

**EL USO DE SECUENCIAS DIDÁCTICAS COMO HERRAMIENTA PARA
FAVORECER EL DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO EN LOS
ESTUDIANTES EN LA ENSEÑANZA DE LA CUANTIFICACIÓN DE RELACIONES
EN QUÍMICA**

PABLO DANIEL REYES MONROY

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
ÉNFASIS EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y LA TECNOLOGÍA
BOGOTÁ, D.C., COLOMBIA
2017**

**EL USO DE SECUENCIAS DIDÁCTICAS COMO HERRAMIENTA PARA
FAVORECER EL DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO EN LOS
ESTUDIANTES EN LA ENSEÑANZA DE LA CUANTIFICACIÓN DE RELACIONES
EN QUÍMICA**

PABLO DANIEL REYES MONROY

Director:

CARLOS JAVIER MOSQUERA SUÁREZ

**Trabajo de grado para optar por el título de
Magister en Educación con énfasis en Ciencias de la Naturaleza y la Tecnología**

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
ÉNFASIS EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y LA TECNOLOGÍA
BOGOTÁ, D.C., COLOMBIA
2017**

ARTÍCULO 23, RESOLUCIÓN No. 13 DE 1946

“La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de tesis. Sólo velará porque no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y porque las tesis no contengan ataques personales contra persona alguna, antes bien se vean en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia”

*“A Dios, y mi familia que tanto amo;
su sonrisa y su apoyo fueron mis pilares, mi horizonte
y con su paciencia y amor me soportaron en este camino”*

AGRADECIMIENTOS

Como primera medida, debo agradecer infinitamente a Dios, el Creador, que me dio esta hermosa oportunidad de retomar mis estudios, después de muchos años de no haberlo podido hacer y gracias a su misericordia lo pude llevar a cabo: ser Magister en Educación.

A mis padres que con cada palabra de aliento me sostuvieron en este espinoso camino demostrándome su amor y apoyo incondicional en todos los proyectos que llevo a cabo.

A mi hermosa hermana, que siempre me incentivó a estudiar y a lograr alcanzar metas y sueños para ser mejor persona y mejor profesional; sin su apoyo no lo hubiera logrado y creo que ni siquiera lo hubiera intentado.

A mis hijas que con una sonrisa y un “te amo” sincero y honesto me arreglaban hasta el más oscuro de mis días.

A mi esposa, que con su dedicación y esfuerzo me colaboró en esta travesía.

A mi director de tesis, el Dr. Carlos Javier Mosquera Suárez y a mis estimados maestros, quienes me brindaron sus conocimientos y me colaboraron en todo momento, guiándome por el camino adecuado y brindando una palabra de aliento en el momento oportuno.

A la Secretaria de Educación del Distrito y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Instituciones que me brindaron las herramientas necesarias para poder realizar estos estudios.

RESUMEN

Una de las principales finalidades educativas tiene que ver con el favorecimiento del desarrollo de habilidades de pensamiento que permitan al estudiante adoptar nuevas posturas intelectuales para acercarse positivamente hacia la resolución de problemas y para articularlos con su cotidianidad.

Las habilidades de pensamiento se fundamentan en la cotidianidad del ser y permiten interactuar con la realidad desde múltiples perspectivas, favoreciendo la generación de opciones de respuesta a estímulos o a situaciones que conlleven a soluciones satisfactorias de problemáticas cotidianas o no cotidianas.

Sin embargo, la práctica docente habitual del profesor de Ciencias, a pesar de los avances en la investigación en Didáctica de las Ciencias, sigue dando prioridad a la transferencia de contenidos, en gran medida debido a que las exigencias legales implícitas en estándares educativos y a los resultados de las pruebas externas, limitan el desarrollo de actividades en el aula que se orienten al desarrollo de habilidades de pensamiento y de conceptualizaciones fuera de contexto. Lo anterior promueve una enseñanza acrítica de las Ciencias, potenciando más la calificación que la valoración de los progresos intelectuales de los estudiantes, fomentando su dependencia a contenidos elaborados y cerrados en donde el modelo didáctico preponderante es el de la transferencia de temas por parte del profesor para la asimilación mecánica por parte de los estudiantes.

En tal sentido, el propósito fundamental de esta investigación fue el identificar y en la medida de lo posible mejorar, por medio de la elaboración de secuencias didácticas apoyadas en resultados de la investigación contemporánea en Didáctica de las

Ciencias, las dificultades que se evidencian en la enseñanza de la química en cuanto a la cuantificación de relaciones y que no favorecen el desarrollo de habilidades de pensamiento, en particular de análisis y síntesis en los estudiantes.

La metodología en la que estuvo enmarcado el proyecto se fundamenta en la investigación cualitativa con estrategias metodológicas referentes a la investigación acción y se espera que los resultados de esta investigación fructifiquen y sirvan como derrotero para posteriores investigaciones. Para ello, se trabajó por medio de la técnica de grupo focal con tres estudiantes de grado 1002 del Colegio Isabel II, jornada tarde en la ciudad de Bogotá, D.C. (Colombia), reflexionando sobre las posibilidades que permiten mejorar sus capacidades por medio del desarrollo del análisis y la síntesis. Lo anterior exigió recontextualizar los contenidos disciplinares de la química desde perspectivas históricas y epistemológicas para favorecer enseñanzas que promuevan el desarrollo de habilidades de pensamiento en los estudiantes y lleven a la construcción de estrategias de mejoramiento para la enseñanza de la química.

Los resultados finales consisten en generar una secuencia didáctica como herramienta para profesores de ciencias que les permita reconstruir actividades para favorecer del mejor modo posible el desarrollo de habilidades de pensamiento en estudiantes de educación media.

Palabras Clave: Habilidades de pensamiento, Cuantificación de relaciones, Análisis, Síntesis, Secuencias Didácticas.

RESUMO

Um dos principais objetivos educacionais tem a ver com favorecendo o desenvolvimento de habilidades de pensamento que permitem que o aluno a adotar novas posições intelectuais que predispõem positivamente para resolver problemas e para articulá-los com suas vidas diárias.

Habilidades de pensamento são baseados na vida diária do ser e permitem que você interaja com a realidade a partir de várias perspectivas, promovendo a geração de opções de resposta a estímulos ou situações que levam a soluções satisfatórias para todos os problemas diários.

No entanto, a prática habitual do professor que ensina ciências, apesar dos avanços na pesquisa em Ensino de Ciências, continua a diminuir para transferir conteúdo, em grande parte porque as exigências legais implícitas nas normas e resultados educacionais testes externos, limitar o desenvolvimento de atividades de sala de aula que visam desenvolver habilidades de pensamento e conceituações fora do contexto. Isto promove uma educação científica acrítica, promovendo ainda mais a qualificação que a valorização do progresso intelectual dos alunos, estimulando o seu conteúdo tabacarias dependência e em desenvolvimento e onde o modelo de ensino predominante é a transferência de temas pelo professor para a assimilação mecânica de estudantes.

Neste sentido, o objetivo fundamental desta pesquisa foi identificar e, tanto quanto possível para melhorar, através do desenvolvimento de seqüências de ensino apoiados por resultados de pesquisa contemporânea em Ensino de Ciências, as dificuldades são evidentes no ensino de química em relação à quantificação de relações que não

favorecem o desenvolvimento das habilidades de pensamento, incluindo a análise e síntese dos alunos.

A metodologia foi enquadrado no qual o projeto é baseado em pesquisa qualitativa, com estratégias metodológicas sobre a pesquisa ea ação é esperado que os resultados desta pesquisa frutífera e servir como um curso para futuras pesquisas. Para fazer isso, nós trabalhamos através da técnica de grupo focal com três estudantes de pós-graduação do Colégio Isabel II 1002, um dia depois, na cidade de Bogotá, DC (Colômbia), refletindo sobre as possibilidades que melhoram as suas capacidades através do desenvolvimento de análise e síntese. Isso exigiu reformular o conteúdo disciplinar da química a partir de perspectivas históricas e epistemológico para promover ensinamentos que promovem o desenvolvimento de habilidades de pensamento em estudantes e levam para a construção de estratégias de melhoria para o ensino de química.

Os resultados finais são para gerar uma seqüência didática como uma ferramenta para professores de ciências que lhes permitam reconstruir atividades para promover da melhor maneira possível para desenvolver habilidades de pensamento em estudantes do ensino médio.

Palavras chave: habilidades de pensamento, a quantificação das relações, análise, síntese, sequências didática.

ABSTRACT

One of the main educational purposes has to do with favoring the development of thinking skills that allow the student to adopt new intellectual positions to approach positively towards problem solving and to articulate them with their daily lives.

The thinking skills are based on the everyday of being and allow to interact with reality from multiple perspectives, favoring the generation of response options to stimuli or situations that lead to satisfactory solutions of daily or non-daily problems.

However, the usual teaching practice of the Science teacher, despite advances in research in Science Teaching, continues to prioritize the transfer of content, largely because the legal requirements implicit in educational standards and the Results of external tests, limit the development of activities in the classroom that are oriented to the development of thinking skills and conceptualizations out of context. The above promotes an uncritical teaching of science, enhancing the qualification rather than the assessment of students' intellectual progress, encouraging their dependence on elaborate and closed content where the preponderant didactic model is the transfer of subjects by the teacher for the mechanical assimilation by the students.

In this sense, the main purpose of this research was to identify and, as far as possible, improve, through the development of didactic sequences supported by results of contemporary research in Didactics of Sciences, the difficulties that are evident in the Teaching of chemistry in terms of the quantification of relationships and that do not favor the development of thinking skills, particularly analysis and synthesis in students.

The methodology in which the project was framed is based on qualitative research with methodological strategies regarding action research and it is hoped that the results of

this research will be fruitful and serve as a course for further research. For that, we worked through the technique of focus group with three students of degree 1002 of the Isabel II College, day in the city of Bogotá, D.C. (Colombia), reflecting on the possibilities for improving their capacities through the development of analysis and synthesis. This required recontextualizing the disciplinary contents of chemistry from historical and epistemological perspectives to favor teaching that promotes the development of thinking skills in students and leads to the construction of improvement strategies for teaching chemistry.

The final results consist of generating a didactic sequence as a tool for science teachers that allows them to reconstruct activities to best favor the development of thinking skills in middle school students.

Keywords: Thinking skills, Relationship quantification, Analysis, Synthesis, Didactic sequences.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	18
CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO.....	20
1.1. Problema.....	20
1.2. Justificación.....	23
1.3. Objetivos.....	28
1.3.1. Objetivo general.....	28
1.3.2. Objetivos específicos.....	28
1.4. Referentes teóricos.....	29
1.4.1. La didáctica de las ciencias y el constructivismo como posibilidades latentes en el mejoramiento de los procesos de enseñanza de las ciencias.....	29
1.4.2. El desarrollo del pensamiento y su relación con los procesos de enseñanza y aprendizaje.....	40
1.4.3. Las habilidades de pensamiento y su desarrollo como eje articulador de una nueva estrategia de aprendizaje en las ciencias.....	44
1.4.4. ¿Qué habilidades de pensamiento se van a potenciar con el proceso investigativo?.....	56
1.4.5. ¿Qué Indicadores de Evaluación se podrán trabajar con los estudiantes para ver el desarrollo del análisis y la síntesis?.....	60
1.4.6. La cuantificación de relaciones en química: relación entre teoría, matemática, realidad y aplicabilidad en los estudiantes.....	61
1.4.7. Relación palpable entre las habilidades de pensamiento y la cuantificación	

de relaciones en química.....	62
1.4.8. Conocimiento del ámbito específico: manejo de la cuantificación de relaciones desde la óptica del docente y del estudiante.....	65
1.4.9. Una estrategia emergente: La heurística griega y los procesos metacognitivos como estrategia para conceptualizar las habilidades de pensamiento matemáticos de química en el estudiantado.....	67
1.4.10. Las secuencias didácticas como estrategia generadora de habilidades de pensamiento en los estudiantes.....	70
CAPÍTULO 2. PROCESO METODOLÓGICO (ETAPAS Y FASES DE LA INVESTIGACIÓN)	73
2.1. Etapa 1: Fase exploratoria para generar fundamentación en habilidades de pensamiento, su desarrollo y estudios anteriores.....	88
2.1.1. Fase 1: Mapeamiento informacional bibliográfico (MIB) y análisis de antecedentes y marco teórico.....	88
2.1.2. Fase 2: Georreferenciación de la población inmersa en la investigación.....	90
2.1.3. Fase 3: Diseño y validación de los instrumentos de la investigación.....	92
2.2. Etapa 2: Trabajo de campo.....	98
2.2.1. Fase 1: Aplicación de instrumentos.....	98
2.2.2. Fase 2: Recolección y clasificación de información.....	100
2.3. Etapa 3: Sistematización de la información recolectada en el trabajo de campo.....	101
2.3.1. Fase 1: Recolección y organización de información.....	101

2.3.2. Fase 2: Metodología de análisis de datos.....	110
2.3.3. Fase 3: Construcción de una estructura y organización simbólica para el análisis de los datos obtenidos.....	114
CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	117
3.1. Uso de software QDA Miner Lite.....	117
3.2. Categorización y análisis de las categorías de investigación.....	121
3.3. Triangulación de la información.....	124
3.3.1. Categoría habilidades de pensamiento.....	126
3.3.2. Categoría fundamentos didácticos en la enseñanza de la cuantificación de relaciones en Química.....	128
3.3.3. Categoría Desarrollo de habilidades de pensamiento.....	129
3.3.4. Categoría emergente Contexto.....	132
3.3.5. Categoría emergente Química teórico-práctica.....	133
3.3.6. Síntesis de las categorías.....	134
CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	137
4.1. Elaboración de conclusiones de la investigación.....	137
4.2. Limitaciones y recomendaciones.....	141
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	143
ANEXOS.....	150

TABLA DE IMÁGENES

Imagen 1. Procedimiento para llegar a una habilidad de pensamiento.....	44
Imagen 2. Resumen del proceso metodológico.....	88
Imagen 3. Matriz de Excel usada para el mapeamiento de la información.....	90
Imagen 4. Georreferenciación de la Institución Educativa. Tomado de google maps.....	92
Imagen 5. Ejemplo de la matriz de evaluación de procesos de la secuencia didáctica.....	96
Imagen 6. Mapa organizacional de los estudiantes.....	99
Imagen 7. Resultados “sujeto” 25, de la indagación preliminar (encuesta) y su posterior sistematización.....	102
Imagen 8. Resultados “sujeto” 25, de la primera actividad sugerida de la secuencia didáctica y su posterior sistematización.....	103
Imagen 9. Resultados “sujeto” 28, de la segunda actividad sugerida de la secuencia didáctica y su posterior sistematización.....	105
Imagen 10. Resultados “sujeto” 29, de la tercera actividad sugerida de la secuencia didáctica y su posterior sistematización.....	107
Imagen 11. Parte de los resultados “sujeto” 25, de la cuarta actividad sugerida de la secuencia didáctica.....	109
Imagen 12. Propuesta de coreografía del análisis cualitativo (directrices de las tareas potenciales para el investigador).....	111
Imagen 13. Proceso de análisis fundamentado en los datos cualitativos.....	113
Imagen 14. Visualización del software QDA Miner Lite.....	117

TABLA DE CUADROS

Cuadro 1. Resumen del marco metodológico inicial.....	75
Cuadro 2. Resumen de los componentes activos de la investigación y su delimitación..	87
Cuadro 3. Descripción de las partes de la secuencia didáctica.....	93
Cuadro 4: Validación de instrumentos.....	97
Cuadro 5. Documentos analizados en QDA Miner Lite.....	120
Cuadro 6. Descripción de las Categorías Principales.....	122
Cuadro 7. Descripción de las Categorías emergentes.....	123
Cuadro 8. Relación de documentos analizados en QDA Miner Lite con las categorías y los antecedentes.....	125
Cuadro 9. Descripción de los análisis de las Categorías principales y emergentes.....	134

TABLA DE ANEXOS

Anexo 1. Observador de actividades.....	150
Anexo 2. Actividades de la secuencia didáctica validadas (incluidas encuesta inicial y final).....	151
Anexo 3. Diario de campo	158
Anexo 4: Carta de autorización de los padres de familia.....	164
Anexo 5. Rúbrica de evaluación.....	165
Anexo 6. Resultados de las actividades	166
Anexo 7. Resultados en fotos de las actividades realizadas	177
Anexo 8. Resultados en fotos del laboratorio.....	211
Anexo 9. Resultados en fotos del conversatorio.....	222
Anexo 10. Resultados en fotos del conversatorio (dificultades y leyes estequiométricas utilizadas).....	225
Anexo 11. Frecuencia de codificación y porcentajes obtenidos de QDEA Miner lite de documentos e imágenes	226
Anexo 12. Frecuencia de codificación y porcentajes obtenidos de QDEA Miner Lite en los documentos obtenidos.....	229
Anexo 13. Frecuencia de codificación y porcentajes obtenidos de QDEA Miner Lite en las imágenes obtenidas	232

INTRODUCCIÓN

Esta investigación surgió de la necesidad que se identificó, referente a las dificultades que presentan los estudiantes al intentar generar procesos de aprendizaje en el aula al momento de enfrentarse a problemáticas que requieran una resolución de índole matemático y a la poca contextualización que se refleja en ellos al intentar asumir los contenidos implícitos en las respuestas obtenidas de esas resoluciones en sus diversas realidades.

Lo establecido para esta investigación fue invitar a los estudiantes a realizar profundas reflexiones en donde se demuestre que los contenidos escolares pueden ser utilizados en la cotidianidad y que, de hecho, ellos lo hacen de esa forma, pero sin observar la connotación que trae a las diversas facetas que manejan en sus contextos habituales, esto es, en sus diversas realidades.

La contextualización de esas realidades cotidianas del estudiante y la importancia de la modelización, confluye positivamente en objetivos, contenidos, actividades, procedimientos de evaluación y lineamientos claros a la hora de asumir una actividad que necesite una resolución cualitativa o cuantitativa.

Es en este punto donde la investigación realizada se convirtió en una herramienta importante para poder indagar acerca de las posibilidades del docente para poder desarrollar habilidades de pensamiento, en este caso en particular las de análisis y síntesis, y lograr resignificar las clases de Ciencias Naturales, al tener un recurso que permitió confluir positivamente en contenidos, habilidades y destrezas que lleven al estudiante a aprendizajes significativos y relevantes para lograr, a futuro, posicionarlo

en su entorno como generador de procesos de solución de problemáticas en su comunidad por medio de lo aprehendido en la escuela.

El recurso que se usó fue una secuencia didáctica, que evaluó, por medio de una rúbrica, de manera constante, los diversos niveles de análisis y síntesis que ellos presentaban inicialmente y los avances que lograron en estas dos habilidades específicas de pensamiento, demostrando en que la estrategia pueda ser utilizada por otros docentes de química para mejorar procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias en la escuela.

El Grupo de Investigación al que está adscrito este trabajo es “Didáctica de la Química – DIDAQUIM”, siendo el más pertinente ya que allí se estudian temáticas relacionadas con Didáctica de las Ciencias y de la Química especialmente.

CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

1.1. PROBLEMA

Desde la labor docente y su complejidad cotidiana, se hace necesaria una visión integradora sobre la historia, la epistemología, la didáctica de las ciencias y las ciencias cognitivas, pretendiendo generar conciencia sobre la importancia que presenta el aprendizaje de la cuantificación de relaciones en el aula visto desde el campo de la química. Se trata de un contenido que genera dificultades para los estudiantes debido a sus debilidades en fundamentos matemáticos, pero, en la mayoría de los casos, por la baja relación con la interpretación de fenómenos cotidianos que fomentan enseñanzas puramente transmisivas de contenidos científicos escolares.

La finalidad fundamental que desde el principio debería considerarse por parte de los profesores de química sería fomentar el desarrollo de habilidades de pensamiento que permitan a los estudiantes adoptar nuevas posturas para la resolución de problemas y para lograr articular dichas resoluciones con la cotidianidad, haciendo notoria la posibilidad de resolver problemáticas aún más complejas en el diario vivir.

Una alternativa viable, para generar cambios positivos en modelos de enseñanza y aprendizaje, es el desarrollo de habilidades de pensamiento que se fundamentan en la habitualidad del ser y que le permiten al estudiante asociarse con la realidad desde múltiples perspectivas, estimulando a su vez, actitudes positivas hacia las ciencias y hacia el impacto social y personal de las mismas. De ahí la importancia de brindar una educación integral al estudiante y la posibilidad de enfrentarse a su realidad desde múltiples perspectivas, las cuales vienen dadas por su enseñanza en el ámbito escolar

y por la necesaria contextualización que los contenidos abordados en el “mundo del aula” deben tener en relación con el “mundo de la vida”.

Ahora bien, desde este punto es importante el diseño de estrategias metodológicas diferentes e innovadoras que influyan positivamente en el aprendizaje y el manejo de las temáticas vistas en el aula y una de ellas son las secuencias didácticas. Díaz-Barriga (2013), propone al respecto: “El debate didáctico contemporáneo enfatiza en la responsabilidad del docente para proponer a sus alumnos actividades secuenciadas que permitan establecer un clima de aprendizaje”.

Por lo anterior, surgen cuestiones que impulsaron el desarrollo de esta investigación: ¿qué importancia presenta el desarrollo de habilidades de pensamiento en los estudiantes para la resolución de problemáticas de su cotidianidad?, ¿las secuencias didácticas podrían ser una estrategia metodológica viable para el desarrollo de habilidades en los estudiantes? Y ¿qué podría aportar la enseñanza de la química para el desarrollo de habilidades de pensamiento en los estudiantes? Básicamente, a partir de esas preguntas se estructuró esta propuesta, pensada desde diferentes ámbitos, ya que si se quiere generar un cambio o una tendencia en lo anterior, este trabajo debe presentar una alta repercusión en dos grupos de personas que serían las poblaciones impactadas con ella: docentes en ejercicio y estudiantes de media vocacional. Desde allí se partió en esta investigación.

Finalmente, la pregunta de esta investigación se definiría con base en lo anterior, como: **¿Cuáles son los alcances que genera una enseñanza de la química orientada a favorecer el desarrollo de habilidades de pensamiento en los**

estudiantes por medio de la aplicación de una secuencia didáctica? Y de allí surgen, en principio, dos preguntas orientadoras:

- ***¿Qué posibilidades de aprendizaje generan el desarrollo de secuencias didácticas al construir situaciones de aprendizaje para una enseñanza de la química que se orienta al desarrollo de habilidades de pensamiento en los estudiantes?***
- ***¿Cuál puede ser el papel didáctico de una secuencia didáctica orientada a la enseñanza del contenido curricular “cuantificación de relaciones” y cómo puede beneficiar el desarrollo de habilidades de pensamiento en los estudiantes de un curso de grado décimo del Colegio Isabel II, I.E.D.?***

El propósito fundamental de esta investigación fue realizar secuencias didácticas en la enseñanza de la química en relación con la cuantificación de relaciones que permitan favorecer el desarrollo de habilidades de pensamiento en los estudiantes. Por ello se trabajó con tres estudiantes de un grupo de grado décimo de la I.E.D. Isabel II, jornada tarde, inscrita en la Localidad de Kennedy en la metodología de Investigación acción (educativa), reflexionando sobre las posibilidades que tiene la articulación de líneas de investigación contemporáneas en enseñanza de las ciencias, resolución de problemas y cognición. Lo anterior exigió recontextualizar los contenidos disciplinares de la química desde perspectivas históricas y epistemológicas para favorecer enseñanzas que promuevan el desarrollo de habilidades de pensamiento. Ello implicó distinguir la emergencia epistemológica y didáctica actual en la enseñanza de conceptos químicos y exigió promover la consolidación de la Didáctica de las Ciencias como área específica del conocimiento

y como canal necesario para el desarrollo de habilidades de pensamiento en los estudiantes y llevó a la construcción de estrategias de mejoramiento para la enseñanza de la cuantificación de relaciones en química.

Las posibilidades que ofrece esta investigación son muy amplias y pueden conllevar a que se cree una nueva estrategia de enseñanza, por medio de las secuencias didácticas, fundamentada en la generación de habilidades de pensamiento en los estudiantes, reforzando los nuevos estudios en didáctica de las ciencias sobre la enseñanza de contenidos y su utilidad en la vida regular de nuestros estudiantes, máxime que esta estrategia puede ser usada en cualquier contexto y en cualquier ámbito escolar.

1.2. JUSTIFICACIÓN

Es imprescindible que el docente en el aula o fuera de ella estimule el desarrollo de las habilidades de pensamiento y que ello sirva para que el estudiante resuelva problemáticas de su entorno diario, esto es, de su diario vivir. Lograr ese estímulo permitirá que el alumno se sitúe en un mundo más veraz, más cercano a su realidad y la contextualización de situaciones diarias desde los conocimientos adquiridos en la escuela, y la posibilidad de encontrar posibles soluciones a problemáticas desde entornos distintos al escolar le incite al estudio, al desarrollo de su conocimiento y le genere seguridad en su proceso de enseñanza y aprendizaje y a la aplicabilidad de lo que, desde la escuela, se le inculca.

Sin embargo, la psicología conductista ha identificado diversas dificultades en el estudio de los habilidades de pensamiento, dificultades que han sido fundamentales para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje y en general en el

desarrollo de las ciencias, convirtiéndose en un pilar de perfeccionamiento y conocimiento de la exploración de la mente humana y su complejidad. Por un lado, su rechazo de la mente (algo admisible en principio) ha ido acompañado de la negación de la existencia de los procesos mentales, reducidos a conducta y a disposiciones conductuales. Por otro lado, al centrarse en el comportamiento humano, verbal y no verbal, la psicología conductista hace imposible delimitar la conducta que interesa al psicólogo o al docente de la conducta que interesa al fisiólogo o al médico, o, dicho en otros términos, lo que son habilidades de pensamiento de lo que son meros procesos corporales humanos. Si se han de delimitar las habilidades de pensamiento (de los que se ocupa el psicólogo o el docente) de los procesos corporales (de los que el psicólogo no se ocupa), hemos de encontrar un criterio al margen de la conducta.

Teniendo en cuenta los aspectos más relevantes del conocimiento y de su uso, podemos distinguir cuatro niveles o bloques principales en los habilidades de pensamiento: 1) percepción o recepción de información, 2) memoria o almacenamiento de información, 3) creencia u ordenación y distribución de la información y 4) predisposición o disposición de la información para ejecutar una acción (Piaget, 1955). Debe quedar claro que estos niveles no indican necesariamente una jerarquía, sino cuatro modalidades fundamentales del conocimiento y de su uso y su estimulación en el proceso de aprendizaje al que los estudiantes deben acogerse y el maestro debe favorecer como una máxima dentro del proceso educativo.

Por otro lado, surge el otro pilar de esta investigación: la enseñanza de la cuantificación de relaciones en química. En términos de Pozo (1991), la cuantificación de relaciones

en química se refiere a la representación cuantitativa de las leyes físico-químicas y su aplicación práctica.

La cuantificación constituye el tercer gran problema en la comprensión de la química. Este problema está directamente relacionado con otros dos, la **continuidad/discontinuidad y la conservación de la materia**, y no podrá superarse mientras no se hayan superado éstos dado que la mayor parte de los cálculos que han de realizarse en el estudio de la química están basados en la medida del número de partículas (átomos, moléculas, etc.) que intervienen en un proceso y en su conservación a lo largo de él. La aplicación cuantitativa de las leyes químicas constituye una de las partes más importantes de esta ciencia, quizás, la que más dificultades representa para los alumnos. Si observamos las leyes químicas elementales, las que se utilizan en la enseñanza secundaria, encontramos que en general no representan muchas dificultades matemáticas a la hora de su aplicación.

Desde las aplicaciones de las leyes de los gases hasta las relaciones estequiométricas dentro de una reacción, pasando por los cálculos de concentraciones de una disolución, prácticamente la gran mayoría de los cálculos químicos se pueden realizar aplicando relaciones de proporcionalidad. Pero este es el gran problema de la cuantificación de las relaciones químicas: el **razonamiento proporcional**. El cálculo de proporciones plantea grandes problemas a los estudiantes, sobre todo teniendo en cuenta el número de proporciones diferentes que aparecen en los problemas de química. Numerosas investigaciones han puesto de manifiesto la relación existente entre el rendimiento en Química y el manejo de cálculos proporcionales. La proporción es un esquema ampliamente descrito por Inhelder y Piaget (1955) y supone el

conocimiento de la relación de igualdad entre dos razones, por lo tanto, exige conocer que un cambio en un miembro de la proporción se puede compensar con un cambio en el otro miembro sin que cambie la igualdad entre las razones. Según Inhelder y Piaget la comprensión de las proporciones no aparece en ningún dominio antes de que las operaciones formales se hayan construido.

Aquí de nuevo el papel del docente es fundamental, al introducir al estudiante en los preceptos matemáticos de la química y ubicar su utilidad en la cotidianidad, dándole a entender que no son conceptos separados de su realidad si no que, al contrario, el poder resolver dinámicas de cuantificación de relaciones lo llevarán a contextualizar la matemática en su desarrollo personal, familiar, etc., es decir, en su contextualización efectiva y real y añadiendo la importancia de aprender la cuantificación directamente desde el desarrollo de las habilidades de pensamiento en los estudiantes.

Las posibilidades que se tienen al investigar una temática específica de las ciencias son muy variadas y deben conllevar a mejorar la calidad educativa y la labor profesional; desde esta perspectiva, la meta de todo docente investigador debe ser ahondar en las problemáticas más frecuentes que se dan en el aula al momento de abordar conceptos científicos con estudiantes y encontrar posibles soluciones que conlleven a que ellos lleguen al umbral del conocimiento de una manera más clara y con mucha mayor contextualización de la realidad de las concepciones que se les enseñan en el aula de clase. Es por ello que esta propuesta asumió ese papel incluyendo una temática de las ciencias y específicamente de la química que es la cuantificación de relaciones, temática que normalmente es densa para los alumnos y que les deja una gran cantidad de vacíos conceptuales que no son superables y que

les generan una actitud hacia la química de pereza o desasosiego, al evidenciar que lo teórico no es fácilmente aplicable en su realidad.

Este proyecto le apuntó principalmente a elaborar estrategias desde un enfoque didáctico de orientación constructivista, en torno a la cuantificación de relaciones en química apoyados en concepciones históricas y epistemológicas de las ciencias. Por otro lado, la idea fundamental del proyecto fue generar una estrategia para docentes en ejercicio de Educación Básica y Media especialistas en la enseñanza de la química, a ser productores de procesos mentales en sus estudiantes, ampliando los horizontes de la ciencia que enseñan, los campos de la actualización, la investigación y la innovación en la escuela; se espera que los docentes reconozcan, desde la secuencia didáctica, las ideas que poseen en cuanto al desarrollo histórico y epistemológico y a los aspectos teóricos de los conceptos fundamentales de la cuantificación de relaciones en química y su incidencia directa en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Posterior a la etapa de identificación, se llegó a diseñar y aplicar estrategias didácticas que favorecieron cambios metodológicos, cambios actitudinales y cambios conceptuales que permitan la integración a los planes curriculares de un modelo de dinámica científica para abordar los diferentes conceptos de la cuantificación de relaciones en química y permitió el desarrollo de habilidades de pensamiento en los estudiantes. Esto permitió ahondar sobre la importancia y la incidencia de la historia y la epistemología de las ciencias en el momento de establecer los planes curriculares en los procesos de enseñanza y aprendizaje y ayudará a resaltar la importancia de generar habilidades de pensamiento en los estudiantes de Ciencias Naturales, específicamente en química, como núcleo generador de resolución de problemáticas

actuales en el contexto habitual de los estudiantes, mostrando la aplicabilidad de esta ciencia en la cotidianidad y el papel que desde las ciencias se puede generar para ser determinantes en la resolución de problemáticas ambientales, sociales y convivenciales, desde un enfoque más holístico y no solo con la banalidad de las concepciones escolares como evidencia de la medición de pruebas externas sin ningún tipo de profundización, aplicabilidad, repercusión ni contextualización en las realidades emergentes de su diario vivir.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general:

- ◆ Potenciar en los estudiantes de grado décimo del Colegio Isabel II, I.E.D. habilidades de pensamiento de análisis y síntesis en el contexto del aprendizaje del contenido curricular “cuantificación de relaciones”, por medio de la aplicación de una secuencia didáctica.

1.3.2. Objetivos específicos:

- ◆ Evidenciar el desarrollo de habilidades de pensamiento en los estudiantes de un curso de grado décimo del Colegio Isabel II, I.E.D. por medio de la aplicación de una secuencia didáctica orientada a la enseñanza del contenido curricular “cuantificación de relaciones”.
- ◆ Incorporar los conceptos que en perspectiva histórica y epistemológica son relevantes para ser añadidos en una secuencia didáctica, abordando el tratamiento curricular del contenido “cuantificación de relaciones”.
- ◆ Evaluar el impacto que genera la aplicación de una secuencia didáctica diseñada para la enseñanza de la “cuantificación de relaciones” en la apropiación y manejo

del análisis y la síntesis en los estudiantes de un curso de grado décimo del Colegio Isabel II, I.E.D.

1.4. REFERENTES TEÓRICOS

1.4.1. La didáctica de las ciencias y el constructivismo como posibilidades latentes en el mejoramiento de los procesos de enseñanza de las ciencias.

La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias ha sido una apuesta de relevancia en la medida misma como se han desarrollado los conocimientos científicos. Sin embargo, como es posible referenciar a partir de planteamientos de diferentes autores (Gil, 1983; Duschl, 1997), no siempre las propuestas asociadas con el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias (aprendizaje de conceptos, prácticas de laboratorio, resolución de problemas, evaluación, formación de profesores, etc.), han sido coherentes con los desarrollos científicos y principalmente, con el avance de las investigaciones acerca de la naturaleza de las ciencias.

