trabajan en el Programa de Formación Complementaria, donde el coordinador es el profesor Armando Muñoz Ordoñez, en el área de investigación trabaja como coordinador el profesor Ilmer Nabor Santander Alvear, quien dirige la práctica investigativa de los futuros maestros.

5. CAPÍTULO V: ASPECTOS METODOLOGICOS

5.1. TIPO DE INVESTIGACION

Este estudio está enmarcado en el paradigma cuali-cuantitativo o también llamado diseño metodológico mixto, el cual otorga al investigador la posibilidad de poder profundizar y comprender de mejor manera el fenómeno, situación estudiada y/o problema planteado, en especial cuando se evidencia una clara intención del investigador o investigadora de dar fe a la voz y opinión de las participantes y los participantes (Pereira, 2011), porque al inicio en la fase lógica que corresponde al planteamiento del problema toma un enfoque cualitativo, debido a que los grupos de estudiantes se encuentran en su condición natural y están afectados e influenciados tanto por su entorno familiar, escolar como social, lo cual es un aspecto complejo, dinámico y subjetivo. Mediante el dialogo, la consulta verbal y la encuesta expresaron las posibles causas que originan la problemática, quienes directa y espontáneamente manifestaron sus apreciaciones respecto al problema en cuestión, lo que llevo a categorizar las diferentes causas que ocasionan el bajo nivel de aprendizaje de los contenidos temáticos en la asignatura química. En la fase metodológica, análisis de datos y de contrastación toma un enfoque cuantitativo, porque se procede a medir, valorar y a cuantificar el comportamiento de las variables de interés, utilizando las respectivas herramientas estadísticas (Montgomery, 2003).

El interés y alcance de la investigación puede considerarse causal o explicativa, porque pretende determinar por qué ocurre un fenómeno, en este caso un fenómeno pedagógico, en qué condiciones se presenta y porque existe relación entre las variables, precisando en qué medida una variable es el resultado directo de otra u otras (Medina, 2006).

El manejo de las variables enmarca este estudio en una investigación de tipo cuasi-experimental, pues el investigador tiene control sobre algunas variables, mediante el diseño

de un experimento que permite determinar el comportamiento de una o unas variables sin el efecto de factores indeseados (Medina, 2006).

5.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

5.2.1. Etapa Previa: Fase Exploratoria

Esta tarea preliminar de acercamiento a la realidad y al problema, se realizó durante el segundo semestre del 2013, con un grupo de prueba del grado decimo y otro del grado once, la cual fue vital para realizar los ajustes y correctivos necesarios para adelantar oficialmente la etapa experimental en el año escolar siguiente. En este estudio previo se pudo corroborar que los estudiantes del grado once tenían una mayor madurez emocional, intelectual y motivacional que los estudiantes del grado decimo, lo que hizo que se cambiara la población muestral, pues inicialmente se desarrollaría la investigación con los estudiantes de decimo porque la temática de estequiometria se desarrolla curricularmente en dicho grado. Con dichos grupos se realizó la prácticas 1 y 2, las de menor complejidad, con las cuales se logró detectar algunas falencias de aspecto metodológico que fueron corregidas a tiempo.

5.2.2. Etapa Inicial: Selección de la Población y Muestra

Selección de la población: Se consideró como población a los estudiantes de los dos grupos del grado once de la I.E. Escuela Normal Superior Sagrado Corazón de Jesús, Municipio San Pablo (N).

Selección de la muestra: Se efectuó previa valoración de las calificaciones de química, apreciando homogeneidad en los dos grupos. Aleatoriamente se estableció el grupo dos como Grupo Experimental y el grupo uno como Grupo de Control.

5.2.3. Etapa Experimental

Evaluación Inicial: Primer trimestre

Ejecución del experimento: (febrero-abril 2014)

Lugar de aplicación de la estrategia: Salas de Informática de la Institución.

Periodo de aplicación: junio-septiembre 2014.

Aplicación de la estrategia: Al Grupo de Estudio Experimental (grupo dos) el LVQ como estrategia didáctica constructivista. Mientras que al Grupo de Control (grupo dos) continua utilizando la metodología explicativa, expositiva tradicional del docente o lo que también se denomina clase magistral.

Análisis de los resultados: octubre 2014.

Evaluación Final: Noviembre-Diciembre 2014.

5.2.4. Técnicas e Instrumentos de Investigación

Entrevista: Aplicación a la Rectora y al Coordinador Académico del plantel educativo con el fin de conocer el Plan de Mejoramiento Institucional en el Área de Gestión Académica y el diagnóstico de la metodología de enseñanza de la asignatura Química.

Encuesta: Aplicación de un cuestionario a los estudiantes para establecer las posibles causas que ocasionan niveles bajos de comprensión, asimilación y aprendizaje en la asignatura Química.

Instrumentos:

Software Educativo (LVQ): Crocodile Chemistry 605.

Cuestionario: Aplicación de encuesta a los alumnos consta de 10 preguntas donde se trata de establecer las dificultades más frecuentes para que el nivel de aprendizaje de la química sea bajo. También se explorará variables como la forma o método de enseñanza de los docentes, los conocimientos previos, tiempo de estudio y trabajo extra clase, el ambiente familiar de estudio, el ambiente escolar de estudio, el clima y la organización motivacional en el aula.

6. CAPÍTULO VI: ANALISIS DE LOS RESULTADOS

6.1. TABLAS DE RESULTADOS

6.1.2. Resultados Obtenidos al Aplicar el Cuestionario para Determinar el Clima y la Organización Motivacional en el Aula (MET)

Tabla 2. Pregunta No. 1. El principal motivo por el que estoy en esta clase

RESPUESTAS	%
OBLIGADO	53,8
POR APRENDER	42,3
ME GUSTA	3,9

Tabla 3. Pregunta No. 2. Lo que más me gusta de esta clase

RESPUESTAS	%
METODOLOGIA DEL DOCENTE	82,7
FORMA DE EVALUAR	11,4
NADA	5,9

Tabla 4. Pregunta No.3. Lo que me ha ayudado más a aprender en esta clase es

RESPUESTAS	%
EXPLICACION Y TALLERES	51,9
LA PACIENCIA DEL DOCENTE	30,8
EXPLICACION Y EJEMPLOS	9,6
EXPLICACION COMPAÑERO	3,8
EL INTERES DEL ESTUDIANTE	2
NADA	1,9

Tabla 5. Pregunta No. 4. La comunicación y el apoyo que el profesor nos brinda en este grupo son

RESPUESTAS	%
BUENOS	34,6
MUY BUENOS	30,8
REGULARES	30,8
INSUFICIENTES	3,8

Tabla 6. Pregunta No. 5. Lo que no me agrada de esta clase es

RESPUESTAS	%
MONOTONIA-INDISCIPLINA	69,2
ME AGRADA	26,9
CONFORME	3,9

Tabla 7. Pregunta N. 6. Mi desempeño personal y académico en esta clase ha sido

RESPUESTAS	%
BUENO	50
REGULAR	28,8
EXELENTE	13,5
MALO	7,7

Tabla 8. Pregunta No. 7. El que apruebe o repruebe este curso depende de

RESPUESTAS	%
DEL ESTUDIANTE	80,8
DEL ESTUDIANTE Y DEL DOCENTE	17,3
DEL DOCENTE	1,9

Tabla 9. Pregunta No.8. Lo que me gustaría que el profesor hiciera para que la clase fuera más motivante

RESPUESTAS	%
VIDEOS-SALA DE COMPUTO	32,7
IR AL LABORATORIO	28,8
CLASES DINAMICAS	13,5
IR A LA BIBLIOTECA	5,8
CAMBIE LA METODOLOGIA	11,5
CAMBIE LA RUTINA	5,8
OTROS	1,9

Tabla 10. Pregunta No. 9. Los principales obstáculos y fallas que he tenido en esta clase son

RESPUESTAS	%
FALTA DE INTERES	44,2
NINGUNO	26,9
NO ENTIENDO	5,8
VIVO LEJOS	5,8
TEMAS DIFICILES	7,6
OTROS	3,9

Tabla 11. Pregunta No. 10. El ser estudiante de esta clase me hace sentir

RESPUESTAS	%
BIEN	55,8
MUY BIEN	23,1
REGULAR	9,6
MAL-ABURRIDO	5,7
SATISFECHO	2
ORGULLOSO	1,9
INDIFERENTE	1,9

Tabla 13. Resultados de la Investigación Pre-Test. Componente Cognitivo (MET)

INSTITUCION EDUCATIVA ESCUELA NORMAL SUPERIOR SAGRADO CORAZON DE JESUS, SAN PABLO NARIÑO. AÑO ESCOLAR 2014		
No.	NOMBRE DEL ESTUDIANTE	VALORACION
1	ARCOS BRAVO ESTIVEN FERNANDO	3,4
2	BOLAÑOS MORENO ANDREA MILENA	3,1
3	BUESAQUILLO SAMBONI JOSAFAT	2,2
4	CAICEDO GALINDEZ JHON JAIRO	2,5
5	DELGADO DAZA EINER	2
6	ESPINOSA MUÑOZ SARA VALENTINA	2,5
7	GOMEZ BOLAÑOS PAOLA ANDREA	2,9
8	ILES SAMBONI ANTIMO	2,3
9	LOPEZ MARTINEZ ALEXANDRA	1,8
10	MARTINEZ CRUZ JORDAN ALEXIS	2,7
11	MUÑOZ BRAVO YAMID ALEXANDRE	2,5
12	MUÑOZ DIAZ LESLY TATIANA	2,5
13	MUÑOZ ERASO JOSE LUIS	2
14	MUÑOZ ERAZO CLAUDIA LORENA	3,6
15	MUÑOZ GOMEZ MARICELA	2,5
16	MUÑOZ MUÑOZ NARLY MARBEL	2,4
17	MUÑOZ MUÑOZ DUVAN	1,8
18	MUÑOZ ORTEGA CRISTIAN ANDRES	3,2
19	ORDOÑEZ MUÑOZ KAROL JULIANA	2,1
20	ORTIZ PINTO ERIKA DISLEY	1,9
21	PABON URBANO DANYELI ELIANA	1,2
22	PERAFAN MORENO DAYELI	2,7
23	RODRIGUEZ BOLAÑOS YURY DANIELA	1,8
24	SACANAMBOY BRAVO ALEXIS FERNANDO	3,5
25	SAMBONI ORDOÑEZ JONY EDIVAR	2,1
26	URBANO NOGUERA JOHAN SEBASTIAN	1,9
27	VILLAQUIRAN MORALES CRISTIAN MAURICIO	1,7
PROMEDIO		2,4

Tabla 14. Resultados de la Investigación Componente Procedimental. Practicas

INSTITUCION EDUCATIVA ESCUELA NORMAL SUPERIOR SAGRADO CORAZON DE JESUS, SAN PABLO NARIÑO. AÑO ESCOLAR 2014						
No.	NOMBRE DEL ESTUDIANTE	PRACTICA1	PRACTICA2	PRACTICA3	PRACTICA4	PRACTICA5
1	ARCOS BRAVO ESTIVEN FERNANDO	4	3,8	4,2	3	3,5
2	BOLAÑOS MORENO ANDREA MILENA	3,2	3	3,8	2,8	3,7
3	BUESAQUILLO SAMBONI JOSAFAT	3,8	4	4,5	3,2	4
4	CAICEDO GALINDEZ JHON JAIRO	3,8	4	4,5	3,2	4
5	DELGADO DAZA EINER	4,2	3,6	4,8	4,2	4,1
6	ESPINOSA MUÑOZ SARA VALENTINA	3,9	3,8	4	3,2	3,5
7	GOMEZ BOLAÑOS PAOLA ANDREA	3,8	3,5	3,7	3,3	3,8
8	ILES SAMBONI ANTIMO	2,5	3	3	2	2,5
9	LOPEZ MARTINEZ ALEXANDRA	4	3,5	4,2	2,5	3
10	MARTINEZ CRUZ JORDAN ALEXIS	3	3	3,6	2,7	3,4
11	MUÑOZ BRAVO YAMID ALEXANDRE	3,3	3	4	3	3
12	MUÑOZ DIAZ LESLY TATIANA	3,8	2,5	3,9	3,3	3,5
13	MUÑOZ ERASO JOSE LUIS	3,2	2,7	4	3	3,4
14	MUÑOZ ERAZO CLAUDIA LORENA	3,5	3	3,6	2,5	3,2
15	MUÑOZ GOMEZ MARICELA	3,8	3,5	3,8	3,2	3,9
16	MUÑOZ MUÑOZ NARLY MARBEL	3,7	3,3	4	3	3,4
17	MUÑOZ MUÑOZ DUVAN	2,2	2,4	3	2	2,5
18	MUÑOZ ORTEGA CRISTIAN ANDRES	4,8	4,5	4,8	4	4,4
19	ORDOÑEZ MUÑOZ KAROL JULIANA	3	2,8	3,7	3	3,7
20	ORTIZ PINTO ERIKA DISLEY	2,7	2,5	3,6	2,5	2,6
21	PABON URBANO DANYELI ELIANA	2,4	2,4	2,7	2,5	3
22	PERAFAN MORENO DAYELI	3,5	3,2	4	2,3	3,8
23	RODRIGUEZ BOLAÑOS YURY DANIELA	2,8	2,4	3,5	2,3	3

24 SACANAMBOY BRAVO ALEXIS FERNANDO	3,6	2,9	4	3	2,8
25 SAMBONI ORDOÑEZ JONY EDIVAR	3,1	2,6	4	3,6	3,6
26 URBANO NOGUERA JOHAN SEBASTIAN	2,4	2,4	2,5	3	3
27 VILLAQUIRAN MORALES CRISTIAN MAURICIO	3,4	3	3,6	3,6	3,6
PROMEDIO	3,4	3,1	3,8	3	3,4

Tabla 15. Resultados de la Investigación Componente Procedimental. Talleres

INSTITUCION EDUCATIVA ESCUELA NORMAL SUPERIOR SAGRADO CORAZON DE JESUS, SAN PABLO NARIÑO. AÑO ESCOLAR 2014						
No.	NOMBRE DEL ESTUDIANTE	TALLER 1	TALLER 2	TALLER 3	TALLER 4	TALLER 5
1	ARCOS BRAVO ESTIVEN FERNANDO	4,3	4	4,8	3,5	3,9
2	BOLAÑOS MORENO ANDREA MILENA	3,5	3,2	4,4	3,3	4
3	BUESAQUILLO SAMBONI JOSAFAT	4,5	4,1	4,7	3,7	4,2
4	CAICEDO GALINDEZ JHON JAIRO	4,5	4,1	4,7	3,7	4,2
5	DELGADO DAZA EINER	5	4,8	5	4,5	4,6
6	ESPINOSA MUÑOZ SARA VALENTINA	4,3	4	4,8	3,5	3,9
7	GOMEZ BOLAÑOS PAOLA ANDREA	4,4	3,8	4,5	3,6	4,1
8	ILES SAMBONI ANTIMO	3	2,7	3,5	2,2	2,8
9	LOPEZ MARTINEZ ALEXANDRA	4,2	3,7	4,6	3	3,5
10	MARTINEZ CRUZ JORDAN ALEXIS	3,6	3,2	4,4	3,2	3,8
11	MUÑOZ BRAVO YAMID ALEXANDRE	3,9	3,5	4,2	3,1	3,3
12	MUÑOZ DIAZ LESLY TATIANA	4,1	4	4,3	3,4	3,7
13	MUÑOZ ERASO JOSE LUIS	3,6	3,2	4,4	3,2	3,8
14	MUÑOZ ERAZO CLAUDIA LORENA	4	3,3	4	3	3,5
15	MUÑOZ GOMEZ MARICELA	4,4	3,8	4,5	3,6	4,1
16	MUÑOZ MUÑOZ NARLY MARBEL	4,1	4	4,3	3,4	3,7
17	MUÑOZ MUÑOZ DUVAN	3	2,7	3,5	2,2	2,8
18	MUÑOZ ORTEGA CRISTIAN ANDRES	5	4,8	5	4,5	4,6
19	ORDOÑEZ MUÑOZ KAROL JULIANA	4	3,3	4	3	4
20	ORTIZ PINTO ERIKA DISLEY	3,3	3	3,8	2,5	3
21	PABON URBANO DANYELI ELIANA	3,2	2,9	3,2	2,8	3,2
22	PERAFAN MORENO DAYELI	4,2	3,7	4,6	3	4
23	RODRIGUEZ BOLAÑOS YURY DANIELA	3,3	3	3,8	2,5	3
24	SACANAMBOY BRAVO ALEXIS FERNANDO	3,9	3,5	4,2	3,1	3,3

25	SAMBONI ORDOÑEZ JONY EDIVAR	4	3,3	4	3,3	3,9
26	URBANO NOGUERA JOHAN SEBASTIAN	3,2	2,9	3,2	2,8	3,2
27	VILLAQUIRAN MORALES CRISTIAN MAURICIO	4	3,3	4	3,3	3,9
PROMEDIO		3,9	3,5	4,2	3,2	3,7

Tabla 16. Resultados de la Investigación Componente Actitudinal

INSTITUCION EDUCATIVA ESCUELA NORMAL SUPERIOR SAGRADO CORAZON DE JESUS, SAN PABLO NARIÑO. AÑO ESCOLAR 2014					
No.	NOMBRE DEL ESTUDIANTE	RESPECTO	RESPONSABILIDAD	RECTITUD	INTERES
1	ARCOS BRAVO ESTIVEN FERNANDO	4,6	4,8	4,5	5
2	BOLAÑOS MORENO ANDREA MILENA	4,8	5	4,6	5
3	BUESAQUILLO SAMBONI JOSAFAT	4,5	4,7	4,5	4,8
4	CAICEDO GALINDEZ JHON JAIRO	4,5	4,7	4,5	4,8
5	DELGADO DAZA EINER	4,9	5	5	4,9
6	ESPINOSA MUÑOZ SARA VALENTINA	5	5	4,8	5
7	GOMEZ BOLAÑOS PAOLA ANDREA	5	5	5	4,9
8	ILES SAMBONI ANTIMO	4	4,2	4	4,8
9	LOPEZ MARTINEZ ALEXANDRA	4,8	5	5	4,9
10	MARTINEZ CRUZ JORDAN ALEXIS	4	4,2	4	4,6
11	MUÑOZ BRAVO YAMID ALEXANDRE	4,2	4,5	4,2	4,5
12	MUÑOZ DIAZ LESLY TATIANA	4,7	4,9	5	4,8
13	MUÑOZ ERASO JOSE LUIS	3,8	4	4,2	4
14	MUÑOZ ERAZO CLAUDIA LORENA	4,8	5	5	4,8
15	MUÑOZ GOMEZ MARICELA	4,3	4,5	4	4,5
16	MUÑOZ MUÑOZ NARLY MARBEL	5	5	5	4,8
17	MUÑOZ MUÑOZ DUVAN	4	4,2	4	4,4
18	MUÑOZ ORTEGA CRISTIAN ANDRES	4,8	5	5	4,9
19	ORDOÑEZ MUÑOZ KAROL JULIANA	4	4,2	4	4,5
20	ORTIZ PINTO ERIKA DISLEY	4,9	5	5	5
21	PABON URBANO DANYELI ELIANA	4	4,2	4	4,3
22	PERAFAN MORENO DAYELI	4,8	5	4,8	4,9
23	RODRIGUEZ BOLAÑOS YURY DANIELA	4,6	4,8	4,5	4,7
24	SACANAMBOY BRAVO ALEXIS FERNANDO	4,9	5	5	5
25	SAMBONI ORDOÑEZ JONY EDIVAR	4,5	4,7	4,5	4,8

26	URBANO NOGUERA JOHAN SEBASTIAN	4	4,2	4	4,5
27	VILLAQUIRAN MORALES CRISTIAN MAURICIO	4	4,2	4	4,5
PROMEDIO		4,5	4,7	4,5	4,7

Tabla 17. Resultados de la Investigación Post-Test. Componente Cognitivo (LVQ)

INSTITUCION EDUCATIVA ESCUELA NORMAL SUPERIOR SAGRADO CORAZON DE JESUS, SAN PABLO NARIÑO. AÑO ESCOLAR 2014		
No.	NOMBRE DEL ESTUDIANTE	VALORACION
1	ARCOS BRAVO ESTIVEN FERNANDO	4,7
2	BOLAÑOS MORENO ANDREA MILENA	4,2
3	BUESAQUILLO SAMBONI JOSAFAT	4,7
4	CAICEDO GALINDEZ JHON JAIRO	4,4
5	DELGADO DAZA EINER	4,5
6	ESPINOSA MUÑOZ SARA VALENTINA	3,9
7	GOMEZ BOLAÑOS PAOLA ANDREA	4,3
8	ILES SAMBONI ANTIMO	4
9	LOPEZ MARTINEZ ALEXANDRA	4,8
10	MARTINEZ CRUZ JORDAN ALEXIS	3,9
11	MUÑOZ BRAVO YAMID ALEXANDRE	4,2
12	MUÑOZ DIAZ LESLY TATIANA	4,5
13	MUÑOZ ERASO JOSE LUIS	3,8
14	MUÑOZ ERAZO CLAUDIA LORENA	3,7
15	MUÑOZ GOMEZ MARICELA	4,3
16	MUÑOZ MUÑOZ NARLY MARBEL	4,5
17	MUÑOZ MUÑOZ DUVAN	4,7
18	MUÑOZ ORTEGA CRISTIAN ANDRES	4,7
19	ORDOÑEZ MUÑOZ KAROL JULIANA	4,3
20	ORTIZ PINTO ERIKA DISLEY	4,4
21	PABON URBANO DANYELI ELIANA	4,8
22	PERAFAN MORENO DAYELI	4,3
23	RODRIGUEZ BOLAÑOS YURY DANIELA	4,5
24	SACANAMBOY BRAVO ALEXIS FERNANDO	4,9
25	SAMBONI ORDOÑEZ JONY EDIVAR	4,3
26	URBANO NOGUERA JOHAN SEBASTIAN	4,5
27	VILLAQUIRAN MORALES CRISTIAN MAURICIO	4
PROMEDIO		4,4

6.2. ANALISIS DE LA INFORMACION

6.2.1. Análisis de los Resultados del Cuestionario para Determinar el Clima y la Organización Motivacional en El Aula. (Metodología De Enseñanza Tradicional-MET)

6.2.1.1. *El principal motivo por el que estoy en esta clase (curso, asignatura) es:*

Las respuestas obtenidas a esta cuestión fueron:

Obligatoriedad, obligatoriedad y necesidad de aprender, necesidad de aprender, me gusta. Es de destacar que el 53,8 % de los estudiantes respondieron que el principal motivo es la obligatoriedad hacia el estudio, de lo que podemos inferir que más de la mitad de ellos asisten a la clase de química por la obligación de cumplir un deber y/o a ser sancionado o reprobado en la asignatura en mención. La desmotivación escolar parece ser que en la época actual cobra mayor fuerza debido principalmente a la re- construcción de principios, de valores éticos y morales en los jóvenes, a la ausencia de proyectos de vida, quienes ven la obligatoriedad de realizar estudios de educación media para ingresar a la educación superior y/o adquirir el título de bachiller para ingresar al mercado laboral, esto acompañado al permanente cambio en las estructuras familiares y sociales, donde se imponen los nuevos estilos de vida que la globalización como modelo económico predominante, difunde a la mayoría de los países del mundo (Toledo, 2006).

6.2.1.1 Lo que más me gusta de esta clase es:

Las respuestas obtenidas a esta cuestión fueron:

La metodología del docente, la metodología y forma de evaluar, nada. El 82,7 % de los estudiantes les gusta la metodología de la docente, donde los

estudiantes destacan la paciencia, el orden en el desarrollo de las clases y manifiestan que explica bien.

6.2.1.2 Lo que me ha ayudado más a aprender en esta clase es:

Las respuestas a esta cuestión fueron:

La explicación del docente, la explicación y los ejemplos, la explicación y los talleres, el interés del estudiante, nada. La explicación y los talleres con 51,9% y la explicación paciente del docente con el 30,8%, son destacados por los estudiantes como los aspectos que más les ha ayudado a aprender.

6.2.1.3 La comunicación y apoyo que el profesor nos brinda en este grupo

son:

Las respuestas obtenidas fueron:

Excelente o muy buenos, buenos, regular o poco, insuficiente. La respuesta más frecuente fue buenos con el 34,6%, seguido de muy buenos con el 30,8% al igual regular con el 30,8%.

6.2.1.4 Lo que no me agrada de esta clase: Las respuestas fueron:

No me agrada por la monotonía, por el aburrimiento, por el mal genio de la docente, por la indisciplina en clase y falta de autoridad de la docente, porque el docente debe probar nuevas formas de dar la clase, me agrada, estoy conforme. En total el 69,2% no le agrada la clase, donde se destaca que el 34,6% no le agrada la clase por la indisciplina en clase y falta de autoridad del docente. Al 26,9% le agrada la clase.

6.2.1.5 Mi desempeño personal y académico en esta clase ha sido:

Las respuestas fueron:

Excelente o muy bueno, bueno, regular, malo. Bueno obtuvo el 50%, seguido de regular con el 28,8% y el 13,5% respondieron excelente.

6.2.1.6 El que aprueba o repruebe es curso depende de:

Las respuestas fueron:

Del estudiante, del estudiante y del docente, del docente. En orden descendente respondieron el 80,8% depende únicamente del esfuerzo y dedicación del estudiante, mientras que el 17,3% afirmaron que depende del estudiante y del docente, mientras que el 1,9% dice que depende del maestro.

6.2.1.7 Lo que me gustaría que el profesor hiciera para que la clase fuera más motivante:

Los estudiantes respondieron:

Dinámicas y laboratorio, videos-sala de cómputo y laboratorio, laboratorio, sala de cómputo y biblioteca, sala de computo, cambie la rutina, cambie el mal genio, cambie la metodología. Se observa que el 82,7% desean ir al laboratorio, a la sala de cómputo, videos, biblioteca y clases dinámicas, mientras que el 17,3% no dicen que debe hacer el docente, sino que debe cambiar la rutina y la metodología.