En este sentido, las concepciones y prácticas en enseñanza de las ciencias, así como sus implicaciones en el aprendizaje, han escaseado en cuanto a marcos conceptuales sólidos que explícitamente orienten los fundamentos de los diseñadores de currículos y el trabajo docente de los profesores. Podría pensarse que esto se debe a que la enseñanza de las ciencias es una labor empírica, cotidiana, regida más por la impregnación ambiental, donde el profesor resulta enseñando ciencias a la manera como siempre se ha hecho, olvidando la fundamentación disciplinar sustentada en esquemas conceptuales que abordan la problemática asociada a la enseñanza y al

aprendizaje de las ciencias; es decir, se supondría que la enseñanza de las ciencias no es una actividad teórica disciplinar (Mosquera, 2000).

Afortunadamente, un número importante y creciente de investigadores en didáctica de las ciencias de todo el mundo, que en la actualidad conforman una comunidad especializada, han venido preocupándose por elaborar una caracterización histórica del desarrollo de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, demostrando la naturaleza teórica subyacente a los diversos modelos de enseñanza y de aprendizaje que han surgido en el contexto de las ciencias. Los resultados indican que por la naturaleza del desarrollo de estos modelos, éstos son perfectamente comparables con la manera como se desarrollan los paradigmas científicos (Gil, 1999-b; Pozo y Gómez, 1998). Esto indica la urgente necesidad de acercar los resultados de la investigación y la innovación en didáctica de las ciencias con el trabajo de los profesores de ciencias si se quiere que su práctica deje de ser una actividad ateórica y en consecuencia, exclusivamente instrumental, mecánica y repetitiva.

Las dificultades asociadas con la enseñanza de las ciencias y con su aprendizaje, ha supuesto la existencia de una problemática relevante que, sumada a las necesidades actuales de considerar una “ciencia para todos”, tenga en cuenta los principios de la educación científica entendida como un proceso de alfabetización científica (Furió, et al, 2000). Ello ha puesto de relieve la necesidad de considerar el carácter específico de dicha problemática el cual ha de tratarse desde un cuerpo de conocimientos ya existente. En otras palabras, se trata de un auténtico problema de investigación didáctica. En efecto, junto a la creciente importancia que se le está dando a la educación científica como componente fundamental y prioritario de la educación de los

seres humanos, se encuentra sin embargo el grave fracaso escolar de los estudiantes, sumado al rechazo que manifiestan por continuar estudios científicos y por la manifestación de actitudes negativas hacia la ciencia y hacia su aprendizaje (Simpson et al, 1994). Estas graves deficiencias en la educación científica, ratifican la importancia de considerar la didáctica de las ciencias como un cuerpo disciplinar desde el cual se elaboren propuestas de mejoramiento como resultado de una actividad de investigación y de innovación. Esto mismo resalta la importancia de tratar estos problemas de manera rigurosa, que no pueden despacharse con explicaciones simplistas como considerar que este problema se debe a la incapacidad de la mayoría de los estudiantes (Gil, et al 1999).

A través de la evolución de las ciencias, han existido dos concepciones divergentes con respecto al ser humano, el mundo y la ciencia. El empiro-positivismo y el deductivo-constructivismo: el primero, concibe el conocimiento y el progreso científico como un proceso continuo, acumulativo, lineal y homogéneo mientras que el segundo, surge como alternativa a esta concepción del conocimiento y de la ciencia y se muestra como una alternativa propia de construcción de preceptos y conceptos desde un entorno más vivencial. Se podría decir, sin temor a equivocarse, que la alternativa pedagógica que está cobrando más fuerza a nivel de enseñanza de las ciencias en la actualidad, es una propuesta constructivista en donde es el aprendiz quien crea su propio conocimiento a partir de una recolección y análisis de datos, obviamente con la asesoría de una persona calificada que, se supone, debe manejar estos conocimientos desde lo fundamental hasta llegar a los temas de mayor complejidad, para lograr guiar

correctamente al estudiante a un nivel de comprensión superior respecto a los temas que con una guía previa de actividades vayan a tratarse.

A pesar de que este modelo es el que se ha venido implementando recientemente y que esta nueva propuesta de enseñanza de las ciencias está cobrando un peso creciente, ésta sigue estando mayoritariamente supeditada y articulada en torno a los contenidos verbales, que siguen siendo el eje central de la mayor parte de los currículos de las ciencias. Sin embargo, los datos recientes de las investigaciones didácticas muestran que el uso de esos procedimientos solo es eficaz si se dispone de conocimientos conceptuales adecuados; además estas propuestas renovadoras asumen que la comprensión de los núcleos conceptuales básicos de la ciencia es realmente difícil para los alumnos y por tanto requiere estrategias didácticas específicamente diseñadas para ello.

El principal problema al que se enfrenta esa comprensión es la existencia en los alumnos de fuertes concepciones alternativas a los conceptos científicos que se les enseñan, que resultan muy difíciles de modificar y que en algunos casos sobreviven a largos años de instrucción científica (Pozo, 1998). Cabe agregar que esa dinámica que gira en torno a la dificultad de cuestionamientos enraizados y dificultades arraigadas en los procesos de instrucción no se dan solamente en los estudiantes, sino que, como lo expresan Gil, Carrascosa y Martínez (1999) “dicha emergencia no supone una inmediata aceptación general. En el caso concreto de la didáctica de las ciencias, es preciso tener en cuenta unas tradiciones docentes (y sociales) muy enraizadas que consideran la enseñanza como una tarea simple, para la que basta conocer la materia,

tener alguna práctica docente y, a lo sumo, adquirir algunos conocimientos “pedagógicos” de carácter general”.

En este punto es importante analizar cuál es la función principal del maestro como transmisor y constructor del conocimiento del estudiante. Duschl (1997) propone que la función del maestro debe estar orientada a la formación de un razonamiento cognitivo superior de los estudiantes respecto a la ciencia, cuyo objetivo primordial es el de sembrar en el estudiante el interés por la materia y el transmitir y utilizar un lenguaje científico que esté directamente ligado con el hacer ciencia; todo lo anterior debe estar estrechamente acoplado con los planes de estudio propuestos por las instituciones.

Los diversos modelos teóricos que han intentado explicar el proceso de enseñanza y de aprendizaje de las ciencias, han mostrado a lo largo de su desarrollo un proceso de reestructuración que no impide valorar los aportes de algunos modelos que hoy, al menos en las comunidades de investigadores en didáctica de las ciencias, se consideran superados. Es justamente este desarrollo no lineal y el enfrentamiento de modelos alternativos, lo que ha favorecido una caracterización epistemológica que brinda *status* de disciplina en formación a la didáctica de las ciencias (Porlán, 1998). Son muchos los trabajos que han mostrado intentos de innovaciones y resultados limitados (Ausubel 1968; Giordan 1978; Gil 1983; Millar y Driver 1987...), sin embargo ello no ha implicado la descalificación global de dicho proceso. Por ejemplo, el movimiento de “aprendizaje por descubrimiento inductivo y autónomo” no puede subvalorarse con una simple referencia a sus resultados negativos, a su excesivo apoyo a un inductivismo extremo, a su falta de atención a los contenidos científicos, a su insistencia en una actividad completamente autónoma de los alumnos etc. (Gil,

Carrascosa y Martínez Terrades, 1999). Tal y como afirman dichos autores, no se puede olvidar que este movimiento supuso un elemento dinamizador de una enseñanza que permanecía anclada en tradiciones asumidas acríticamente como ha sido la corriente de “la enseñanza por transmisión verbal de conocimientos”, lo cual provocó una revisión crítica.

Debemos tener en cuenta que, en la actualidad, lo que se conoce como cuerpo disciplinar de la educación científica tratada en un cuerpo teórico como es la didáctica de las ciencias, no siempre ha mantenido el carácter de disciplina autónoma. Las primeras investigaciones en didáctica de las ciencias respondían a la solución de problemas puntuales y muchas veces ateóricos (Klopfer, 1983), o simplemente se consideraban como una aplicación práctica de las denominadas ciencias de la educación (Pérez Gómez, 1978). De hecho, la consideración de la didáctica como un asunto instrumental de la pedagogía, no pudo solucionar problemas relacionados con la persistencia de errores conceptuales de los estudiantes y con el mantenimiento de ideas de sentido común en relación con teorías científicas y con la naturaleza de la ciencia.

Posteriormente serían las investigaciones en psicología educativa las que trazaron propuestas para la solución de problemas en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. Sin embargo, los intentos de aplicar teorías psicológicas a la problemática asociada con la educación científica, tampoco dieron los resultados esperados, pues como se reconocería años más tarde, no era posible hablar de problemas de aprendizaje “generales” para ser solucionados con estrategias generales. Fueron los propios resultados de la investigación en psicología educativa los que rechazarían la

idea de la equipotencialidad de los aprendizajes, según la cual diferentes individuos podrían aprender cualquier clase de conocimiento siguiendo las mismas leyes (Pozo, 1989).

La evidencia de problemas relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias empezaría entonces a tratarse como problemas específicos de la educación, para los cuales sería muy importante tener en cuenta las propias características del conocimiento científico, sus modos de desarrollo, su historia, su organización social y sus estilos propios de razonamiento, conjunto de elementos que conforman el objeto de estudio de la naturaleza de la ciencia y que se integran en la epistemología de la ciencia, la historia de la ciencia, la sociología de la ciencia y la psicología de la ciencia (McComas, 1998).

Los desarrollos recientes en la investigación y la innovación en didáctica de las ciencias, muestran por una parte, la necesidad de abordar su problemática asociada desde un cuerpo específico de conocimientos donde el propio conocimiento científico y la naturaleza del conocimiento científico desempeñan un papel preponderante. Sin embargo y a pesar de la insistencia de esta especificidad que marca límites con otras formas de conocimientos relacionados con la educación, como es el caso de la pedagogía y de la psicología educativa, también se enfatiza en el hecho que la didáctica de las ciencias no preconiza rupturas con estas otras expresiones del conocimiento. Como afirman Gil, Carrascosa y Martínez Terrades (1999), se trata por el contrario de aprovechar las diferentes aportaciones que favorezcan la solución de problemas de la educación científica.

Conviene también hacer mención a diversos trabajos (Aliberas et al, 1989; Martínez Terrades, 1998; Carnicer ,1998) que muestran el carácter paradigmático de la didáctica de las ciencias. Además de ser posible reconocer diversos modelos teóricos que explican y proponen alternativas sobre la educación científica, pueden identificarse otros indicadores que reflejan la naturaleza de la didáctica de las ciencias como disciplina emergente y como campo específico de investigación. Entre estos indicadores cabe mencionarse los siguientes (Martínez Terrades, 1998):

- Existencia de comunidades científicas consolidadas por su producción académica en educación científica.
- Existencia de órganos de expresión indexados y de circulación internacional.
- Líneas de investigación definidas en campos tales como: concepciones alternativas, resolución de problemas, prácticas de laboratorio, diseño curricular, relaciones ciencia/tecnología/sociedad y el papel del medio, evaluación en ciencias, formación de profesores de ciencias y elementos axiológicos de la educación científica entre otras.
- Existencia de aportes concretos para el trabajo en el aula (diseño e implementación de materiales curriculares, experiencias de formación de profesores, etc.).
- Desarrollo de encuentros especializados permanentes.

Por otra parte, en el ámbito de la educación científica, como en cualquier otro dominio del conocimiento, no se ha seguido una evolución lineal y por el contrario, se han producido y siguen produciéndose fuertes controversias y reestructuraciones más o menos profundas (Gil, Carrascosa y Martínez Terrades, 1999). Así por ejemplo, las

orientaciones constructivistas actuales no intentan producir una serie de recetas o nuevas ideologías para solucionar cualquier tipo de problema asociado con la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. Algunos estudios muestran cómo las concepciones sobre la naturaleza del conocimiento científico ejercen gran influencia en el desarrollo del conocimiento en didáctica de las ciencias. Las concepciones espontáneas del sentido común, soportadas en modelos compatibles con posturas epistemológicas inductivistas y realistas ingenuas, ejercen gran influencia en modelos intuitivos y espontáneos de enseñanza y de aprendizaje de las ciencias; desafortunadamente estas posturas continúan estando presentes en la gran mayoría de los profesores y los estudiantes de ciencias (Lederman, 1992) las cuales se encuentran en la base de modelos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias tales como el de descubrimiento inductivo y autónomo y el de transmisión verbal significativa. De hecho, estos modelos se alejan de las consideraciones contemporáneas sobre la ciencia y sobre la naturaleza de la ciencia, agrupadas en la denominada “corriente de la nueva filosofía de la ciencia “(Jiménez y Sanmartí, 1997), que han favorecido el desarrollo de diversas vertientes de los modelos constructivistas de enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

Teniendo en cuenta lo anterior, es posible entender que el desarrollo de la didáctica de las ciencias no es casual ni fruto del tratamiento inductivo de problemas de aula, sino que por el contrario, ha crecido en forma paralela a como progresa el conocimiento científico. Como lo señala Hodson (1992), hoy ya es posible construir un cuerpo de conocimientos en el que se integren coherentemente los distintos aspectos relativos a la enseñanza y al aprendizaje de las ciencias.

Aun así, las creencias y las prácticas utilizadas por buena parte del profesorado de ciencias acerca de la enseñanza de las ciencias y de sus implicaciones en el aprendizaje, en la mayoría de los casos continúan careciendo de marcos conceptuales sólidos que explícitamente orienten los fundamentos de los diseñadores de currículos y de los profesores de ciencias. Este hecho es una manifestación más de algunas ideas cotidianas en relación con la enseñanza, pues ésta es considerada como una labor empírica, espontánea y regida más por la costumbre cultural; factores que además se apoyan en la fuerte creencia social sobre la actividad de la enseñanza y que conducen a los profesores a abordar su trabajo a la manera como siempre se ha hecho, es decir, transmitiendo del mejor modo posible un conjunto de conocimientos científicos teóricos y experimentales, ignorando los resultados del campo de conocimientos ofrecidos por la didáctica de las ciencias que explica y orienta las actividades de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.

Afortunadamente, un amplio número de investigadores en didáctica de las ciencias, y que vienen consolidando una comunidad académica especializada distribuida por todo el mundo, han venido trabajando en torno a la necesidad que el profesorado de ciencias sea consciente del desarrollo que ha tenido este campo del conocimiento, como una manera de comprender la naturaleza epistemológica particular de la práctica docente del profesor de ciencias.

La idea de lograr un núcleo articulador entre varios modelos de enseñanza de las Ciencias (Pozo J.I., y Gómez, M.A., 2001) se establecería como una oportunidad de afianzamiento en el marco de la enseñanza de las Ciencias. El solo hecho de enseñar cuantificación de relaciones e intentar el potenciamiento de habilidades de pensamiento

implicaría necesariamente generar incompatibilidades en los supuestos, arraigados por mucho tiempo, sobre la manera en que se les pueden generar conocimientos a los estudiantes; es un hecho que el cambio epistemológico y didáctico en el marco de la enseñanza de las Ciencias debe venir acompañado de un amplio proceso de contrastación de teorías del conocimiento y de enseñanza de concepciones científicas por medio de la disposición de diversas estrategias y focos de discusión que conlleven a que se realicen cuestionamientos con respecto a los núcleos de enseñanza de las ciencias. Además, hay que tener en cuenta que el simple hecho de trabajar con estudiantes, desde un punto de vista de la lógica en la disciplina científica como generadora de soluciones en la enseñanza de concepciones científicas, podría repercutir en cambios de modelos de enseñanza inductivistas y centrar a los docentes en el campo de la enseñanza constructivista que serían más apropiados en este momento histórico. Existe otro punto fundamental y es el hecho de que la enseñanza mediante resolución de problemas en el aula puede llevar a un mejoramiento en los procesos de enseñanza aprendizaje en los estudiantes y la contextualización de esos conocimientos en su cotidianidad podría resultar ventajoso al momento de aumentar su capacidad para enfrentarse a problemáticas de su realidad por medio de la instrucción químico-científica. Además, se podrían generar múltiples estrategias que conlleven a que los estudiantes evidencien que el conocimiento que se les está enseñando es útil en su vida diaria, lo que generalmente no se hace cuando se les enseña cuantificación de relaciones ya que normalmente ellos ven estos conceptos matemáticos totalmente alejados de sus realidades y mecánicos. Además incitar en ellos procesos investigativos sería la mejor manera de mantenerlos inmersos en el desarrollo de los

procesos científicos y los puede estimular a seguir estudios en ciencias, generándoles múltiples desarrollos en habilidades de pensamiento que les beneficien en sus ámbitos cotidianos. Existe otro punto fundamental: desarrollar habilidades investigativas en los estudiantes es un punto crucial en el desarrollo técnico-científico del país y si los estudiantes logran enfocar la resolución de problemas científicos, sociales y cotidianos a la resolución de problemáticas de sus entornos cercanos y lejanos por medio de una auto construcción de conocimientos se estaría incidiendo positivamente en sus proyectos de vida a corto mediano y largo plazo. Existe algo más y es el hecho de que en esta investigación se privilegia la enseñanza de la historia de las ciencias como eje articulador en la construcción del conocimiento y es algo evidentemente importante que desde allí sea desde donde se construya el conocimiento, es decir, las fases históricas para la construcción científica deben dar muchas luces al respecto de las problemáticas directas al momento de aprender ciencia y un punto de partida básico para quienes quieren enseñar ciencia y los que quieren (o deben, como es el caso de algunos estudiantes en la actualidad) aprender ciencia y potenciar sus habilidades de pensamiento desde las concepciones de la Ciencia; por un lado, estas concepciones son un componente relevante en las decisiones educativas y la configuración de las prácticas de enseñanza de los maestros y, por otro lado, estas concepciones y prácticas se trasladan de algún modo a los alumnos, quienes gradualmente van impregnándose de las mismas hasta asumirlas como naturales y propias (Fernández Nistal. T., y otros, 2011).

1.4.2. El desarrollo del pensamiento y su relación con los procesos de enseñanza y aprendizaje.

La historia del estudio referente al desarrollo del pensamiento es relativamente reciente. Para estudiarla a profundidad es necesario remontarse a la década de los ochentas y noventas del siglo anterior, en donde autores como Gardner, 1985; Glass y Holyoak, 1986; Jones e Idol, 1990, fundamentan sus estudios sobre el pensamiento en el entorno escolar desde la psicología cognitiva y otros autores como Sternberg, 1985 y 1987; Gardner, 1983; Goleman, 1986, que fundamentan sus estudios desde otra perspectiva totalmente diferente, hablando de los modelos actuales que intentan explicar la diversidad de la mente y la inteligencia humana; también aparecen autores como Sánchez (1985 y 1992) que cimientan sus estudios en otra teoría conocida como el paradigma de procesos. Sin embargo, a pesar de la disparidad en sus estudios, todos confluyen en un contexto en común: apoyan un modelo para el desarrollo del pensamiento y sus aplicaciones, circundando el entorno intelectual en teorías acerca del funcionamiento de la mente la estimulación del intelecto y los fenómenos cognitivos que acompañan el acto mental (Amestoy de Sánchez, M., 2002).

La psicología cognitiva intenta trabajar una multiplicidad de concepciones sobre la mente humana como son la cognición, el pensamiento y el aprendizaje, dejando de lado y totalmente apartado del ámbito educativo los procesos memorísticos. Como resultados de las investigaciones realizadas por autores como Gardner (1985), se ha ahondado en concepciones de los procesos de enseñanza y aprendizaje tales como la percepción, la representación del conocimiento, la modificabilidad cognitiva, la construcción de modelos psicológicos de procesamiento de la información, etcétera. Dichos temas representan avances significativos del conocimiento que tienen, en la

actualidad, importantes implicaciones sobre el desarrollo humano, la enseñanza y el aprendizaje (Amestoy de Sánchez, M., 2002).

Por otro lado, la ciencia cognitiva intenta unificar múltiples teorías de la enseñanza e investigaciones en áreas afines a la educación, como son la psicología, la filosofía, la neurociencia y el desarrollo humano. Lo anterior se basa en intentar explicar el funcionamiento de la mente y la comprensión de mecanismos de transformación que rigen el pensamiento y la construcción de modelos mentales y de procesamiento (Amestoy de Sánchez, M., 2002). Desde estas perspectivas, la ciencia cognitiva tiene una finalidad básica que sería intentar que el ser humano sea capaz de definir sus propias acciones.

Los campos de la psicología cognitiva y de la ciencia cognitiva, a pesar de presentar diferencias como las metodologías usadas, las temáticas a trabajarse o los enfoques, se superponen e intentan fundamentarse en modelos dirigidos hacia el desarrollo del pensamiento, sustentándose en otras ciencias o incluso en modelos computacionales pero con una finalidad direccionada que es el desarrollo de habilidades de pensamiento.

Para Amestoy de Sánchez (2002), la teoría triádica de la inteligencia expuesta por Sternberg en 1985 intenta explicar el locus de la inteligencia en términos de tres subteorías, componencial, experiencial y contextual. Esta teoría provee una base amplia para la comprensión y el desarrollo intelectual del ser humano y está centrada en: el razonamiento; la consideración de una serie de modelos de adquisición de conocimientos y de optimización del pensamiento; el desarrollo de habilidades de discernimiento y de automatización del procesamiento de la información; y la

estimulación de la inteligencia práctica. Sin embargo, para la misma autora, el paradigma de los procesos expuesto por Sánchez (1992, 1995) dirige sus explicaciones hacia los aspectos conceptuales y metodológicos de un enfoque de estimulación del pensamiento basado en la operacionalización del acto mental mediante la aplicación de los procesos como instrumentos que determinan la manera de pensar o de procesar información, y proporcionan los mecanismos para construir, comprender, aplicar, extender, delimitar y profundizar el conocimiento.

Por otra parte, el conocimiento se puede definir como una construcción de orden semántico o procedimental. El conocimiento semántico se plantea como la información acerca de hechos, conceptos, principios, reglas y planteamientos conceptuales y teóricos, que conforman una disciplina o un campo de estudio; o simplemente, en el ámbito de lo cotidiano, la información incidental acerca de hechos o eventos del mundo que rodea al individuo (Amestoy de Sánchez, M., 2002).

El conocimiento procedimental es el resultado del llevar a cabo la parte operacional de procesos y se precisa como el conjunto sistemático de movimientos o quehaceres que conducen a un hecho mental o una actividad motora. Este conocimiento se puede emplear para generar innovaciones del discernimiento o de los estímulos del medio ambiente. Los procedimientos se determinan como instrumentos dinámicos del conocimiento.

El proceso se usa como el componente que permite la operacionalización del estímulo y su posterior conversión en una representación de la mente y llegando a una acción efectiva de tipo motor recorriendo el camino para lograr ser un concepto.

El proceso del procedimiento, en unas condiciones específicas, logra generar habilidades de pensamiento por medio de la práctica.

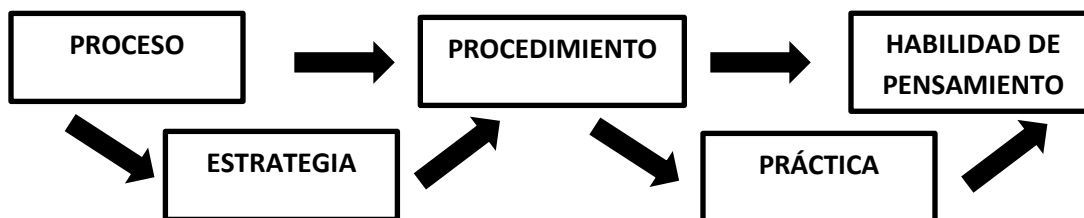


Imagen 1. Procedimiento para llegar a una habilidad de pensamiento. (Fuente propia)

1.4.3. Las habilidades de pensamiento y su desarrollo como eje articulador de una nueva estrategia de aprendizaje en las ciencias.

La psicología conductista ha generado diversas dificultades en el estudio de las habilidades de pensamiento, dificultades que han sido fundamentales para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje y en general en el desarrollo de las Ciencias, convirtiéndose en un pilar de perfeccionamiento y conocimiento de la exploración de la mente humana y su complejidad. El rechazo de las habilidades de pensamiento por parte de la psicología conductista ha sido justificada por eventos de conducta, es decir, casi instintivos en su pilar fundamental, dejando de lado lo social y en algunos casos lo vivencial. Por otro lado, intenta enfocarse en todas las facetas del comportamiento humano genera un fallo en la delimitación de las conductas que interesan al psicólogo o al docente de la conducta que interesa al doctor o siquiatra, o, dicho en otros términos, lo que son habilidades de pensamiento de lo que son meros procesos corporales humanos. Como ejemplo de estas situaciones, no es lo mismo reaccionar a un estímulo de nuestros sentidos, como sensaciones de bienestar elaboradas por una cena o un gesto de frustración cuando algo no sale como queremos o mejor aún, dialogar con una persona que no vemos hace mucho tiempo y

a la cual le sentimos afecto, todo lo anterior lleva a reacciones netamente conductuales, pero lo anterior no es enteramente objeto de estudio para un psicólogo ni para un profesor. Si se han de demarcar las habilidades de pensamiento que el docente debe observar, de los procesos corpóreos que no interesan sino a la persona que las realiza, se ha de encontrar un sinnúmero de criterios ajenos a la conducta.

Teniendo en cuenta los aspectos más relevantes del conocimiento y de su uso, podemos distinguir cuatro niveles o bloques principales en las habilidades de pensamiento: 1) percepción o recepción de información, 2) memoria o almacenamiento de información, 3) creencia u ordenación y distribución de la información y 4) predisposición o disposición de la información para ejecutar una acción. Debe quedar claro que estos niveles no indican necesariamente una jerarquía, sino cuatro modalidades fundamentales del conocimiento y de su uso (Martínez Freire, P., 1990).

Desde el paradigma de la psicología cognitiva, mucho más útil en la investigación del desarrollo del ser y de cómo éste aprende y utiliza el conocimiento, el pensamiento es considerado, según un documento realizado por el Departamento de Instrucción Pública de Puerto Rico (1987), como “la capacidad que tiene el ser humano para construir una representación e interpretación mental significativa de su relación con el mundo”, (Citado por Velez, L., 1991) lo que indica que el individuo, en su relación con el mundo, lo asume, lo transforma, lo vivencia, a través del conocimiento que ha elaborado acerca de él . Esta definición general de pensamiento desde el punto de vista cognitivo incluye, según Mayer (1986, p.21), tres ideas básicas:

a. El pensamiento es cognitivo, pero se infiere de la conducta, ocurre internamente, en la mente, en el sistema cognitivo y debe ser inferido indirectamente.

b. El pensamiento es un proceso que implica algunas manipulaciones, establece algún conjunto de operaciones sobre el conocimiento, en el sistema cognitivo.

c. El pensamiento es dirigido y tiene como resultado la “resolución” de problemas o se dirige hacia una solución.

En la investigación del pensamiento se debe precisar que el interés despertado por su estudio no es nuevo y, de hecho, es tan antiguo como la psicología misma, desde el mismo punto en que se convierte en una disciplina emergente de estudio del comportamiento humano. Cabe precisar que en la filosofía ese interés es aún más antiguo y que la tradición filosófica hizo investigaciones de fondo respecto a esos procesos conductuales, sobre todo en lo concerniente a las habilidades o procesos de pensamiento del ser humano.

Domingo, J., y otros (2005) reseñan esos estudios refiriéndose a “las nociones clave de categorización, deducción, inducción, hipótesis, razonamiento, inferencia, argumentación, invención”, que han surgido desde el estudio realizado por las ciencias filosóficas desde la antigüedad e incluyendo también a la racionalidad como uno de sus objetos de estudio primordiales, es decir, que el estudio del pensamiento es tan antiguo como la filosofía misma y que de la conjunción de estudios realizados desde diversas vertientes, no solo filosóficas, se arraiga el estudio del comportamiento humano y de sus procesos o habilidades de pensamiento.

Otro de los aspectos supremamente relevante a la hora de definir o estudiar la conducta humana es su faceta afectiva. Los lazos afectivos son de imprescindible y vital importancia para el desarrollo del pensamiento, debido a que contribuyen a que se genere determinada disposición, valoración, confianza, interés, perseverancia y

curiosidad ante cualquier situación a la que los individuos se vean enfrentados, sobre todo en el campo de las Ciencias Naturales. “El afecto y la cognición no son procesos interdependientes, sino que se interpretan, como lo hacen la masa y el peso, forman parte de la realidad de la experiencia humana” (Eisner, 1987, p.58). Las condiciones externas proporcionan motivación y autonomía para el progreso intelectual del individuo de modo tal que circunstancias temporales y sociales contribuyen a la formación de creencias, actitudes y emociones que son utilizadas para dar respuestas según el pensamiento afectivo (McLeod, 1992).

Según Piaget (1965), el pensamiento ante todo es una forma de acción en constante proceso de diferenciación y organización. Depende de la forma en que la persona representa su propio mundo, es decir, de las maneras en que puede actuar o manipular sobre esa representación interna. Bajo esta concepción se impone la necesidad de “dejar de considerar a aquellos que aprenden y sus conductas, como producto de los estímulos ambientales que reciben, para considerarlos como individuos con planes, intenciones, metas, ideas, memorias y emociones que usarán activamente para atender, seleccionar y dar significado a los estímulos y obtener conocimiento de la experiencia” (Piaget, 1965, p.12). Los estudiantes no son ánforas pasivas dispuestas a que se introduzca en ellas información, sino que, contrario a lo anterior, construyen sus conocimientos y habilidades a partir de su conocimiento previo, tanto formal como informal y de la interacción con el entorno, los medios circundantes en su vida normal y con los demás individuos, como seres sociales que somos los seres humanos. La construcción de conocimiento es un proceso de representación mental de la información a través de imágenes, nodos, vivencias y conceptos, manipulaciones

mentales de la información por medio de operaciones o destrezas intelectuales, disposiciones y actitudes hacia la información, que facilitan o dificultan su representación y manipulación mental. Pensar implica una “actitud” que condiciona la intensidad y el esfuerzo, la facilidad y frecuencia con la que se codifica la información, el cómo se realizan operaciones mentales sobre esa codificación y se producen resultados. Si la actitud condiciona las capacidades mentales expresadas en el orden anteriormente mencionado, de forma similar se orienta el desarrollo del pensamiento científico, convirtiéndolo en un proceso de descubrimiento, interiorización, construcción y desarrollo de ideas, destrezas y actitudes hacia el aprendizaje de las Ciencias. Este proceso requiere de toda una progresión para poder pasar de la acción al pensamiento representativo, y una serie no menos larga de transiciones que lo lleven a ser aplicable en las diversas realidades del individuo.

De acuerdo a lo anterior, es preciso afirmar que el contexto juega un papel fundamental en el desarrollo o la obtención de habilidades de pensamiento y se convierte en una piedra angular que permite generar diversas estrategias que conlleven a la enseñanza de las Ciencias de una forma diferente y significativa para el estudiantado. En palabras de Saiz y Fernández (2012),

Las situaciones cotidianas, reducen considerablemente la distancia entre el contexto de aprendizaje y el de la vida personal. El problema de la generalización, aquí, desaparece en buena medida. Para asegurarnos la transferencia, hemos de usar situaciones cotidianas para el desarrollo de todas las habilidades fundamentales de pensamiento... Al tratarse de situaciones de la vida personal, se aprecia su aplicabilidad. (p. 333).

Desde otra óptica, Borjas y De la Peña (2009), reflexionan sobre la labor docente en la contextualización de contenidos en Ciencias, complementando lo que expresa Saiz, al decir que “la propuesta pedagógica se constituye en una herramienta orientada a estimular un pensamiento caracterizado por la apertura, flexibilidad y originalidad, contribuyendo al desarrollo de competencias como la toma de decisiones, la planificación y solución de problemas tanto académicos como cotidianos” (p. 13). Es aquí donde el desarrollo del pensamiento y de sus procesos se constituye en la fuente primordial de la formación integral del individuo, desencadenando que se convierta en la función esencial de toda labor educativa. La educación debe propiciar el desarrollo de las capacidades cognitivas y afectivas del que aprende, de tal manera que le permitan la construcción de una nueva representación del mundo y de sus posibilidades, así como el despliegue de su potencial creativo, para el ejercicio de acciones transformadoras y que, a su vez, propicie posibilidades del uso de ellas en los posibles contextos en los que el individuo necesite desenvolverse en su cotidianidad. Es imprescindible que el docente en el aula o fuera de ella estimule el desarrollo de las habilidades de pensamiento y que ello sirva a que el estudiante resuelva problemáticas de su entorno diario, esto es, de su diario vivir. Lograr ese estímulo permitirá que el alumno se sitúe en un mundo más veraz, más cercano a su realidad y la contextualización de situaciones diarias desde los conocimientos adquiridos en la escuela y la posibilidad de encontrar potenciales soluciones a problemáticas desde entornos distintos al escolar le incite al estudio, al desarrollo de su conocimiento y le genere seguridad en su proceso de enseñanza y aprendizaje y a la aplicabilidad de lo que, desde la escuela, se le inculca.

Es así que se podrían definir las habilidades de pensamiento como los procesos que lleva a cabo el individuo, a nivel mental, que desencadenan en que él pueda encausar información de su medio circundante, logre adquirir conocimientos de esas situaciones problemáticas y con ello consiga resolver problemáticas que van encaminadas, generalmente, a hacer más fáciles sus proceso de enseñanza y aprendizaje.

Como en la educación la finalidad es que el estudiante logre desarrollar su inteligencia, Perkins (1986), autor de la teoría de acción, con enfoque constructivista, de enseñanza para la comprensión, trianguló de tal forma que logró mostrar las tres facetas que el individuo debe manejar para lograr un avance significativo en sus procesos intelectuales y en el desarrollo de su inteligencia, como son: poder, conocimiento y tácticas utilizadas para ello (Johnson, 2003). La estructura de lo manifestado por él puede sustraerse de una frase que esboza: "Las escuelas pueden ayudar a los estudiantes a convertirse en mejores pensadores agregando a sus marcos ya establecidos: tácticas y estrategias que han sido inventadas por el hombre con el propósito de organizar el pensamiento" (Perkins, 1986, p.4).