6.2.1.8 Los principales obstáculos y fallas que he tenido en esta clase son:

Las respuestas observadas fueron:

Falta de interés, de compromiso y de atención, ninguno, algunos temas, falta de comprensión, desarrollo de poca temática, sitio de residencia lejano, falta de motivación del docente, ubicación en salón, indisciplina en clase y otros no responden.

Se observa que el 44,2% le atribuyen a la falta de interés, de compromiso y de atención a que su desempeño sea bajo, mientras que el 26,9% dicen que no han

tenido ningún obstáculo o falla en su aprendizaje, las demás respuestas tiene tendencia similar.

6.2.1.9 El ser estudiante de esta clase me hace sentir:

Las respuestas obtenidas fueron:

Muy bien, bien, satisfecho, mal o impotente, aburrido, regular, indiferente, orgulloso. El 55,8% dice sentirse bien, el 23,1 dice sentirse muy bien y el 9,6% dice que se siente regular. Las demás respuestas tienen una tendencia parecida.

La asistencia a las clases de química es del 59,6% muy frecuente y del 40,4% respondieron frecuente. Según dialogo con los estudiantes aseguraron que la docente siempre hace el llamado a lista al iniciar sus clases, para evaluar la puntualidad al final del periodo en el componente actitudinal. Una vez más se refleja la variable “obligatoriedad” en el desarrollo del curso o asignatura.

Los estudiantes afirman que el 59,6% siempre cumple los compromisos académicos y el 38,5% casi siempre la hace, mientras que apenas el 1,9% pocas veces cumplen con sus compromisos escolares. Nuevamente aparece la variable “obligatoriedad” en la actitud de los estudiantes hacia el estudio de la química, pues como podemos observar en el registro de las calificaciones de la docente en el componente “saber hacer” le asigna un ponderado del 25% del valor total de la nota definitiva, a este aspecto nosotros lo llamamos componente procedimental. Vemos nuevamente que la señorita o el joven cumple con sus labores de talleres, trabajos, consultas, entre otras, más impulsado por obtener una nota, que por aprender.

En cuanto a los conocimientos previos de los estudiantes, el 13,5% afirman que son suficientes, el 57,7% dicen que son aceptables y el 28,8%

aseguran que son insuficientes. Los estudiantes que consideran aceptables y suficientes los conocimientos previos, sobre valoran estos dos aspectos pues en la aplicación del “PRE-TEST” se observó que los conocimientos previos sobre la temática “estequiometria” eran insuficientes, pese a que dicho contenido ya había sido explicado en clase.

En cuanto al tiempo de dedicación extra clase, el 25% no le dedica ningún tiempo a la química, el 69,2% le dedica entre 1-3 horas semanales y apenas el 5,8% de los estudiantes le dedican entre 4-6 horas de estudio a la química en la semana. Podemos deducir que la mayoría de estudiantes le dedican un tiempo muy corto a esta asignatura, la cual requiere una mayor dedicación, mayor compromiso y mayor entrega, pues algunas temáticas son más complejas que otras y requieren más tiempo de estudio. Como lo dijimos anteriormente La Desmotivación Escolar hace presencia también en la asignatura de química en esta institución, que de acuerdo a lo que expresaron los estudiantes en este cuestionario en el numeral 1.5, cerca del 70% no le agrada la clase, la mitad dicen que por la indisciplina y el resto le atribuyen a la monotonía, el aburrimiento, el mal genio del docente, no entienden y dicen que el docente debe probar otras formas de dictar las clases. Este aspecto es una de las principales razones que justificaron realizar nuestro trabajo investigativo.

6.2.2. Análisis de las Calificaciones Obtenidas por la Docente Durante el Primer Periodo del Año Escolar 2014

La docente una vez desarrollada la temática estequiometria, procede a evaluar a los estudiantes, lo que ella denomina en su lista de desempeños o control de progresos E 1, donde se obtuvo un promedio del 4,1 observando que únicamente cuatro estudiantes

obtienen una nota de 2,8, los demás aprobaron el examen. Para reforzar dicha temática, los estudiantes presentan un taller propuesto por la docente, lo que ella denomina T 1, donde se obtuvo un promedio de 4,9 observando que únicamente tres estudiantes obtienen una nota de 4,7 los demás obtienen una calificación de 5,0. En el desempeño del “saber hacer” también la docente les evaluó la realización de una cartelera, donde se obtuvo un promedio de 5,0, observando que seis estudiantes no realizaron esa actividad de refuerzo, allí se detecta que son aquellos los que presentan una actitud negativa hacia el estudio. Luego de un dialogo con la docente explico que en el grupo siete estudiantes hacían mucha indisciplina, interrumpían la explicación de la docente, poco asistían a sus clases, eran irrespetuosos con sus compañeros, incumplidos en la entrega de trabajos y talleres, mostraron desinterés por la asignatura, eran hábiles para la copia en las evaluaciones y en los talleres por lo que considero una nota de 2,0 en su comportamiento. Identificados dichos estudiantes y los demás que tuvieron buena actitud y buen comportamiento, se obtuvo un promedio de 3,5. Estos valores la docente los registra como Ac en su planilla.

6.2.3. Análisis de los Resultados Obtenidos en la Aplicación del Pre-Test

Se observa que únicamente cinco estudiantes aprueban la evaluación de los conceptos previos, con un promedio de 3,4. Los demás es decir los veintidós restantes desapruban con un promedio de 2,3. El nivel de comprensión, asimilación y aprendizaje hasta este momento arrojó en promedio 2,4. Se observa que los chicos con dificultades comportamentales y actitudinales obtuvieron las valoraciones más bajas, mientras que los estudiantes juiciosos y dedicados aprobaron el examen.

6.2.4. Análisis de los Resultados Obtenidos en la Realización de las Prácticas

Virtuales

Se aprecia que en las practicas No. 2 y No. 4, los estudiantes presentaron las valoraciones más bajas, donde los promedios fueron de 3,1 y 3,0 respectivamente, lo que

refleja que en la practica 2 correspondiente a Cambios Químicos y la practica 4 correspondiente Ecuaciones Químicas Balanceadas, los estudiantes presentaron mayores dificultades para la comprensión, asimilación y aprendizaje de las sub temáticas reacciones químicas y cálculos estequiometricos. El promedio de los resultados de todas las prácticas fue de 3,3. En estas dos actividades de aprendizaje los estudiantes conceptualizan que es una reacción química, que son los reactivos y como se forman los productos, además realizan cálculos estequiometricos con las ecuaciones balanceadas que le suministra la práctica virtual. También inician la conceptualización de reactivo límite, reactivo en exceso, la velocidad y eficiencia de las reacciones químicas.

6.2.2 ANALISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA REALIZACION DE LOS TALLERES DE REFUERZO.

En esta actividad de refuerzo donde los estudiantes realizan nuevamente cada práctica virtual, se observa que los talleres 2 y 4 correspondientes a las practicas 2 y 4, continúan presentando una tendencia a ser las que presentan mayor dificultad en la comprensión, asimilación y aprendizaje, porque el promedio fue de 3, 5 y 3,2 respectivamente, siendo los más bajos. Se deduce también que los talleres de refuerzo ayudaron a mejorar el nivel de conceptualización porque la valoración promedio aumento de 3,3 (practicadas) a 3,7 de los talleres. Estos datos y los obtenidos en las prácticas, fueron la base para evaluar el Componente Procedimental, con promedio total de 3,5.

6.2.3 ANALISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA VALORACION DEL COMPONENTE ACTITUDINAL.

En la valoración del respeto a la clase, se evaluó principalmente el silencio pedagógico observado en el estudiante cuando el docente y los compañeros explicaban las acciones y actividades de aprendizaje y la armonía en el trabajo de cada estudiante, con promedio de 4,5 en el grupo. La responsabilidad se evaluó esencialmente con la puntualidad en la llegada a las prácticas y el tiempo de entrega de los talleres, con promedio grupal de 4,7. La rectitud fue evaluada básicamente en la honestidad al responder tanto los cuestionarios de las prácticas como en la realización de los talleres, con promedio grupal de 4,5. El interés hacia el aprendizaje se evaluó observando la atención a las explicaciones, las inquietudes manifestadas tanto al docente como a los compañeros, el esfuerzo y empeño mostrado en el trabajo académico durante las prácticas y en la realización de los talleres, el promedio grupal obtenido fue de 4,7. Los siete estudiantes que habían mostrado actitudes negativas hacia el estudio y el aprendizaje con la MET de la docente, se apreció que durante la aplicación de los LVQ mejoraron significativamente su disciplina y comportamiento. Estos datos fueron la base para evaluar el Componente Actitudinal.

6.2.4 ANALISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA APLICACIÓN DEL POST-TEST.

Se observa que todos los estudiantes aprueban el examen. Siete estudiantes se ubican en la escala superior comprendida entre 4,6 – 5,0. Dieciséis se ubican en la escala alta comprendida entre 4,0 – 4,5 y únicamente cuatro estudiantes se ubican en la escala básica comprendida entre 3,0 – 3,9. Se deduce que la prolongada interacción con el conocimiento por parte del estudiante, evidencio una mejora importante en la comprensión, asimilación y aprendizaje de la temática estequiometria, arrojando como resultado un nivel más alto de conceptualización, con respecto a los resultados del PRE-TEST, con un promedio grupal de 4,4. Estos datos fueron la base para evaluar el Componente Cognitivo.

7. CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

Con respecto a los resultados de la investigación:

1. El análisis de los resultados del cuestionario aplicado para determinar el clima y la organización motivacional en el aula, en la Metodología de Enseñanza Tradicional (MET) utilizada por la docente del área, resalta que en la mayoría de los estudiantes la obligatoriedad hacia el estudio es el principal motivo para asistir a las clases de química, de lo que podemos inferir que más de la mitad de ellos (54%) asisten por la obligación de cumplir un deber, temor a recibir una sanción o reprobación de la asignatura en mención. La desmotivación escolar no solo en Colombia sino en el mundo, cobra mayor fuerza debido principalmente a la de-construcción de principios éticos, de valores morales en los jóvenes y a la ausencia de proyectos de vida debido al permanente cambio en las estructuras familiares y sociales, donde se imponen los nuevos estilos de vida que el modelo económico capitalista predominante difunde a la mayoría de los países, provocando en muchos individuos crisis de identidad. El desinterés hacia la química y otras ciencias que manifiestan los alumnos también puede ser causado por la MET, que como en este caso, aproximadamente el 70% la perciben como monótona donde se presenta mucha indisciplina. Vemos como la gran mayoría de educandos desean que las clases sean más amenas a través de la proyección de videos, al igual solicitan visitar la sala de cómputo y el laboratorio para que las clases sean más dinámicas y agradables. Otra apreciación importante de los estudiantes, es que son conscientes de que la aprobación de la asignatura depende exclusivamente del interés, trabajo y empeño que ellos le pongan. Los resultados de este cuestionario confirmaron que el mejor camino a seguir en esta investigación, era el apoyo en las TIC como estrategia para atraer la atención y el interés del estudiante hacia el estudio y aprendizaje de la química.

2. El Pre Test aplicado a los estudiantes antes de la intervención o aplicación de los LVQ, advirtió que el nivel de conceptualización logrado por MET fue en promedio de 2,8 ubicándose bajo en la escala de valoración.
3. Las cinco prácticas virtuales realizadas por los estudiantes, con la respectiva corrección de los resultados realizada por los estudiantes más destacados y los talleres de refuerzo de cada práctica, hicieron que la mayoría fueran mejorando la comprensión de la temática, asimilaban mejor los conocimientos de Estequiometría y dieran como resultado un mejor aprendizaje, reflejado en un mayor nivel de conceptualización.
4. El Post Test aplicado a los estudiantes después de la intervención, evidenció un mayor nivel de conceptualización (promedio 4,2) obtenido con la ayuda de la aplicación de los LVQ ubicándose alto en la escala de valoración.
5. Las características pedagógicas de la Didáctica Constructivista (DC) son compatibles y acordes al uso de las TIC como medio de enseñanza, lo cual fue beneficioso para obtener resultados satisfactorios en el aprendizaje de los estudiantes.

Se sugiere continuar la investigación para tratar de esclarecer: ¿Por qué varios estudiantes no alcanzaron el nivel promedio esperado de aprendizaje? ¿Por qué algunos alumnos manifiestan ritmos de aprendizaje por debajo del promedio? ¿Cuál es la mejor ruta de aprendizaje descubierta por los estudiantes?, estos como los más prioritarios y relevantes entre otros cuestionamientos que surgieron de este trabajo.

Al igual se recomienda continuar investigando en cómo se puede aplicar la V-Heurística de Gowin articulada con las TIC, para mejorar en el estudiante la construcción y estructuración conceptual.