Según Perkins, el poder se refiere a la capacidad cognitiva innata que posee el individuo, es decir, se orientaría a la parte netamente instintiva del ser que conlleva a la atención de una situación, la percepción de los factores inmersos en la situación, la parte de la voluntad que se refiere a querer o no solucionar la situación y la plasticidad del sistema nervioso, es decir, a la reacción que éste tenga al momento de intentar dar solución a la problemática en cuestión.

El segundo componente, según Perkins, es el conocimiento. Esto se refiere a la parte inteligente y educacional del individuo. Da cuenta de los conocimientos previos,

normalmente basados en experiencias, que tiene el individuo y la complementariedad que se da al extrapolarlos a otras situaciones en los que puedan ser usados, logrando así, codificar nueva información a partir de situaciones anteriores ya resueltas con base en experiencias previas. Esto lleva a que el individuo sea más agudo en sus procesos de percepción de información, logre categorizarla de una manera más adecuada y organizada y llegue a una resolución de la problemática de una manera más sencilla y satisfactoria, llegando incluso a recordar procesos lectores anteriores y usando su capacidad memorística. Sin embargo, lo anterior depende de que el conocimiento adquirido previamente haya sido, de alguna manera, significativo ya que al requerirse la parte memorística, si el proceso de enseñanza no fue realizado de manera óptima, los conceptos serán solo fundamentos inertes que le dificultarán al individuo la resolución del problema.

El tercer componente al que hace referencia Perkins son las tácticas. Se refieren a las estrategias que de modo cognitivo y de pensamiento desarrolla el individuo para ser más poderoso al momento de utilizar los dos componentes anteriores. Si las tácticas empleadas por el maestro resultan ser útiles y agradables en el momento del proceso de enseñanza logrará un enriquecimiento en el sujeto que encaminará a que éste sea más hábil en la resolución de problemas y por ende su desempeño será más eficaz aumentando su desempeño en relación con la resolución de la problemática, mostrando unos niveles de pensamiento muchísimo mejores y más elaborados y logrando una relación más cercana con el entorno, es decir, adquiere la habilidad de resolver problemáticas en diversos contextos y no tan solo en el escolar.

Las habilidades de pensamiento presentan una clasificación que ha sido discutida por casi medio siglo, por autores como Sternberg (1985), Piaget (1952), Vygostky (1978) y Ausubel (1960), entre otros, llegando al siguiente consenso:

- Habilidades básicas:
 - Observación ya sea directa o indirecta (momento concreto y momento abstracto).
 - Comparación estableciendo diferencias y semejanzas (absolutas, relativas, intrínsecas, funcionales o implícitas).
 - Relación (en pares de características de una misma variable).
 - Clasificación en cuanto a agrupar y establecer categorías del objeto o situación.
 - Descripción de características, relaciones, causas, efectos y cambios.
- Habilidades del pensamiento analítico.
- Habilidades del pensamiento crítico – reflexivo y creativas.

PENSAMIENTO LITERAL

Nº	HABILIDAD	DESCRIPCIÓN
01	Percibir	Capacidad de estar conscientes de algo que se evidencia a través de los sentidos, como lo que escuchamos, vemos, tocamos, olemos y degustamos. Es tener conciencia de la estimulación sensorial.
02	Observar	Capacidad de advertir o estudiar algo con atención, cualesquiera que sean los sentidos que en ellos se emplean. Es lo que nos permite obtener información para identificar cualidad, cantidad, textura, color forma, número, posición, etc.
03	Discriminar	Capacidad de reconocer una diferencia o de separar las partes o los aspectos de un todo.
04	Nombrar e Identificar	Capacidad de utilizar una palabra para identificar a una persona, un lugar, una cosa o un concepto; es saber designar un hecho o fenómeno. Nos ayuda a organizar y codificar la información para que esta pueda ser utilizada en el futuro. Esta habilidad es un requisito para todas las habilidades del pensamiento que le siguen.
05	Emparejar	Capacidad que consiste en reconocer e identificar dos objetos cuyas características son similares y separarlos de los demás para formar con ellos una pareja o par.
06	Identificar Detalles	Capacidad de poder distinguir las partes o los aspectos específicos de un todo.
07	Recordar Detalles	Capacidad que consiste en el acto de incorporar a la conciencia la información del pasado que puede ser importante o necesaria para el momento presente.
08	Secuenciar (Ordenar)	Capacidad que consiste en disponer las cosas o las ideas de acuerdo con un orden cronológico, alfabético o según su importancia.

PENSAMIENTO INFERENCIAL

N°	HABILIDAD	DESCRIPCIÓN
09	Inferir	Capacidad que consiste en utilizar la información de que disponemos para aplicarla o procesarla con miras a emplearla de una manera nueva y diferente.
10	Comparar - Contrastar	Capacidad que consiste en examinar los objetos con la finalidad de reconocer los atributos que los hacen tanto semejantes como diferentes. Contrastar es oponer entre sí los objetos o compararlos haciendo hincapié en sus diferencias.
11	Categorizar - Clasificar	Capacidad que consiste en agrupar ideas u objetos con base en un criterio determinado.
12	Describir - Explicar	Capacidad que consiste en enumerar las características de un objeto, hecho o persona. Para describir algo podemos valernos de palabras o de imágenes. Explicar consiste en la habilidad de comunicar como es o como funciona algo.
13	Identificar Causa Efecto	Capacidad de vincular la condición en virtud de la cual algo sucede o existe con la secuencia de algo.
14	Predecir - Estimar	Capacidad utilizar los datos que tenemos a nuestro alcance para formular con base en ellos sus posibles consecuencias.
15	Analizar	Capacidad de separar o descomponer un todo en sus partes, con base en un plan o de acuerdo a un determinado criterio.
16	Resumir – Sintetizar	Capacidad de exponer el núcleo de una idea completa de manera concisa. Va del cambio cuantitativo al cualitativo.
17	Generalizar	Capacidad de aplicar una regla, principio o fórmula en distintas situaciones. Una vez que la regla ha sido cabalmente entendida, es posible utilizarla y aplicarla a nuevas situaciones, de manera que no es necesario aprender una regla para cada ocasión.
18	Crear, Encontrar y resolver problemas	Capacidad que requiere del uso de todas las habilidades del pensamiento y puede dividirse en 6 etapas: definición del problema, análisis de la información, proyección para la solución, establecimiento de un criterio para el resultado, ejecución del proyecto, evaluación de la solución.

PENSAMIENTO CRÍTICO

N°	HABILIDAD	DESCRIPCIÓN
19	Juzgar - Criticar - Opinar	Capacidad de analizar datos y utilizarlos en diversas habilidades básicas del pensamiento para elaborar juicios, con base a un conjunto de criterio internos y externos.
20	Evaluar	Capacidad de emitir juicios de valor para tomar decisiones.
21	Metacognición	Capacidad de tomar conciencia de nuestras propias acciones y procesos de pensamiento.

Tomado de http://es.slideshare.net/marcel_galarza/habilidades-del-pensamiento, EDGAR MARCEL GALARZA AQUINO Sociólogo – Educador

Dentro de este contexto, el aprendizaje de las relaciones matemáticas inmersas dentro de la cuantificación de relaciones en química se constituye en una modalidad de pensamiento, que genera el desarrollo potencial de labores de índole matemático y sus respectivas habilidades de pensamiento, en la búsqueda de sentido de la realidad circundante y, por ende, en la construcción de nuevos conocimientos que sean importantes para el individuo desde su aplicabilidad real. Además desencadena el conocimiento, el desarrollo de un pensamiento contextualizado, autónomo, comprensivo del mundo, creativo, fundamentado en valores, flexible, determinista, etc., que dé lugar a un proceso evolutivo conceptual en el que se interpreten procesos de retroalimentación de la realidad, procesos metacognitivos e interdisciplinarios, habilidades, destrezas y el desarrollo de una mayor sensibilidad social, para establecer nuevas consideraciones en el uso de lo aprehendido como estrategia para el mejoramiento de su mundo cercano. Lo anterior generará en el individuo actitudes de apertura y de cambios que conlleven al autodesarrollo y a la concepción de nuevas perspectivas para asumir los retos habituales que se dan en su trasegar diario y que demandan el uso de los conocimientos matemáticos a las demás esferas y relaciones habituales de su vida común.

En ese orden de ideas, los educadores debemos ser conscientes de asumir estas realidades en nuestra labor educativa, con nuevas políticas de acción, que promuevan el desarrollo de procesos de comprensión, acción y reflexión, en donde las facultades intelectuales y afectivas se conviertan en motor y análisis de la praxis educativa y de su aplicabilidad y los valores como el respeto a sí mismos y al que es diferente y la

responsabilidad sean los cimientos fundamentales del comportamiento de los estudiantes a los que estamos “educando”.

1.4.4. ¿Qué habilidades de pensamiento se van a potenciar con el proceso metodológico?

Las habilidades de pensamiento seleccionadas en esta investigación para su descripción son el análisis y la síntesis.

En un principio, se seleccionan estas habilidades, pensando que son dos de las más importantes para la comprensión del mundo circundante y que desde la escuela, tomando como base los conocimientos adquiridos, se convertirán en una herramienta facilitadora para la construcción del mundo de los estudiantes y un instrumento para dar solución a problemáticas generadas en su entorno cotidiano, esto es, fuera de la escuela. Esta construcción se puede realizar uniendo las partes de sus mundos, fusionándolas u organizándolas de diversas maneras (Bajo, M.T., 2004).

Posterior a ello, se podría decir que el potenciamiento de estas habilidades generarán estrechos lazos con el contexto y ayudarán a la resolución de problemáticas externas al entorno escolar, convirtiendo dinámicas sesgadas de aprendizaje de los estudiantes en oportunidades de autoaprendizaje y generadoras de nuevos conocimientos; que sean los estudiantes los que puedan, a partir del desarrollo de diversas actividades de clase, inspeccionar diversas doctrinas científicas que ellos mismos están construyendo y logren advertir los discernimientos para llegar a esa fundamentación, llegando aún más allá, identificando y gestionando sus propias habilidades para la obtención de resultados, tipificando los procesos y las rutas que usaron para llegar a ellos, modificarlos de acuerdo a sus propias necesidades y caracterizarlo y moldearlo de

acuerdo a sus propios contextos, tomando como referente sus vivencias y sus entornos diarios.

Siendo consecuentes con lo anterior, se definen el análisis y la síntesis como las habilidades de pensamiento a potenciar, ya que sobre ellas recaen otras habilidades que facilitarán en los estudiantes sus procesos de enseñanza y aprendizaje y lograrán generar enlaces con la realidad cotidiana de ellos para la resolución de problemáticas simples o complejas.

El análisis hace referencia al proceso en el cual se inspecciona un tema, una situación o un objeto de estudio determinado de la manera más profunda posible, es decir, se refiere a la composición y el porqué de las cosas.

La síntesis nos ayuda a integrar las respuestas a preguntas tales como: ¿Qué es? ¿Cuáles son sus componentes?, ¿Para qué sirve?, de una temática de estudio en particular.

En el análisis, el proceso permite separar las cosas (ideas, sustancias, mecanismos, etc.) en sus componentes más elementales. En la síntesis, el proceso se da de manera opuesta ya que conlleva a la construcción de una nueva cosa a partir de distintos elementos. Esta construcción se puede realizar uniendo las partes, fusionándolas u organizándolas de diversas maneras. (Tudela, P., y otros, 2005).

En situaciones académicas y cotidianas, estas dos habilidades de pensamiento son capaces de permitirnos deconstruir y reconstruir nuevos conocimientos, a partir de conocimiento o instrucción anteriormente recibida, ayudando a la simplificación de problemáticas y al encuentro de relaciones entre esas problemáticas para encontrar similitudes y poderlas resolver de forma satisfactoria.

Así, por ejemplo, podemos conocer que las propiedades del agua (obtenida por síntesis de hidrógeno y oxígeno) son diferentes a las propiedades de sus componentes, el hidrógeno y el oxígeno (obtenidas a partir del análisis) (Tudela, P., y otros, 2005).

El análisis y la síntesis, siendo complementarios, hacen referencia al estudio de realidades bastante complejas. Para el análisis se toma en cuenta la separación de las diversas realidades para conocer los numerosos contextos desde sus cimientos y las posibles relaciones existentes entre ellos. Por otra parte, la síntesis hace referencia a juntar todos los componentes de un todo desde sus diversas partes, siendo esta organización altamente flexible desde el punto de vista organizacional, pudiendo unirse, fusionarse u organizarse de diferentes maneras.

Estas dos habilidades de pensamiento permiten al individuo reconocer con mayor grado de profundidad sus realidades, ser más precisos en su descripción, descubrir constructos ocultos en la realidad y finalmente construir nuevos conceptos a partir de ideas previas existentes en un fenómeno o suceso.

Para lograr encadenar estas habilidades de pensamiento y ser asertivo en su medición se requieren como parámetros evaluadores:

- El entramado previo de conocimientos que el individuo tenga sobre la temática a trabajar.
- La percepción para lograr concatenar eventos, sucesos o conocimientos con las diversas realidades del individuo.
- La claridad en los objetivos para lograr establecer unos mínimos sobre los cuales se podrá seleccionar la información necesaria para lograr sintetizar.

Estas habilidades de pensamiento se desarrollan a partir de la lectura, la investigación y la discusión por parte de los alumnos, con el objetivo de descomponer el todo en sus partes e integrar distintos conocimientos en un todo coherente. Estas actividades deben dar lugar a la realización de interpretaciones autónomas e independientes y a la incorporación de nuevas conclusiones al conocimiento existente.

Se requiere una metodología activa por parte de los alumnos.

Para lograr potenciar el análisis se deben realizar actividades que tengan en cuenta sus distintos tipos (estructural, funcional, cualitativo y operacional), así como diferentes formas de organizar la información.

- Elaboración de esquemas y resúmenes sobre la parte teórica de la asignatura.
- Estudio de casos, documentos científico-técnicos y la resolución de problemas.
- Prácticas de laboratorio que presenten en un contexto sencillo las ideas y fenómenos que se explican en clases teóricas y de problemas, permitiendo además su observación cuantitativa.
- Trabajos en grupo sobre casos y problemas específicos de la materia que instruyan a los alumnos a presentar ideas y opiniones de forma autónoma, debatir otros puntos de vista, caer en la cuenta de bloqueos cognitivos, acostumbrarse a recibir críticas y formularlas adecuadamente a los demás.

Con respecto a la síntesis, existen herramientas o técnicas que tienen como objeto captar los conceptos que presenten vital importancia, generar jerarquías de objetos o cosas, minimizar textos o conceptualizaciones, repasar conocimientos previos y generar procesos de estudio constante. Entre las herramientas que permiten la síntesis, se encuentran las siguientes: el subrayado, el resumen, esquemas, cuadro

comparativo, mapas conceptuales, fichas de resumen, mapas mentales, glosarios de términos, fórmulas científicas, cuadros sinópticos, etc. (Méndez, A., y otros, 2013).

Cabe agregar que las actividades encaminadas a potenciar la síntesis dependen en gran medida del tipo de síntesis que se quiera trabajar: literaria, química, orgánica, sonora, entre otras.

1.4.5. ¿Qué Indicadores de Evaluación se podrán trabajar con los estudiantes para ver el desarrollo del análisis y la síntesis?

Para la evaluación de las habilidades se proponen los siguientes indicadores:

Análisis:

- Identifica, clasifica y relaciona según un criterio adecuado las características relevantes, tanto cualitativas como cuantitativas, de un fenómeno o proceso.
- Identifica y utiliza recursos para solventar deficiencias en conocimientos y actitudes que le impiden reconocer la relevancia de la información.

Síntesis:

- Propone diferentes criterios de clasificación, analiza sus ventajas e inconvenientes, y aplica la alternativa más adecuada según criterios razonados.
- Compone las partes de un tema determinado, construyendo un todo diferente.

La rúbrica conformada para evaluar las habilidades corresponde a los diferentes niveles de dominio de la competencia (análisis y síntesis), desde un nivel bajo hasta un nivel superior (Ver anexo 5). La metodología es contrastar, primero de manera manual y posterior a eso por medio del software QDEA Miner Lite, las respuestas de los estudiantes con los diferentes indicadores elaborados con anterioridad en la rúbrica,

para así poder evaluar en qué nivel están y cuáles son sus posibles progresos o retrocesos.

1.4.6. La cuantificación de relaciones en química: relación entre teoría, matemática, realidad y aplicabilidad en los estudiantes

La cuantificación de relaciones en química se refiere, en términos de Pozo (1991) a la representación cuantitativa de las leyes físico-químicas y su aplicación práctica. La cuantificación constituye el tercer gran problema en la comprensión de la química. Este problema está directamente relacionado con otros dos, la continuidad/discontinuidad y la conservación, y no podrá superarse mientras no se hayan superado los dos anteriores dado que la mayor parte de los cálculos que han de realizarse en el estudio de la química están basados en la medida del número de partículas (átomos, moléculas, etc.) que intervienen en un proceso y en su conservación a lo largo de él. La aplicación cuantitativa de las leyes químicas constituye una de las partes más importantes de esta ciencia, quizás, la que más dificultades representa para los estudiantes. Si se observan las leyes químicas elementales, las que se utilizan en la enseñanza secundaria, encontramos que en general la mayoría de ellas representan muchas dificultades matemáticas a la hora de su aplicación y contextualización en la realidad palpable del estudiantado. Desde las aplicaciones de las leyes de los gases hasta las relaciones estequiométricas dentro de una reacción, pasando por los cálculos de concentraciones de una disolución, prácticamente la gran mayoría de los cálculos químicos se pueden realizar aplicando relaciones de proporcionalidad. Pero este es el gran problema de la cuantificación de las relaciones químicas: el **razonamiento proporcional**. El cálculo de proporciones plantea grandes problemas a los estudiantes,

sobre todo teniendo en cuenta el número de proporciones diferentes que aparecen en los problemas de química. Numerosas investigaciones han puesto de manifiesto la relación existente entre el rendimiento en Química y el manejo de cálculos proporcionales. La proporción es un esquema ampliamente descrito por Inhelder y Piaget (1965) y supone el conocimiento de la relación de igualdad entre dos razones, por lo tanto, exige conocer que un cambio en un miembro de la proporción se puede compensar con un cambio en el otro miembro sin que cambie la igualdad entre las razones. Según Inhelder y Piaget la comprensión de las proporciones no aparece en ningún dominio antes de que las operaciones formales se hayan construido. Aquí, de nuevo el papel del docente es fundamental, al introducir al estudiante en los preceptos matemáticos de la química y ubicar su utilidad en la cotidianidad, dándole a entender que no son conceptos separados de su realidad si no que, al contrario, el poder resolver dinámicas de cuantificación de relaciones lo llevarán a contextualizar la matemática y los conocimientos escolares adquiridos en su desarrollo personal, familiar, etc., es decir, en su contextualización efectiva y real.

1.4.7. Relación palpable entre las habilidades de pensamiento y la cuantificación de relaciones en química.

Las posibilidades que se tienen al investigar una temática específica de las Ciencias son muy variadas y deben conllevar a mejorar la calidad educativa y la labor profesional; desde esta perspectiva, la meta de todo docente investigador debe ser ahondar en las problemáticas más frecuentes que se dan en el aula al momento de abordar conceptos científicos con estudiantes y encontrar posibles soluciones que conlleven a que ellos lleguen al umbral del conocimiento de una manera más clara y

con mucha mayor contextualización de la realidad de las concepciones que se les enseñan en el aula de clase.

Para la contextualización de contenidos y saberes de las Ciencias Naturales, se debe, según González, 1996:

- “Propiciar la construcción de una didáctica que promueva el desarrollo de procesos de pensamiento y acción, la formación de actitudes y valores, y en general, el desarrollo integral del alumno a partir de la comprensión y búsqueda de solución a problemas locales, regionales, y nacionales, en los cuales tenga incidencia el área.
- Desarrollar estrategias metodológicas que permitan al alumno la apropiación tanto de un cuerpo de conceptos científicos básicos como de métodos apropiados, que implican razonamiento, argumentación, experimentación, comunicación, utilización de información científica y otros procesos requeridos en la actividad científica.
- Promover la reconstrucción progresiva de conceptos científicos y la apropiación del lenguaje “duro” de la ciencia y la tecnología que ello implica, a partir de ideas y experiencias que posean los alumnos sobre objetos y eventos del mundo natural y tecnológico y aplicar los aprendizajes en beneficio propio y de la sociedad”.

Es por ello que esta propuesta asume ese papel incluyendo una temática de las Ciencias y específicamente de la química que es la cuantificación de relaciones, temática que normalmente es densa para los alumnos y que les deja una gran cantidad de problemáticas conceptuales que son poco o nada superables y que les generan una

serie de actitudes negativas hacia la química de pereza o desasosiego, al evidenciar que lo teórico no es fácilmente aplicable en su realidad. Este proyecto le apunta, principalmente, a elaborar estrategias desde un enfoque didáctico de orientación constructivista, en torno a la cuantificación de relaciones en química apoyados en concepciones históricas y epistemológicas de las Ciencias. Por otro lado, la idea fundamental del proyecto es vincular a largo plazo a docentes en ejercicio de Educación Básica y Media especialistas en la enseñanza de la química, a ser generadores de habilidades de pensamiento en sus estudiantes, ampliando los horizontes de la ciencia que enseñan, los campos de la actualización, la investigación y la innovación en la escuela; al lograr esto, se espera que los docentes reconozcan las ideas que poseen en cuanto al desarrollo histórico y epistemológico y a los aspectos teóricos de los conceptos fundamentales de la cuantificación de relaciones en química y su incidencia directa en el proceso de aprendizaje.

Posterior a la etapa de identificación, se llegará a diseñar y aplicar estrategias didácticas que favorezcan cambios metodológicos, cambios actitudinales y cambios conceptuales que permitan la integración a los planes curriculares de un modelo de dinámica científica para abordar los diferentes conceptos de la cuantificación de relaciones en química y permitan el desarrollo y generación de habilidades de pensamiento en los estudiantes. Esto permitirá a los docentes participar de un conocimiento más profundo sobre la importancia y la incidencia de la historia y la epistemología de las Ciencias en el momento de establecer los planes curriculares en los procesos de enseñanza y aprendizaje y ayudará a resaltar la importancia de generar habilidades de pensamiento en los estudiantes de Ciencias Naturales,

específicamente en química, como núcleo generador de resolución de problemáticas actuales en el contexto habitual de los estudiantes, mostrando la aplicabilidad de esta ciencia en la cotidianidad y el papel que desde las Ciencias se puede generar para ser determinantes en la resolución de problemáticas ambientales, sociales y convivenciales, desde un enfoque más holístico y no solo con la banalidad de las concepciones escolares como evidencia de la medición de pruebas externas sin ningún tipo de profundización, aplicabilidad, repercusión ni contextualización en las realidades emergentes de su cotidianidad.

Además puede llevar a que los procesos de enseñanza de la química sean más adecuados y gratificantes para los estudiantes y a su vez, sean más útiles para la resolución de problemáticas en su diario vivir, ya que los conceptos se darán de manera contextualizada lo que permite ver su relación con la realidad.

1.4.8. Conocimiento del ámbito específico: manejo de la cuantificación de relaciones desde la óptica del docente y del estudiante.

Las investigaciones realizadas hasta el momento, en torno a las Ciencias y específicamente a la cuantificación de relaciones en química, han encontrado que los conocimientos especializados o específicos para resolver problemas forman una base que debe tener las siguientes características:

- a. Conceptos útiles para describir los objetivos de interés en sus dominios y los principios o teoremas que relacionan tales conceptos. En la cuantificación de relaciones en química su utilidad está dada en términos matemáticos manifiestos.

- b. Los conceptos y principios deben estar acompañados de un conocimiento explícito: condiciones de aplicabilidad que especifiquen cuándo un concepto o principio se podría usar adecuadamente en la cotidianidad del individuo.
- c. Procedimientos operativos que especifiquen cómo pueden aplicarse los conceptos y principios para resolver los problemas, que por defecto deben ser dados por el docente que enseña o que conceptualiza.
- d. Procedimientos algorítmicos, o sea, conjuntos de reglas bastante elaboradas que automáticamente generen una respuesta; aquí son importantes las leyes implicadas en la conceptualización química y las teorías subyacentes en el marco de la ciencia como objeto de estudio y su experimentación.
- e. Conocimientos intuitivos e informales que la persona despliega sin necesidad de algún razonamiento. La intuición no sólo se agiliza para provocar y/o facilitar algún razonamiento de descubrimiento. Las preconcepciones y el uso de conocimientos empíricos son de vital importancia al momento de conceptualizar en el contexto científico.
- f. Esquemas o patrones que engloban una serie de acciones mentales o físicas que actúan coordinadamente cuando son activados por la experiencia física o lógico-matemática. Tratar de entender un problema sin un esquema apropiado es un proceso lento y difícil, es como perderse en un pueblo desconocido, sin tener mapa (Woolfolk, 1990).

Los esquemas de la base del conocimiento no son suficientes; cuando la situación que se presenta va más allá de lo escolar, se necesita de estrategias significativas que

pueden ayudar a descubrir un camino correcto, veraz, adecuado y generador de posibles soluciones.

En relación con los conocimientos específicos, no es suficiente qué tan ricos son en contenido, y que tan consistentes sean, sino qué tan bien organizados y estructurados se encuentren, para facilitar el acceso a ellos.

1.4.9. Una estrategia emergente: La heurística griega y los procesos metacognitivos como estrategia para conceptualizar las habilidades de pensamiento matemáticos de química en el estudiantado.

La heurística es, en resumen, una doctrina especial para el uso de aquellos que, tras haber estudiado los elementos ordinarios, desean dedicarse a la solución de problemas matemáticos. Es la obra de tres hombres: Euclides, autor de “Elementos”, Apollonius de Perga y Aristaeus el “mayor”. (Pappus, siglo III a. de J.C.) (Citado en Polya, 1965).

Sin embargo, lo que sí es nuevo es el énfasis pues la heurística ayuda en la construcción de las estrategias para comprender las habilidades de pensamiento y la solución de problemas matemáticos.

Los métodos heurísticos son estrategias sistemáticas de búsqueda para el análisis y transformación del problema. En palabras de Polya (1965): *Provocan las operaciones intelectuales particularmente útiles para la solución de problemas.* Las estrategias heurísticas no garantizan por si solas la solución del problema, pero sí aumentan la probabilidad de éxito. Además, poseen la cualidad de poder aplicarse a múltiples problemas dentro de un mismo ámbito, y aun de ser transferidas a contextos diferentes, aunque este último no es fácil ni inmediato.

Polya, en su clásico tratado, empleó la palabra “heurística” para connotar el razonamiento inductivo y analógico que conduce a soluciones verosímiles, en contraposición a los desarrollos deductivos de pruebas rigurosas.

La forma adecuada de entender los heurísticos de Polya es hacerla en el marco de su modelo prescriptivo de solución de problemas, que distingue cuatro fases:

- a. Comprender el problema.
- b. Idear un plan: Incluye la formulación de una estrategia general, no de una prueba detallada. La formulación de una estrategia de este tipo constituye un proceso inductivo, no deductivo. Esto es importante, porque Polya sostiene que, en contra de la apariencia, las matemáticas constituyen un proceso inductivo.
- c. Ejecutar el plan: Aquí es donde se desarrolla la prueba detallada y se lleva a cabo el razonamiento deductivo.
- d. Verificar los resultados.

Estrategias metacognitivas. El término “metacognitivas” fue introducido por los psicólogos para referirse al conocimiento y control de las actividades de pensamiento y aprendizaje. En las concepciones que manejan diversos autores sobre la metacognición se puede observar que coinciden, de una manera u otra, en definirla como el conocimiento que tienen los sujetos acerca de la fortaleza o debilidad de las capacidades cognitivas para la adquisición, el empleo y el control del conocimiento.

- Woolfolk, A. (1990) se refiere a la metacognición como la capacidad para saber qué hacer, cómo y cuándo en la ejecución de una tarea específica.
- Donald Meichenbaum y sus colaboradores (1985) han descrito la metacognición como: “*estar consciente de la propia maquinaria cognitiva y de cómo funciona*”

- Nickerson, R. (1990) plantea que la metacognición es el conocimiento sobre el conocimiento e incluye el conocimiento de las capacidades y limitaciones de las habilidades de pensamiento.
- Flavell (1978) define la sustancia del conocimiento metacognitivo a través de tres tipos de variables y sus interacciones respectivas:
 1. *Variables personales*, que comprenden todo lo que uno podría decir de sí mismo y de las demás personas consideradas como seres cognitivos.
 2. *Variables de la tarea*, que se refieren al conocimiento de lo que implican las características de una tarea cognitiva, en cuanto a las dificultades de ésta y el mejor modo de enfocarla.
 3. *Variables de la estrategia*, que implican el conocimiento de los méritos relativos de los diferentes enfoques en una misma tarea cognitiva.
- En el mismo sentido, Villarini (1991) presenta la metacognición como la capacidad que tiene el pensamiento para examinarse a sí mismo y que le permite al ser pensante estar consciente de los procesos que ocurren mientras piensa.

En resumen, todos los autores anteriormente descritos plantean que la metacognición tiene tres elementos: la autorregulación, el control ejecutivo y el control del conocimiento. La autorregulación está relacionada con la dedicación, la atención y las actitudes. La dedicación es la energía que se le dedica a una tarea, y puede ser controlada; la atención se relaciona con lo que se privilegia, el ser humano puede enviar mensajes a sí mismo en términos de lo que debe ser atendido; la actitud es la

predisposición negativa o positiva hacia un problema específico y que influye en el proceso de pensamiento.

El control ejecutivo tiene que ver con la planificación, el control y la evaluación de las estrategias y del mismo proceso de pensamiento, verificar si las estrategias planificadas se han ejecutado y ajustar el proceso de acuerdo a los obstáculos y resultados que se van encontrando. El proceso de control ejecutivo es cíclico y simultáneo. El control del conocimiento se refiere al estar consciente del conocimiento que se tiene y del que se necesita para abordar una determinada tarea, además de las maneras de procesar la información, que resultan efectivas en dicha tarea. Esto quiere decir que el control del conocimiento está relacionado con las respuestas a las siguientes preguntas: ¿qué conozco?, ¿qué necesito conocer?, ¿cuándo y por qué puedo utilizar este conocimiento? y ¿cómo puedo utilizarlo?

1.4.10. Las secuencias didácticas como estrategia generadora de habilidades de pensamiento en los estudiantes.

Las secuencias didácticas son una estrategia importante para lograr elaborar contextos de aprendizaje adecuados en el que los estudiantes se sientan partícipes de su propio proceso en sus entornos de enseñanza. Como señala Díaz-Barriga (2013), el aprendizaje en los estudiantes tiene que ver directamente con las situaciones de enseñanza que el docente de manera responsable logra crear y en ese orden de ideas, las secuencias generan un clima de instrucción adecuado para llevar a cabo el proceso.

El paralelismo que puede desarrollarse sobre la enseñanza tradicional y la estrategia de las secuencias didácticas es muy amplio, aunque existe un punto neurálgico que las

aparta en todo sentido: mientras las sesiones tradicionales de clase generan un nexo muy endeble entre el que enseña y el que recibe, las secuencias didácticas permiten al estudiante generar sus propios procesos de aprendizaje y esto conlleva a estructurar unos contenidos más útiles y contextualizados con su realidad latente que lo pueden llevar a generar alternativas viables de solución ante problemáticas simples y complejas, volviéndose partícipe activo en la construcción de su proceso cognitivo. En palabras de Brousseau (2007) citado por Díaz-Barriga (2013):

...“las preguntas e interrogantes que el docente propone al alumno, en la manera como recupera las nociones que estructuran sus respuestas, la forma como incorpora nuevas nociones, en un proceso complejo de estructuración/desestructuración/estructuración, mediante múltiples operaciones intelectuales tales como: hallar relaciones con su entorno, recoger información, elegir, abstraer, explicar, demostrar, deducir entre otras, en la gestación de un proceso de aprender” (p.1).

Se debe ser consecuente con que el estudiante no aprende solamente escuchando al profesor o haciendo una lectura, sino que, al contrario, existen otras formas añadidas en el proceso que lo llevan a que él pueda aprender, como son la verbalización, la contrastación con los aprendizajes de otros, el manejo que le dé a sus conocimientos previos y su respectivo enlace con lo nuevo que aprende y la articulación de todo lo anterior con su realidad, es decir, contextualizar el conocimiento para hallarle utilidad.

Las secuencias didácticas ayudan a organizar un corpus de actividades, orientadas a favorecer el aprendizaje, fundamentadas en la construcción de situaciones que conlleven a que el aprendizaje en los estudiantes sea realmente significativo. Al

respecto, Díaz-Barriga (2013) propone que una secuencia didáctica “no puede reducirse a un formulario para llenar espacios en blanco” (p.1) y dice que las secuencias son “un instrumento que demanda el conocimiento de la asignatura, la comprensión del programa de estudio y la experiencia y visión pedagógica del docente, así como sus posibilidades de concebir actividades “para” el aprendizaje de los alumnos” (p.1).



2. PROCESO METODOLÓGICO

La presente propuesta se enmarca dentro la modalidad de investigación, del énfasis de Educación en Ciencias de la Naturaleza y la Tecnología, de la Maestría en Educación de la UDFJC, investigación cualitativa en la cual, según Hernández, Fernández y Baptista (2006, p. 16), citado por Cortés (2016, p. 32) “utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación”.

Por lo tanto, la investigación cualitativa y su objeto de estudio son definidos por algunos autores (Rodríguez, Gil y García, 2006, p.32) y citados por Cortés (2016, p. 32), como:

La investigación cualitativa estudia la realidad en su contexto natural, tal y como sucede, intentando sacar sentido de, o interpretar los fenómenos de acuerdo con los significados que tienen para las personas implicadas. La investigación cualitativa implica la utilización y recogida de una gran variedad de materiales: entrevista, experiencia personal, historias de vida, observaciones, textos históricos, imágenes, sonidos; que describen la rutina y las situaciones problemáticas y los significados en la vida de las personas.

Como lo referencia Cano en el documento de la Universidad de las Palmas de la Gran Canaria (ULPGC, 2005), del planteamiento de la investigación y su evaluación constante se desprende la parte metodológica adecuada, con planteamientos como las disposiciones, etapas y actividades a realizar para dar direccionalidad al camino que se sigue en la investigación.

Al respecto, Ander-Egg (2003) añade: “la elaboración del diseño metodológico se debe tener en cuenta establecer los pasos, las decisiones, actividades y las tareas que se han de realizar para llevar a cabo la investigación” (p. 10). El mismo autor enfatiza en el hecho que el “diseño expresará los lineamientos generales del modelo de investigación y puede considerarse como la "lógica de la formulación" (un esquema racional de pasos y propósitos que se mueven en el plano teórico)” (p. 10). Luego, este diseño, aplicado y confrontado en una realidad concreta, y con todos los elementos aleatorios que la hacen permanentemente cambiante, es la forma como realmente se hace; y aquí se da lo que en términos de este autor es la "lógica de la realización" (p. 10). En este punto, el desarrollo de habilidades de pensamiento en los estudiantes es fundamental para generar nuevo conocimiento desde un plano contextual.

Lo ideal para llevar a cabo el proceso investigativo, es partir desde el planteamiento de los objetivos, la elección de las categorías de investigación y sus subsecuentes subcategorías. De esa forma se podrán extraer códigos o conceptos estructurantes que podrán ser relacionados y definidos dependiendo exclusivamente de las subcategorías de investigación; posterior a esto, se debe dar una dimensión a cada categoría, esto es, los autores más significativos que han hecho referencia de ellas, los indicadores que esperan ser resueltos a lo largo de la investigación, los actores fundamentales en la laboriosa necesidad de dar trámite a cada categoría, los instrumentos que se van a usar para referenciar cada categoría y la forma de evaluación de cada instrumento. Esto llevará a un proceso de extrema rigurosidad y permitirá generar una multiplicidad de estrategias en el proceso que llevará a resolver problemáticas que se generen en su puesta en marcha.

De lo anterior, en esta investigación se generaron categorías de investigación, subcategorías, códigos, definición operacional, dimensiones, actores, instrumentos a utilizarse para cada objetivo específico y valoración de los instrumentos. Esto ayudo a aumentar la rigurosidad y la objetividad de la investigación. En resumen, sería:

OBJETIVOS	CATEGORIA	SUBCATEGORIAS	CODIGOS	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	ACTORES	INSTRUMENTOS	FORMA DE VALORACIÓN O ESCALA
OBJETIVO ESPECÍFICO 1.	1. Habilidades de pensamiento.	1.1. Historia de habilidades de pensamiento. 1.2. Postulación de una secuencia didáctica especializada.	1.1.1. Pensamiento 1.1.2. Habilidades 1.2.1. Secuencia didáctica	Indagación sobre el progreso de los estudiantes con nuevas estrategias y nuevos instrumentos de aprendizaje	Enfoque genético Piagetiano y Teoría de Carl Jung (base freudiana).	De acuerdo a la edad de los estudiantes de media vocacional, ¿qué habilidades de pensamiento deben manejar adecuadamente los estudiantes y cuales de ellos se pueden potenciar?	Estudiantes de Media vocacional, equipo investigador.	✓ Grupos de discusión. ✓ Encuestas (Cualitativas). ✓ Reuniones de discusión, toma de decisiones y tareas de seguimiento.	❖ Cualitativa
OBJETIVO ESPECÍFICO 2.	2. Fundamentos (estudios anteriores) en la enseñanza de la cuantificación de relaciones en Química.	2.1. Historia de la química. 2.2. Epistemología en la enseñanza de las Ciencias. 2.3. Enseñanza de la Química. 2.4. Validación de las concepciones por medio de instrumentos (rúbrica)	2.1.1. Historia 2.1.2. Química 2.2.1. Epistemología 2.2.2. Ciencias 2.3.1. Enseñanza 2.4.1. Instrumentos	Procesos de aprendizaje, contrastados con la realidad.	Didáctica de las Ciencias.	¿Cómo enseñan los docentes de química de hoy, frente a la enseñanza tradicional de la química llevada a cabo desde el siglo XIX a la actualidad?	Equipo investigador, estudiantes de Media vocacional.	✓ Revisión documental. ✓ Rúbrica. ✓ Entrevistas focalizadas.	❖ Cualitativa y en el caso de la rúbrica sería con la escala: 1. Siempre, 2. Casi siempre, 3. Algunas veces, 4. Casi nunca, 5. Nunca.
OBJETIVO ESPECÍFICO 3.	3. Desarrollo de habilidades de pensamiento.	3.1. Concepciones teóricas. 3.2. Contextualización de contenidos. 3.3. Procesos de aprendizaje. 3.4. Habilidades de pensamiento en la enseñanza de contenidos.	3.1.1. Habilidades 3.2.1. Contenidos 3.2.2. Contexto 3.3.1. Aprendizaje 3.4.1. Pensamiento 3.4.2. Enseñanza	Bases conceptuales que permiten saber que se ha hecho previamente y cómo actuar.	Epistemología e Historia de las ciencias.	Identificación de concepciones históricas y epistemológicas de Química.	Equipo investigador.	✓ Revisión documental. ✓ Entrevistas focalizadas.	❖ Cualitativa Software especializado (QDEA Miner Lite)

Cuadro 1. Resumen del marco metodológico inicial (fuente propia).

Para adentrarse más en la investigación después de este establecimiento inicial, es necesario delimitar aún más, concretando las partes más significativas de la metodología investigativa. Para ello se trabajará, etapa a etapa, en los factores importantes y significativos del proceso investigativo:

Paradigma de investigación

El paradigma de investigación a usarse es el paradigma sociocrítico, aunque es concomitante con el paradigma interpretativo. Este paradigma pretende “superar el

reduccionismo y el conservadurismo admitiendo la posibilidad de una ciencia social que no sea ni puramente empírica ni sólo interpretativa, y sobre todo que ofrezca aportes para el cambio social desde el interior de las propias comunidades” (Alvarado, L. y García, M., 2008, p. 189). Además, los autores proponen como objetivo promover transformaciones sociales, pretendiendo aportar respuestas a problemáticas específicas propias de cada comunidad; sin embargo, es necesario que los miembros de la comunidad participen de manera activa y eficaz, suponiendo que los sujetos inmersos son los que de manera autónoma y participativa se capacitan para generar metamorfosis sociales:

“Utiliza la autorreflexión y el conocimiento interno y personalizado para que cada quien tome conciencia del rol que le corresponde dentro del grupo; para ello se propone la crítica ideológica y la aplicación de procedimientos del psicoanálisis que posibilitan la comprensión de la situación de cada individuo, descubriendo sus intereses a través de la crítica. El conocimiento se desarrolla mediante un proceso de construcción y reconstrucción sucesiva de la teoría y la práctica” (Alvarado, L. y García, M., 2008, p. 189).

Popkewitz (1988), afirma que algunos de los principios del paradigma son, en primera medida, conocer y advertir el contexto como una parte fundamental de la práctica; En segundo lugar, lograr unificar de manera satisfactoria lo práctico con lo teórico, generando un corpus integral del ser y para el ser. En tercer lugar, mostrar que el conocimiento lleva a generar emancipación y autonomía en el ser humano y por último, generar una participación masiva de la comunidad, incluido el investigador, para lograr

consensuar decisiones que se lleven directamente a la práctica para generar alternativas viables de solución a problemáticas de una comunidad de estudio. Si estos parámetros se cumplen a cabalidad, el paradigma obtiene validez y puede ser usado en múltiples ámbitos, en especial en el educativo, donde resulta ser muy útil para generar estrategias que generen alternativas educativas tomando como parámetro fundamental de funcionamiento lo social.

Metodología de investigación

La perspectiva de esta investigación implica usar una metodología de investigación descriptiva; la importancia de asumir este tipo de investigación radica en que el investigador en ningún momento intenta influenciar a los sujetos que van a estar ubicados en los grupos de estudio de la investigación, sino que más bien se interesa en observar y describir el comportamiento de los sujetos o se fundamenta en el desarrollo de una situación específica o caracterizar un objeto de estudio o una situación concreta, esto es, se obtiene un altísimo nivel de objetividad en el estudio; sin embargo, aunque la descripción de datos es real, precisa y sistemática, la investigación descriptiva no puede referir lo que provocó una situación, es decir, no podría usarse en caso dado que se genere una relación secundaria en el proceso de investigación o se genere una afectación de variables.

En esta investigación, además de precisar que va a ser de corte descriptivo, se ahondará en el hecho que se debe realizar una vasta exploración documental y complementarla con una investigación de campo (fundamentada en la recolección de datos por medio de instrumentos estandarizados y validados por expertos), que

permitirá profundizar en la problemática y obtener objetos palpables que pueden ser usados por otros investigadores o docentes *a posteriori* de esta investigación.

La metodología a usarse en esta investigación se fundamenta en una orientación cualitativa, de corte descriptivo, sustentada en generar una estrategia metodológica (la creación de secuencias didácticas), que permitan la generación de habilidades de pensamiento en los estudiantes de grado 10°, en un tema tan complejo y tan dificultoso como la cuantificación de relaciones en química que presenta amplias dificultades para su enseñanza y apropiamiento debido a su altísima fundamentación matemática.

Cabe agregar que en este estudio no es pertinente evaluar procesos de los docentes o evidenciar falencias que pongan de manifiesto si la química se enseña de manera adecuada; el fin de este estudio es aportar una herramienta para profesores en formación y en ejercicio al momento de enseñar química, máxime que el desarrollo profesional docente ha adquirido una especial relevancia en la investigación en Didáctica de las Ciencias.

En este trabajo se presentará un diseño experimental, que en palabras de Furió, C., & Carnicer, J. (2002), será de “recolección de datos con indicadores de los cambios epistemológicos y actitudinales que han tenido lugar en los estudiantes” (p. 47) al pretender hacerlos reflexionar y aplicar nuevos procesos de enseñanza, contribuyendo a la creación de estrategias metodológicas que permitan un posible cambio en la manera de enseñar ciencias, fomentando el desarrollo cognitivo por medio del uso de operaciones mentales.

El enfoque

El enfoque a utilizarse será un enfoque investigativo de corte cualitativo de obtención de información a través de la observación de un grupo de población reducido, siguiendo un estudio descriptivo; existen varios tipos dentro de la investigación cualitativa. Algunos aspectos para tener en cuenta en el momento de usar un enfoque en el desenvolvimiento del diseño metodológico son:

- El origen de la demanda (Docente Investigador)
- Detectar y caracterizar a los protagonistas potenciales (Estudiantes)
- La constitución del equipo de trabajo (Director de tesis, Estudiante de Maestría, Estudiantes implicados)
- Pautas para tener en cuenta en la instrumentalización de los métodos de intervención usados en la investigación (momentos que expresan secuencias lógicas, no temporales o cronológicas. Se ha de tener, pues, una concepción no lineal de las operaciones metodológicas a utilizar)

El enfoque investigativo se fundamentará en una investigación cualitativa, siendo la más pertinente la investigación-acción (educativa), ya que ayuda a predecir los fenómenos que afectan a un grupo o comunidad (en este caso el desarrollo de habilidades de pensamiento y la motivación en las clases de Ciencias Naturales en los estudiantes de grado décimo del Colegio Isabel II) y ayudan a describir alternativas de solución a las problemáticas halladas en el estudio; cabe agregar que las técnicas cualitativas proporcionan una mayor profundidad en la respuesta y así una mayor comprensión del fenómeno estudiado. Además es importante añadir que la investigación-acción es:

“Una forma de indagación autorreflexiva de los participantes en situaciones sociales (incluyendo las educativas) para mejorar la racionalidad y justicia de: a) sus propias prácticas sociales o educativas, b) la comprensión de dichas prácticas, y c) las situaciones (e instituciones) en que estas prácticas se realizan.” (Kemmis S. & McTaggart, R., 1988).

La investigación-acción parte, en palabras de Castellano (2014), de:

“la realidad estructural concreta, los investigadores y la comunidad reflexiona sobre ella y sobre las necesidades de la comunidad, la cual de una manera creativa y mediante la participación, la educación popular y la puesta en práctica de proyectos de acción se busca transformarla en beneficio de las personas involucradas y afectadas” (p.691).

De acuerdo a los objetivos planteados en la investigación, las categorías y el tratamiento de la información se darán por medio de instrumentos acordes y que vislumbren de manera clara y oportuna lo que se pretende trabajar y su relevancia en el entorno social de los individuos inmersos dentro de la investigación. Para mostrar lo anterior, se requiere generar unas subcategorías, dimensiones en la investigación, una acotación de los actores del proceso investigativo, los instrumentos a manejarse y la forma de valorar los datos obtenidos.

Como dicen Fals Borda, O. & Rodríguez, C. (1987), en su modelo de Investigación Acción Participativa, IAP (otro tipo de investigación cualitativa), "las técnicas propias de la Investigación no descarta la utilización flexible y ágil de otras muchas derivadas de la tradición sociológica y antropológica" (p.45), tales como entrevista, encuesta, observación, recurso a la documentación, etc. En sentido estricto, es un tanto discutible

hablar de una metodología propia. Hay un modo diferente de hacer que se traduce en la práctica, pero no en las técnicas propias para la recogida y organización de datos.

El alcance de la investigación

La primera fase puede manejarse desde una base explicativa, es decir, fundamentando el estudio en el propósito de entender un fenómeno educativo para así generar una mayor estructuración de lo sucedido, hallando las categorías de investigación y referenciando esas categorías en la indagación bibliográfica; ya con lo anterior claro, se entraría en una segunda fase que sería la de los alcances descriptivos en donde se ubicarían unas variables y se profundizaría en la parte descriptiva del fenómeno para así lograr caracterizar a la población y poder organizar y llevar a cabo la aplicación de instrumentos acordes con el problema de investigación, es decir, el trabajo de campo. Cabe agregar que los alcances de la investigación no son lineales por lo que se pueden utilizar varios de ellos a lo largo de la investigación sin llegar a superponerlos o que ellos generen contradicción alguna, más bien se buscaría que ellos fueran complementarios de acuerdo a la etapa de la investigación en la que se esté y los objetivos bajo los cuales esté llevándose a cabo el proceso investigativo. La tercera y última etapa consistiría en el análisis de datos, la triangulación de la información y las conclusiones; esta etapa presenta numerosas variables que se delimitarán por medio del uso de un software especializado para la triangulación de la información (QDA Miner Lite) que aportará en la conjunción y caracterización de la información recolectada y su contrastación con la referenciación bibliográfica inicial. Esto unificará, al final del proceso investigativo, una amalgama entre la base explicativa y la base

descriptiva presentes en la investigación en la etapa de recolección y el análisis de los datos obtenidos.

La técnica de investigación

La técnica a usarse en esta investigación será la de los grupos focales. Dicha técnica se enmarca dentro de la investigación socio-cualitativa, entendiendo a ésta como proceso de producción de significados que apunta a la indagación e interpretación de fenómenos ocultos a la observación de sentido común (Fontas, C., y otros, 2014). Además, se caracteriza por trabajar con instrumentos de análisis que no buscan informar sobre la extensión de los fenómenos (cantidad de fenómenos), sino más bien interpretarlos en profundidad y detalle, para dar cuenta de comportamientos sociales y prácticas cotidianas (Fontas, C., y otros, 2014).

Las ventajas al usar esta técnica de investigación son variadas, aunque dependen en gran medida, del investigador y de la selección adecuada de los participantes adscritos a ella. Entre las ventajas se encuentran:

- “El ambiente de grupo puede entregar una atmósfera de seguridad, en la cual los participantes no se sientan presionados a responder cada una de las preguntas formuladas, pudiendo de este modo expresarse de una manera espontánea.
- La flexibilidad que ofrece este ambiente grupal le permite al facilitador o moderador (entrevistador a cargo de la técnica) explorar otros temas relacionados a medida que van surgiendo. Como consecuencia, vemos que es posible que se genere en un período de tiempo corto una amplia gama de información.

- Los resultados se encuentran disponibles con mayor rapidez para los miembros del proyecto.
- La técnica promueve un proceso de comunicación colaborativa con los beneficiarios del proyecto y hace que el personal del mismo mejore sus habilidades para comunicarse” (Fontas, C., y otros, 2014).

Como todas las técnicas de investigación, existen algunas desventajas que podrían ser impedimento, en el peor de los casos, para obtener la información necesaria:

- “Los resultados no pueden trabajarse estadísticamente, puesto que los entrevistados no son representativos de la población total.
- Los participantes pueden sentirse incómodos al discutir, en grupo, temas íntimos.
- El que tiene mayor facilidad de palabra puede dominar la discusión grupal.
- Los participantes tienden a estar de acuerdo, a coincidir con los demás integrantes del grupo, en lugar de expresar opiniones de la minoría” (Fontas, C., y otros, 2014).

Los instrumentos de recolección de información

Con respecto a este apartado, es imprescindible asumir que es posible que se requieran fuentes de información primaria y secundaria de información por lo que la observación es fundamental en este proceso.

La manera inicial más acertada de recoger la información es por medio de la observación participante. Lo anterior implica la intervención directa del investigador, de manera que el investigador está inmerso en lo más profundo del grupo, participando activamente, volviéndose un sujeto más del grupo; el investigador tiene una

participación externa (al momento de elaborar actividades), e interna (al interactuar con el grupo de manera muy cercana).

Realizar observaciones conlleva una serie de actividades y consideraciones para el investigador, tales como la conducta correcta, establecer relaciones con los investigados, seleccionar informes clave, los procesos para dirigir las observaciones (qué y cuándo observar), tomar notas de campo y describir los hallazgos.

Los pasos que se deben seguir en la observación son los siguientes: a) Determinar el objeto, situación o caso (lo que se va a observar). b) Determinar los objetivos de la observación (para qué se va a observar). c) Determinar el modo de cómo se van a registrar los datos (el cómo se va a actuar). d) Observar cuidadosa y críticamente (recolección de datos). e) Registrar los datos observados (organización y clasificación de datos). f) Analizar e interpretar los datos. g) Elaborar las conclusiones. h) Elaborar el informe de observación.

Posterior a eso, se implementará la secuencia didáctica sobre cuantificación de relaciones, en donde se tendrá especial cuidado en indagar sobre las habilidades de pensamiento iniciales que los estudiantes manejan, los esperados y los que se desarrollarán en el transcurso de la aplicación de la secuencia didáctica. Esta recolección se puede llevar a cabo por medio de las anotaciones y descripciones de los estudiantes en las clases y es posible que se pueda complementar de manera óptima por medio de un diario de campo del docente investigador.

Posterior a la recolección de datos por medio de la observación, las anotaciones propias y pertinentes de cada sesión en el diario de campo y de la aplicación de la secuencia didáctica, se recurrirá a los grupos de discusión, en donde se recogerán las

inquietudes del grupo referentes a la cuantificación de relaciones y se indagará sobre las habilidades de pensamiento que los estudiantes están desarrollando a medida que se aplique la secuencia didáctica.

También podrían servir las entrevistas focalizadas y semiestructuradas, para permitir obtener resultados con un grado mayor de objetividad en donde trascienda si la información recolectada pertenece al problema de investigación y saber si se está en la ruta correcta para su resolución.

Los métodos para analizar la información

De acuerdo a lo expresado por la Universidad de Cantabria (2011), se deben manejar cinco etapas para analizar la información recolectada a lo largo de la investigación, que va desde el mismo inicio del proceso con la fundamentación conceptual inicial, hasta la obtención de resultados y elaboración de conclusiones por parte del investigador:

- La reducción de los datos, es decir, la simplificación, el resumen, la selección de la información para hacerla abarcable y manejable. La reducción de datos supone también descartar o seleccionar para el análisis parte del material informativo recogido, teniendo en cuenta determinados criterios teóricos y prácticos; para tal fin, el software QDA Miner Lite será muy útil.
- Disposición y transformación de datos, es decir, la disposición de la información de una forma gráfica y organizada, tras su recogida que a la larga facilitará la comprensión y el análisis de la misma; sirve para ilustrar las relaciones de varios conceptos o el proceso de transición entre etapas o momentos de investigación o del desarrollo del fenómeno de estudio.

- El análisis de contenido trata de descubrir los significados de un documento, éste puede ser textual, la transcripción de una entrevista, una historia de vida, un libro o material audiovisual, etc.
- Obtención de resultados y conclusiones, lo que implicaría ensamblar de nuevo los elementos diferenciados en el proceso analítico para reconstruir un todo estructurado y significativo. Bajo la denominación de conclusiones aparecen generalmente los resultados, los productos de la investigación y la interpretación que hacemos de los mismos. Las conclusiones son por tanto, afirmaciones, proposiciones en las que se recogen los conocimientos adquiridos por el investigador en relación al problema estudiado.
- Verificación de las conclusiones. Conlleva a definir la veracidad de la información recolectada y verificar lo innovador que se recolectó a lo largo de todo el proceso investigativo. Además llevará a contrastar, de una forma más cercana a la realidad, si los objetivos de la investigación evidentemente se cumplieron o no, es decir, contrastar lo esperado con lo obtenido.

En el análisis de contenido y la obtención de resultados y conclusiones, es decir, en la triangulación de la información, pueden utilizarse el agrupamiento de la información por medio de la clasificación empírica y manual por parte del investigador o con el uso de herramientas informáticas, como es el programa QDA Miner Lite, que permite direccionar, agrupar y moldear los posibles resultados obtenidos para así poder analizarlos de una manera más efectiva y contundente, dejando de lado subjetividades o posibles desviaciones a los parámetros iniciales contenidos en los objetivos de la investigación.

Para resumir:

PARADIGMA DE INVESTIGACIÓN	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	ENFOQUE	ALCANCE	TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN
Paradigma socio-crítico (sin chocar con el paradigma interpretativo)	Investigación descriptiva	Investigación cualitativa (Investigación-acción (educativa))	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Base explicativa. ❖ Base descriptiva. 	Grupos focales	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Instrumentos estandarizados referentes a la observación participante. ❖ Diario de campo. ❖ Anotaciones y descripciones de los estudiantes. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Reducción de datos. ❖ Disposición y transformación de datos. ❖ Análisis de contenido (Agrupamiento de información manual o por software especializado para tal fin)

Cuadro 2. Resumen de los componentes activos de la investigación y su delimitación.

(Fuente propia)

Las habilidades de pensamiento que se esperan desarrollar por medio de esta investigación son todas las que tienen que ver con el pensamiento inferencial, ubicadas dentro de las habilidades del pensamiento crítico, reflexivo y creativo, es decir, la inferencia, la contrastación de fenómenos naturales, identificación de causa-efecto, la predicción, el análisis, la síntesis, la generalización, la creación de rutinas para la resolución de problemas, la clasificación, la descripción (aunque estas dos últimas también están ubicadas dentro de las habilidades de pensamiento básicas), aunque se hará hincapié en desarrollar el análisis y la síntesis.

En cuanto a la programación realizada para la investigación, ésta se ha dispuesto que en su parte metodológica esté dividida por tres etapas y cada etapa tendrá un número de fases correspondiente al desarrollo de cada una de ellas.

Para resumir la información, y antes de proceder a hacer una descripción de cada etapa y fase, se puede trabajar sobre la siguiente imagen:



Imagen 2. Resumen del proceso metodológico. (Fuente propia).

2.1. Etapa 1: Fase exploratoria para generar fundamentación en habilidades de pensamiento, su desarrollo y estudios anteriores.

2.1.1. Fase 1: Mapeamiento informacional bibliográfico (MIB) y análisis de antecedentes y marco teórico.

En la fase inicial del proceso propiamente investigativo, se fortificará una primera aproximación para delimitar la situación-problema sobre la que luego se va a actuar. El punto de partido en este estudio será el estudiar los problemas, las necesidades y los intereses vividos y sentidos por los estudiantes, además de la referenciación bibliográfica con respecto a las habilidades de pensamiento, su desarrollo y la cuantificación de relaciones en química. Lo anterior se puede vislumbrar por medio de

un diagnóstico que permita identificar para generar una acción posterior. Algunas de las cuestiones básicas que podrían plantearse en ese diagnóstico serían las siguientes:

- ¿Cuáles son las necesidades y los problemas que afrontamos en nuestra realidad al momento de enseñar ciencias?
- ¿Cuáles son los más urgentes y que deberíamos resolver prioritariamente?
- ¿Cuáles son los centros de interés que motivan y movilizan a los estudiantes?
- ¿Cuáles son los obstáculos y las dificultades que podemos encontrar para resolver las problemáticas?
- ¿De qué recursos actuales se dispone?, ¿cuáles son los recursos potenciales a los que podemos acceder en el corto, mediano y largo plazo?

Se llevó a cabo el mapeamiento informacional bibliográfico (MIB), que en términos de Molina et.al. (2013) y citada por Cortés (2016) hace referencia a: “una opción para orientar búsquedas, para seleccionar fuentes bibliográficas y determinar el desarrollo conceptual de perspectivas de investigación” (p. 37).

El mapeamiento se llevó a cabo por medio de un cuadro, elaborado en Excel, que me permitió recolectar toda la información necesaria den cuanto a los aspectos teóricos y metodológicos de la investigación.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	MAPEAMIENTO BIBLIOGRÁFICO DE MI PROYECTO DE GRADO							
2								
3	N°	AUTOR	TÍTULO	TIPO	RESUMEN	REFERENCIA	PALABRAS CLAVE	ANÁLISIS
4	1	Martínez Freire, P.	Procesos mentales y cognitivismo. (Marzo de 1990).REVISTAS UCM, 2-3.	R	La concepción de los procesos mentales, relacionados inicialmente con el conductismo u otras corrientes de enseñanza y su contrastación con la realidad superponiendo otros modelos de enseñanza actuales.	"Los procesos mentales son procesos cognoscitivos, definidos a grandes rasgos como receptores y manipuladores de información." "en cuanto a los procesos afectivos y voluntarios debe repararse en que no cabe afecto sin conocimiento (al menos) de su objeto ni es posible querer sin conocer lo querido." (Martínez Freire, P., Marzo, 1990)	Procesos Mentales	El punto de arranque de la enseñanza es la escogencia de la corriente metodológica que servirá para ese determinado fin. A pesar de la gran cantidad de modelos usados, hoy día, para los procesos de enseñanza-aprendizaje, existen resquebrajamiento en esos procesos por la ausencia en el docente de la parte motivacional y la gran cantidad de contenidos que hay que impartir para preparar a los estudiantes para el desempeño en las pruebas estandarizadas sin hacer un verdadero énfasis en el desarrollo de procesos mentales que les ayuden a asociar lo visto en la escuela con su entorno cercano y le permita solucionar
5	2	Martínez Freire, P.	Procesos mentales y cognitivismo. (Marzo de 1990).REVISTAS UCM, 2-3.	R	tomando como base la parte psicológica del ser, la parte motivacional es muy importante en los proceso de enseñanza-aprendizaje.	"en cuanto a los procesos afectivos y voluntarios debe repararse en que no cabe afecto sin conocimiento (al menos) de su objeto ni es posible querer sin conocer lo querido." (Martínez Freire, P., Marzo, 1990)	Parte motivacional	Si el maestro no es capaz de adoptar una postura de motivación hacia la enseñanza, sobre todo en el campo científico, el estudiante mostrará desinterés en su proceso de formación y por ende no aprenderá si los conocimientos le serán útiles a futuro, es decir, solo usará lo que vea en clase como una etapa para llegar a una
	3	Martínez Freire, P.	Procesos mentales y cognitivismo. (Marzo de 1990).REVISTAS UCM, 2-3.	R	Los procesos mentales como el amalgamamiento de lo consciente y lo inconsciente.	"los procesos mentales son procesos conscientes o preconcientes, en conexión estrecha con la memoria, y son tanto más mentales cuanto más cognitivos, esto es, cuanto mayor y más complejo es el manejo de la información." (Martínez Freire, P.,	Procesos mentales	A medida que la complejidad del conocimiento va en aumento es probable que los procesos mentales se acerquen estrechamente a una unión entre lo mecánico o memorístico y lo cognitivo, dado que ese acercamiento permite fortificar el

Imagen 3. Matriz de Excel usada para el mapeamiento de la información (fuente propia)

2.1.2. Fase 2: Georreferenciación de la población inmersa en la investigación.

La población a la cual va dirigida la investigación consiste en un curso de estudiantes de educación media vocacional (grado 10°) del Colegio Isabel II, I.E.D., jornada tarde.

El Colegio queda ubicado en la Localidad de Kennedy (localidad octava) de la ciudad de Bogotá, barrio denominado Súper Manzana XII, cercano a la avenida de Las Américas (1 cuadra), Avenida Agoberto Mejía o carrera 86 (dos cuadras), Avenida Ciudad de Cali (6 cuadras) y el portal de Banderas (8 cuadras). La mayoría de los estudiantes viven en zonas circundantes al colegio y se ubican con mayor cercanía geográfica en los barrios Patio Bonito, El Amparo, Pio XII, Banderas y conjuntos

residenciales nuevos que están ubicados en el barrio Castilla o en zonas circundantes a la Avenida de las Américas, como son TABAKU o Nuevo Techo. En los últimos años, se ha presentado el fenómeno de la inmigración campo-ciudad por el desplazamiento forzado. En el barrio El Amparo, por ejemplo, se encuentra un asentamiento de población desplazada y con algún tipo de marginalidad social, siendo éste vecino al plantel. Familias con niños y niñas de diversa procedencia, desde zonas costeras y de Llanos orientales, se han ubicado en ese sector. Todos los barrios aledaños al colegio cuentan con servicios públicos y están catalogados como estratos 1, 2 y 3, predominando los de estrato 2. Cabe agregar que a menos de 500 metros de la institución queda CORABASTOS y que desde allí también se recibe población de estudiantes que viven en otras localidades, como por ejemplo, en la localidad de Bosa, pero que resulta muy cómodo para los padres de familia para la educación de sus hijos por su cercanía a sus lugares de trabajo.

En cuanto a las características del territorio, el colegio está delimitado por los ríos Fucha y Bogotá, que marcan los límites de la localidad de Kennedy y se encuentran algunos humedales como El Tintal, La Vaca y El Burro a no más de 3 kilómetros de la Institución Educativa. La mayoría de estas cuencas hídricas se encuentran muy contaminadas.

Desde la aplicación de Google Maps, la Institución se localizaría de la siguiente manera:

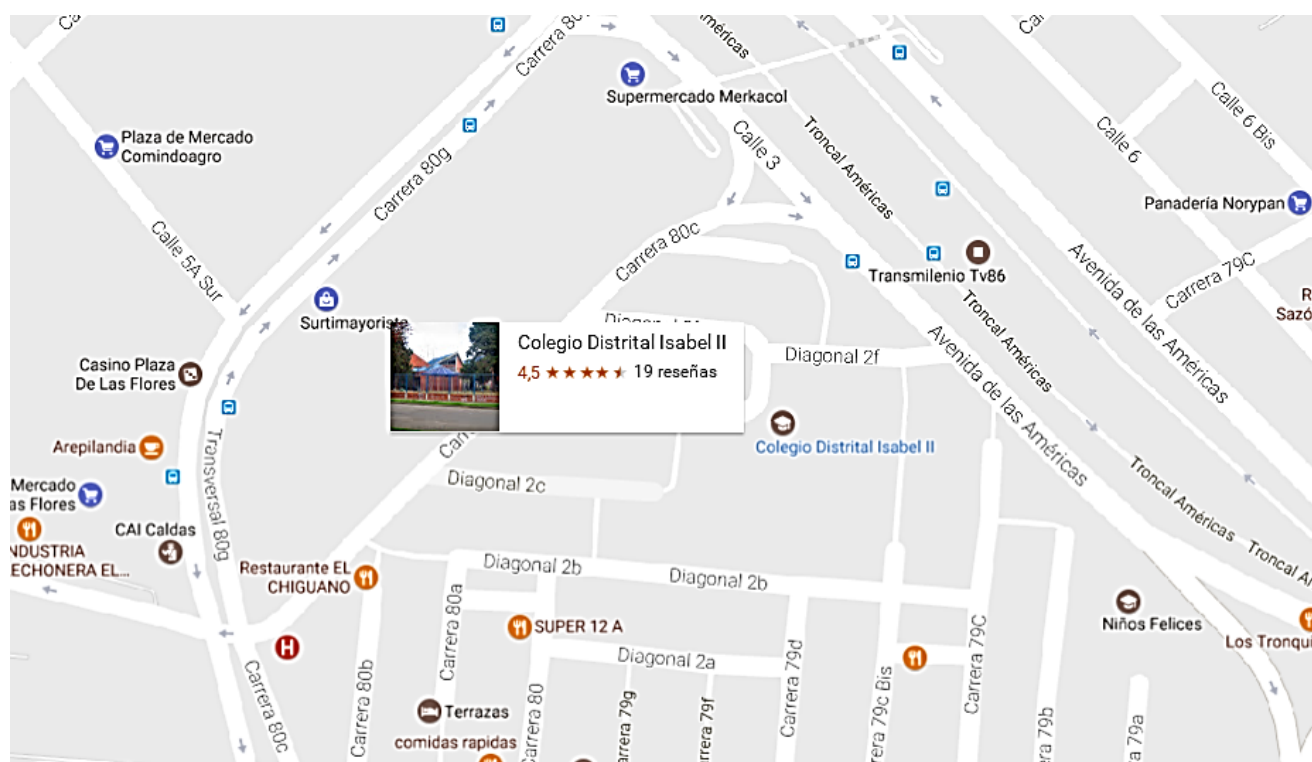


Imagen 4. Georreferenciación de la Institución Educativa. Tomado de google maps.

2.1.3. Fase 3: Diseño y validación de los instrumentos de la investigación.

Uno de los instrumentos que se usó para las observaciones a realizarse fue el observador de actividades (Ver anexo 1), que permitirá seguir una bitácora organizada y secuencial de la información recolectada y será muy útil para registrar las dificultades y fortalezas del proceso. El observador de actividades presenta la siguiente estructura: Fecha, actividades a realizarse, lugar, breve descripción de la actividad, producto esperado, observaciones y reflexión propia de la actividad (ver Anexo 1).