Con respecto a los estudiantes:

6. Para seleccionar la estrategia que debe ser aplicada, inicialmente se debe conocer los gustos, las preferencias, las tendencias, los anhelos, sueños y las motivaciones de ellos, para despertar el interés hacia el estudio. La Didáctica Constructivista (DC) apoyada en las TIC, también ayuda a que el joven se sienta importante y permite que el alumno pase de ser un actor pasivo al protagonista activo, responsable, gestor y centro del proceso de construcción y consolidación de sus propios conocimientos.
7. La valoración del componente cognitivo (promedio 4,2) demostró que se obtienen buenos niveles de conceptualización y de aprendizaje en los alumnos, cuando se usa los LVQ como recurso didáctico constructivista.
8. La evaluación del componente procedimental (promedio 3,8), evidenció que la corrección de los resultados de las prácticas virtuales y la resolución de talleres de cada práctica, ayudaron a que los estudiantes comprendan y asimilen mejor la temática de estudio a través de estas dos actividades de refuerzo.
9. Al evaluar el componente actitudinal (promedio 4,8), se observó una mejora sustancial en los valores: Respeto, responsabilidad, rectitud e interés en varios estudiantes que con la MET exhibieron un comportamiento inadecuado y realizaban actos de indisciplina en clase.
10. El desempeño en el componente Cognitivo de los estudiantes destacados, fue similar tanto con la MET como con la aplicación de los LVQ.
11. El desempeño en el componente Cognitivo de los estudiantes poco destacados, también presentó una tendencia similar tanto con la MET como con la aplicación de los LVQ.

Se sugiere utilizar esta estrategia con estudiantes de los últimos grados porque ellos poseen mayor madurez emocional y asumen las actividades de aprendizaje con mayor seriedad y responsabilidad.

Con respecto a los docentes:

12. El docente de química no solo debe conocer con profundidad el área que enseña sino que también debe tener una visión amplia, detallada y actualizada de la pedagogía y didáctica de la misma, para hacer cambios e innovaciones en la programación curricular y el plan de clase, lo que conlleve a la mejora permanente del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de esta ciencia, pues así lo exige la Didáctica Constructivista.
13. El maestro de las Ciencias Naturales debe ser consciente que el estudiante de ayer no es el mismo de hoy, lo que requiere una continua investigación sobre las nuevas tendencias didácticas en el mundo globalizado. Al igual debe propender por que el uso académico de las TIC aumente más que la utilización distractora, recreativa y lúdica que le da el estudiante en este momento.
14. El profesor del área debe concientizarse de que el uso y apropiación de las TIC es primordial, necesario y trascendental para la mejora permanente del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje y en la mejora de las prácticas docentes para lo cual los educadores deben tomar conciencia que el mundo vive un permanente y acelerado cambio y por el bien de los jóvenes no se puede estar ajeno a esta situación, lo que obliga al docente a acceder a una continua capacitación, actualización y adiestramiento en lo novedoso y útil de la reciente tecnología.
15. El reto o desafío al cual debe enfrentarse el educador actual, es convertir en atractivos, agradables e interesantes los contenidos temáticos que va a desarrollar con los estudiantes en sus clases, para lo cual el maestro debe necesariamente adquirir una posición auto formativa, crítica, reflexiva, actualizada, participativa y propositiva. También debe fortalecer en los estudiantes: La indagación, la exploración, la consulta, el auto cuestionamiento y la investigación sobre el uso del conocimiento, de las ciencias y la tecnología en la sociedad actual.

16. El verdadero maestro convierte sus clases en un laboratorio pedagógico donde pone a prueba los cambios e innovaciones necesarias que debe realizar para mejorar sus prácticas docentes.
17. Los resultados de esta investigación sirvieron para demostrar a los docentes que el aprendizaje enriquecido por medio de las TIC es más eficiente y efectivo que los enfoques tradicionales, por tanto es viable y válido implementarlas en la enseñanza sin oponerse a puntos de vista, principios, valores o enfoques educativos de actualidad.
18. Los profesores a través de esta experiencia investigativa y significativa observaron y probaron que realizando un correcto uso a las TIC pueden ser aplicadas exitosamente.
19. El maestro debe centrarse más en cómo favorecer la producción creativa de conocimientos que en cómo hacer cada vez más estrictos y estrechos los criterios de prueba o refutación de la teoría.
20. El profesor debe tener claridad, que lo importante no son las posibilidades técnicas y las ventajas de las TIC, sino las estrategias y métodos que el profesorado pueda aplicar con ellas en el acto pedagógico y didáctico en sus clases.
21. El educador debe entender que las TIC no sustituyen su labor formativa, sino que la complementa y la optimiza, facilitando así el aprendizaje de los alumnos.

Se sugiere continuar con esta lenta, ardua y difícil labor de concientización docente.

Con respecto a las TIC:

22. Las TIC logran conectar velozmente al estudiante y al docente con el conocimiento y la tecnología. Además son recursos didácticos únicos que brindan al estudiante y al docente medios audiovisuales agradables, creativos, recreativos, motivantes, emocionantes, interesantes, apasionantes y placenteros para que ellos aprendan más y mejor de forma “voluntaria”.

23. Indiscutiblemente las TIC son instrumentos potencializadores de la curiosidad, el interés, la iniciativa, la recursividad y la inventiva, no solo en el estudiante sino también en el docente.
24. Lo importante de la aplicación de las TIC en la enseñanza de las ciencias, no son las características estéticas y atractivas de la nueva tecnología, sino el diseño metodológico, didáctico y la estructura de los contenidos que con las TIC se pueden enseñar y difundir. Por si solas las TIC no tendrían ningún efecto, todo depende de los fines y uso que le dé el docente y el estudiante para lograr el objetivo que es aprender.
25. Brindan al estudiante y al docente experiencias y experimentaciones originales, auténticas, directas e inmediatas con el conocimiento, lo que permite al alumno integrar y articular lo anteriormente conocido con lo nuevo, para así construir nuevo conocimiento.
26. Despiertan la motivación hacia el aprendizaje del estudiante, por sus características únicas de impacto visual estimulando la capacidad de asombro. Al igual ofrecen al estudiante acciones y actividades de aprendizaje originales, llamativas, atractivas y auténticas que despiertan en el estudiante, buena disposición para el estudio facilitando los procesos cognitivos del alumno, encontrando sentido, valor y significado a las ciencias en su vida escolar y familiar.
27. Las TIC potencian la imaginación y la abstracción para la comprensión de temáticas que no son posibles de demostrar mediante experimentación o prácticas reales.
28. Los LVQ son flexibles, accesibles y disponibles para interactuar con el conocimiento de forma indefinida, promoviendo así el aprendizaje personalizado e individualizado en forma independiente. También permiten experimentar ilimitadamente hasta lograr obtener un aprendizaje asimilativo, de forma segura y confiable, pues virtualmente puede manipular sustancias peligrosas y nocivas sin correr ningún riesgo.

29. Al igual los LVQ disponen de todos los recursos y medios para que el estudiante aprenda constructivamente, promoviendo el desarrollo de habilidades, aptitudes, destrezas y competencias tanto en el estudiante como en el docente fortaleciendo así el desarrollo del aprendizaje colaborativo, cooperativo para dar solución a problemas académicos y cotidianos. De igual forma desarrolla actitudes y comportamientos favorables a la permanente y continua construcción de conocimientos, descubriendo por sus propios medios su ritmo y ruta de aprendizaje.
30. La utilización de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje no debe ser un acto más de “esnobismo”, sino que debe atender una verdadera necesidad educativa detectada, comprobada y soportada en trabajos serios de investigación.
31. Las TIC utilizados como recursos didácticos constructivistas, mejoran el Proceso de Enseñanza –Aprendizaje porque los estudiantes aprenden a aprender, aprenden a hacer, aprenden a ser, aprenden más y aprenden para toda su vida
- Se sugiere estudiar, probar y aplicar otros LVQ tomando como referencia la misma unidad temática (estequiometría) y realizar el estudio comparativo en cuanto a su efectividad en el aprendizaje de los alumnos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

ALVAREZ ECHEVARRIA, M. I. (2004): Los medios, un desafío para la educación contemporánea. En: Hacia una educación audiovisual. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.

AUSUBEL, D.P. (1960). The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful verbal material. *Journal of Educational Psychology*, 51, 267-272.

BACHELARD, G. (1973). *El compromiso racionalista*, Siglo XXI. Paris.

BARROSO.J.y Llorente. M.C. (2006): La utilización de las herramientas de comunicación sincrónica y asincrónica para la tele formación, en CABERO. J. y Román, P. (coords): *e_ actividades. Un referente básico para la formación en internet*. Sevilla.MAD.215 – 231.

BARTOLOME, R. (2005): Buenas prácticas de enseñanza con las TIC. Disponible en <http://unirioja.es>.

BECKER, H. (1998): Teaching, learning and computing: 1998 a national survey of schools and teachers. Disponible en http://crito.uci.edu/tic_home_htm.

BRUNER, J. (1984): *Acción, pensamiento y lenguaje*. Disponible en www.wikipedia.com.

CABERO, J. (1998): Las aportaciones de las nuevas tecnologías a las instituciones de formación continua: reflexiones para comenzar el debate, en MARTIN – MORENO.Q. y OTROS. (coords): *V congreso interuniversitario de organización de instituciones educativas*. Madrid Departamento de Didáctica y Organización Escolar de la Universidad de Alcalá, Complutense.

CABERO, J Y GISBERT, M, (2005): La formación en internet. Guía para el diseño de materiales didácticos, Sevilla, MAD – Eduforma – Trillas

CABERO, J Y BARRROSO, J. (2007): Posibilidades de la telecomunicación en el espacio europeo de la educación superior, Granada, Octaedro Andalucía.

CABERO, J (2005): Reflexiones sobre los nuevos escenarios tecnológicos y los nuevos modelos de formación que generan, en TEJADA, J. y otros (coods): IV congreso de formación para el trabajo. Nuevos escenarios de trabajo y nuevos retos en la formación, Madrid. Ediciones Tornapunta. 409-420.

CABERO, J (2009): Esnobismo o necesidad educativa. Disponible en www.bibliotk.gdl.up.mx.

CABERO, J. LLORENTE, M.C Y ROMAN, P. (2004): Las herramientas de comunicación en el “aprendizaje mezclado”, Pixel – Bit. Revista de Medios y Educación, 23, 27,41.

CANDELAS, F., TORRES, F., et al. (2005). Laboratorio virtual remoto para robótica y evolución de su impacto en la docencia. Universidad de Alicante.

COMISION DE EDUCACION, Asociación Nacional de Químicos Españoles, ANQUE, 2005.

CONSTITUCION POLITICA DE COLOMBIA, 1994.

Educar. El Portal Educativo del Estado Argentino. Simulación: el laboratorio virtual.

Disponible

en:

http://aportes.educar/química/núcleoteórico/tradicionesdeenseñanza/comoenseñamos/simulación_el_laboratorio_virt.php?page=1.

ESCOBEDO D, HERNAN Y Otros (1997) Proyecto: “Un modelo de Enseñanza de la Física desde la Perspectiva de una Psicología Constructivista” Santa Fe de Bogotá.

GALLEGO, R., OTROS. (2009). Una aproximación histórico epistemológica a las leyes fundamentales de la química. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. Volumen 8. N° 1.

GALVIS, A. (2007): Creación de ambientes virtuales de aprendizaje. Curso de capacitación docente dictado en La Universidad de los Andes. Bogotá.

GILBERT, A. (2005): Desarrollo de la educación mediante las TICS. Disponible en www.prezi.com.

GROS, B. (1997): Diseños y programas educativos. Pautas pedagógicas para la elaboración de software. Barcelona, Ariel.

GUERRERO, F. La importancia de las nuevas tecnologías de la información. Disponible en <http://monografias.com>.

GUZMAN, C., PAZ, D., OTROS. (2013): Apropiación Pedagógica de las TIC-Guía de Formación Docente. Computadores para Educar. Universidad de Nariño.

JONASSEN, D.H. (1994). Thinking Technology: Toward a constructivist design model education technology.

HANUSHECK, E. A: Porque importa la calidad de la educación. Finanzas y Desarrollo. Publicación Trimestral del Fondo Monetario Internacional. Volumen 42. Número 2. Junio de 2005.

HERNANDEZ, C. A. (2010), Aproximación a un estado del arte de la enseñanza de las ciencias en Colombia. Disponible en <http://monografias.com>.

HERNANDEZ R, S. El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: Aplicado en el proceso de aprendizaje. 2008. Disponible en <http://rusc.uoc.edu>.

HERREROS, C. (2005): Aprender a ver y a analizar la información audiovisual. Disponible en <http://revistacomunicar.com>.

LEY GENERAL DE LA EDUCACION, Ley 115, 1994.

LLORENTE, M. (2004): Aspectos fundamentales de la formación del profesorado en TICS. Disponible en <http://unirioja.es>.

MARIN G, Y. Laboratorios interactivos multimediales para el aprendizaje significativo de la química inorgánica de grado décimo, Colegio Leonardo Da Vinci, Manizales. Universidad de Caldas. 2010.