Posterior a esto, se diseñó una encuesta inicial, que pretendía conocer los preconceitos que los estudiantes presentaban en torno a la química, la cuantificación de relaciones y con una intencionalidad demarcada: registrar, por medio del tipo de preguntas realizadas, en qué nivel de análisis y síntesis se encuentran los estudiantes

al inicio de la aplicación de la secuencia didáctica. Esa encuesta (Anexo 2) consistió en 15 preguntas que permitían observar el nivel en el que se encontraban inicialmente.

Luego se construyó toda la secuencia didáctica, definida por Pérez (2005), como “una estructura de acciones e interacciones relacionadas entre sí, intencionales, que se organizan para alcanzar un aprendizaje” (p.52); como lo menciona Cortés (2016), la secuencia se puede pensar como un compendio de actividades previamente planeadas, organizadas y secuenciales que generan una relación directa entre el aprendizaje de una temática y su contexto didáctico de enseñanza. La secuencia didáctica construida, se fundamenta en cinco actividades, con la intencionalidad de que los estudiantes vayan desarrollando, o en su defecto obteniendo, el manejo del análisis y de la síntesis como habilidades de pensamiento fundamentales para su desarrollo personal y social.

La secuencia didáctica está organizada de la siguiente forma:

Actividad de la secuencia didáctica	Descripción
Ideas previas	En esta actividad, los estudiantes estuvieron en capacidad de trabajar preconceptos y a la vez incorporar conocimientos cotidianos (contextuales) con la química y la manera en que se realizan mediciones en ella.
Nociones después de la conceptualización teórica	En esta actividad, los estudiantes tuvieron sesiones conceptuales básicas de la concepción de estequiometría y deben incluir esas concepciones a la resolución de

	planteamientos realizados en su cotidianidad y en sus diversos contextos.
Clasificación y ejercitación	En esta actividad, los estudiantes aplicaron lo aprendido en la resolución de ejercicios y planteamiento de situaciones relacionadas con la cuantificación de relaciones en química.
Elaboración de una guía de laboratorio	En esta actividad, los estudiantes relacionaron lo teórico, aprendido previamente, con lo práctico, realizando una guía de laboratorio en donde demostraron los conceptos teóricos y matemáticos: además llevaron a cabo la práctica, obtuvieron resultados, los analizaron y concluyeron, con elementos cotidianos.
Discusión de la resolución de la guía de laboratorio	Posterior a la realización de la práctica, los estudiantes discutieron con el grupo, los resultados de sus respectivas prácticas de laboratorio, la relación existente con la cuantificación de relaciones y los posibles fallos o distancias teóricas que encontraron en su ejecución, con respecto a lo experimental, además de su relación con los

	diversos contextos en los que se desenvuelven.
--	--

Cuadro 3. Descripción de las partes de la secuencia didáctica (fuente propia)

Posterior a esto, se diseñó una encuesta final, (Anexo 2), que pretende evidenciar los avances o adquisición de las habilidades de pensamiento en las que está enfocada esta investigación: el análisis y la síntesis.

Durante la elaboración de los diversos instrumentos, se diseñó y construyó una rúbrica de evaluación que pretendió predecir los niveles en los que se encuentran los estudiantes, en cuanto al análisis y la síntesis.

La rúbrica, que utiliza diversos niveles de aprehensión y manejo de las habilidades de pensamiento análisis y síntesis y que se fundamentó en unos descriptores muy puntuales (ver anexo 5)

Un ejemplo de la manera en la que se evaluó, por medio de la rúbrica, las habilidades de pensamiento en los estudiantes, se referencia a continuación:

N°	PREGUNTA	Sujero 15				Sujero 18				Sujero 19							
		A 1	A 2	S 1	S 2	A 1	A 2	S 1	S 2	A 1	A 2	S 1	S 2				
1	¿Cómo le gustaría aprender en las clases de química: conceptos tales como mediciones y distribución?	Desde la parte experimental. No gusta de la teoría.	1				Con una serie de actividades y experimentación.	5				Unión de teoría y práctica.	5				
2	¿A que cree que puede hacer referencia el concepto de estequiometría que se va a trabajar en la clase de química? ¿Cree que tendrá algo que ver con mediciones y por qué?	Debe referirse a medición (mezcla) y deben ser mediciones en la clase de química.		4			Tiene que ver ya que para preparar algún producto se requiere la medición.		1			Las bases para medir en química.		2			
3	¿Por qué es importante contar, medir o calcular para entender situaciones de nuestra vida cotidiana?	Sin mediciones no se podría tener un negocio o realizar construcciones.				1	Para solucionar situaciones y conocer el entorno.				3	El equilibrio de la vida para alcanzar exactitud.				1	
4	Analice y describa como se medirían las siguientes situaciones y qué instrumentos de medición podrían utilizarse para ello:																
a.	Calidad del aire que respiramos en los alrededores del Colegio, teniendo en cuenta Trasmisión, camiones, buses, rutas escolares y carros particulares que transitan cerca de la institución.	La calidad del aire es mala. Supone que con un aparato parecido a un termómetro.				3	La calidad del aire es deficiente. Se mide con el alcoholímetro.				3	Una máquina que mida la calidad y brinde pronóstico.				3	
b.	Al momento de ir conduciendo un automotor bajo los efectos del alcohol, como se mediría la cantidad de alcohol que esa persona presenta en la sangre.	Con el alcoholímetro.	4				Con el alcoholímetro.	4				Con el alcoholímetro.	4				
c.	Al preparar un tinto, jugo de mora o café con leche en su casa, como lograría medir las cantidades para que la bebida quede como le gusta.	Utilizar una taza o una cuchara.				3	Se usarían productos para saber que quedó bien la mezcla.				1	Con cuchara, guiso o vaso se podría hacer la medición.				3	
d.	Cuando su mamá prepara su sopa preferida en casa, como se podrían medir las cantidades de los componentes que se adicionan a la sopa.	Contando las cantidades de las sustancias inmersas en la sopa.				1	Con la olla se puede realizar la medición, es decir, depende de la capacidad de la olla.				1	Calcular la cantidad empíricamente.				1	
e.	Al preparar materiales para la construcción, como el concreto, cómo se podría hacer la medición para que ese material sea resistente y útil.	En litros o tarros y si falta un poco se le agrega lo que haga falta.					1	Depende del material que se vaya a preparar, ya que existe variedad de recipientes para realizar esas mediciones.				3	Agregando porciones individuales e iguales de los materiales para dar equilibrio.				1
f.	Cuando un automóvil no arranca por aparentes deficiencias en la batería, como se lograría tener la certeza que es eso lo que falla, como se mediría y como se lograría que el automóvil funcionara.	No responde.				1	Se medirá usando por medio de un cable los bornes de la batería para saber si funciona y trabajará pasando energía desde la batería de otro automóvil.				4	No responde.				1	

Imagen 5: ejemplo de la matriz de evaluación de procesos de la secuencia didáctica. (Fuente propia)

Para la validación de los instrumentos, se contó con la colaboración de los siguientes pares académicos: el director del trabajo de grado; un aspirante a doble Doctorado y maestro de la maestría en educación de la Universidad Distrital; 12 compañeros de la maestría; dos compañeros del Colegio Isabel II, I.E.D. (una de ellas con maestría en Educación) y cinco estudiantes de grado 10° del Colegio Isabel II, I.E.D, los cuales presentaron sus indicaciones y sugerencias, así:

PARES ACADÉMICOS	INDICACIONES Y SUGERENCIAS
Director del trabajo de grado	Debe corregirse y unificarse el lenguaje utilizado en las encuestas iniciales y en la secuencia didáctica; además se deben realizar las preguntas acordes a las habilidades de pensamiento que se van a investigar.
Aspirante a doble Doctorado y maestro de la maestría en educación de la Universidad Distrital	El lenguaje es un poco complejo; además, se deben orientar las preguntas hacia la cotidianidad del estudiante, simulando situaciones problémicas comunes para los alumnos.
12 compañeros de la maestría	Correcciones en cuanto al lenguaje y la duración de cada apartado de la secuencia didáctica; además, se debe estimular el proceso de resolución de la secuencia por medio de actividades más cercanas a los estudiantes.
Dos compañeros del Colegio Isabel II, I.E.D. (una de ellas con maestría en Educación)	Correcciones en cuanto a un lenguaje más motivador para los estudiantes y aportes en cuanto a los indicadores de la rúbrica de evaluación.
Cinco estudiantes de grado 10° del Colegio Isabel II, I.E.D	Correcciones para que el lenguaje usado para las actividades sea de fácil manejo para sus pares estudiantes.

Cuadro 4: Validación de instrumentos. Fuente propia.

Los instrumentos validados se encuentran en el anexo 2.

2.2. Etapa 2: Trabajo de campo.

2.2.1. Fase 1: Aplicación de instrumentos.

La implementación de la secuencia didáctica se comienza el 3 de marzo con los estudiantes de grado décimo de la jornada tarde del Colegio Isabel II. I.E.D., en ocho sesiones de dos horas, desarrolladas los días lunes y viernes, en el laboratorio de Química, el cual tiene cinco mesas, video beam y todo lo necesario para la planeación y ejecución de la secuencia didáctica, registrando la información de cada sesión, inicialmente, en el diario de campo. (Ver los Diarios de Campo completos en el anexo 3). En la sesión uno, se organizó a los estudiantes y posterior a eso se implementó el instrumento N° 1 (Anexo 2); En la sesión dos se procedió a realizar la primera actividad de la secuencia didáctica (Anexo 2), en la cual se enlazaron los preconceptos de los estudiantes con la realidad científica; en la sesión 3 se realizó una clase magistral en la que se resolvieron dudas, unas exposiciones de los autores más significativos en estequiometría (elegidos por los estudiantes de manera autónoma) y se procedió a la elaboración de la segunda actividad de la secuencia didáctica (Anexo 2); en la sesión 4 se lleva a cabo la tercera actividad de la secuencia didáctica (Anexo 2) en donde se construyen mapas conceptuales y se resuelven problemas de índole matemático; En las sesiones 5 y 6, los estudiantes realizan una investigación sobre las leyes estequiométricas de la cuarta actividad de la secuencia didáctica (Anexo 2) y posterior a esto, proceden a armar su propia guía de laboratorio con elementos de sus hogares y de su cotidianidad, para posteriormente realizar la práctica de laboratorio y en la sesión 7 se da la discusión de los resultados de la práctica de cada uno, en donde se

evidencian las falencias y las fortalezas de cada una de las prácticas planteadas por ellos mismos. En la última sesión se aplica el instrumento final (Anexo 2) en donde se evidencian los aprendizajes de los estudiantes en la implementación de toda la secuencia didáctica.

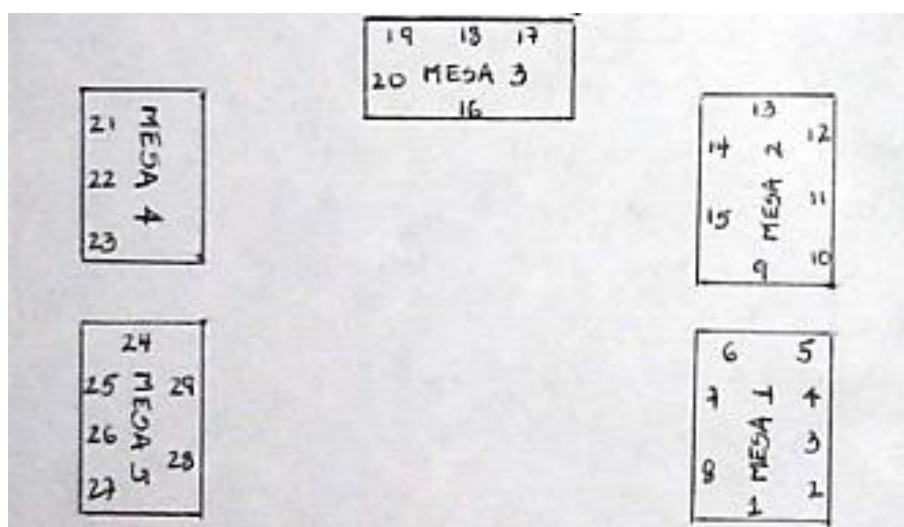


Imagen 6. Mapa organizacional de los estudiantes. Fuente propia.

La participación de los estudiantes contó con la autorización de los padres de familia o acudientes, por ser en su mayoría menores de edad (ver anexo 4).

La organización en cada una de las sesiones de la secuencia didáctica fue dada por grupos de entre tres y ocho personas, escogiendo, de acuerdo a la técnica de investigación seleccionada (grupos focales), un moderador en cada mesa; los estudiantes fueron organizados como “sujetos” y se enumeraron del 1 al 29 para su posterior reconocimiento. Se centró la atención en la mesa 5 que fue desde donde surgió la selección al azar de los “sujetos” de investigación 25, 28 y 29 para la obtención de los datos. Cabe agregar que la organización por grupos influyó positivamente en la obtención de los resultados, debido al compañerismo y la

camaradería existente entre ellos, lo cual generó un trabajo colaborativo y grupos de discusión que llevaron a los estudiantes más fácilmente al acercamiento de las concepciones teóricas que querían trabajarse.

En cuanto al diligenciamiento de las actividades de la secuencia didáctica, los estudiantes siempre tuvieron al maestro para hacer las preguntas correspondientes y se tuvo especial cuidado en no sesgar sus respuestas resolviéndolas directamente, sino que más bien se les ejemplificó sobre cuestionamientos cotidianos para guiarlos en el camino y que ellos mismos generaran la respuesta que creían conveniente o más cercana a su realidad.

Aunque el ausentismo escolar se dio en menor medida en el curso con el que se trabajó, cabe agregar que en todas las sesiones adscritas a la resolución de la secuencia didáctica se tuvo la participación de los “sujetos” 25, 28 y 29.

2.2.2. Fase 2: Recolección y clasificación de información.

La información que se recolectó de la implementación de la secuencia didáctica quedó plasmada en las actividades que los estudiantes diligenciaron en su cuaderno de anotaciones; cabe agregar que todas esas actividades diligenciadas fueron digitalizadas para su estudio y que pueden encontrarse en los anexos, al final de este documento.

Por otro lado, para el estudio y análisis de los resultados obtenidos, se utilizó la rúbrica de evaluación, expuesta con anterioridad, que permitió hacer un estudio de la información y ubicar a los estudiantes en diversos niveles de análisis y síntesis en cada una de las actividades propuestas. Además, para poder obtener un acercamiento más

profundo a los casos estudiados, se utilizó como soporte fundamental el diario de campo con sus respectivas anotaciones *“in situ”*.

2.3. Etapa 3: Sistematización de la información recolectada en el trabajo de campo.

2.3.1. Fase 1: Recolección y organización de información.

Todas las etapas de la investigación fueron sistematizadas en una tabla hecha en Word, para los “sujetos” 25, 28 y 29, en donde se registraron los datos obtenidos y se colocaron niveles de análisis y síntesis para cada una de las respuestas dadas por los estudiantes, fundamentadas en una rúbrica evaluativa construida con antelación (Anexo 5).

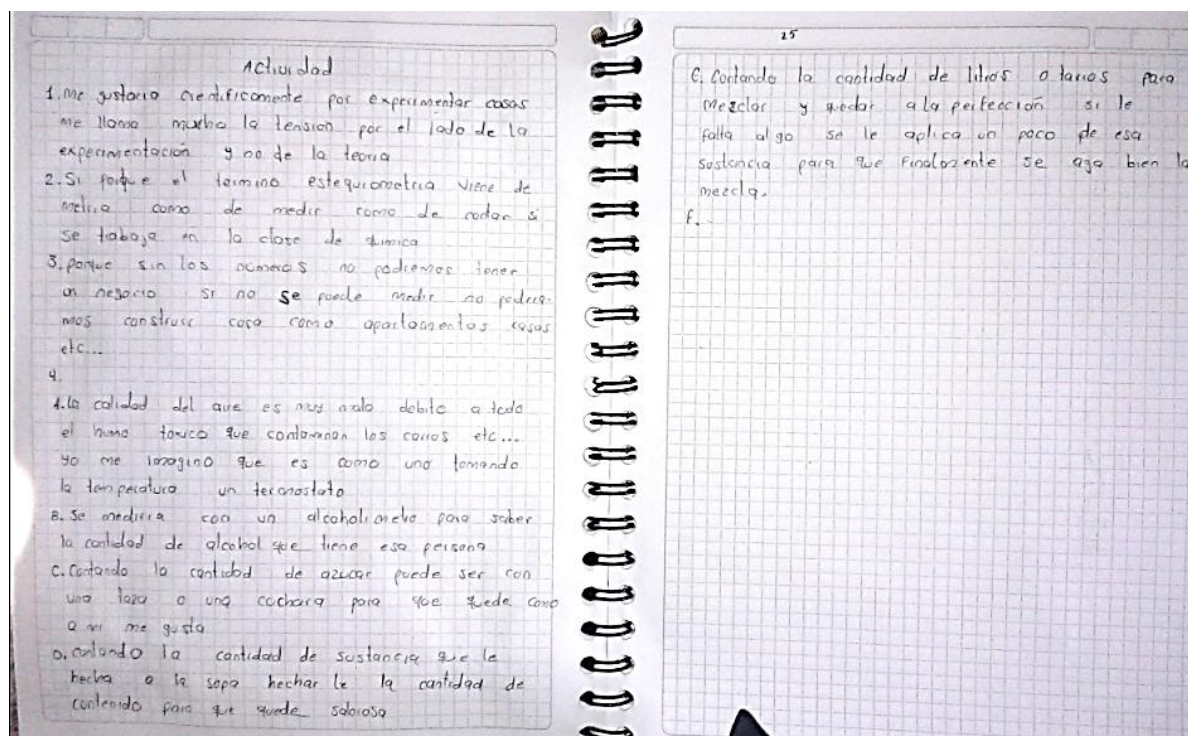
Inicialmente, se aplicó una encuesta preliminar hecha a los estudiantes, con el fin de observar y analizar en qué estado de análisis y síntesis estaban situados y cómo se podía abordar la secuencia didáctica. Los resultados y el posterior análisis de esos resultados de esa indagación preliminar permitieron realizar ajustes a la secuencia didáctica, antes de entrar de lleno en su aplicación.

Un ejemplo de los resultados obtenidos fue:

Nº	PREGUNTA	Sujeto 25	A1	A2	S1	S2
1	¿Qué opinión tiene sobre la química y dónde cree que la usa?	Todo	1			
2	¿Qué aplicaciones útiles y no tan útiles piensa que aporta la ciencia química?	Útiles: Experimentos No tan útiles: Experimentos nocivos	2			
3	¿Cómo podría usted clasificar todo lo que existe en el universo?	Por grupos (tabla periódica),	3			
4	¿En qué momentos usted utiliza la medición en su diario vivir?	Arreglos de casa o la elaboración de la ropa, construcción		2		
5	¿En qué periodos de su día cree estar usando procedimientos químicos?	Solo en clase		1		
6	¿Cuándo y cómo cree usted que está usando la química para cocinar?	Constantemente		2		
7	¿Cuál cree que es la relación entre las cantidades y la química en su día a día?	en la cocina	1			
8	¿Cómo hace usted para medir cambios en las cantidades al momento de cocinar?	Por direccionamiento de sus mamá			2	
9	¿Cómo utilizaría las mismas escalas o formas de medición comunes para medir partículas microscópicas?	No sabe.			1	
10	En su hogar, ¿cómo puede describir diferentes estados de la materia y sus cambios?	Definición de masa y materia			2	
11	¿Cómo clasifica las sustancias de la cocina en su casa y que ventajas o desventajas tiene esa clasificación?	Diferentes envases por su olor, sabor y color (propiedades organolépticas).			3	
12	¿En los momentos de lavar el inodoro cree que podría disminuir la cantidad de agua usada? ¿Cómo lo haría?	Cantidad de agua disminuida por menor presión				1
13	Las bebidas alcohólicas tienen una medición en sus etiquetas, ¿para qué cree que se usan o sirven esas cantidades de porcentajes?	Cantidades saludables				3
14	Al agregarse un perfume o loción, toda su habitación queda impregnada de la fragancia o el olor, ¿cuáles cree que son las causas de eso?	Porque las moléculas chocan				2
15	¿Cree que las estructuras de su hogar (paredes, ventanas, pisos, etc.) están diseñadas o construidas con compuestos químicos? Y ¿será necesario tener en cuenta algún tipo de proporción para obtener esos materiales?	Si, porque pueden deteriorarse o dañarse				2

Imagen 7. Resultados “sujeto” 25, de la indagación preliminar (encuesta) y su posterior sistematización. Fuente propia.

En la actividad 1 de la secuencia didáctica se orientó hacia que los estudiantes trabajaran con sus preconcepciones frente a fenómenos cotidianos que tuvieran relación con la química en general y con algunos parámetros y unidades de medición usadas en las Ciencias Naturales. Resultado de lo anterior y de la posterior sistematización de la información, con base en la rúbrica que evalúa el nivel en el que se encuentran los estudiantes en cuanto a habilidades de análisis y síntesis, fue:



Nº	PREGUNTA	Sujeto 25	A1	A2	S1	S2
1	¿Cómo le gustaría aprender en las clases de química conceptos tales como mediciones y distribución?	Desde la parte experimental. No gusta de la teoría.	2			
2	¿A qué cree que puede hacer referencia el concepto de estequiometría que se va a trabajar en la clase de química? ¿Cree que tendrá algo que ver con mediciones y por qué?	Debe referirse a medición (<u>metría</u>) y deben ser mediciones en la clase de química.		4		
3	¿Por qué es importante contar, medir o calcular para entender situaciones de nuestra vida cotidiana?	Sin mediciones no se podría tener un negocio o realizar construcciones.				2
4	Analice y describa como se medirían las siguientes situaciones y qué instrumentos de medición podrían utilizarse para ello:					
a.	Calidad del aire que respiramos en los alrededores del Colegio, teniendo en cuenta Transmilenio, camiones, buses, rutas escolares y carros particulares que transitan cerca de la institución.	La calidad del aire es mala. Supone que con un aparato parecido a un termostato.			3	
b.	Al momento de ir conduciendo un automotor bajo los efectos del alcohol, como se mediría la cantidad de alcohol que esa persona presenta en la sangre.	Con el alcoholímetro.	4			
c.	Al preparar un tinto, jugo de mora o café con leche en su casa, cómo lograría medir las cantidades para que la bebida quede como le gusta.	Utilizar una taza o una cuchara.			3	
d.	Cuando su mamá prepara su sopa preferida en casa, cómo se podrían medir las cantidades de los componentes que se adicionan a la sopa.	Contando las cantidades de las sustancias inmersas en la sopa.		2		
e.	Al preparar materiales para la construcción, como el concreto, cómo se podría hacer la medición para que ese material sea resistente y útil.	En litros o tarros y si falta un poco se le agrega lo que haga falta.				2
f.	Cuando un automóvil no arranca por aparentes deficiencias en la batería, cómo se lograría tener la certeza que es eso lo que falla, cómo se mediría y como se lograría que el automóvil funcionara.	No responde.			1	

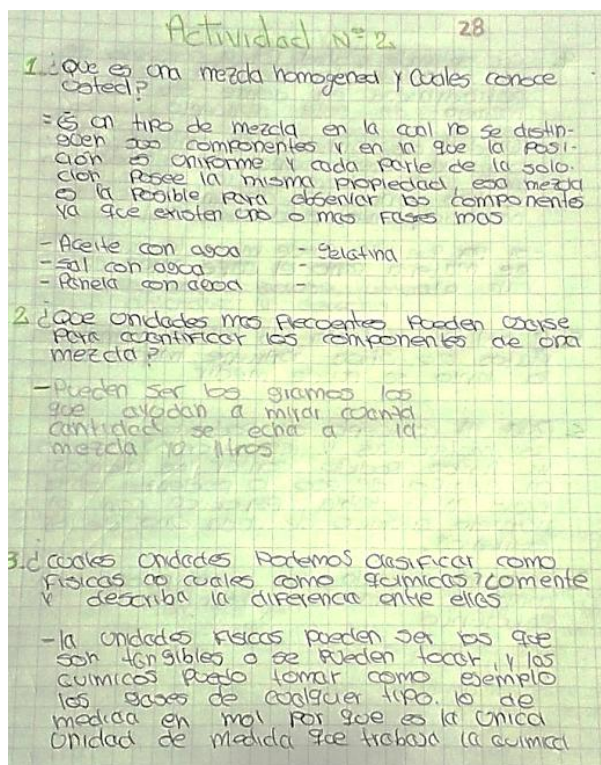
Imagen 8. Resultados "sujeto" 25, de la primera actividad sugerida de la secuencia didáctica y su posterior sistematización. Fuente propia.

Luego se llevaron a cabo dos sesiones teóricas en donde se inducía a los estudiantes a las temáticas específicas de trabajo y se contextualizó, con ejemplificaciones de la realidad de los estudiantes, en la cuantificación de relaciones en química.

Posterior a esto, se procedió a ejecutar la segunda actividad de la secuencia didáctica, en donde se trabajó con los estudiantes al respecto de dos temáticas trascendentales en la estequiometría: primero se realizó la importancia de las mezclas, los tipos de mezclas, los métodos de separación de mezclas y las unidades de concentración en las mezclas; posterior a esto, se trabajó sobre medición en situaciones cotidianas, como cocinar o preparar un refresco, para que fueran ellos los que diseñaran mentalmente el cómo de las unidades de medición en Ciencias y qué tan útiles pueden llegar a ser dichas unidades de medición en la cotidianidad.

Cabe agregar que los estudiantes en esta segunda actividad de la secuencia se vieron en la necesidad de elegir a uno de los autores de las leyes estequiométricas o a un científico relacionado con ellas, para exponer su vida y obra frente a sus compañeros; además de ello, debían referenciar muy bien la importancia de estos autores en la estequiometría y las leyes que produjeron o enunciaron, para así poder seguir en el proceso de la construcción de una guía de laboratorio en donde estas leyes se aplicaron.

Resultado de esta segunda sesión de la secuencia didáctica y de su posterior sistematización, con base en la rúbrica que evalúa el nivel en el que se encuentran los estudiantes en cuanto a habilidades de análisis y síntesis, fue:



Nº	PREGUNTA	Sujeto 28	A1	A2	S1	S2
1	¿Qué es una mezcla homogénea y cuáles conoce usted?	Mezcla en la que no se distinguen los componentes. Es uniforme y pre las mismas propiedades. Agua con sal, panela con agua, gelatina.	4			
2	¿Qué unidades más frecuentes pueden usarse para cuantificar los componentes de una mezcla?	Los gramos.		2		
3	¿Cuáles unidades podemos clasificar como físicas y cuáles como químicas? Comente y describa la diferencia entre ellas.	Las unidades físicas son las tangibles (se pueden tocar) y las químicas se centrarían en la mol y miden lo intangible.			3	
4	¿Qué entiende usted por el concepto de mol? ¿Puede citar ejemplos de su cotidianidad en donde sea útil el manejo de este concepto?	Unidad de cantidad de materia del sistema internacional diferentes unidades, como los átomos, las moléculas, iones, electrones. Podría usarse en cosas cotidianas (medición de café, azúcar, arroz)		4	4	
5	¿Podría utilizar el concepto de mol en la cuantificación de colores, monedas, platos u otras cosas? Justifique.	Lo que presente masa se puede medir con mol.	4			3
6	¿Según lo que usted piensa, se pueden contar átomos y moléculas? Justifique.	Si se pueden contar y la prueba es los elementos de la tabla periódica con el número atómico.	4			
7	En su concepto, ¿Cómo cree que trabajan los científicos en el laboratorio y cuáles unidades de medición usan más?	Trabajan en laboratorios, descubriendo y elaborando inventos útiles o no útiles. Si es químico, usaría la mol y si es físico, cualquier unidad adicional presente en el sistema internacional.			4	3
8	¿Qué autores a lo largo de la historia cree que fueron los más importantes para llegar a entender la idea de estequiometría? Realice una exposición a sus compañeros sobre uno de ellos (siguiente sesión de clase).	John Dalton y la ley de las proporciones múltiples "Cuando dos o más elementos se combinan para dar más de un compuesto, una masa variable de uno de ellos se une a una masa fija del otro, y la primera tiene como relación números canónicos e indistintos." y el modelo atómico.		4		4

Imagen 9. Resultados "sujeto" 28, de la segunda actividad sugerida de la secuencia didáctica y su posterior sistematización. Fuente propia.

Ya tipificada la actividad 2, se procedió a realizar la actividad 3 de la secuencia didáctica, en donde se trabajó con los estudiantes al respecto la estequiometría, las leyes que rigen la estequiometría, las unidades de concentración de soluciones químicas y físicas y su relación directa con las mezclas homogéneas. También, se trabajó en la preparación de diferentes soluciones y sus diversas concentraciones a partir de la medición de cantidades, con unidades netamente científicas, es decir, se fue dejando de lado lo cotidiano para empezar a hablar con los estudiantes desde un punto de vista científico y se modeló en ellos la necesidad de trabajar con esas unidades de medición.

Los estudiantes en esta tercera actividad de la secuencia se vieron en la necesidad de investigar algunos conceptos y como una actividad de síntesis complementaria, tuvieron que realizar un mapa conceptual con unos conceptos inmersos referentes a unidades de concentración de soluciones y leyes estequiométricas que rigen el comportamiento de las sustancias, lo que permitió comprobar muy bien el proceso de síntesis que han venido adelantando y sirvió para medir los avances obtenidos hasta el momento por medio de la aplicación de la secuencia.

Resultado de esta tercera sesión de la secuencia didáctica y de su posterior sistematización, con base en la rúbrica que evalúa el nivel en el que se encuentran los estudiantes en cuanto a habilidades de análisis y síntesis, fue:

2. Solución diluida: 90 gramos de agua y 30 gramos de sal
 Solución concentrada: 15 gramos de agua y 36 gramos de sal
 Solución no saturada: 115 gramos de agua y 15 gramos de sal
 Solución saturada: 36 gramos de agua y 36 gramos de sal
 Solución sobresaturada: 10 gramos de agua y 36 gramos de sal

3.

4.a) V. Va a tener diferente forma pero la misma composición siempre va a tener la misma composición química la forma más no la composición química.

b) V. El peso es una fuerza que se mide multiplicando la masa por la gravedad entonces si tienes la misma cantidad de masa de 1 kg de azúcar por ejemplo 1 kg de azúcar y 1 kg de queso lo peso todo el mundo lo trata diferente pero el volumen que ocupen el queso lo trata igual que el azúcar depende de la densidad del queso de la gravedad.

c) Según la fórmula M/V

$$M = \frac{m}{V} \times 100$$

Este enunciado es verdadero ya que está multiplicando por 100 ya que así podemos que se pueda medir la cantidad que nos interesa.

d) Este enunciado es verdadero entonces una composición que ya que no pueden separarse en otras sustancias más simples mediante procesos físicos.

e) Este enunciado es falso porque si queremos a utilizar la fórmula nos quedamos

$$37 \frac{m}{m} = \frac{39}{70} \times 100$$

$$37 = \frac{39}{70}$$

Esto no equivale a resultados que queremos obtener.

f) Este enunciado es verdadero ya que al utilizar la ecuación $M = \frac{m}{V} \times 100$ el que le comparamos más que el azúcar.

N°	PREGUNTA	Sujeto 29	A1	A2	S1	S2
1	Clasifique en sustancias puras, mezclas homogéneas y mezclas heterogéneas: mayonesa, madera, salsa de tomate, cartón, cemento, jugo de naranja, agua de mar, papel, granito, ladrillos. Justifique su respuesta.	Puras (sin componentes adicionales): madera, jugo de naranja, granito. Homogéneas (No hay enlace, una sola fase y hay solubilidad): Mayonesa, salsa de tomate, cemento, cartón, papel, ladrillo. Heterogéneas (No hay disolución y hay dos o más fases): Agua de mar.	4		4	
2	Si la solubilidad del NaCl es de 36 g en 100 gramos de agua a 20°C, indique cómo prepararía cada una de las siguientes soluciones de este soluto: solución diluida, solución concentrada, solución no saturada, solución saturada y solución sobresaturada.	Solución diluida: 90 g de agua y 30 g de sal Solución concentrada: 15 g de agua y 36 g de sal Solución no saturada: 95 g de agua y 15 g de sal Solución saturada: 36 g de agua y 36 g de sal Solución sobresaturada: 10 g de agua y 36 g de sal	3	3		
3	Realice un mapa conceptual donde se integre la totalidad de los siguientes conceptos: a. Solución b. Dilución c. Solvente d. Soluto e. Partes por millón f. Molaridad g. Molalidad h. Solubilidad i. Solución sobresaturada j. Disolución k. Porcentaje másico l. Solución diluida					4
4	Indique si son verdaderos o falsos los siguientes enunciados. Justifique su respuesta.					
a.	El azúcar es una sustancia pura porque está formada por la misma clase de moléculas.	V. Va a tener diferente forma pero la misma composición.		4		
b.	El peso y la masa son propiedades físicas de la materia por lo tanto pueden variar en una misma cantidad de diferentes sustancias.	V. El peso es la masa por la gravedad. En 1 Kg de carne de azúcar existe la misma masa y al mismo peso, lo que varía es el volumen que ocuparían.			4	
c.	El porcentaje m/v mide la concentración de una solución con relación al volumen de	V. De acuerdo a la fórmula del m/v .		4		4

Imagen 10. Resultados "sujeto" 29, de la tercera actividad sugerida de la secuencia didáctica y su posterior sistematización. Fuente propia.

La actividad 4 de la secuencia didáctica consistió en la elaboración, por parte de los estudiantes, de una guía de laboratorio y en ella debían investigar y aplicar las leyes de la estequiometría enunciadas por varios autores, como son Richter, Dalton y otros; con lo anterior se pretendía que ellos fueran capaces de montar la práctica, teniendo en cuenta el procedimiento, los materiales y reactivos necesarios para demostrar las leyes, por medio de reactivos fáciles de manipular y que manejen en sus hogares. También ellos mismos debieron preparar sus reactivos, en caso de necesitarlos, de diferentes concentraciones.