MEDINA, M. N. La investigación aplicada a proyectos. Ediciones Antropos. Santa Fe de Bogotá. 2007.

MELLADO, F. (1999). Las Tic como instrumento pedagógico en la formación continúa docente.

MONTGOMERY, D. Diseño y análisis de experimentos. Limusa. 2003.

MUNFORD, L. (1971): Tecnología y Civilización. Alianza Editorial España.

NOVACK, J. D. (1987): Constructivismo Humano: Un consenso emergente. Ponencia presentada en el segundo seminario internacional sobre errores conceptuales y estrategias educativas en la Enseñanza de las Ciencias y las Matemáticas. Ithaca.NY: 27 de julio de 1987. Cornell University. (versión castellana de Joaquín Martínez Torregrosa)

NUÑEZ, J. (2002): La Ciencia y la Tecnología como Procesos Sociales. Lo que la Educación Científica no debería Olvidar. Disponible en <http://.oei.es/salactsi/nunez00.htm>.

PAPERT, S. (1993). The children's machine. Nueva York. Basic Books.

PAPERT, S. (1993).Mindstorms: Children, computer and power full ideas. Nueva York. Basic Books.

PEREIRA, Z. (2011): Los diseños del método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. Revista Electrónica Educare. Volumen XV, N° 1[15-29], ISSN 1409- 42,58. Enero junio 2011.

PEREZ, MARIA A. Los Laboratorios Virtuales y su utilización en la enseñanza-aprendizaje. Disponible en <http://www.monografias.com>.

PIAGET, J. (1978): La representación del mundo en el niño. Madrid. Morata.

PLAN NACIONAL DECENAL DE EDUCACION. 2006-2015. Agenda para el Debate Público. Disponible en <http://www.plandecenal.edu.co>

RODRIGUEZ, A., GUERRA, J., et al. (2003). Laboratorios virtuales en la educación.

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM). Campus Estado de México. México. Disponible en http://usuarios.lycos.es/artofmusic/the_matrix_vr/definición_vr.html.

ROMAN, B. (2004): Las TICS trabajando en el aula multigrado. Video disponible en <http://youtube.com>.

ROSADO, y HERREROS, R. (2005). Nuevas aportaciones didácticas de los laboratorios virtuales y remotos en la enseñanza de la física. Recent Research Developments in learning technologies (2005) Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) y Universidad Carlos III de Madrid. Madrid. España.

ROSCHELL, J. M, et al. (2000): Changing how and what children learn in school with computer-based technology, the future of the children.

SANCHEZ, A. Y OTROS. Diagnostico en el uso de las Tic's de los estudiantes de primer ingreso a nivel superior en la Universidad de Tolima. Colombia. 2006. Disponible en www.ciam.ucol.mx

SARMIENTO, F. Como trabajar las competencias en el área de ciencias en el aula. Una propuesta desde un modelo epistemológico. Revista Actualidad Educativa. No. 17-18. Año 2000.

SISTEMA DE ESTADISTICAS EDUCATIVAS EN COLOMBIA, Anuario 2013.

TAMAYO, V., ALFONSO (1998). Como identificar formas de enseñanza, Modelo Porlan. Parte I. Proyecto Colciencias UPTC-IIFA. Tunja (B).

TASAS DE DESERCIÓN ESCOLAR, Anuario 2013.

TORRES, F., ORTIZ, F., et al. (2003). El laboratorio virtual como herramienta en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Departamento de física, ingeniería de sistemas y teoría de la señal. Universidad de Alicante.

TOULMIN, S. La Comprensión Humana. Editorial Alianza. Madrid 1972.

UNESCO. Las tecnologías de la información y la comunicación en la función docente. Guía de Planificación. Francia. 2004.

UNESCO. Sistema Nacional de Estadísticas Educativas, Metas Educativas 2021. México. (www.snie.sep.gob.mx)

VASCO, CARLOS E. (1993). “La enseñanza de las ciencias”. En: Perspectivas para una escuela del mañana”. Santa Fe: Asociación Colombiana para el Avance de las Ciencias. A. C. A. C.

VYGOSTSKY, L. S. (1962): Thought and language. Cambridge. MA: MIT Press.

VYGOSTSKY, L. S. (1978). Mind in society. Cambridge.MA: Harvard University Press.

ZILBERSTEIN, J. (2005): Enseñanza y aprendizaje. Disponible en www.ethosbuinaima.org.

ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario para determinar el clima y la organización motivacional en el Aula (MET)



INSTITUCION EDUCATIVA NORMAL SUPERIOR "SAGRADO CORAZON DE JESUS"- SAN PABLO (N)
AÑO LECTIVO 2014 – AREA DE GESTION ACADEMICA

CUESTIONARIO PARA DETERMINAR EL CLIMA Y LA ORGANIZACIÓN MOTIVACIONAL EN EL AULA

FECHA: _____ **ASIGNATURA:** _____ **GRADO:** _____ **GENERO:** _____

OBSERVACIONES:

- Este cuestionario no es un examen y en consecuencia no se utilizará para proporcionar una calificación, por lo tanto es anónimo.
- Todas las respuestas son aceptables, pues solo deseamos conocer su opinión sobre el proceso de aprendizaje en las clases.
- Por favor responda sinceramente a cada pregunta, en forma breve y concreta.

Información preliminar, (Marque con una X):

Usted ha asistido a este curso (clase, asignatura) de manera:

Muy frecuente _____ Frecuente _____ Escasa _____

Usted ha cumplido con los compromisos académicos del curso (Talleres, lecturas, ejercicios, trabajos, ensayos, consultas, prácticas, etc...)

Siempre _____ Casi siempre _____ Pocas veces _____ Nunca _____

Los conocimientos previos que usted tenía al iniciar la asignatura eran:

Suficientes _____ Aceptables _____ Insuficientes _____

Fuera del horario de clase, usted dedica a esta asignatura (medida en horas semanales):

0 Horas _____ 1-3 Horas _____ 4-6 Horas _____ 7-9 Horas _____ 10 o más horas _____

Ahora lea cuidadosamente y proceda a responder las siguientes preguntas:

1. El principal motivo por el que estoy en esta clase (curso, asignatura) es _____

2. Lo que más me gusta de esta clase es: _____

3. Lo que me ha ayudado más a aprender en esta clase es: _____

4. La comunicación y apoyo que el profesor nos brinda en este grupo son: _____

5. Lo que no me agrada de esta clase es: _____

6. Mi desempeño personal y académico en esta clase ha sido: _____

7. El que apruebe o repruebe este curso depende de: _____

8. Lo que me gustaría que el profesor hiciera para que la clase fuera más motivante es: _____

9. Los principales obstáculos y fallas que he tenido en esta clase son: _____

10. El ser estudiante de esta clase me hace sentir: _____

Anexo 2. Plegable de consulta de conceptos de estequiometria**ASIGNATURA: QUIMICA****GRADO: DECIMO****CONSULTAR LOS SIGUIENTES CONCEPTOS:**

Estequiometria, Fenómenos Químicos, Fenómenos Físicos, moles, masas, masa atómica, Reacción Química, Componentes de una Reacción Química, Ecuación Química, Coeficientes Estequiometricos, Razón Molar, Cálculos Estequiometricos.

ASIGNATURA: QUIMICA**GRADO: DECIMO****CONSULTAR LOS SIGUIENTES CONCEPTOS:**

Estequiometria, Fenómenos Químicos, Fenómenos Físicos, moles, masas, masa atómica, Reacción Química, Componentes de una Reacción Química, Ecuación Química, Coeficientes Estequiometricos, Razón Molar, Cálculos Estequiometricos.

ASIGNATURA: QUIMICA**GRADO: DECIMO****CONSULTAR LOS SIGUIENTES CONCEPTOS:**

Estequiometria, Fenómenos Químicos, Fenómenos Físicos, moles, masas, masa atómica, Reacción Química, Componentes de una Reacción Química, Ecuación Química, Coeficientes Estequiometricos, Razón Molar, Cálculos Estequiometricos.

ASIGNATURA: QUIMICA**GRADO: DECIMO****CONSULTAR LOS SIGUIENTES CONCEPTOS:**

Estequiometria, Fenómenos Químicos, Fenómenos Físicos, moles, masas, masa atómica, Reacción Química, Componentes de una Reacción Química, Ecuación Química, Coeficientes Estequiometricos, Razón Molar, Cálculos Estequiometricos.

ASIGNATURA: QUIMICA**GRADO: DECIMO****CONSULTAR LOS SIGUIENTES CONCEPTOS:**

Estequiometria, Fenómenos Químicos, Fenómenos Físicos, moles, masas, masa atómica, Reacción Química, Componentes de una Reacción Química, Ecuación Química, Coeficientes Estequiometricos, Razón Molar, Cálculos Estequiometricos.

Anexo 3. Cuestionario Pre-Test**I.E. ESCUELA NORMAL SUPERIOR SAGRADO CORAZON DE JESUS-SAN PABLO (N)****AÑO ESCOLAR 2014**

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: _____

ASIGNATURA: QUIMICA GRADO: _____

PRE - TEST

1. Que estudia la estequiometria? _____

2. Que ocurre en un fenómeno químico? _____

3. Que ocurre en fenómeno físico? _____

4. Que entiende por el concepto de mol? _____

5. Que es la masa de una sustancia? _____

6. Que es la masa atómica de una sustancia? _____

7. Que es una reacción química? _____

8. Cuáles son los componentes de una reacción química? _____

9. Que es una ecuación química? _____

10. Para que sirven los coeficientes estequimetricos? _____

11. Cómo definiría la razón molar en una ecuación química? _____

VALORACION A SUS RESPUESTAS: _____**"GRACIAS POR SU INTERES Y BUEN DESEMPEÑO RESOLVIENDO ESTE CUESTIONARIO"**

Anexo 4. Guía de la practica No.1

PRACTICA No. 1 (PHYSICAL CHANGES)

CAMBIOS FÍSICOS

En un cambio físico, las sustancias involucradas no están alteradas químicamente, porque únicamente cambian su fase o estado (gas, líquido, sólido). Estas sustancias pueden ser separadas, combinadas o mezcladas sin sufrir cambio químico. Un ejemplo sencillo de cambio físico es la disolución de azúcar o sal en el agua. En el primer experimento añada azúcar (glucosa) al beaker que contiene agua, observe que hay un cambio en la apariencia del azúcar, pero no hay formación de nuevas sustancias. Luego reinicie nuevamente dando click a "physical changes", ahora añada un poco de agua al vidrio de reloj que contiene el azúcar (glucosa), observe que sustancias están presentes en ese pequeño recipiente.

Proceda a contestar a los siguientes interrogantes:

1. El agua sufre algún cambio físico o químico? _____

2. El azúcar sufre algún cambio físico o químico? _____

3. Escriba las sustancias presentes en el vidrio de reloj, en el segundo experimento (especifique en qué estado o fase se encuentra cada una de ellas):

4. Es lógico que el Dióxido de Carbono (CO₂) esté presente entre las sustancias contenidas en el vidrio de reloj? (Explique) _____

5. Escriba un procedimiento mediante el cual pueda separar el agua y el azúcar o el agua y la sal: _____

Nombres: _____ Grado: _____

Valoración a sus respuestas: _____

"GRACIAS POR SU INTERES Y BUEN DESEMPEÑO AL RESPONDER ESTE CUESTIONARIO"

Anexo 5. Guía de la practica No.2

PRACTICA No. 2.

(CHEMICAL CHANGES)

CAMBIOS QUÍMICOS

Un cambio químico ocurre cada vez que los compuestos son formados o descompuestos. En un cambio químico, las sustancias son alteradas químicamente y exhiben diferentes propiedades físicas y químicas después del cambio. En el experimento ambos beakers contienen unas pocas limaduras de hierro y azufre pulverizado. El hierro (Fe) y el azufre (S) se han mezclado pero no han tenido ningún cambio químico. Usted de esa mezcla podría separar fácilmente el hierro del azufre usando un imán. Coloque el segundo beaker en el calentador y suba lentamente el calor hasta el tope. Una vez inicie la reacción baje nuevamente el calor hasta el mínimo. Observe detenidamente como el hierro y el azufre reaccionan y forman un nuevo gas llamado Dióxido de azufre (SO₂) y una nueva mezcla (solido oscuro) que contiene Trióxido de Hierro (Fe₂O₃) y Tetra óxido de Hierro (Fe₃O₄). Espere varios segundos hasta que la reacción finalice completamente. Lleve nuevamente el segundo beaker hasta la posición inicial.

Proceda a contestar a los siguientes interrogantes:

1. Que sustancias contiene el primer beaker y aclare en qué fase o estado se encuentra cada una de ellas? _____

2. Que sustancias contiene el segundo beaker y aclare en qué fase o estado se encuentra cada una de ellas? _____

3. Que cambios físicos y químicos sufrió el azufre pulverizado? _____

4. Que cambios físicos y químicos sufrió las limaduras de hierro? _____

5. De donde proviene el oxígeno que reacciona con el azufre y el hierro? _____

Nombres: _____ Grado: _____

Valoración a sus respuestas: _____

"GRACIAS POR SU INTERES Y BUEN DESEMPEÑO AL RESPONDER ESTE CUESTIONARIO"

Anexo 6. Guía de la practica No.3

PRACTICA GUIA No. 3.