Los estudiantes en esta cuarta actividad de la secuencia se vieron en la necesidad de investigar todas las leyes estequiométricas. Lo anterior permitió verificar muy bien el proceso de análisis y síntesis que han venido adelantando y sirvió para medir los avances obtenidos hasta el momento por medio de la aplicación de la secuencia, ya que el solo hecho de crear la guía de laboratorio genera un gran avance y un profundo muestreo en estas habilidades de pensamiento.

Resultado de esta cuarta sesión de la secuencia didáctica son las guías de laboratorio que realizaron los mismos estudiantes:

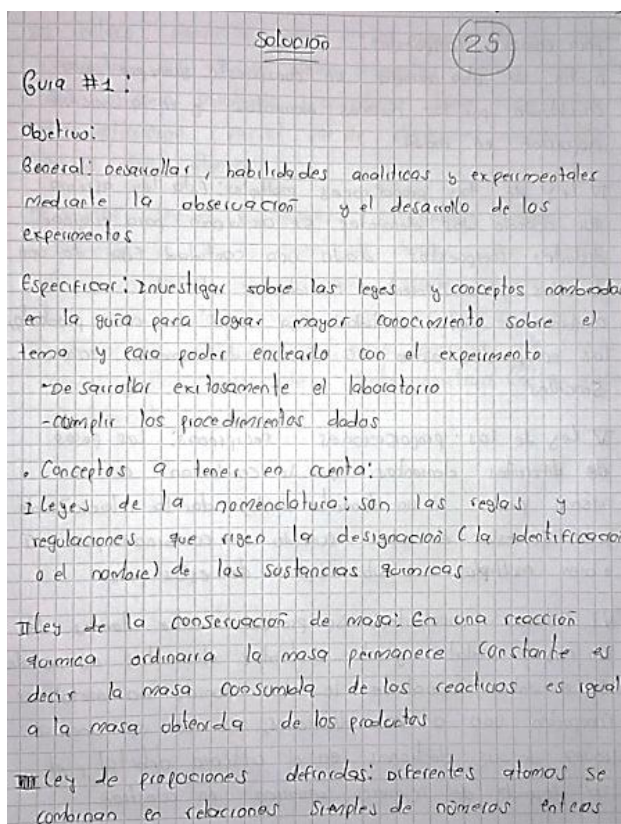


Imagen 11. Parte de los resultados “sujeto” 25, de la cuarta actividad sugerida de la secuencia didáctica. Fuente propia.

Las actividades 5 y 6 de la secuencia didáctica consistieron en la realización del laboratorio y la discusión respecto a los resultados obtenidos por los estudiantes en cada una de las prácticas que ellos llevaron a cabo. Se dio la discusión respecto a la parte estequiométrica que ellos usaron y además el cómo se cumplían las leyes de la estequiometría utilizadas para llevar a cabo los cálculos de proporciones y demás que ellos requirieran para dar resultados palpables de sus prácticas.

Los estudiantes en estas actividades de la secuencia se vieron en la necesidad de investigar todas las leyes estequiométricas previamente (actividad 4 de la secuencia didáctica). Lo anterior permitió verificar minuciosamente el progreso obtenido durante la

puesta en marcha de la secuencia didáctica y cotejar si los estándares de habilidades de pensamiento análisis y síntesis subieron, bajaron o se estancaron durante toda su aplicación. Durante la discusión de los resultados de la práctica, que fue hecha a modo de mesa redonda, los estudiantes enfocaron sus comentarios hacia los errores más comunes que cada uno cometió en sus respectivas prácticas y a la disparidad evidenciada en los resultados alejados de lo experimental en referencia con la parte teórica. Los resultados de esta quinta sesión de la secuencia didáctica son fotográficos y demuestran las prácticas de laboratorio que realizaron los estudiantes y los momentos de la discusión, incluidos los resultados del conversatorio (Ver Anexos 8, 9 Y 10).

2.3.2. Fase 2: Metodología de análisis de datos.

La metodología de análisis de datos en esta investigación será de corte cualitativo. La metodología cuantitativa no es útil para el proceso de inmersión realizado en la comunidad y el mixto supondría mayor cantidad de datos recolectados, siendo la mayoría de ellos inútiles en esta investigación ya que no encajarían fácilmente ni con el objeto de estudio, ni con las categorías diseñadas en la investigación, ni con los resultados esperados en ella. De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2006, p.p. 623 - 630), el proceso cualitativo de análisis de datos consiste en una recolección y análisis de los datos estudiados, siendo estos dos procesos simultáneos y no secuenciales o lineales; de acuerdo con los mismos autores, la metodología de análisis de datos cualitativos presentan unas “coreografías”, que ellos presentan en un esquema bastante útil para cualquier investigador cualitativo:

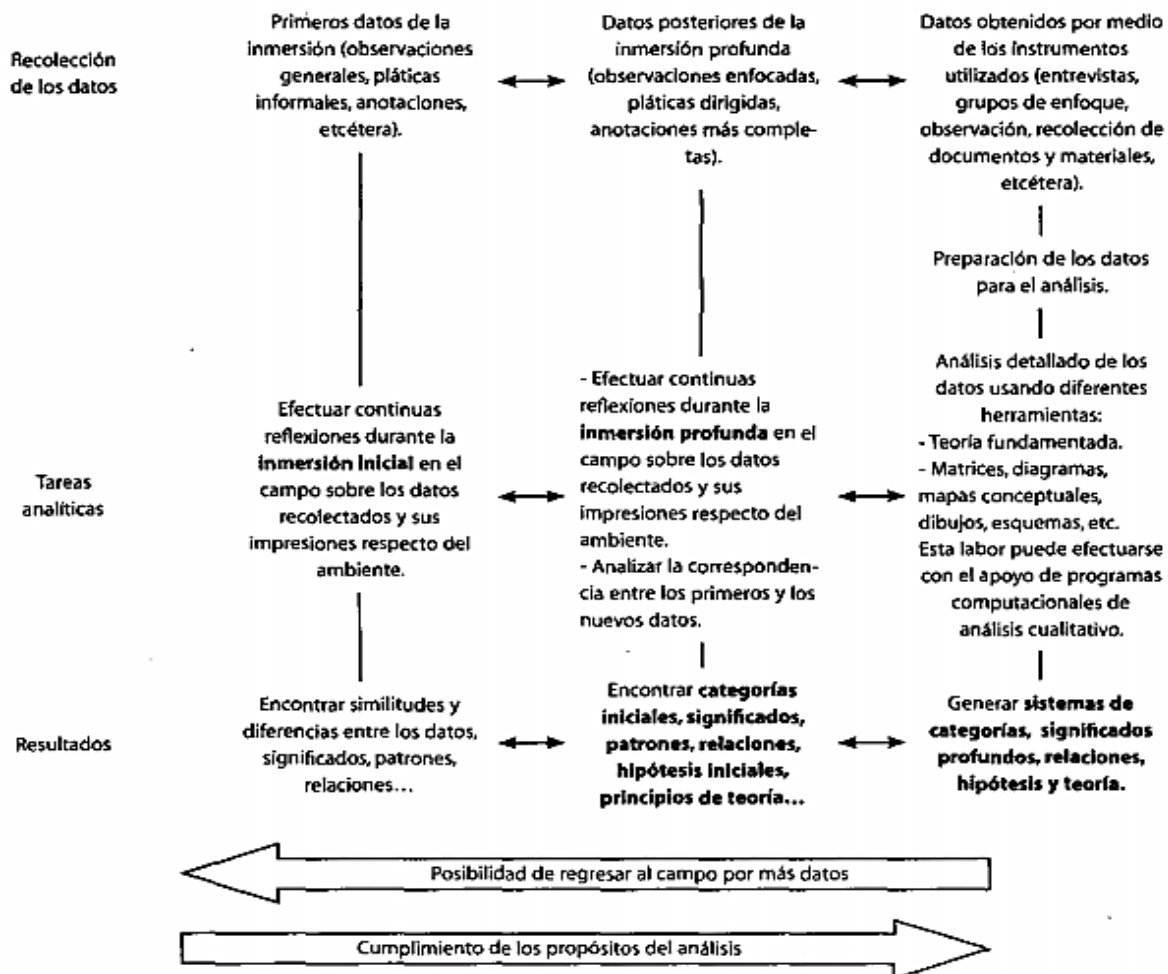


Imagen 12. Propuesta de coreografía del análisis cualitativo (directrices de las tareas potenciales para el investigador). Tomado de Hernández, Fernández y Baptista (2006).

En la recolección de los datos, el proceso consiste en recibir datos poco estructurados, es decir, desorganizados o no secuenciales y es el investigador el que se encarga de estructurarlo de acuerdo a su necesidad. Estos datos, en el ámbito cualitativo, normalmente son de índole narrativo y múltiple, como el caso de fotos, encuestas, actividades, diario de campo, etc., siendo en este punto donde es fundamental utilizar los instrumentos adecuados para poder recolectar y organizar de manera congruente la información. Por otra parte, lo primero que debe llevarse a cabo es revisar todo el

material obtenido y realizar unas anotaciones al respecto de los datos, con el fin de realizar un análisis exhaustivo que nos permitirá observar la calidad del material y utilizar los filtros que sean necesarios para poder “limpiar” la información por medio de las técnicas que sean necesarias. Lo segundo consiste en realizar transcripciones literales de los datos para lograr la mayor objetividad posible. Ya aquí. Se vuelve a realizar una revisión documental nueva con todas las inclusiones y correcciones pertinentes para no dejar de lado absolutamente nada. Hecho esto, ahora si se clasifican los datos, de acuerdo a algunas categorías que envuelvan a los datos obtenidos.

Cabe agregar que en el análisis cualitativo es necesario y sano para la investigación darle significancia a las descripciones de cada categoría. En palabras de Hernández, Fernández y Baptista (2006), esto implica “ofrecer una descripción completa de cada categoría y ubicarla en el fenómeno que estudiamos” (p. 652). Además, también es necesario analizar el significado de la categoría para los participantes, observar la presencia o repetición de cada categoría en los datos y encontrar vínculos entre ellas.

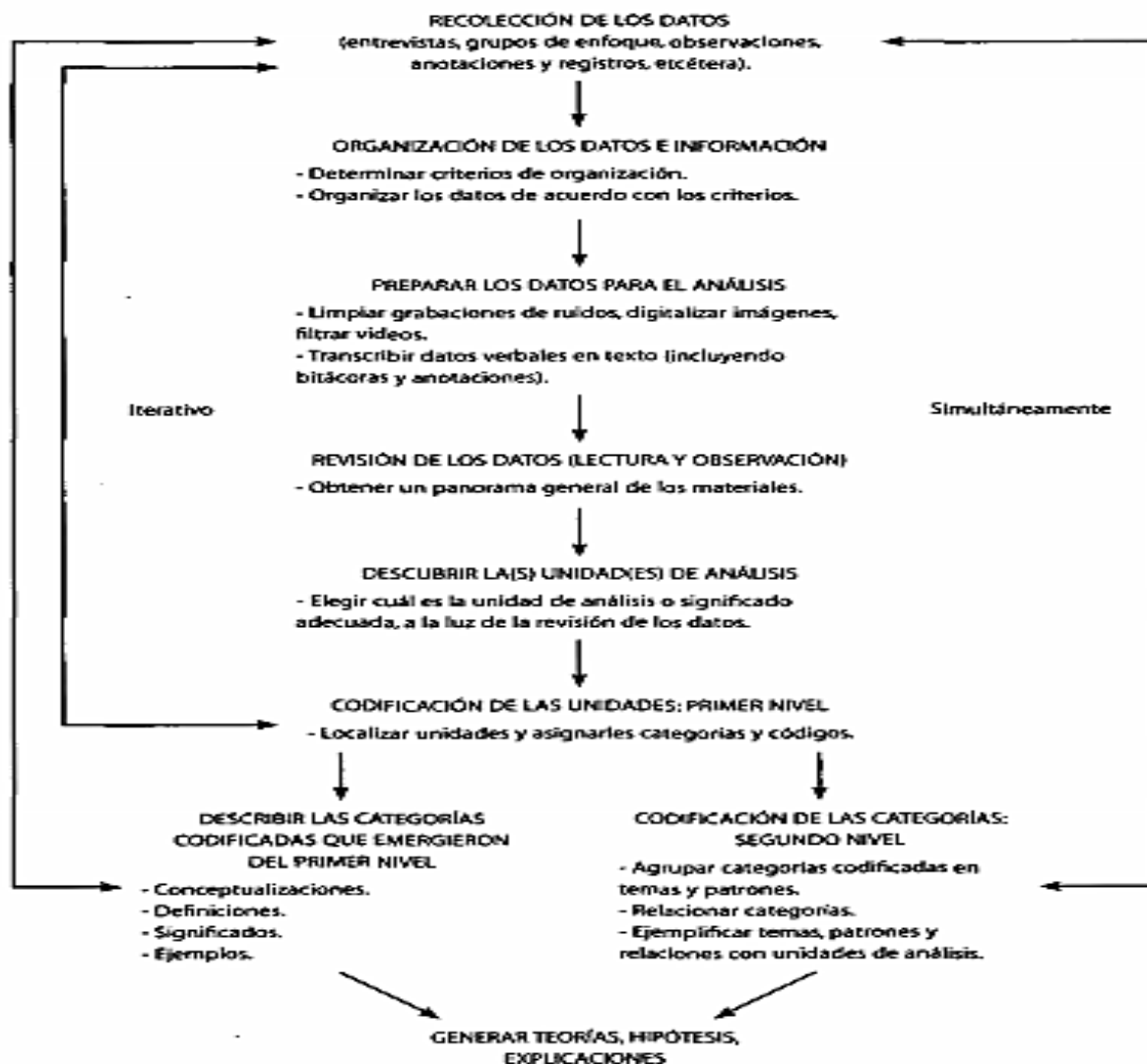


Imagen 13. Proceso de análisis fundamentado en los datos cualitativos. Tomado de Hernández, Fernández y Baptista (2006).

2.3.3. Fase 3: Construcción de una estructura y organización simbólica para el análisis de los datos obtenidos.

Lo primero es tener en cuenta que el objetivo final de la investigación fue anexar y aprovechar los datos obtenidos en el aula para aplicar, por medio de adaptaciones básicas, la secuencia didáctica en cualquier institución educativa o centro de enseñanza para estimular el avance de habilidades de pensamiento de análisis y

síntesis en los estudiantes, por medio del contenido “cuantificación de relaciones en química”. La primera etapa a seguir fue la identificación de los datos, es decir, establecer lo que se pretendió obtener con la información que se recolectó. Posterior a esto, vino el proceso de selección de datos y de la muestra a tomarse; para tal fin, se construyó el formato de recolección de datos y la rúbrica de evaluación de esos datos. Después, se seleccionaron las herramientas a utilizarse para la organización, análisis y triangulación de información; en este punto, se decidió usar un software especializado. Ya finalizado este proceso, se llega al análisis de los resultados, proceso con el que se espera que la investigación haya copado las expectativas de los objetivos propuestos, la pregunta de investigación y las preguntas orientadoras.

Se pueden identificar las siguientes etapas en la organización de los datos en el proceso investigativo:

- Visión de la influencia de los datos obtenidos, selección de la relevancia de la información y el cumplimiento de los objetivos con la información obtenida.
- Selección y generación de los datos que consiste en la escogencia de los datos sobre los cuales se va a generar el posterior análisis para describir su funcionalidad.
- Barrido y procesamiento previo de los datos, que lleva a una deconstrucción y reconstrucción constante de los datos obtenidos, la generación de estrategias para generar el cumplimiento de los objetivos y las preguntas de investigación con base en los datos y la generación de las estrategias subsecuentes para continuar con el procesamiento de los datos.

- Categorización, reajuste de los datos y su influencia generada en el proceso investigativo. Es en este punto donde es imprescindible generar el entrecruzamiento entre los datos obtenidos y las categorías de investigación generadas desde el comienzo mismo del proceso investigativo. Cabe agregar que en este proceso pueden surgir categorías emergentes que darán luz de algunos parámetros desconocidos al momento de iniciar la investigación pero que, con base en los datos obtenidos, surgen de repente para ayudar a ahondar en la importancia de la investigación y suponen aumentar el alcance de la investigación inicial.
- Triangulación de la información que conlleve el obtener la profundidad necesaria, en el marco de la situación estudiada. Para realizar la triangulación de datos es necesario que los métodos utilizados durante la observación o interpretación del fenómeno sean de corte cualitativo para que éstos sean comparables. Esta triangulación consiste en la verificación y comparación de la información obtenida en diferentes momentos mediante los diferentes métodos (Okuda & Gómez-Restrepo, 2005, citado en Cortés (2016 p. 55)).
- Interpretación de la información recolectada y de los datos obtenidos posterior al proceso de triangulación de la información; es aquí donde, en algunas ocasiones, es necesario devolverse a alguna etapa o fase anterior de la investigación, para lograr el encadenamiento correcto de los datos obtenidos y la obtención de análisis de datos con la mayor objetividad posible.

- Afianzamiento del nuevo conocimiento obtenido con base en los datos y su análisis correspondiente, que debe ser claro, preciso, conciso, oportuno, además de objetivo, como se mencionó anteriormente.

CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.

3.1. Uso de software QDA Miner Lite (Freeware).

QDA Miner Lite es una versión gratis y fácil de usar del popular software de análisis cualitativo asistida por computadora. Puede ser utilizado para el análisis de datos textuales tales como transcripciones de entrevistas y noticias, respuestas abiertas, etc., así como para el análisis de imágenes fijas. Se puede descargar desde la página: <https://provalisresearch.com/es/products/software-de-analisis-cualitativo/freeware/>

The screenshot displays the QDA Miner Lite interface with the following components:

- Top Menu:** Proyecto, Casos, Variables, Códigos, Imagen, Retrieve, Analizar, Ayuda.
- Left Panel (Navigation):**
 - CASOS:** TESIS EN CONSTRUCC, DIARIO DE CAMPO (NuevoDocumento 62_...), RESULTADOS, RÚBRICA DE EVALUAC.
 - VARIABLES:** FILE (NuevoDocumento 62), LOCATION (DIARIO DE CAMPO), DOCUMENTO (DOCUMENTO), IMAGE (IMAGE).
 - CÓDIGOS:** DESARROLLO DE HABILIDADES (Aprendizaje, Contenidos, Contexto, Habilidades de análisis, Habilidades de síntesis), ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS (Enseñanza, Epistemología, Historia, Instrumentos, Química), HABILIDADES DE PENSAMIENTO (Habilidades, Pensamiento).
- Central Document View:**
 - DOCUMENTOS:** DOCUMENTO, IMAGE.
 - Código:** Habilidades de síntesis.
 - Document Content:**

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
I.E.D. ISABEL II
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
ENFASIS EN CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y LA TECNOLOGÍA
EL USO DE SECUENCIAS DIDÁCTICAS COMO HERRAMIENTA PARA FAVORECER EL DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO EN LOS ESTUDIANTES EN LA ENSEÑANZA DE LA CUANTIFICACIÓN DE RELACIONES EN QUÍMICA
PABLO DÁNIEL REYES MONROY
OBSERVADOR DE ACTIVIDADES
FICHA N° 1

FECHA: 3 de marzo de 2017	ACTIVIDAD A REALIZARSE: Encuesta inicial (15 preguntas) con el grupo a trabajar.	LUGAR: Aula de clase (laboratorio de química, salón 207)
BREVE DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD: Aplicación del instrumento inicial. Es una encuesta de 15 preguntas para verificar la capacidad de análisis y síntesis iniciales en el grupo.		PRODUCTO ESPERADO: De la mesa 5 se escogerá el grupo focal y se espera colocar datos para contrastar con la rúbrica.
OBSERVACIONES: Orden de los sujetos:		REFLEXIÓN PROPIA DE LA ACTIVIDAD:

Observation Details:

 - Mesa 1: 21, 22, 23
 - Mesa 2: 17, 18, 19
 - Mesa 3: 10, 15
 - Mesa 4: 14, 15, 12
 - Mesa 5: 8, 9, 11, 13
 - Mesa 6: 24, 25
 - Mesa 7: 25, 26, 28, 29
 - Mesa 8: 21, 22, 23
 - Mesa 9: 6, 5
 - Mesa 10: 7, 4, 3, 2
- Right Panel (Legend):**
 - Instrume
 - Enseña
 - Instr
 - Habilid.
 - Habil
 - Enseñ
 - Aprent
 - Conte
 - Epister
- Bottom Legend:**
 - Habilidades de análisis
 - Habilidades de síntesis
 - Enseñanza
 - Instrumentos
 - Epistemología
 - Enseñanza
 - Aprendizaje
 - Contexto

Imagen 14. Visualización del software QDA Miner Lite. Fuente propia.

Ofrece características básicas tales como:

- Importación de documentos de texto, RTF, HTML, PDF, así como datos almacenados en Excel, MS Access, CSV, archivos de texto delimitados por tabuladores.
- Importación desde otro software de codificación cualitativa como Atlas.ti, Hyper Research, Etnograph, y desde herramientas de transcripción como Transana y Transcriber, así como desde archivos de Sistemas de Información de Referencia (RIS).
- Codificación intuitiva utilizando códigos organizados en una estructura de árbol.
- Posibilidad de añadir comentarios (o notas) a segmentos codificados, a casos o a todo el proyecto.
- Herramienta booleana de búsqueda rápida de texto para recuperar y codificar segmentos de texto.
- Análisis de frecuencia de código con gráfico de barras, gráfico de pastel y etiquetas de nubes.
- Recuperación de codificación con operadores booleanos (y, o, no) y de proximidad (incluye, incluido, cerca, antes, después).
- Tablas de exportación a XLS, delimitado por tabulaciones, formatos CSV y formato Word.
- Exportación de gráficos en formatos BMP, PNG, JPEG, WMF.
- Formato de proyecto de archivo único (*.qdp).
- Interfaz y archivo de ayuda en inglés, francés y español.

El programa QDA Miner Lite presenta 5 ventanas principales en las cuales se organizan los datos de manera fácil y eficiente. En su primera ventana aparece lo que en el programa se califican como “CASOS”, en donde se hace referencia a los documentos cargados y que pueden organizarse en carpetas específicas para generar un mejor ordenamiento de la información recolectada. En su segunda ventana, aparece el título de “VARIABLES”, en donde se especifica el tipo de documento analizado (de texto, imagen, la ubicación y el nombre del archivo que se está analizando). En la tercera ventana, denominada “CÓDIGOS”, se establecen las categorías de investigación y las palabras claves o códigos de cada una de las categorías, aumentando la exhaustividad del análisis. En la cuarta ventana, nombrada como “DOCUMENTOS”, se establece el archivo que se está analizando y permite su visualización completa y también el generar cambios, de ser necesario, antes de entrar a analizarlo. En la quinta y última ventana, aparecen las categorizaciones realizadas al documento y los comentarios que el investigador haya añadido a cada una de esas categorizaciones; cabe agregar que las imágenes también aparecerán con esas categorizaciones, en el caso de haberse trabajado con ellas.

Para la realización del presente análisis de datos en el programa QDA Miner Lite, no hubo necesidad de adquirir la licencia ya que el programa es gratuito. Los documentos analizados en QDA Miner Lite, se obtuvieron de las actividades desarrolladas por los estudiantes en la aplicación de la Secuencia Didáctica y los Diarios de Campo, diligenciados por el investigador en cada una de las sesiones de la secuencia. Los documentos inmersos y analizados por el programa fueron:

DOCUMENTO ANALIZADO EN QDA Miner Lite	DOCUMENTO SISTEMATIZADO
TESIS – Tesis en construcción.	Capítulos 1 y 2 del proyecto de Tesis.
RESULTADOS – Rúbrica de Evaluación	Rúbrica utilizada para discernir sobre las habilidades de pensamiento análisis y síntesis (Anexo).
RESULTADOS/RESULTADOS TRANSCRITOS - RESULTADOS TRANSCRITOS ENCUESTA INICIAL	Resultados obtenidos de los estudiantes 25, 28 y 29 con su respectiva tabulación, tomando como base la rúbrica de evaluación.
RESULTADOS/RESULTADOS TRANSCRITOS - RESULTADOS TRANSCRITOS PRIMERA ACTIVIDAD	Resultados obtenidos de los estudiantes 25, 28 y 29 con su respectiva tabulación, tomando como base la rúbrica de evaluación.
RESULTADOS/RESULTADOS TRANSCRITOS - RESULTADOS TRANSCRITOS SEGUNDA ACTIVIDAD	Resultados obtenidos de los estudiantes 25, 28 y 29 con su respectiva tabulación, tomando como base la rúbrica de evaluación.
RESULTADOS/RESULTADOS TRANSCRITOS - RESULTADOS TRANSCRITOS TERCERA ACTIVIDAD	Resultados obtenidos de los estudiantes 25, 28 y 29 con su respectiva tabulación, tomando como base la rúbrica de evaluación.
RESULTADOS/RESULTADOS	Resultados obtenidos de los estudiantes

TRANSCRITOS - RESULTADOS TRANSCRITOS ENCUESTA FINAL	25, 28 y 29 con su respectiva tabulación, tomando como base la rúbrica de evaluación.
DIARIO DE CAMPO – Nuevo Documento 62_1 (Imagen)	Diario de Campo (Anexo)
DIARIO DE CAMPO – Nuevo Documento 62_2 (Imagen)	Diario de Campo (Anexo)
DIARIO DE CAMPO – Nuevo Documento 62_3 (Imagen)	Diario de Campo (Anexo)
DIARIO DE CAMPO – Nuevo Documento 62_4 (Imagen)	Diario de Campo (Anexo)
DIARIO DE CAMPO – Nuevo Documento 62_5 (Imagen)	Diario de Campo (Anexo)
DIARIO DE CAMPO – Nuevo Documento 62_6 (Imagen)	Diario de Campo (Anexo)

Cuadro 5. Documentos analizados en QDA Miner Lite.

3.2. Categorización y análisis de las categorías de investigación.

En esta investigación, las categorías estaban designadas desde antes de la recolección de información; sin embargo, al comenzar con la recolección de datos y al utilizar el software QDEA Miner Lite, se encontraron categorías emergentes que hicieron aún más significativa la investigación. En palabras de Cisterna Cabrera (2005), “Como es el investigador quien le otorga significado a los resultados de su investigación, uno de los elementos básicos a tener en cuenta es la elaboración y distinción de tópicos a partir

de los que se recoge y organiza la información” (p. 64). Es indudable que bajo esta premisa, es necesario distinguir entre categorías y subcategorías. “Estas categorías y subcategorías pueden ser apriorísticas, es decir, construidas antes del proceso recopilatorio de la información, o emergentes, que surgen desde el levantamiento de referenciales significativos a partir de la propia indagación” (Cisterna Cabrera, 2005, p. 64), lo que en lenguaje de Elliot se relaciona con la distinción que se establece cuando se enmarca una diferenciación entre “conceptos objetivadores” y “conceptos sensibilizadores”, en donde las categorías apriorísticas corresponderían a los primeros y las categorías emergentes a los segundos (Elliot, 1990). De acuerdo a lo anterior, surgen en esta investigación las categorías principales (apriorísticas) descritas a continuación:

CATEGORIZACIÓN	CATEGORÍA PRINCIPAL	DESCRIPCIÓN
C1	DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO	Fundamentación teórica de las posibilidades que ofrecen las habilidades de pensamiento para realzar la postura del sujeto en el contexto y mejorar sus procesos de aprendizaje en la escuela.
C2	ENSEÑANZA DE LA CUANTIFICACIÓN DE RELACIONES QUÍMICA	Concepción histórica, epistemológica y didáctica de la enseñanza de la Química, acogida por los contextos del ser.
C3	HABILIDADES DE	Fundamentación práctica del uso

	PENSAMIENTO	de las habilidades de pensamiento para el desarrollo natural del ser y las estrategias que pueden ser usadas para su desarrollo y la contextualización de contenidos.
--	-------------	---

Cuadro 6. Descripción de las Categorías Principales o apriorísticas. Fuente propia.

Como categorías emergentes o “conceptos movilizadores” (Elliot, 1990), posterior a la obtención de datos y al análisis de los mismos se generaron:

CATEGORIZACIÓN	CATEGORÍA EMERGENTE	DESCRIPCIÓN
C4	CONTEXTO	Capacidad para analizar el aprendizaje escolar desde la cotidianidad, reuniendo factores ambientales y escolares para la posible resolución de problemáticas comunes en el entorno del individuo.
C5	QUÍMICA TEÓRICO-PRÁCTICA	Ambienta lo aprendido en el aula en clases de Ciencias para lograr encadenar la parte teórica con lo real, desde la elaboración de protocolos de laboratorio, hasta el uso de sustancias cotidianas para demostrar leyes y

		teorías científicas.
--	--	----------------------

Cuadro 7. Descripción de las Categorías emergentes. Fuente propia.

Para Porta y Silva (2003) y citado por Cortés (2016, p.53), “la identificación de las categorías emergentes es un proceso relacionado no sólo con el material de análisis sino con la formación y el propio marco teórico de la investigación”; en este punto, entonces, se demuestra la importancia de estas categorías emergentes en el entorno de esta investigación ya que ellas le dan objetividad y puntualidad a la información obtenida y a su respectivo análisis.

3.3. Triangulación de la información.

En la triangulación de la información es imprescindible entablar una relación abierta entre los instrumentos utilizados, las categorías de investigación (principales y emergentes) y la parte conceptual o de los antecedentes encontrados en el MIB. En este sentido, Patton (2002), (citado en Okuda y Gómez), afirma que:

La triangulación comprende el uso de varias estrategias al estudiar un mismo fenómeno, por ejemplo, el uso de varios métodos (entrevistas individuales, grupos focales o talleres investigativos). Al hacer esto, se cree que las debilidades de cada estrategia en particular no se superponen con las de las otras y que en cambio sus fortalezas sí se suman. (p.120).

Por lo anterior, se relacionaron los instrumentos utilizados, las categorías de investigación (principales y emergentes) y la parte conceptual o de los antecedentes encontrados en el mapeamiento informacional bibliográfico, descritos anteriormente, sobreponiéndose y analizándose desde el programa QDEA Miner Lite. De esa relación, en donde se muestra la relación de cada uno de los autores usados para justificar los antecedentes con las categorías principales y las categorías emergentes (C1 - desarrollo de habilidades de pensamiento, C2 - enseñanza de la cuantificación de relaciones en química, C3 - habilidades de pensamiento, C4 - contexto y C5 - química teórico-práctica), surge el siguiente cuadro:

INSTRUMENTO	CATEGORÍAS IMPLICADAS	ANTECEDENTE CONCEPTUAL																					
		Perkins (1986)	Martínez Freire, P. (1990)	Amestoy de Sánchez (2002)	Domingo, J., y otros (2005)	Borjas, M. y De la Peña Loyva, F. (2009)	Fernández Nistal, T., y otros (2011)	Saiz Sánchez, C., & Fernández Rivas, S. (2012)	Plagat (1966)	Gil (1983, 1999)	Duechl (1997)	Mesquera (2000)	Pozo y Gómez (1998)	Furió, et al (2000)	Gil, Carrascosa y Martínez Terrades (1999)	Pozo (1989)	McComas (1998)	Bajo, M.T. (2004)	Tudela, P., y otros (2005)	Polya (1965)	Nickerson, R. (1990)	Villarini (1991)	Johnson (2003)
TESIS - Tesis en construcción (Capítulos 2 y 3)	C1, C2, C3, C4, C5.	C3	C3	C3	C3	C4	C3	C4	C3	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C5	C2	C1	C1	C1	C1	C1	C1
RESULTADOS - Rúbrica de Evaluación	C1, C3.	C3	C3	C3	C3		C3		C3									C1	C1	C1	C1	C1	C1
RESULTADOS RESULTADOS TRANSCRITOS - RESULTADOS TRANSCRITOS ENCUESTA INICIAL	C1, C2, C3.	C3	C3	C3	C3		C3		C3	C2	C2	C2	C2	C2			C2	C1	C1	C1	C1	C1	C1
RESULTADOS RESULTADOS TRANSCRITOS - RESULTADOS TRANSCRITOS PRIMERA ACTIVIDAD	C1, C2, C3.	C3	C3	C3	C3		C3		C3	C2	C2	C2	C2	C2			C2	C1	C1	C1	C1	C1	C1
RESULTADOS RESULTADOS TRANSCRITOS - RESULTADOS TRANSCRITOS SEGUNDA ACTIVIDAD	C1, C2, C3.	C3	C3	C3	C3		C3		C3	C2	C2	C2	C2	C2			C2	C1	C1	C1	C1	C1	C1
RESULTADOS RESULTADOS TRANSCRITOS - RESULTADOS TRANSCRITOS TERCERA ACTIVIDAD	C1, C2, C3.	C3	C3	C3	C3		C3		C3	C2	C2	C2	C2	C2			C2	C1	C1	C1	C1	C1	C1
RESULTADOS RESULTADOS TRANSCRITOS - RESULTADOS TRANSCRITOS ENCUESTA FINAL	C1, C2, C3.	C3	C3	C3	C3		C3		C3	C2	C2	C2	C2	C2			C2	C1	C1	C1	C1	C1	C1
DIARIO DE CAMPO - Nuevo Documento 62_1 (Imagen)	C1, C4.					C4		C4										C1	C1	C1	C1	C1	C1
DIARIO DE CAMPO - Nuevo Documento 62_2 (Imagen)	C1, C4.					C4		C4										C1	C1	C1	C1	C1	C1
DIARIO DE CAMPO - Nuevo Documento 62_3 (Imagen)	C1, C4.					C4		C4										C1	C1	C1	C1	C1	C1
DIARIO DE CAMPO - Nuevo Documento 62_4 (Imagen)	C1, C4, C5.					C4		C4									C5	C1	C1	C1	C1	C1	C1
DIARIO DE CAMPO - Nuevo Documento 62_5 (Imagen)	C1, C4, C5.					C4		C4									C5	C1	C1	C1	C1	C1	C1
DIARIO DE CAMPO - Nuevo Documento 62_6 (Imagen)	C1, C4.					C4		C4										C1	C1	C1	C1	C1	C1

Cuadro 8. Relación de documentos analizados en QDA Miner Lite con las categorías y los antecedentes: autores Vs categoría en la que se instalan. (Fuente propia).

Con base en las relaciones que se generaron, desde el programa, con la triangulación de la información, se procedió a realizar el análisis de cada una de las categorías implícitas en la investigación, incluidas las emergentes.

3.3.1. Categoría Desarrollo de habilidades de pensamiento (C1).

En esta categoría, siendo una de las fundamentales para el desarrollo de este trabajo, se presentan todos los documentos recolectados en la aplicación de la secuencia didáctica. De hecho, guarda estrecha relación con la mayoría de los autores citados (TESIS – Tesis en construcción) y las respuestas de los estudiantes en los instrumentos pretendían desarrollar habilidades de pensamiento de análisis y síntesis.

Como el grupo focal consistía en tres estudiantes (sujetos 25, 28 y 29), la información recolectada en los instrumentos RESULTADOS/RESULTADOS TRANSCRITOS - RESULTADOS TRANSCRITOS ENCUESTA INICIAL, RESULTADOS/RESULTADOS TRANSCRITOS - RESULTADOS TRANSCRITOS PRIMERA ACTIVIDAD, RESULTADOS/RESULTADOS TRANSCRITOS - RESULTADOS TRANSCRITOS SEGUNDA ACTIVIDAD, RESULTADOS/RESULTADOS TRANSCRITOS - RESULTADOS TRANSCRITOS TERCERA ACTIVIDAD y RESULTADOS/RESULTADOS TRANSCRITOS - RESULTADOS TRANSCRITOS ENCUESTA FINAL podría parecer un poco sesgada pero en realidad los resultados son contundentes y demuestran que dos de los tres sujetos de análisis (sujeto 25 y sujeto 28) presentaron un aumento en sus habilidades de pensamiento de análisis y síntesis, con base en el análisis concienzudo de las respuestas que dieron en la resolución de las actividades de la secuencia didáctica y la forma en la que asumieron

las problemáticas que se les generaron en el transcurso de la aplicación de los instrumentos, además de los niveles a los cuales llegaron en la rúbrica evaluativa del desarrollo de habilidades de pensamiento (Anexos 6 (resultados) y 7(rúbrica evaluativa)). En el caso del sujeto 29, a pesar de que se dio un avance significativo en los procesos de análisis y síntesis, de acuerdo a la rúbrica evaluativa anteriormente establecida, en la actividad final se dio un retroceso en su coherencia al momento de resolver el instrumento final.

En la práctica de laboratorio, se logró demostrar que estos estudiantes presentaron un desarrollo considerable, aunque en la encuesta final el sujeto 29 ofreció unas respuestas que no contrastaron de forma clara con los avances que había mostrado en actividades anteriores.

Los instrumentos de diario de campo “DIARIO DE CAMPO – Nuevo Documento 62_1 (Imagen), DIARIO DE CAMPO – Nuevo Documento 62_2 (Imagen), DIARIO DE CAMPO – Nuevo Documento 62_3 (Imagen), DIARIO DE CAMPO – Nuevo Documento 62_4 (Imagen), DIARIO DE CAMPO – Nuevo Documento 62_5 (Imagen) y DIARIO DE CAMPO – Nuevo Documento 62_6 (Imagen)” estuvieron encaminados, desde el principio a la toma de datos del desempeño del grupo focal, por lo que en estos instrumentos aparecen los comportamientos, conductas y observaciones de estos tres sujetos de investigación, que a la postre, permiten predecir si la estrategia de la secuencia didáctica fue adecuada o no para la enseñanza y contextualización de contenidos en los estudiantes anteriormente mencionados.

3.3.2. Categoría fundamentos didácticos en la enseñanza de la cuantificación de relaciones en Química (C2).

El análisis de esta categoría (Anexo), está compuesto por los documentos “TESIS – Tesis en construcción, RESULTADOS/RESULTADOS TRANSCRITOS - RESULTADOS TRANSCRITOS ENCUESTA INICIAL, RESULTADOS/RESULTADOS TRANSCRITOS - RESULTADOS TRANSCRITOS PRIMERA ACTIVIDAD, RESULTADOS/RESULTADOS TRANSCRITOS - RESULTADOS TRANSCRITOS SEGUNDA ACTIVIDAD, RESULTADOS/RESULTADOS TRANSCRITOS - RESULTADOS TRANSCRITOS TERCERA ACTIVIDAD y RESULTADOS/RESULTADOS TRANSCRITOS - RESULTADOS TRANSCRITOS ENCUESTA FINAL”.

Confluyen en esta categoría los documentos que se encuentran en la categoría de habilidades de pensamiento, a excepción de la rúbrica, que a pesar de tener la finalidad de establecer niveles de habilidades de pensamiento, no necesariamente tiene una relación directa con la cuantificación de relaciones en Química.

En esta categoría se puede analizar que los instrumentos, incluso a partir de su elaboración, estaban direccionados a la enseñanza de esta temática tan importante, pero tomada como una excusa para lograr desarrollar habilidades de pensamiento en los estudiantes.

Los estudiantes evidenciaron un nivel de aprehensión de conocimientos en química considerable y las argumentaciones que lograron con respecto a la cuantificación de relaciones fueron positivas. Tan es así, que ellos perdieron el temor por participar en

las sesiones de clase y generar cuestionamientos sobre las temáticas vistas, al sentir que presentaban los conocimientos necesarios para poder llevar a cabo una discusión argumentativa con sus pares y con el docente, lo que a todas luces es positivo. Además, lograron contextualizar la química desde su cotidianidad, observando y relacionando los procesos químicos realizados a diario en su entorno y dándoles explicación con base en la adquisición de fundamentos históricos y teóricos mencionados en la aplicación de la secuencia didáctica, resultados expresados en lo obtenido de los estudiantes en las distintas actividades de la secuencia didáctica, desde la elaboración de mapas conceptuales y exposiciones de autores relacionados con la estequiometría, hasta la elaboración de la guía de laboratorio con elementos sacados de sus contextos diferentes a la escuela y pasando por la elaboración de la práctica y su posterior discusión, en donde los sujetos 25 y 28 fueron los más activos al momento de desenvolverse sobre las temáticas establecidas, vislumbrando que su nivel de análisis y síntesis se desarrollaron coherentemente con la propuesta (Ver Anexos 4, 6 y 7).

3.3.3. Categoría habilidades de pensamiento (C3).

El análisis de esta categoría (Anexo), está compuesto por los documentos “TESIS – Tesis en construcción, RESULTADOS – Rúbrica de Evaluación, RESULTADOS/RESULTADOS TRANSCRITOS - RESULTADOS TRANSCRITOS ENCUESTA INICIAL, RESULTADOS/RESULTADOS TRANSCRITOS - RESULTADOS TRANSCRITOS PRIMERA ACTIVIDAD, RESULTADOS/RESULTADOS TRANSCRITOS - RESULTADOS TRANSCRITOS SEGUNDA ACTIVIDAD, RESULTADOS/RESULTADOS TRANSCRITOS -

RESULTADOS TRANSCRITOS TERCERA ACTIVIDAD y RESULTADOS/RESULTADOS TRANSCRITOS - RESULTADOS TRANSCRITOS ENCUESTA FINAL”.

En RESULTADOS – Rúbrica de Evaluación, RESULTADOS/RESULTADOS TRANSCRITOS - RESULTADOS TRANSCRITOS ENCUESTA INICIAL, RESULTADOS/RESULTADOS TRANSCRITOS - RESULTADOS TRANSCRITOS PRIMERA ACTIVIDAD, RESULTADOS/RESULTADOS TRANSCRITOS - RESULTADOS TRANSCRITOS SEGUNDA ACTIVIDAD, RESULTADOS/RESULTADOS TRANSCRITOS - RESULTADOS TRANSCRITOS TERCERA ACTIVIDAD y RESULTADOS/RESULTADOS TRANSCRITOS - RESULTADOS TRANSCRITOS ENCUESTA FINAL, se puede observar que a medida que los estudiantes fueron resolviendo las actividades designadas en la secuencia didáctica y se enlazó la información obtenida con la parte de los antecedentes y la rúbrica diseñada para evaluar los niveles de análisis y síntesis, los niveles de estas dos habilidades de pensamiento en los sujetos 25 y 28 mejoraron y el nivel argumentativo y de síntesis en los estudiantes aumentó abundantemente a medida que se desarrolló la secuencia, caso contrario al sujeto 29 en donde existió un aumento considerable y después, en la encuesta final, se observó un detrimento de las dos habilidades.

Cabe agregar que, simultáneamente con el desarrollo de estas dos habilidades de pensamiento y de manera paralela, otras habilidades también se optimizaron, aunque no se podría evaluar hasta qué punto, debido a que en ningún momento se utilizó alguna estrategia, se realizó estudio alguno de ellas o algún instrumento que permitiera medir sus niveles, pero es un hecho que en el nivel literal y crítico, las argumentaciones

hechas al principio, comparadas con las argumentaciones finales de los estudiantes permitieron dilucidar que hubo un acrecentamiento notorio.

Al triangular con la parte de los antecedentes (TESIS – Tesis en construcción,), se logró visualizar de manera clara la parte conceptual y se puede observar un emparejamiento adecuado de lo que reseñan los autores con su aplicabilidad en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

El análisis exhaustivo de los resultados de la secuencia didáctica permite dilucidar que, posterior a la aplicación de la secuencia, los estudiantes logran articular coherentemente sucesos tan cotidianos como cocinar con la posibilidad de que se cumplan leyes estequiométricas vinculadas con procesos tales como la cocción de alimentos o la medición y conservación de la materia en diferentes fenómenos que antes pasaban desapercibidos para ellos, pero que existían en su realidad.

En este punto, es importante resaltar que se analizaron los resultados y las respuestas individuales de los sujetos 25, 28 y 29 para poder hacer estas observaciones de manera organizada y minuciosa.

De esta categoría se puede analizar cómo los estudiantes generaron procesos prácticamente autónomos en los que solo bastó el realizar dos sesiones conceptuales para que lograran la aprehensión de conocimientos y generaran adaptaciones de esos conocimientos hacia su cotidianidad, es decir, a los contextos en los cuales se desenvuelven normalmente y es aquí donde el papel del docente es fundamental para motivar a los estudiantes y mostrarles que los conocimientos adquiridos en la escuela son prioritarios para desenvolverse fuera de ella y no son simplemente contenidos sin trasfondo o descontextualizados de la realidad palpable de ellos; también se evidencia

que el manejo adecuado de la cuantificación de relaciones los llevo a cuestionarse respecto a fenómenos cotidianos y a intentar dar solución a problemáticas a las que antes no les podían brindar algún tipo de respuesta satisfactoria.

3.3.4. Categoría emergente Contexto (C4).

En relación con esta categoría (Anexo), en el documento “TESIS – Tesis en construcción” se relacionan todos los antecedentes teóricos que encaminaban el trabajo hacia lograr una contextualización efectiva entre lo enseñado en el ámbito escolar con los diversos ámbitos que vivencian los estudiantes en sus vidas fuera de la escuela y existe una clara tendencia a lograr generalizar el conocimiento escolar con la aplicabilidad conceptual en la realidad palpable de los sujetos de investigación.

En los documentos “DIARIO DE CAMPO – Nuevo Documento 62_1 (Imagen), DIARIO DE CAMPO – Nuevo Documento 62_2 (Imagen), DIARIO DE CAMPO – Nuevo Documento 62_3 (Imagen), DIARIO DE CAMPO – Nuevo Documento 62_4 (Imagen), DIARIO DE CAMPO – Nuevo Documento 62_5 (Imagen) y DIARIO DE CAMPO – Nuevo Documento 62_6 (Imagen)” se destaca el interés de los sujetos de investigación por observar la pertinencia de la cuantificación de relaciones en química con los contenidos enseñados en el currículo y su aplicabilidad en la cotidianidad.

Los estudiantes presentaron un alto nivel de motivación al notar que los contenidos eran adecuados para entender fenómenos vistos como habituales pero que en realidad son procedimientos de corte científico en donde la cuantificación de relaciones es muy importante para predecir el comportamiento y resultante de estos fenómenos en sus contextos cotidianos.

Sin embargo no todo fue positivo y la otra parte motivacional de los estudiantes partía desde la evaluación cuantitativa a la que están acostumbrados. Esto llevó a que se presentaran algunas dificultades al momento de la resolución de la secuencia didáctica y en algunos lapsos fue necesario dar instrucciones, perdiéndose el sentido de las actividades.

3.3.5. Categoría emergente Química teórico-práctica (C5).

En relación con esta categoría (Anexo), encontramos los documentos “DIARIO DE CAMPO – Nuevo Documento 62_4 (Imagen) y DIARIO DE CAMPO – Nuevo Documento 62_5 (Imagen)” en los cuales se dio la elaboración, por parte de los estudiantes, de una guía de laboratorio en donde incluyeran reactivos comunes en sus hogares para demostrar las leyes estequiométricas de la materia y la posterior práctica de laboratorio con su respectivo conversatorio en donde se pusieron en común los aciertos y errores realizados en dicha práctica (Anexo 7).

En cuanto a la elaboración de la guía de laboratorio, se generaron algunas problemáticas ya que los estudiantes realizaron prácticas que no se relacionaban con las temáticas implicadas en la cuantificación de relaciones o porque los reactivos utilizados no eran los adecuados ya que no generaban el fenómeno adecuado o palpable para poder demostrar las leyes estequiométricas, por lo que se necesitó una revisión exhaustiva de esas guías para que la práctica se adecuara a lo que se buscaba.

Hecha la revisión documental, la práctica se pudo llevar a cabo de manera satisfactoria y posterior a la práctica, en la que se dieron múltiples dificultades por el mal manejo de los instrumentos de medición, se llevó a cabo un conversatorio sobre las dificultades y

además, sobre el distanciamiento de lo teórico (expuesto en la investigación previa) con lo experimental, llevando el conversatorio a un punto bastante atractivo y en donde la retroalimentación de los errores llevó a generar aprendizajes significativos para los estudiantes.

La práctica y su respectivo conversatorio, fueron fundamentales para entender que la química está relacionada en todos sus aspectos cotidianos y que las cantidades y el lograr medir los componentes de manera adecuada, puede llevar a la obtención de resultados adecuados.

De esta categoría se puede analizar que es fundamental manejar de forma adecuada los instrumentos y material de medición y volumétrico y que el más mínimo error en ese instante inicial puede generar dificultades intangibles pero que degenerarán en problemáticas al momento de verificar teorías o leyes científicas.

Para los estudiantes la parte experimental fue el momento de la secuencia en la que lograron sentir que estaban aumentando sus niveles de aprendizaje y que podían llegar a demostrar fenómenos que no habían podido determinar anteriormente, es decir, que el enlace entre teoría y práctica fue lo más significativo de la aplicación de la secuencia para ellos.

3.3.6. Síntesis de las categorías.

En síntesis, del análisis de las categorías principales y emergentes, se puede extraer la siguiente información:

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN DEL ANÁLISIS DE LAS CATEGORÍAS
DESARROLLO DE	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica su avance en las habilidades de pensamiento

HABILIDADES DE PENSAMIENTO	<p>de análisis y síntesis por medio de las actividades de la secuencia didáctica aplicada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presenta motivación al ser partícipe del proceso de aplicación de la secuencia. • Argumenta de manera adecuada los aciertos y las deficiencias que presenta en todos los momentos de aplicación de instrumentos.
ENSEÑANZA DE LA CUANTIFICACIÓN DE RELACIONES EN QUÍMICA	<ul style="list-style-type: none"> • Relaciona los conocimientos escolares generados por medio de la cuantificación de relaciones con su cotidianidad y aplica las fórmulas necesarias para llevar a cabo procedimientos químicos cumpliendo leyes y propiedades de los reactivos utilizados. • Manifiesta la importancia de la cuantificación de relaciones en los procesos cotidianos y genera alternativas para llevar a cabo prácticas que puedan ratificar el comportamiento de reactivos y productos.
HABILIDADES DE PENSAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> • Comprende la importancia de desarrollar habilidades de pensamiento para su uso en los contextos alejados de la escuela y entiende su aplicabilidad. • Comprende que las habilidades de pensamiento son una herramienta útil para generar habilidades en los diversos contextos en los que se encuentra.
CONTEXTO	<ul style="list-style-type: none"> • Relaciona los conocimientos adquiridos en la escuela

	con sus realidades y aprende a aplicarlos de la forma adecuada para obtener resultados asertivos.
QUÍMICA TEÓRICO-PRÁCTICA	<ul style="list-style-type: none">• Comprende la relación y utilidad entre la química teórica y la química práctica, al realizar la práctica de laboratorio.• Adquiere la capacidad de entablar una relación entre la teoría y la práctica en Ciencias Naturales.

Cuadro 9. Descripción de los análisis de las Categorías principales y emergentes.

Fuente propia.

CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Elaboración de conclusiones de la investigación.

El propósito de este capítulo es exponer las conclusiones que surgen a partir de todas las fases y etapas de esta investigación, que incluyen la búsqueda y obtención de antecedentes, la obtención de datos de investigación por medio de la aplicación de la secuencia didáctica, el análisis de los datos por medio del programa QDEA Miner Lite y la triangulación de los datos recolectados, sin perder de vista el problema planteado, las preguntas orientadoras, el objetivo general y los objetivos específicos planteados desde el inicio del proceso investigativo.

Las conclusiones de esta investigación son:

- Desde la búsqueda de información relativa al problema, tomando como base el mapeamiento informacional bibliográfico, se comenzó a responder a la pregunta sobre las posibilidades que pueden llegar a ofrecer las secuencias didácticas como instrumentos generadores de procesos de pensamiento y los fundamentos históricos, epistemológicos y didácticos que fundamentan su uso como herramienta innovadora y refrescante en la enseñanza de las Ciencias; lo anterior se soporta en los antecedentes, en donde se enlazan las secuencias didácticas con las habilidades de pensamiento y los fundamentos didácticos en la enseñanza de la química. En cuanto a las preguntas orientadoras, presentan el mismo desarrollo y la misma orientación; con la aplicación se evidenció el desarrollo de las habilidades de pensamiento en los estudiantes. Sin embargo, el tiempo es un limitante ya que el lograr un desarrollo pleno de las habilidades de

pensamiento es un proceso continuo y que requiere un mayor periodo de estudio; de hecho toma tiempo de modo que este no debe ser un propósito aislado en un curso de un grado escolar sino un propósito transversal que se desarrolla a partir de actividades académicas que superan de lejos los esquemas transmisionistas habituales.

- En cuanto a los objetivos, el objetivo general se enmarca desde los antecedentes, donde se relacionan los procesos de aprendizaje de los estudiantes con procesos innovadores y generadores de habilidades de pensamiento de análisis y síntesis por medio de la aplicación de la secuencia didáctica, tan es así que desde los referentes teóricos se encontraba la utilidad de desarrollar estas habilidades en los estudiantes y la importancia y connotación que conlleva que logren adquirirlas para su desempeño en su cotidianidad; posteriormente ello fue ratificado al aplicar la secuencia didáctica.
- Los objetivos específicos tienen su planteamiento teórico enmarcado dentro de los antecedentes en donde se trabaja el contenido curricular de cuantificación de relaciones en química y se asocia con el desarrollo de habilidades de pensamiento por medio de la estrategia de la aplicación de la secuencia didáctica como una fuente de resultados palpable para el desarrollo del análisis y la síntesis y su interrelación con las diversas realidades del estudiantado.
- En el proceso metodológico se comenzó a transversalizar este trabajo de manera práctica y a desenvolver la resolución del problema de investigación, en donde se trabaja desde la parte práctica y de la aplicación de la secuencia didáctica las grandes posibilidades que ella ofrece para el desarrollo de

habilidades de pensamiento; se creó la rúbrica evaluativa y por medio de la aplicación de cada parte de la secuencia se empezó a vislumbrar el potencial de la secuencia y los niveles bajo los cuales los estudiantes estaban en el análisis y la síntesis y su potenciamiento a lo largo del proceso.

- El simple hecho de organizar la información en cada etapa de la secuencia mostró un nivel de aprehensión cada vez mayor en cuanto al potencial que tenía para lograr fortalecer las habilidades de pensamiento de análisis y síntesis. Lo anterior, tiene una connotación bastante importante en el eje de esta investigación: logró demostrar que la secuencia didáctica propuesta, diseñada y aplicada es una herramienta favorable para el desarrollo de habilidades de pensamiento y de la contextualización de contenidos curriculares, en este caso de cuantificación de relaciones en química, por lo que se podría suponer, que la aplicación de una unidad didáctica llegaría a ser una herramienta aún más favorecedora para aumentar el desempeño de los estudiantes y a largo plazo, para llevar a las diversas realidades de ellos los conocimientos adquiridos en la escuela.
- En el análisis de datos es en donde se ve con mayor claridad el gran potencial que presenta el utilizar secuencias didácticas como herramienta movilizadora de aprendizajes en los estudiantes y como fuente primordial en la consecución de habilidades de pensamiento en los estudiantes, tan es así, que al utilizar el software QDEA Miner Lite, el mismo programa se encargó de unificar datos y mostrar que en la realidad de los estudiantes es mejor usar una metodología de clases de esta índole ya que era generadora de operaciones mentales y por

ende desarrolló habilidades de pensamiento y fue relativamente fácil construir un puente entre las categorías de investigación que se definieron desde el comienzo de la investigación; es más, surgieron dos categorías emergentes que llevaron a enfatizar en el hecho de que la utilidad de las secuencias didácticas va más allá de una temática de las Ciencias y que puede ser usada como una herramienta de potenciamiento de aprendizajes significativos en los estudiantes en cualquier área del conocimiento.

- En la triangulación de la información fue notorio el hecho de que se lograron potenciar de manera efectiva y visible las habilidades de pensamiento de análisis y síntesis y que incluso, en ese proceso algunas otras habilidades de pensamiento que no se estudiaban en este trabajo se potenciaron y desarrollaron paralelamente con ellas dos; es el caso de habilidades de tipo inferencial, como el resumen o la resolución de problemas, así como algunas del pensamiento crítico, como la evaluación e incluso habilidades de corte literal como son identificar detalles o secuenciar, presentaron un alto nivel de desarrollo de manera análoga y en paralelo con el análisis y la síntesis.
- El proceso investigativo tuvo una limitante que radicó en la cantidad de estudiantes que fueron estudiados en el proceso; es un hecho que los resultados pueden alejarse de la realidad al hacer la investigación en un grupo reducido y podría llegar a ser una poderosa herramienta de aprendizaje de la cuantificación de relaciones si se logra aplicar a una muestra más amplia, volviendo los resultados mucho más significativos.

- En los sujetos de investigación 25 y 28 se lograron grandes avances en el desarrollo de habilidades de análisis y síntesis; sin embargo en el sujeto de investigación 29 se experimentó un retroceso en las actividades finales y sus causas no se pudieron llegar a determinar, debido a lo cortos que son los tiempos en la escuela.

4.2. Limitaciones y recomendaciones.

Como en todo proceso investigativo, tanto en el transcurso de la investigación como en la aplicación de la secuencia didáctica, se generaron varios inconvenientes o limitaciones, las cuales trataron de solucionarse con eficiencia y prontitud.

A continuación se enumeran las limitaciones y sus respectivas recomendaciones:

- La falta de secuencialidad en la aplicación de los instrumentos. El proceso no pudo hacerse de manera secuencial ya que en algunos momentos las dinámicas escolares no lo permitieron y es posible que si el proceso fuera continuo podrían generarse mejores dividendos.
- Los estudiantes estuvieron reticentes, por momentos, al tener claro que las actividades no generarían nota en la asignatura. Debe cambiarse la mentalidad en los estudiantes y así sus aprendizajes podrían llegar a ser más significativos.
- La recolección de los datos y su organización presentó diversas dificultades las cuales se intentaron subsanar por medio de la creación de diversos formatos y tablas que fueron exitosas pero dispendiosas de elaborar.

- El uso del QDA Miner Lite fue una buena alternativa para el análisis de los datos obtenidos, aunque aprenderlo a manejar demandó mucho tiempo y algunos fracasos iniciales en la organización de la información.
- A pesar de las dificultades para la aplicación de la secuencia, se logró estrechar la aplicación de la secuencia con los tiempos propios de la escuela, pero esto llevó a la pérdida de tiempo y problemáticas derivadas de la poca secuencialidad de las actividades.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aliberas J.; Gutiérrez, R. e Izquierdo, M. (1989). *"La didáctica de las ciencias: una empresa racional"*. En: Enseñanza de las Ciencias. Vol. 7, No. 3. pp. 277-284.
- Alvarado, L. y García, M. (2008). *Características más relevantes del paradigma socio-crítico: su aplicación en investigaciones de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado de Educación del Instituto Pedagógico de Caracas*. Sapiens, Revista Universitaria de Investigación, 9(2), 189.
- Ander-Egg, E. (2003). *Repensando la Investigación – Acción – Participativa*. 4° ed. Buenos Aires. Grupo editorial Lumen Humanitas.
- Amestoy de Sánchez, M. (2001). *Desarrollo de habilidades de pensamiento. Procesos Básicos del pensamiento*. Editorial Trillas, México.
- Amestoy de Sánchez, M. (2002). *La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades de pensamiento*. Revista electrónica de investigación educativa, versión On-line ISSN 1607-4041. REDIE vol.4 no.1 Ensenada mayo 2002. Conferencia magistral presentada en el VI Congreso Nacional de Investigación Educativa Evento organizado por el Consejo Mexicano de Investigación Educativa. Manzanillo, Colima, México Octubre 8, 2001.
- Ausubel, D.P. (1968). *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Bajo, M. T., y Macizo, P., (2004), *When Translation Makes the Difference: Sentence Processing in Reading and Translation*. *Psicologica: International Journal of Methodology and Experimental Psychology*, v.25, n°1, p. 181-205.
- Borjas. M. y De la Peña Leyva, F. (2009). *Desarrollo de habilidades de pensamiento creativo en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Zona Próxima 2009, (10). p.p. 12 – 35.
- Bourdieu, P. (1984). *Distinction: A Social Critique of the Judgement of Taste*. (Taurus, Ed.) Londres: Routledge.
- Carnicer, J. (1998). *El cambio didáctico en el profesorado de ciencias mediante tutorías en equipos cooperativos*. Tesis doctoral. Universidad de Valencia.
- Castellano, A. (2014). *La participación desde la perspectiva de sus protagonistas en el Parcelamiento Cecilio Acosta, Maracaibo*. Espacio Abierto [en línea], 23(4) (Octubre-Diciembre), 683 – 711. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12232821007>. ISSN 1315-0006

- Cisterna Cabrera, F; (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *Theoria*, 14(1) 61-71. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29900107>
- Cortés, A. (2016). *Protocolos verdes: una estrategia para la enseñanza de la química*. (Tesis para optar al título de Magister en Educación). Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia.
- Díaz-Barriga, A., (2013). *Guía para la elaboración de una secuencia didáctica*. Tomado de: http://www.setse.org.mx/ReformaEducativa/Rumbo%20a%20la%20Primera%20Evaluaci%C3%B3n/Factores%20de%20Evaluaci%C3%B3n/Pr%C3%A1ctica%20Profesional/Gu%C3%ADa-secuencias-didacticas_Angel%20D%C3%ADaz.pdf.
- Domingo, C., Gabucio, F., Lichtenstein, F., Limón, M., Minervino, R., Romo y M., Tubau, E. (2005). *Psicología del pensamiento*. Barcelona, España: Editorial UOC.
- Duschl, R. (1997). *Renovar en la Enseñanza de las Ciencias*. Madrid: Narcea S.A. de ediciones.
- Eisner, Elliot. (1987). *Procesos cognitivos y currículum*. Barcelona, Martínez Roca, p. 58.
- Elliot, J. (1990). *La investigación-acción en educación*. Madrid. Editorial Morata. Primera Edición.
- Fals Borda, O. (1983). *La Investigación: Obra de los Trabajadores*. Bogotá: Dimensión Educativa.
- Fals Borda, O. (1995). *Conocimiento y Poder Popular*. Bogotá. Siglo XXI.
- Fals Borda, O. y Rodríguez Brandao, C. (1987). *Investigación Participativa*. Montevideo. De la Banda Oriental.
- Fernández Nistal, M, Pérez Ibarra, R., Peña Boone, S. y Mercado Ibarra. S. (Abril/Junio. 2011). *Concepciones sobre la enseñanza del profesorado y sus actuaciones en clases de ciencias naturales de educación secundaria*. Revista mexicana de investigación educativa. México, D.F. versión impresa ISSN 1405-6666. Vol.16, no.49. pp. 571 – 596.
- Flavell, J.H. (1978). *Metacognitive development*. En J.M. Scandura y C.J. Brainerd (Eds.), *Structural-process theories of complex humans behavior*. Alphen Rijn, Netherlands: Sijthooff y Noordhoff.
- Fontas, C., y otros. (2014). *La técnica de los grupos focales en el marco de la investigación socio – cualitativa*. Tomado de:

- <http://www.fhumyar.unr.edu.ar/escuelas/3/materiales%20de%20catedras/trabajo%20de%20campo/profesoras.htm>.
- Freire, P. M. (Marzo de 1990). Procesos mentales y cognitivismo. *REVISTAS UCM*, 2-3.
- Furió, C.; Vilches, A.; Guisasola, J. y Romo, V. (2000). *Finalidades de la enseñanza de las ciencias en la secundaria obligatoria ¿Alfabetización científica o preparación propedéutica?* Universidad de Valencia (en prensa).
- Furió, C., & Carnicer, J. (2002). El desarrollo profesional del profesor de ciencias mediante tutorías por medio de grupos cooperativos. Estudio de ocho casos. *Enseñanza de las Ciencias*, 47-73.
- Gardner, R. (1983). *Frames of Mind. The Theory of Multiple Inteligences*. Publicado por Basic Books, división de Harper Collins Publisher Inc., Nueva York.
- Gardner, R. (1985). *Social Psychology and second language learning. The role of attitudes and motivation*. London. 205 pp.
- Gil, D. (1983). Tres paradigmas básicos en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 26-33.
- Gil, D., Carrascosa Alís, J. y Martínez Terrades, F. (1999). *La didáctica de las ciencias: una disciplina emergente y un campo específico de investigación*. Universitat de València.
- Gil, D., Carrascosa, J., Dumas - Carré, A., Furió, C., Gallego, R., Gené, A., y otros. (1999). ¿Puede hablarse de consenso constructivista en la educación científica? *Enseñanza de las Ciencias*, 503-512.
- Giordan, A., 1978. *Observations-experimentation: mais comment les élèves apprennent-ils?*, *Revice Francaise de Pedagogie*, 44, pp. 66-73.
- Glass, A.L. y Holyoak, K.J. (1986). *Cognition*. Nueva Cork: Random House.
- Goleman, D. (1986). *Psychiatry: First guide to therapy is fiercely opposed*. The New York Times, 23 de septiembre. CI.
- González García, M. I., López Cerezo, J. A. y Luján López, J. L. (1996). *Ciencia, Tecnología y Sociedad. Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*. Barcelona, España. Editorial Tecnos.
- Hodson, D. (1992). *"In search of a meaningful relationship: an exploration of some issues relating to integration in science and science education"*. En: *International Journal of Science Education*. Vol. 14, No. 5. pp. 541-566.
- Jiménez, P. y Sanmartí, N. (1997). *¿Qué ciencia enseñar?: objetivos y contenidos de la educación secundaria*, pp. 17-46, en Carmen, del L. La enseñanza y el

- aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza en la educación secundaria. Barcelona: ICE-Horsori.
- Johnson, A. (2003). El desarrollo de las habilidades de pensamiento: aplicación y planificación para cada disciplina. Buenos Aires, Argentina. Editorial Troquel.
- Jones, B. F., y Idol, L. (1990). *Dimensions of Thinking and Cognitive Instruction*. Hillsdale. New Jersey. LEA
- Kemmis, S. & McTaggart, R. (1988). *Cómo planificar la investigación-acción*. Barcelona. Editorial Laertes.
- Klopfer, L. E. (1983). "Research and the crisis in science education". En : Science Education. Vol. 67, No. 3. pp. 283-84.
- Lederman, N. G. (1992). Students and teachers conceptions of the nature of science: A review of the research. Journal of research in Science teaching. 29(4). pp. 331 – 359.
- Martínez Terrades, F. (1998). *La didáctica de las ciencias como campo específico de conocimientos. Génesis, estado actual y perspectivas*. Tesis doctoral. Universidad de Valencia.
- Mayer, R. (1986). Pensamiento, resolución de problemas y cognición. Barcelona, Paidós, p. 21.
- Mcleod, Douglas. (1992). "Research on affect in mathematics education: A Reconceptualización", p. 575. En: Grows, D. Handbook of research on Mathematics Teaching and Learning. New York, McMillan, p. 575-596.
- McComas, W. (1998). The principal elements of the nature of science: dispelling the myths. En W. McComas, *The Nature of Science in Science Education. Rationales and Strategies*. Londres: London: Kluwer Academic Publishers.
- Meichenbaum, D. (1985). *Teaching thinking: A cognitive-behavioral perspective*. En S. F. Chipman, J. W. Segal, y R. Glaser (Eds.), Thinking and learning skills, II: Research and opquestions (pp. 407-426). Hillsdale(NJ): LEA.
- Méndez A, Manrique E, Molleda C. (2013). *Análisis y Síntesis* [Internet]. Universidad Politécnica de Madrid. p. 1–9. Citado de: <http://innovacioneducativa.upm.es/competenciasgenericas/mas-informacion>.
- Millar, R., y Driver, R. (1987). Beyond processes, studies in Science education. 14. Pp. 33 – 62.
- Molina, A., Bustos, E., Pérez, R., Castaño, C., Suárez, O., & Sánchez, M. (2013). Mapeamiento Informativo bibliográfico de enfoques e campos temáticos da diversidade cultural. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação

- em Ciências – IX ENPEC Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de Novembro de 2013.
- Mosquera, C. J. (2000). *Análisis Histórico y Epistemológico de las representaciones simbólicas y la terminología química-Implicaciones didácticas de orientación constructivista*. Bogotá. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Centro de Investigaciones y Desarrollo científico.
- Mosquera, C. J. (2000). *Elementos epistemológicos y psicológicos para una interpretación didáctica de las preconcepciones en Química*. *Revista Científica*, 9-30.
- Mosquera, C. J. (2003). *Conceptos Fundamentales de la Química y su relación con el desarrollo profesional del profesorado*. Bogotá. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Nickerson, R.S. (1990). *Dimensions of thinking: A critique*. En B.F. Jones y L. Idol (Eds.), *Dimensions of thinking and cognitive instruction* (pp. 495-510). Hillsdale, NJ: LEA.
- Okuda, M. y Gómez-Restrepo, C. *Métodos en investigación cualitativa: triangulación*. *Revista colombiana de psiquiatría*. Marzo 2005, vol.34, no.1, p.118-124. ISSN 0034-7450
- Pérez Gómez, A. I. (1978). *Las fronteras de la educación. Epistemología y ciencias de la educación*. Madrid: Zero.
- Pérez, M. (2005). *Un marco para pensar configuraciones didácticas en el campo del lenguaje, en la educación básica*. Texto publicado en: *La didáctica de la lengua materna. Estado de la discusión en Colombia*. Bogotá. pp. 47 - 65. ISBN: 958-670-460-2.
- Perkins, D. N. (1986). *Knowledge as Design. (Marcos para pensar, traducido por Patricia León)* Hillsdale, NJ.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Perkins, D. N., y C. Laserna. (1986). *Inventive Thinking* (lesson sequence in *Odyssey: A Curriculum for Thinking*). Watertown, Mass.: Mastery Education.
- Piaget, J., y Inhelder, B., *Psicología del niño*. (Primera edición, 1965, Segunda edición, 2015 por Juan Delval). Madrid, España. Ediciones Morata.
- Popkewitz, S. (1988). *Paradigma e ideología en investigación educativa. Las funciones sociales del intelectual*. Madrid. Mondadori. (Traducido al español por A. Ballesteros). (Original: Londres, Falmer Press, 1984.)
- Polya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas. Un nuevo enfoque del método matemático*. México, Editorial Trillas, p.133.