MOLES Y MASAS

(MOLES AND MASSES)

Paso 1. En esta prueba Usted aprenderá la definición de mol.

Paso 2. Coloque carbón pulverizado sobre el beaker, luego coloque cada producto sobre él. Observe que 12 g. de carbono es exactamente una mol. Un mol de una sustancia contiene 6.0×10^{23} átomos o moléculas de esa sustancia.

Paso 3. Observe que la masa en gramos de un mol de carbono equivale a su peso molecular o masa atómica relativa.

Paso 4. ¿Cuál piensa Usted que tendrá un número más grande de moles.

- A. 396 g. de oro (masa atómica relativa= 197)
- B. 127 g. de cobre (masa atómica relativa= 63.5)
- C. 54 g. de aluminio (masa atómica relativa = 27)
- D. Ellos son todos iguales.

Paso 5. Cada mezcla de productos químicos en el beaker, puede vaciarse y calcular el número de moles mayor. Puede Usted vaciar el beaker presionando el botón indicado en la barra de herramientas.

Nota: Reinicie el procedimiento dando click en el nombre de la práctica (moles and masses), en la barra contenidos.

PROCEDA A REALIZAR LOS SIGUIENTES REGISTROS

1. Adicione 5 moles de carbono y las cantidades establecidas de las otras sustancias. Llene el siguiente cuadro:

No.	SUSTANCIA	MOLES	MASAS	MOLES (Corregido)
1				
2				
3				
4				

2. Vierta aproximadamente la mitad del contenido del beaker. Llene el siguiente cuadro:

No.	SUSTANCIA	MOLES	MASAS	MOLES (Corregido)
1				
2				
3				
4				

3. Vierta el resto del contenido dejando una pequeña cantidad. Llene el siguiente cuadro:

No.	SUSTANCIA	MOLES	MASAS	MOLES (Corregido)
1				
2				
3				
4				

4. Seleccione otras cantidades diferentes de las cuatro sustancias y viértalas en el beaker. Observe que no sobrepase el contenido máximo. Llene el siguiente cuadro:

No.	SUSTANCIA	MOLES	MASAS	MOLES (Corregido)
1				
2				
3				
4				

5. Vierta aproximadamente la mitad del contenido del beaker. Llene el siguiente cuadro:

No.	SUSTANCIA	MOLES	MASAS	MOLES (Corregido)
1				
2				
3				
4				

6. Vierta el resto del contenido dejando una pequeña cantidad. Llene el siguiente cuadro:

No.	SUSTANCIA	MOLES	MASAS	MOLES (Corregido)
1				
2				
3				
4				

7. Escriba las dos formas de convertir unidades másicas a unidades molares y viceversa:

NOMBRES: _____ VALORACION: _____

"GRACIAS POR EL INTERES Y BUEN DESEMPEÑO PARA DILIGENCIAR ESTE CUESTIONARIO"

Anexo 7. Guía de la practica No.4

PRACTICA GUIA No. 4.

REACCIONES BALANCEADAS

(BALANCED REACTIONS)

Paso No.1. En esta prueba aprenderá como usar las reacciones químicas balanceadas.

Paso No.2. Seleccione un metal alcalino para reaccionar y llévelo hasta el vacío del frasco. Todo el aire del frasco ha sido extraído con el fin de que el metal no se oxide.

Paso No.3. Active el cilindro con gas cloro (Cl_2), arrastrando la llave hacia arriba. Al activar la llave Usted verá llenarse el frasco de gas cloro.

Paso No.4. De un click sobre la palabra detalles de la reacción (Reaction Details) y le indica los nombres de los compuestos (Word) y los símbolos químicos (symbolic). Compare el número de moléculas a cada lado lateral de la ecuación química, se dará cuenta que es igual o simétrica a cada lado en su forma simbólica.

Paso No.5. Cierre el paso de gas cloro. Observe detenidamente lo que pasa en la reacción hasta que finalice. Vacíe el frasco dando un click en (empty) en la barra de herramientas, si usted quiere probar con otro metal alcalino diferente en la reacción.

PROCEDA A RESPONDER EL SIGUIENTE CUESTIONARIO

1. Escriba los reactivos y los productos de la reacción entre el cloro y el Litio: _____

2. Escriba la ecuación química de la reacción entre el cloro y el litio: _____

3. Escriba los reactivos y los productos de la reacción entre el cloro y el Sodio: _____

4. Escriba la ecuación química de la reacción entre el cloro y el sodio: _____

5. Escriba los reactivos y los productos de la reacción entre el cloro y el Potasio: _____

6. Escriba la ecuación química de la reacción entre el cloro y el potasio: _____

7. En las reacciones anteriores, escriba cual es el reactivo límite y cuál es el reactivo en exceso: _____

8. Si reaccionan 10 gramos de Litio (Li) con cloro gaseoso. Cuanto cloruro de litio (LiCl) se forma?

9. Si reaccionan 20 gramos de sodio (Na) con cloro gaseoso. Cuanto cloruro de sodio (NaCl) se forma? _____

10. Si reaccionan 30 gramos de Potasio (K) con cloro gaseoso. Cuanto cloruro de potasio (KCl) se forma? _____

- 11.Cuál es la diferencia entre una reacción química y una ecuación química? _____

NOMBRES: _____ Valoración: _____

**"GRACIAS POR SU INTERES Y BUEN DESEMPEÑO EN RESPONDER ESTE
CUESTIONARIO"**

Anexo 8. Guía de la practica No.5

PRACTICA GUIA No.5

COMPUESTOS Y REACCIONES QUIMICAS

(COMPOUNDS AND CHEMICAL REACTIONS)

PASO No. 1. En esta prueba Usted aprenderá como los compuestos se forman mediante reacciones químicas y que los compuestos formados tienen propiedades diferentes a los elementos que los componen.

PASO No. 2. Seleccione un par de elementos químicos para reaccionar y llévelos hasta el frasco.

- | | | |
|------------------|------------------|--------------------|
| A. Iodo y Zinc | B. Iodo y Hierro | C. Iodo y Azufre |
| D. Zinc y Hierro | E. Zinc y Azufre | F. Hierro y Azufre |

PASO No. 3. Si la reacción no ocurre inmediatamente usted deberá calentar los reactivos, activando el botón del calentador Bunsen moviendo la llave hacia arriba para calentar.

PASO No. 4. Observe detalladamente las reacciones que ocurren, oprimiendo detalles de la reacción (Details Reaction).

PASO No. 5. Vacíe el frasco dando click en (Empty) en la barra de herramientas y pruebe otra reacción.

PROCEDA A RESPONDER EL SIGUIENTE CUESTIONARIO

1. Escriba los reactivos, los productos y las ecuaciones químicas de la reacción que ocurre entre el Iodo y el Zinc: _____

2. Escriba los reactivos, los productos y las ecuaciones químicas de la reacción que ocurre entre el Iodo y el Hierro: _____

3. Escriba los reactivos, los productos y las ecuaciones químicas de la reacción que ocurre entre el Iodo y el Azufre: _____

4. . Escriba los reactivos, los productos y las ecuaciones químicas de la reacción que ocurre entre el Hierro y el Zinc: _____

5 Escriba los reactivos, los productos y las ecuaciones químicas de la reacción que ocurre entre el Zinc y el azufre: _____

6. Escriba los reactivos, los productos y las ecuaciones químicas de la reacción que ocurre entre el Hierro y el Azufre: _____

7. Calcule cuanto monóxido de zinc (ZnO) se forma, utilizando las cantidades suministradas en el experimento de reacción entre el lodo y el Zinc: _____

8 Calcule cuanto tetraóxido de Hierro (Fe_3O_4) se forma, utilizando las cantidades suministradas en el experimento de reacción entre el lodo y el Hierro: _____

9 Calcule cuanto dióxido de Azufre (SO_2) se forma, utilizando las cantidades suministradas en el experimento de reacción entre el lodo y el Azufre: _____

10. Calcule el reactivo límite y el reactivo en exceso, en la reacción química que ocurre entre el Hierro y el Zinc: _____

NOMBRES: _____ VALORACION: _____

**"GRACIAS POR SU INTERES Y BUEN DESEMPEÑO EN RESPONDER ESTE
CUESTIONARIO"**

Anexo 9. Cuestionario Post-Test**I.E. ESCUELA NORMAL SUPERIOR SAGRADO CORAZON DE JESUS- SAN PABLO (N)****AÑO ESCOLAR 2014**

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: _____

ASIGNATURA: _____ GRADO: _____

POST-TEST1. Que estudia la estequiometria? _____
_____2. Que ocurre en un fenómeno químico? _____
_____3. Que ocurre en un fenómeno físico? _____
_____4. Que entiende por el concepto de mol? _____
_____5. Que es la masa de una sustancia? _____
_____6. Que es la masa atómica de una sustancia? _____
_____7. Que es una reacción química? _____
_____8. Cuáles son los componentes de una reacción química? _____
_____9. Que es una ecuación química? _____
_____10. Para que sirven los coeficientes estequiométricos? _____
_____11. Cómo definiría la razón molar en una ecuación química? _____
_____**Valoración a sus respuestas:** _____**"GRACIAS POR SU INTERES Y BUEN DESEMPEÑO EN RESPONDER ESTE
CUESTIONARIO"**

GRAFICOS

Gráfico 1. Pregunta No. 1

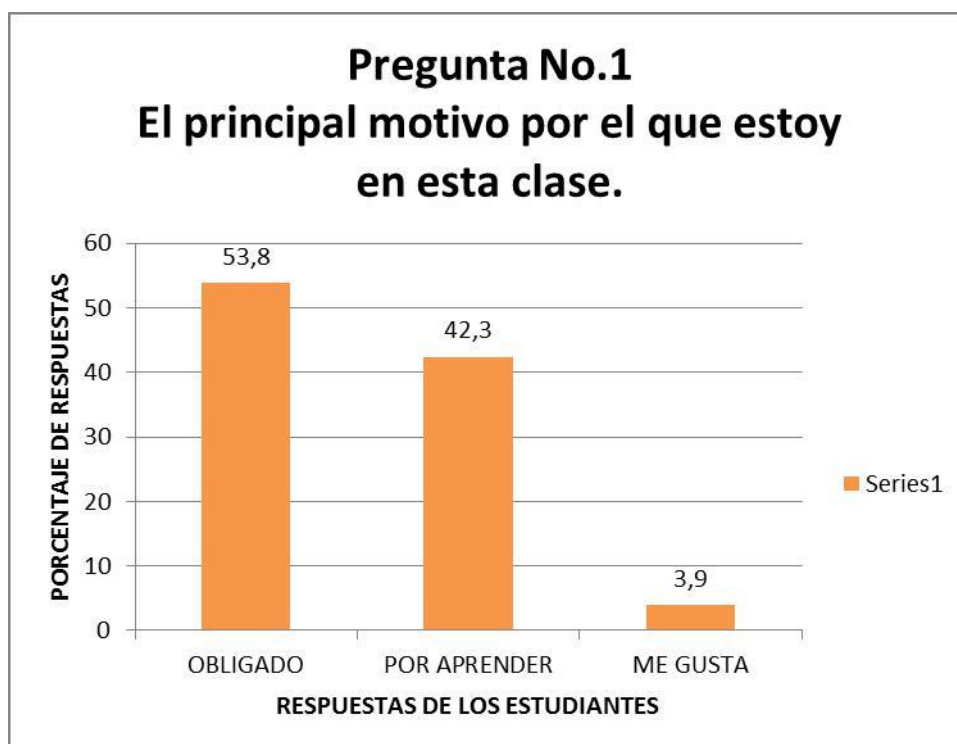


Gráfico 2. Pregunta No. 2

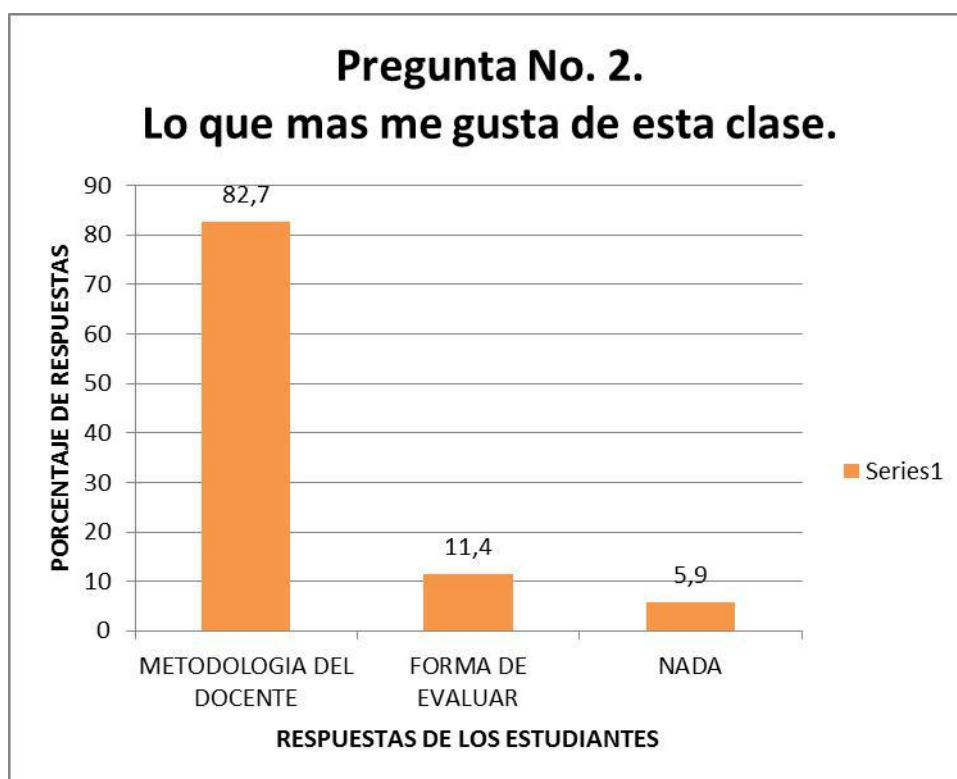


Gráfico 3. Pregunta No.3

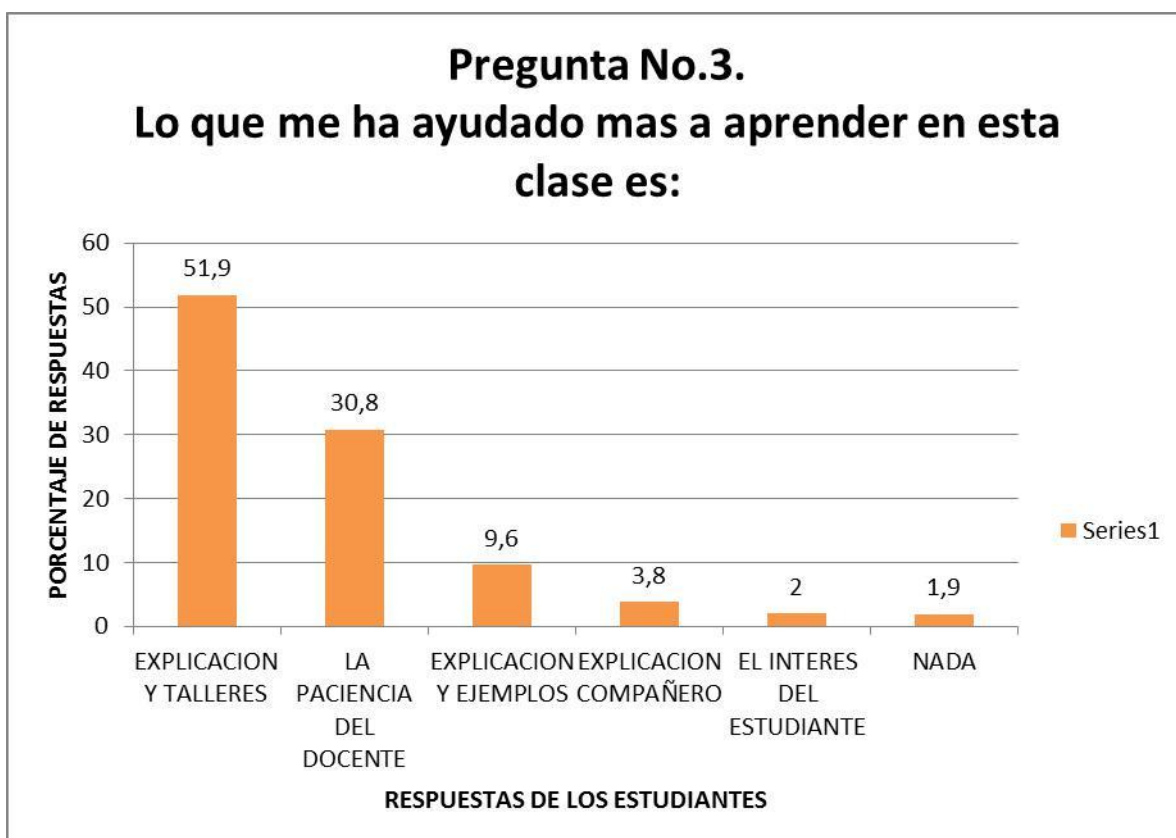


Gráfico 4. Pregunta No.4



Gráfico 5. Pregunta No.5

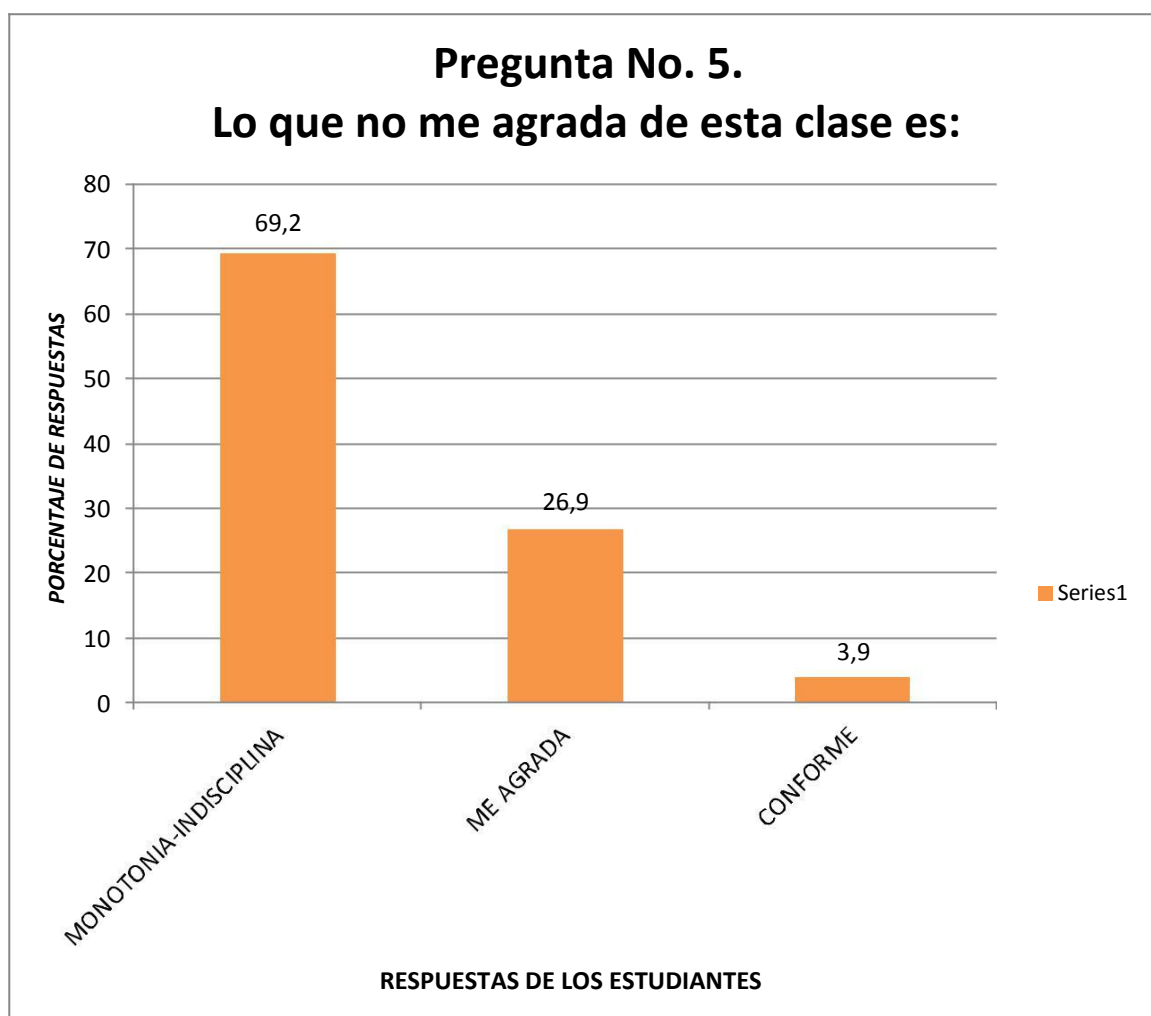


Gráfico 6. Pregunta No.6

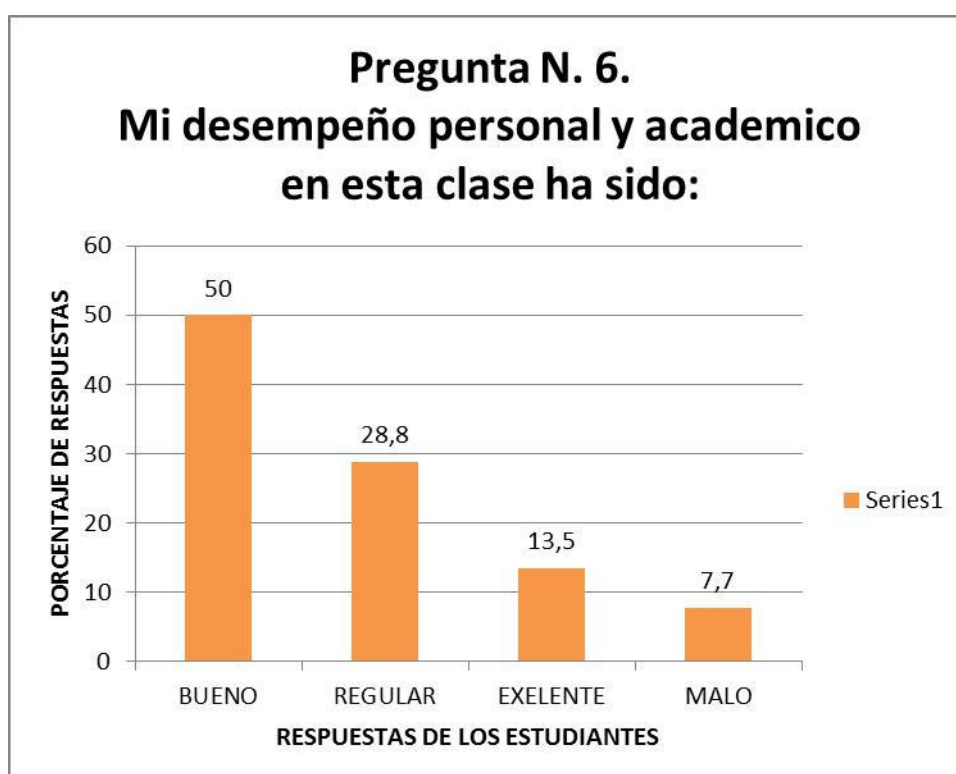


Gráfico 7. Pregunta No.7

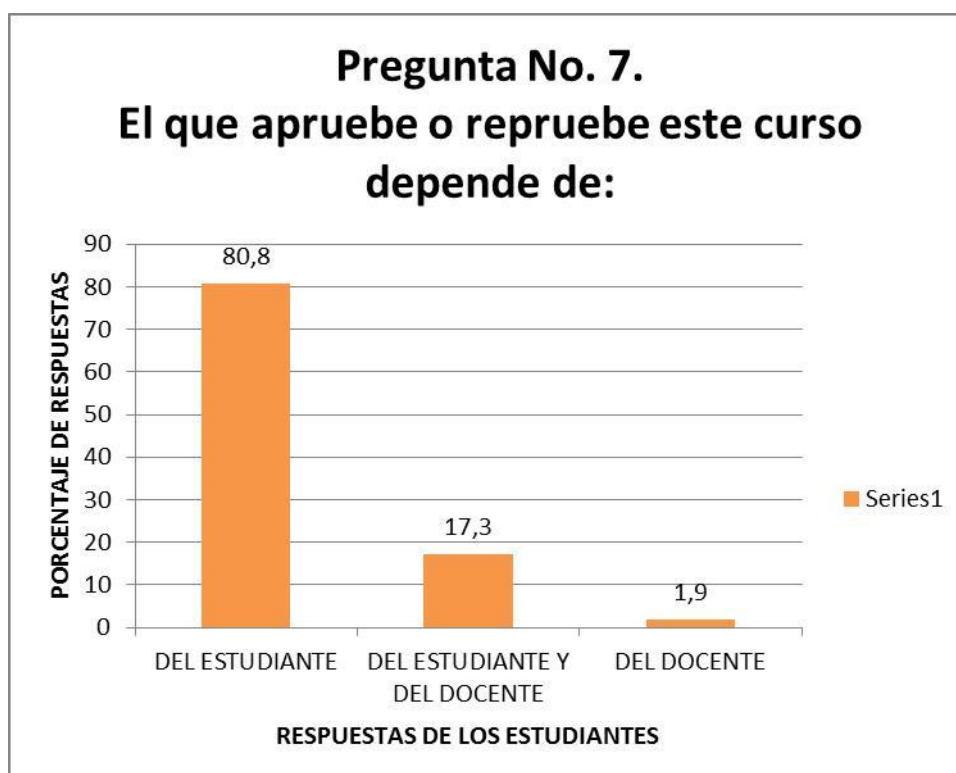


Gráfico 8. Pregunta No.8



Gráfico 9. Pregunta No.9

Pregunta No. 9.
Los principales obstáculos y fallas que he tenido en esta clase son:

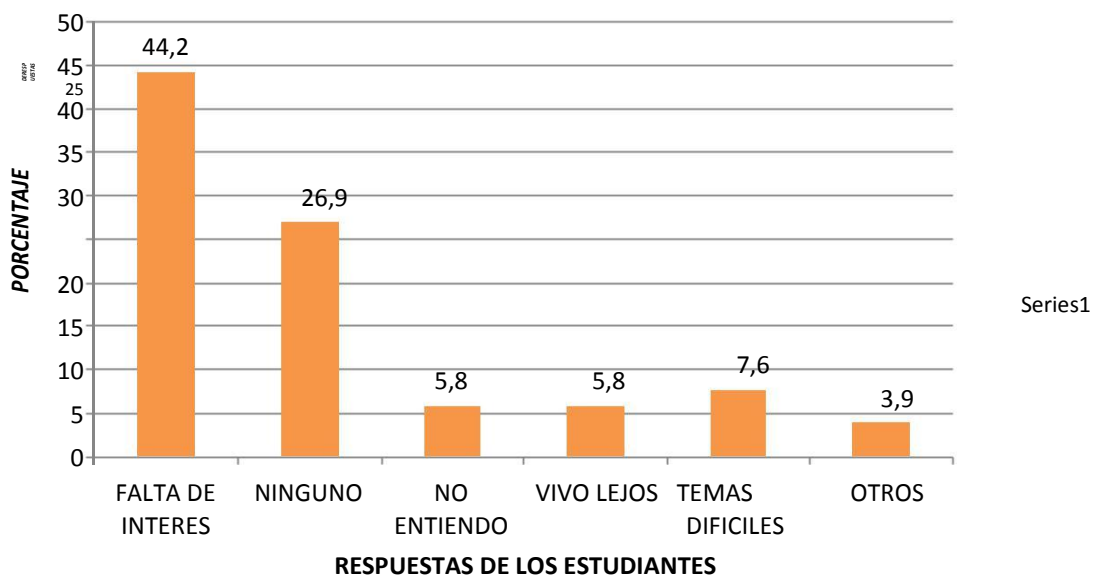


Gráfico 10. Pregunta No.10

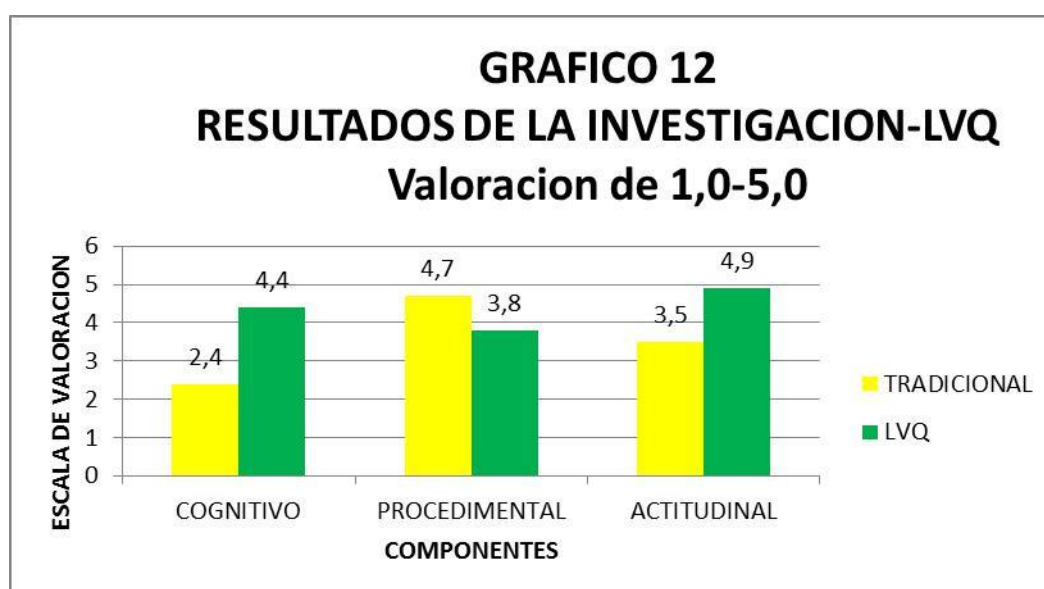
Pregunta No. 10.
El ser estudiante de esta clase me hace sentir:



Gráfico 11. Resultados de la Investigación-LVQ



Gráfico 12. Resultados de la Investigación-LVQ



IMÁGENES.

Imagen 1. Fotos panorámicas de la ciudad de San Pablo Nariño Colombia



Imagen 2. Fotos Santuario de Nuestra Señora de la Playa-San Pablo (N).





Imagen 3. Fotos de la Hidroeléctrica de San Pablo (N).



Imagen 4. Fotos externas de la I.E. Normal de San Pablo (N)



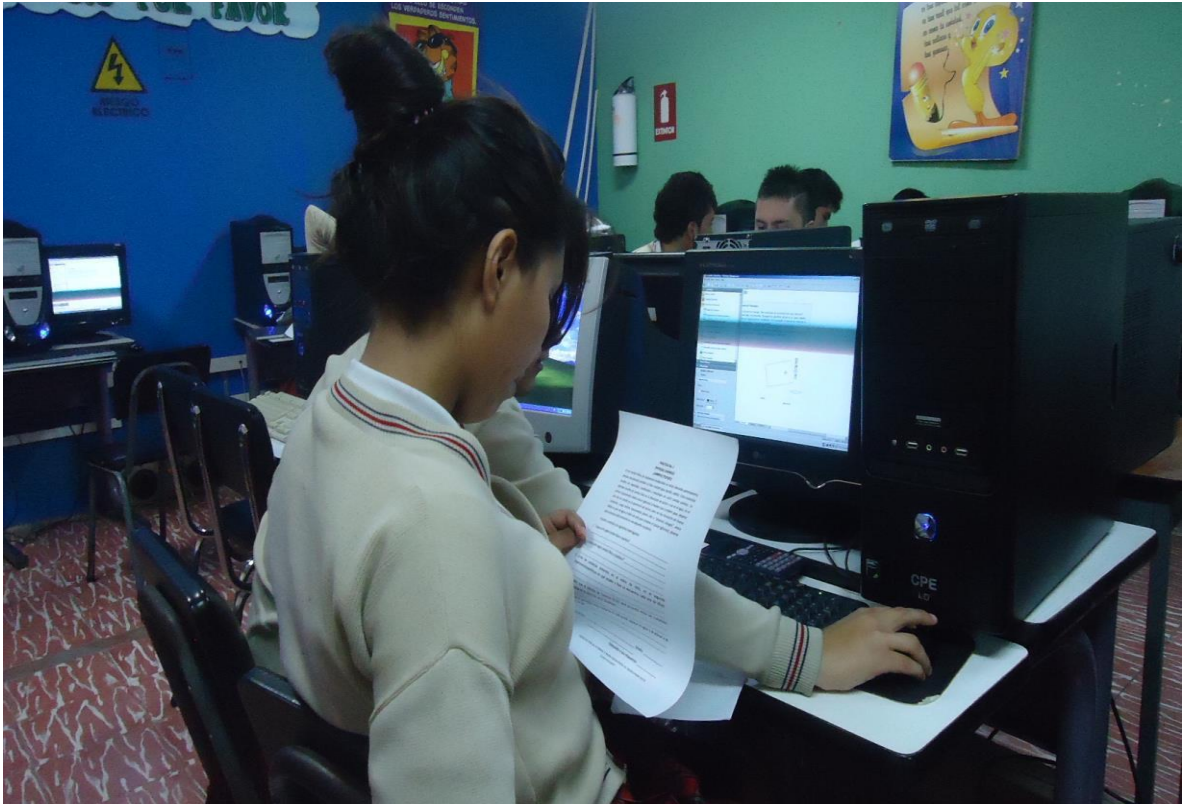
Imagen 5. Foto patio interno de la I. E. Normal de San Pablo (N)



Imagen 6. Resultados de la Investigación Características de la Didáctica Constructivista Apoyada en las TIC



**Imagen 7. El Rol del Estudiante, él es el Protagonista Activo y es el Responsable del
Proceso de Construcción de su Propio Conocimiento**



**ES EL PROCESADOR DINÁMICO DE LA INFORMACIÓN
ADQUIRIDA MEDIANTE CONSULTA Y AVERIGUACIÓN, RESULTADO
DE UNA PREVIA INDAGACIÓN.**

Imagen 8. El Rol Del Docente: Abandona con Humildad el Protagonismo

PARA CONVERTIRSE EN GUÍA, FACILITADOR, MEDIADOR, MODERADOR, ASESOR, MENTOR O COORDINADOR DE LAS ACCIONES Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE REALIZADAS POR EL ESTUDIANTE.

Imagen 9. Valora los Intereses y Diferencias de Sus Estudiantes en Forma Individual



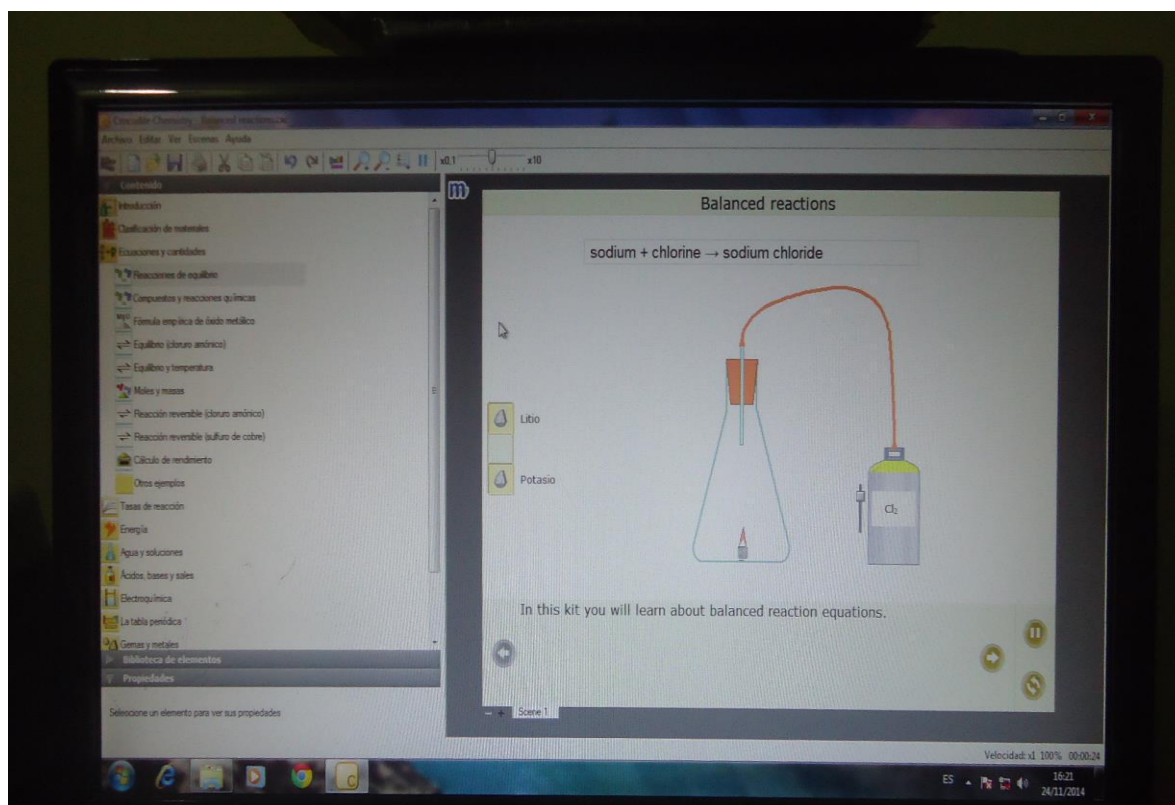
CREA UN AMBIENTE DE APRENDIZAJE FUNCIONAL Y PRACTICO CON CLIMA AFECTIVO, ARMÓNICO, MOTIVADOR, DE RESPETO Y DE MUTUA CONFIANZA ENTRE ALUMNO-ALUMNO Y ENTRE ALUMNO-DOCENTE

Imagen 10. El Rol de las TIC. Conectan al Estudiante y al Docente con la Tecnología y el Conocimiento



DESPIERTAN EL INTERES, LA CURIOSIDAD Y LA MOTIVACION HACIA EL APRENDIZAJE.

Imagen 11. Permiten Experimentar Ilimitadamente Hasta Lograr un Aprendizaje Asimilativo



BRINDAN SEGURIDAD Y CONFIANZA EN LA EXPERIMENTACIÓN DEBIDO A QUE SE DISPONE DE TODOS LOS RECURSOS Y MEDIOS PARA APRENDER CONSTRUCTIVAMENTE.