- Porlán, R. (1998). *Pasado, presente y futuro de la didáctica de las ciencias*. Enseñanza de las ciencias, 16(1), pp. 175-185.
- Pozo, J.I. (1989). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid, España. Ed. Morata.
- Pozo, J. I. (1991). *Procesos cognitivos en la comprensión de la Ciencia: las ideas de los adolescentes sobre la química*. Madrid: Centro de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia: C.I.D.E.
- Pozo, J. y. (1998). *Aprender y enseñar Ciencia*. Madrid: Ediciones Morata.
- Pozo J.I., y Gómez, M.A. (2001)). *Aprender y Enseñar ciencias. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid: Morata. Capítulo 8. Enfoques para la enseñanza de las ciencias. pp. 265- 308.
- Rodríguez, G., Gil, J., & García, E. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga: Aljibe.
- Saiz Sánchez, C., & Fernández Rivas, S. (2012). Pensamiento crítico y aprendizaje basado en problemas cotidianos. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 10(3), 325-346. doi:<http://dx.doi.org/10.4995/redu.2012.6026>
- Sánchez, M. (1985). Teaching thinking processes. En D. N. Perkins, J. Lockhead y J. C. Bishop (Eds.), *Thinking: The Second International Conference* (pp. 413-430). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Sánchez, M. (1992). Programa Desarrollo de Habilidades de Pensamiento. *Revista Intercontinental de Psicología y Educación* 5 (2), 207-236.
- Simpson, R.D.; Kobala, T.R.; Oliver, J.S. y Crawley, F.E. (1994). *Research on the affective dimension of science learning*. En: Handbook of Research on Science Teaching and Learning. Gabel, D. (Ed). New York: MacMillan Pub. Co.
- Sternberg, R. J. (1987). "Razonamiento, solución de problemas e inteligencia", en otros: La naturaleza de la inteligencia, 2. Barcelona, España. Editorial Paidós.
- Sternberg, R. J. (1985). *Beyond IQ: A triachic theory of human intelligence*. Cambridge. Cambridge University Press.
- Tudela, P.; Bajo, M.T., Maldonado, A., Moreno, S., Moya, M. (2005 diciembre). *Las Competencias en el Nuevo Paradigma Educativo para Europa*. Universidad de Granada. España. (Documento no publicado). Disponible en http://www.ugr.es/~psicolo/docs_espacioeuropeo.
- Universidad de Cantabria. (2011). *Técnicas de análisis de información – Resumen elaborado por Rosario Saiz Carvajal*. Recuperado de: http://grupos.unican.es/mide/masterinnova/rincon_alumnos/resumenes/TECNICAS%20DE%20AN%C3%81LISIS%20DE%20INFORMACI%C3%93N.doc.

- Universidad de las Palmas de la Gran Canaria – ULPGC. (2005). *El proceso de evaluación: aspectos metodológicos*. Escrito por Ana Cano Ramírez para el Curso 2005/06. Recuperado de: ww2.ulpgc.es/hege/almacen/download/38/38198/tema_7_proceso_de_evaluacion_aspectos_metodologicos.pdf
- Universidad Politécnica de Madrid. (2012). Competencias genéricas. Recursos de apoyo al profesorado. Recuperado de: <http://innovacioneducativa.upm.es/competencias-genericas/formacionyevaluacion/analisis Sintesis>
- Vera, L., (1991). *La pertenencia de las destrezas de Pensamiento Crítico en el currículo universitario*. Ensayo publicado en la Revista SURISLA.
- Villarini, A. (1991). Departamento de Instrucción Pública de Puerto Rico (D.I.P.). *Manual para la enseñanza de destrezas del pensamiento*. San Juan, Puerto Rico. Proyecto de educación liberal-liberadora. p. 9.
- Wictrick, M. (1990). “*Educational Implications of recent research on Learning memory*”, Paper presented at the annual of the American Educational Research (March, 1982) p. 1-2. Citado por Woolfolk, Anita. *Psicología Educativa*. México, Prentice-Hall Hispanoamericana, p. 244.

ANEXO 1. OBSERVADOR DE ACTIVIDADES



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS



I.E.D. ISABEL II

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

ENFASIS EN CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y LA TECNOLOGÍA
EL USO DE SECUENCIAS DIDÁCTICAS COMO HERRAMIENTA PARA FAVORECER EL DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO EN LOS ESTUDIANTES EN LA ENSEÑANZA DE LA CUANTIFICACIÓN DE RELACIONES EN QUÍMICA

PABLO DANIEL REYES MONROY

OBSERVADOR DE ACTIVIDADES

FICHA N° _____

FECHA:	ACTIVIDAD A REALIZARSE:	LUGAR:	
BREVE DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:	PRODUCTO ESPERADO:		
OBSERVACIONES:	REFLEXIÓN PROPIA DE LA ACTIVIDAD:		

**ANEXO 2. ACTIVIDADES DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA VALIDADAS
(INCLUIDAS ENCUESTA INICIAL Y FINAL)**

ACTIVIDAD INICIAL: ENCUESTA

N°	PREGUNTA	RESPUESTA
1	¿Qué opinión tiene sobre la química y dónde cree que la usa?	
2	¿Qué aplicaciones útiles y no tan útiles piensa que aporta la ciencia química?	
3	¿Cómo podría usted clasificar todo lo que existe en el universo?	
4	¿En qué momentos usted utiliza la medición en su diario vivir?	
5	¿En qué periodos de su día cree estar usando procedimientos químicos?	
6	¿Cuándo y cómo cree usted que está usando la química para cocinar?	
7	¿Cuál cree que es la relación entre las cantidades y la química en su día a día?	
8	¿Cómo hace usted para medir cambios en las cantidades al momento de cocinar?	
9	¿Cómo utilizaría las mismas escalas o formas de medición comunes para medir partículas microscópicas?	
10	En su hogar, ¿cómo puede	

	describir diferentes estados de la materia y sus cambios?	
11	¿Cómo clasifica las sustancias de la cocina en su casa y que ventajas o desventajas tiene esa clasificación?	
12	¿En los momentos de lavar el inodoro cree que podría disminuir la cantidad de agua usada? ¿Cómo lo haría?	
13	Las bebidas alcohólicas tienen una medición en sus etiquetas, ¿para qué cree que se usan o sirven esas cantidades de porcentajes?	
14	Al agregarse un perfume o loción, toda su habitación queda impregnada de la fragancia o el olor, ¿cuáles cree que son las causas de eso?	
15	¿Cree que las estructuras de su hogar (paredes, ventanas, pisos, etc.) están diseñadas o construidas con compuestos químicos? Y ¿será necesario tener en cuenta algún tipo de proporción para obtener esos materiales?	

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
ENFASIS EN CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y LA TECNOLOGÍA
PABLO DANIEL REYES MONROY
ACTIVIDAD N° 1: IDEAS PREVIAS

1. ¿Cómo le gustaría aprender en las clases de química conceptos tales como mediciones y distribución?
2. ¿A qué cree que puede hacer referencia el concepto de estequiometría que se va a trabajar en la clase de química? ¿Cree que tendrá algo que ver con mediciones y por qué?
3. ¿Por qué es importante contar, medir o calcular para entender situaciones de nuestra vida cotidiana?
4. Analice y describa como se medirían las siguientes situaciones y qué instrumentos de medición podrían utilizarse para ello:
 - a. Calidad del aire que respiramos en los alrededores del Colegio, teniendo en cuenta Transmilenio, camiones, buses, rutas escolares y carros particulares que transitan cerca de la institución.
 - b. Al momento de ir conduciendo un automotor bajo los efectos del alcohol, como se mediría la cantidad de alcohol que esa persona presenta en la sangre.
 - c. Al preparar un tinto, jugo de mora o café con leche en su casa, cómo lograría medir las cantidades para que la bebida quede como le gusta.
 - d. Cuando su mamá prepara su sopa preferida en casa, cómo se podrían medir las cantidades de los componentes que se adicionan a la sopa.
 - e. Al preparar materiales para la construcción, como el concreto, cómo se podría hacer la medición para que ese material sea resistente y útil.
 - f. Cuando un automóvil no arranca por aparentes deficiencias en la batería, cómo se lograría tener la certeza que es eso lo que falla, cómo se mediría y como se lograría que el automóvil funcionara.

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
ENFASIS EN CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y LA TECNOLOGÍA
PABLO DANIEL REYES MONROY
ACTIVIDAD N° 2: NOCIONES DESPUÉS DE LA CONCEPTUALIZACIÓN TEÓRICA

1. ¿Qué es una mezcla homogénea y cuáles conoce usted?
2. ¿Qué unidades más frecuentes pueden usarse para cuantificar los componentes de una mezcla?
3. ¿Cuáles unidades podemos clasificar como físicas y cuáles como químicas? Comente y describa la diferencia entre ellas.
4. ¿Qué entiende usted por el concepto de mol?, ¿Puede citar ejemplos de su cotidianidad en donde sea útil el manejo de este concepto?
5. ¿Podría utilizar el concepto de mol en la cuantificación de colores, monedas, platos u otras cosas? Justifique y grafique 5 ejemplos.
6. ¿Según lo que usted piensa, se pueden contar átomos y moléculas? Justifique.
7. En su concepto, ¿Cómo cree que trabajan los científicos en el laboratorio y cuáles unidades de medición usan más?
8. ¿Qué autores a lo largo de la historia cree que fueron los más importantes para llegar a entender la idea de estequiometría? Realice una exposición a sus compañeros sobre uno de ellos (siguiente sesión de clase).

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
ENFASIS EN CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y LA TECNOLOGÍA
PABLO DANIEL REYES MONROY

ACTIVIDAD N° 3: CLASIFICACIÓN Y EJERCITACIÓN

1. Clasifique en sustancias puras, mezclas homogéneas y mezclas heterogéneas: mayonesa, madera, salsa de tomate, cartón, cemento, jugo de naranja, agua de mar, papel, granito, ladrillos. Justifique su respuesta.
2. Si la solubilidad del NaCl es de 36g en 100 gramos de agua a 20°C , indique cómo prepararía cada una de las siguientes soluciones de este soluto: solución diluida, solución concentrada, solución no saturada, solución saturada y solución sobresaturada.
3. Realice un mapa conceptual donde se integre la totalidad de los siguientes conceptos:
 - a. Solución
 - b. Dilución
 - c. Solvente
 - d. Soluteo
 - e. Partes por millón
 - f. Molaridad
 - g. ~~Molalidad~~
 - h. Solubilidad
 - i. Solución sobresaturada
 - j. Disolución
 - k. Porcentaje másico
 - l. Solución diluida
4. Indique si son verdaderos o falsos los siguientes enunciados. Justifique su respuesta.
 - a) El azúcar es una sustancia pura porque está formada por la misma clase de moléculas.
 - b) El peso y la masa son propiedades físicas de la materia, por lo tanto pueden variar en una misma cantidad de diferentes sustancias.
 - c) El porcentaje v/v mide la concentración de una solución con relación al volumen de soluto en mililitros por cada 100 mililitros de solución.
 - d) Las disoluciones químicas tienen siempre una composición fija.
 - e) Una solución al 3% de cualquier sustancia equivale a tener 3 g de soluto y 17 g de agua.
 - f) A partir de una solución diluida se puede preparar otra solución de mayor concentración por medio de la evaporación.
 - g) Una forma de economizar reactivos en el laboratorio es utilizando la concentración de los reactivos en partes por millón (ppm).
 - h) Para determinar la ~~molaridad~~ molalidad de una solución es necesario conocer la cantidad de solvente presente en dicha solución.
 - i) Para determinar la concentración de la mezcla de dos sustancias del mismo compuesto y diferentes concentraciones basta con promediar las concentraciones de las mismas.
5. ¿Qué unidades matemáticas de sustancias puras y mezclas homogéneas conoce usted?
¿Puede decir cuáles son las unidades físicas y químicas? Comente la diferencia entre ellas.

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
ENFASIS EN CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y LA TECNOLOGIA
PABLO DANIEL REYES MONROY
ACTIVIDAD N° 4: ELABORACION DE UNA GUIA DE LABORATORIO

- OBJETIVOS
 - I. General:
 - II. Específicos:
- FUNDAMENTO TEÓRICO

La estequiometría tiene por finalidad establecer aquellas relaciones entre los reactantes y productos en una reacción químicas. Los reactantes son precursores del proceso y los productos la parte final de la reacción, es decir, lo que se formó. En el caso particular, conociendo las leyes de la estequiometría y nomenclatura se podrá predecir los posibles resultados de las reacciones propuestas en el informe. (Anexe aquí la teoría que crea necesaria para fundamentar muy bien su práctica de laboratorio)

- Conceptos a tener en cuenta:
 - I. Leyes de la nomenclatura
 - II. Ley de la conservación de la masa.
 - III. Ley de proporciones definidas. Ley de Proust.
 - IV. Ley de las proporciones múltiples. Ley de Dalton.
 - V. Ley de las proporciones Recíprocas. Ley de Richter.
 - VI. Enlaces Covalentes:
 - VII. Enlace covalente apolar.
 - VIII. Enlace covalente polar.
 - IX. Enlace iónico:
 - Desarrollo Experimental.
- Materiales
- Reactivos
 - Procedimiento experimental.
 - Obtención de resultados.
 - Análisis de resultados.
 - Conclusiones.
 - Bibliografía, Cibergrafía.

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
ENFASIS EN CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y LA TECNOLOGÍA
PABLO DANIEL REYES MONROY
ACTIVIDAD N° 5: DISCUSIÓN DE LA RESOLUCIÓN DE LA GUÍA DE LABORATORIO


1. Respecto a la ejecución del laboratorio, ¿Cuáles fueron los planteamientos acertados de la práctica y cuáles no funcionaron?, Explique.
2. Rescatando los aspectos positivos de haber trabajado en grupo, ¿Le sirvió a su grupo de trabajo la práctica realizada para comprender los conceptos estequiométricos implicados allí?, ¿Se logró una discusión asertiva y dinámica con sus compañeros de laboratorio?
3. ¿Qué vías de solución utilizó para solucionar las falencias comunicativas o procedimentales de su práctica? Explique.
4. ¿Qué pudo concluir con base en la práctica realizada?
5. ¿Cómo lograr un empalme de la parte teórica de la estequiometría con la parte experimental del laboratorio? Fundamente a sus compañeros y profesor.

ACTIVIDAD FINAL: ENCUESTA


N°	PREGUNTA	RESPUESTA
1	¿Cuáles unidades de medición ha usado últimamente y que importancia cree que tienen?	
2	¿Cómo podría demostrar que la cantidad de sustancia inicial es la misma que la final al momento de llevar a cabo una reacción química?	
3	¿Cómo podría expresar la cantidad de materia de un sólido, un líquido y un gas?	
4	¿Cuáles son las herramientas y unidades que utiliza para medir en su hogar la cantidad de sustancia que agrega a una sopa?	
5	Del caso anterior, ¿cuáles herramientas y escalas de medición podría usar en el laboratorio y por qué?	
6	¿Cuáles cree que son las razones que explican que en la Química la medición sea un factor importante?	
7	¿Cómo lograría controlar una fuga de agua y cómo podría medir la cantidad de agua evacuada por el escape?	
8	¿Cómo podría estimar un mol de granitos de arena, de arroz, de sal y de azúcar, tomando también las variables de masa que presentan y volumen que ocupan? Justifique.	
9	¿Con cuáles elementos de su cotidianidad podría enlazar la química y por	

	qué?	
10	¿A qué cree que se debe que la química tenga que relacionarse con las matemáticas?	
11	Si se coloca una olla a presión con los componentes de una sopa estos se ablandan y se cocinan, ¿por qué cree que se da esto? Y ¿tendrán que ver las cantidades?	
12	¿Explique cómo se pueden generar diferentes alimentos en la cocina variando las cantidades en sus componentes?	
13	Al hacer una comida, ¿las cantidades iniciales de sus componentes son las mismas que las finales? Justifique.	
14	¿Qué tiene que ver la cantidad de detergente usado al lavar la ropa con sus propiedades de limpieza?	
15	¿Cuáles son las causas por las que debe medir la cantidad de blanqueador de ropa antes de agregar ropa para que ejerza su acción?	

ANEXO 3. DIARIO DE CAMPO



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
I.E.D. ISABEL II
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
ENFASIS EN CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y LA TECNOLOGÍA
EL USO DE SECUENCIAS DIDÁCTICAS COMO HERRAMIENTA PARA FAVORECER EL DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO EN LOS ESTUDIANTES EN LA ENSEÑANZA DE LA CUANTIFICACIÓN DE RELACIONES EN QUÍMICA
PABLO DANIEL REYES MONROY
OBSERVADOR DE ACTIVIDADES
FICHA N° 1

FECHA: 3 de marzo de 2017	ACTIVIDAD A REALIZARSE: Encuesta inicial (15 preguntas) con el grupo a trabajarse	LUGAR: Aula de clase (laboratorio de química, salón 207)
BREVE DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD: Aplicación del instrumento inicial. Es una encuesta de 15 preguntas para verificar la capacidad de análisis y síntesis iniciales en el grupo.	PRODUCTO ESPERADO: De la mesa 5 se escogerá el grupo focal y se espera colocar datos para contrastar con la rúbrica.	REFLEXIÓN PROPIA DE LA ACTIVIDAD: <ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes presentan dudas lo que implica que su conocimiento escolar está tan arraigado que les cuesta la contextualización de las situaciones descritas en las preguntas. • Hay 29 sujetos de estudio. Se eligieron al azar los sujetos 25, 28 y 29 para realizar el grupo Focal.
OBSERVACIONES: Orden de los sujetos: <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 19 18 17 20 MESA 3 16 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 13 12 14 11 15 MESA 2 9 10 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 6 5 7 4 8 MESA 1 3 2 </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> MESA 4 21 22 23 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 24 25 25 MESA 5 26 27 28 29 </div> </div>		



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
I.E.D. ISABEL II

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

ENFASIS EN CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y LA TECNOLOGÍA
EL USO DE SECUENCIAS DIDÁCTICAS COMO HERRAMIENTA PARA FAVORECER EL DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO EN LOS ESTUDIANTES EN LA ENSEÑANZA DE LA CUANTIFICACIÓN DE RELACIONES EN QUÍMICA

PABLO DANIEL REYES MONROY
OBSERVADOR DE ACTIVIDADES

FICHA N° 2

<p>FECHA: 6 de marzo</p>	<p>ACTIVIDAD A REALIZARSE: 1ª actividad secuencia didáctica</p>	<p>LUGAR: Aula de clase (Laboratorio, salón 207)</p>
<p>BREVE DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD: Primera actividad de la secuencia didáctica (preconceptos).</p>		<p>PRODUCTO ESPERADO: Respuestas que me lleven a deconstruir y reconstruir la actividad dos.</p>
<p>OBSERVACIONES: <ul style="list-style-type: none"> • Solamente los sujetos 25, 28 y 29 serán tenidos en cuenta, aunque se aplicará a todos y se tendrá registro fotográfico de sus respuestas para una posible contrastación. </p>		<p>REFLEXIÓN PROPIA DE LA ACTIVIDAD: <ul style="list-style-type: none"> • A los estudiantes se les dificulta la comprensión en la contextualización del punto 4 de la actividad. • En la sesión de hoy llegaron dos sujetos más que no habían asistido a la sesión anterior (530 y 531). • La completan sin novedad. </p>



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

I.E.D. ISABEL II

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

ENFASIS EN CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y LA TECNOLOGÍA

EL USO DE SECUENCIAS DIDÁCTICAS COMO HERRAMIENTA PARA FAVORECER EL DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO EN LOS ESTUDIANTES EN LA ENSEÑANZA DE LA CUANTIFICACIÓN DE RELACIONES EN QUÍMICA

PABLO DANIEL REYES MONROY
OBSERVADOR DE ACTIVIDADES

FICHA N° 3

<p>FECHA: 17 de marzo</p>	<p>ACTIVIDAD A REALIZARSE: 2ª actividad secuencia didáctica</p>	<p>LUGAR: Aula de Clase (Laboratorio, salón 207)</p>
<p>BREVE DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD: Secuencia didáctica, actividad N° 2. (Posterior a la teorización básica)</p>		<p>PRODUCTO ESPERADO: Los estudiantes deben mostrar avances en cuanto al manejo del análisis y la síntesis.</p>
<p>OBSERVACIONES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes están motivados para resolver la actividad, al haberse dado la sesión de teoría, ya que creen estar listos y con los argumentos suficientes para resolverla. • Los estudiantes realizaron una breve exposición de un autor de la química y la información recolectada se discutió. <p>REFLEXIÓN PROPIA DE LA ACTIVIDAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El análisis, en los estudiantes, es mayor en esta actividad, aunque aún no pierden el miedo a equivocarse. • Las preguntas hechas por los estudiantes son puntuales y denotan avances en cuanto al manejo de las respuestas. • Son capaces de finalizar la actividad en el tiempo estipulado. • La completan sin novedad alguna. • Las exposiciones y puesta en común fueron satisfactorias. 		



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
I.E.D. ISABEL II

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

ENFASIS EN CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y LA TECNOLOGÍA
EL USO DE SECUENCIAS DIDÁCTICAS COMO HERRAMIENTA PARA FAVORECER EL DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO EN LOS ESTUDIANTES EN LA ENSEÑANZA DE LA CUANTIFICACIÓN DE RELACIONES EN QUÍMICA

PABLO DANIEL REYES MONROY
OBSERVADOR DE ACTIVIDADES

FICHA N° 4

<p>FECHA: 24 de marzo</p>	<p>ACTIVIDAD A REALIZARSE: 3ª actividad secuencia didáctica</p>	<p>LUGAR: Aula de clase (Laboratorio 207)</p>
<p>BREVE DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD: Tercera actividad de la secuencia didáctica</p>		
<p>OBSERVACIONES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La sesión de clase en la que se resolvió la actividad se fracturó, debido a un simulacro de evacuación. • Los estudiantes no presentaron inconvenientes al realizar las preguntas pero si al armar el mapa conceptual. • Las preguntas con trasfondo matemático fueron realizadas con algún grado de dificultad. 	<p>REFLEXIÓN PROPIA DE LA ACTIVIDAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se verificó que al armar el mapa conceptual, los estudiantes presentaron dificultades de síntesis. • En la utilización de fórmulas matemáticas y en el análisis de los resultados los estudiantes presentaron menos dificultades de las que se previeron. 	
<p>PRODUCTO ESPERADO: Aumento significativo en habilidades de análisis y síntesis y elaboración de mapas conceptuales.</p>		



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

I.E.D. ISABEL II

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

ENFASIS EN CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y LA TECNOLOGÍA

EL USO DE SECUENCIAS DIDÁCTICAS COMO HERRAMIENTA PARA FAVORECER EL DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO EN LOS ESTUDIANTES EN LA ENSEÑANZA DE LA CUANTIFICACIÓN DE RELACIONES EN QUÍMICA

PABLO DANIEL REYES MONROY

OBSERVADOR DE ACTIVIDADES

FICHA N° 5

<p>FECHA: 24 y 27 de marzo</p>	<p>ACTIVIDAD A REALIZARSE: 4ª y 5ª actividad secuencia didáctica</p>	<p>LUGAR: Aula de clase (Laboratorio, Salón 207)</p>
<p>BREVE DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD: Elaboración de la guía de laboratorio y posterior elaboración del laboratorio y discusión de los resultados</p>		<p>PRODUCTO ESPERADO: Laboratorio con reactivos comunes, investigación usando análisis y síntesis y puesta en común con alto grado de apropiación conceptual.</p>
<p>OBSERVACIONES:</p> <ul style="list-style-type: none"> Las investigaciones de los estudiantes estuvieron acordes con las expectativas Las guías de laboratorio tuvieron que ser corregidas y reformuladas. El laboratorio se realizó sin inconvenientes La puesta en común ayudó a detectar errores para poder corregirlos y solventar falencias conceptuales. 	<p>REFLEXIÓN PROPIA DE LA ACTIVIDAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> La unión de teoría y práctica ayudó a los estudiantes a conceptualizar de manera más profunda. Las investigaciones de los estudiantes fueron buenas y demostraron que sus niveles de análisis y síntesis han avanzado. La puesta en común fue una buena metodología que sirvió para predecir que la estrategia funcionó y que sus habilidades de pensamiento han avanzado. 	



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
I.E.D. ISABEL II

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

ENFASIS EN CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y LA TECNOLOGÍA
ENFASIS EN CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y LA TECNOLOGÍA
ESTUDIANTES EN LA ENSEÑANZA PARA FAVORECER EL DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO EN LOS ESTUDIANTES EN LA ENSEÑANZA DE LA CUANTIFICACIÓN DE RELACIONES EN QUÍMICA

PABLO DANIEL REYES MONROY
OBSERVADOR DE ACTIVIDADES

FICHA N° 6

<p>FECHA: 14 de abril</p>	<p>ACTIVIDAD A REALIZARSE: Encuesta final (15 preguntas)</p>	<p>LUGAR: Aula de clase (laboratorio según 207)</p>
<p>BREVE DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD: Aplicación de la encuesta final en donde se evidencia el alcance de la aplicación de la secuencia didáctica</p>		<p>PRODUCTO ESPERADO: Obtención de evidencias palpables sobre el desarrollo del análisis y la síntesis en los estudiantes objetos de estudio</p>
<p>OBSERVACIONES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posterior a la puesta en común de la sesión anterior, se evidencian avances significativos. • Los estudiantes diligencian la encuesta final sin contratiempos y de manera organizada. • Al diligenciar la encuesta, los estudiantes confían en sus argumentaciones. 		<p>REFLEXIÓN PROPIA DE LA ACTIVIDAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una problemática de esta actividad fue la falta de continuidad del proceso ya que la sesión anterior fue hace 20 días (receso estudiantil). • Se evidencia mayor solvencia y capacidad argumentativa en los estudiantes al diligenciar la encuesta, lo que muestra un avance significativo. • El nivel individual de confianza en los conocimientos adquiridos, el análisis de las situaciones propuestas y su argumentación son buenos.

ANEXO 4. CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS PADRES DE FAMILIA.



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
ENFASIS EN CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y LA TECNOLOGÍA

I.E.D. ISABEL II

"Acompañamos la formación de personas competentes y productivas para la vida"

Bogotá D.C., 5 de febrero de 2017.

Yo _____, identificado (a) con cédula de ciudadanía número _____; en calidad de padre de familia y/o acudiente del estudiante _____ del grado 1002 del año 2017 de la jornada tarde; autorizo a mi hijo (a) a participar de la investigación "EL USO DE SECUENCIAS DIDÁCTICAS COMO HERRAMIENTA PARA FAVORECER EL DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO EN LOS ESTUDIANTES EN LA ENSEÑANZA DE LA CUANTIFICACIÓN DE RELACIONES EN QUÍMICA", adelantada por el docente PABLO DANIEL REYES MONROY, como trabajo de grado para optar por el título de Magister en Educación de las Ciencias Naturales y la Tecnología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Atentamente,

Firma del padre de familia y/o acudiente

Firma del padre de familia y/o acudiente

Teléfono de contacto

ANEXO 5. RÚBRICA DE EVALUACIÓN

Indicador	Descriptores	Escala de Valoración			
		Bajo (1)	Básico (2)	Alto (3)	Superior (4)
Análisis	Identificar, clasificar y relacionar según un criterio adecuado las características relevantes, tanto cualitativas como cuantitativas, de un fenómeno o proceso.	Distingue características relevantes de otras anecdóticas, pero ni las clasifica ni las relaciona.	Identifica la mayoría de las características, las clasifica y relaciona, pero de forma poco organizada.	Identifica la mayoría de las características relevantes, las clasifica y relaciona de forma organizada y con el criterio correcto.	Identifica, clasifica y relaciona según un criterio adecuado todas las características relevantes, tanto cuantitativas como cualitativas, de un fenómeno o proceso.
	Identificar y utilizar recursos para solventar deficiencias en conocimientos y actitudes que le impiden reconocer la relevancia de la información.	Identifica las deficiencias pero no sabe cómo solventarlas	Identifica las deficiencias y trata de solventarlas pero con recursos poco adecuados	Identifica las deficiencias y trata de solventarlas sin que los recursos elegidos sean los mejores.	Identifica y utiliza los recursos más adecuados para solventar todas las deficiencias en conocimientos y actitudes que le impiden reconocer la relevancia de la información.
Síntesis	Proponer diferentes criterios de clasificación, analizar sus ventajas e inconvenientes, y aplicar la alternativa más adecuada según criterios razonados.	Propone más de un criterio pero sin ningún tipo de análisis o justificación.	Propone más de un criterio y analiza someramente el resultado de cada alternativa.	Propone más de un criterio y compara las ventajas e inconvenientes de cada alternativa.	Propone diferentes criterios de clasificación, analiza sus ventajas e inconvenientes, y aplica la alternativa más adecuada según criterios razonados.
	Componer las partes de un tema determinado, construyendo un todo diferente.	Une las partes con la mínima coherencia necesaria para poder justificar que están relacionadas	Establece relaciones entre las partes que justifican su unión en un ente más complejo.	Establece relaciones justificadas entre las partes y las une formando un resultado coherente.	Compone organizadamente las partes de un tema determinado y sus relaciones, construyendo justificadamente un todo coherente y diferente.

Tomada y adaptada de <http://innovacioneducativa.upm.es/competencias-genericas/formacionyevaluacion/analisis Sintesis>

ANEXO 6. RESULTADOS DE LAS ACTIVIDADES

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS MAESTRÍA EN EDUCACIÓN ENFASIS EN CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y LA TECNOLOGÍA PABLO DANIEL REYES MONROY

ACTIVIDAD INICIAL: ENCUESTA, GRUPO FOCAL INDIVIDUOS 25, 28 Y 29

N°	PREGUNTA	Sujeto 25	Sujeto 25				Sujeto 28				Sujeto 29					
			A 1	A 2	S 1	S 2	A 1	A 2	S 1	S 2	A 1	A 2	S 1	S 2		
1	¿Qué opinión tiene sobre la química y dónde cree que la usa?	Todo	1				desarrollo de los seres humanos	2				fenómenos naturales	1			
2	¿Qué aplicaciones útiles y no tan útiles piensa que aporta la ciencia química?	Útiles: Experimentos No tan útiles: Experimentos nocivos	2				Útiles: perfumes, pasta dental No tan útiles: sustancias sicoactivas	3				Útiles: conocer cómo funcionan los fenómenos naturales No tan útiles: cómo se forman las cosas	2			
3	¿Cómo podría usted clasificar todo lo que existe en el universo?	Por grupos (tabla periódica),	3				Moléculas y átomos.	3				Moléculas y átomos.	3			
4	¿En qué momentos usted utiliza la medición en su diario vivir?	Arreglos de casa o la elaboración de la ropa, construcción		2			Problemas cotidianos		2			Cantidad de comida a cocinar.		2		
5	¿En qué periodos de su día cree estar usando procedimientos químicos?	Solo en clase		1			al hacer aseo o en la cocina		2			Todo el tiempo al realizar sus funciones vitales.		3		
6	¿Cuándo y cómo cree usted que está usando la química para cocinar?	Constantemente		2			Constantemente		2			Desde el lavado hasta la cocción.		3		
7	¿Cuál cree que es la relación entre las cantidades y la química en su día a día?	en la cocina	1				solucionar problemas	2				En todo momento	1			
8	¿Cómo hace usted para medir cambios en las cantidades al momento de cocinar?	Por direccionamiento de sus mamá			2		Por ensayo y error			2		por el tamaño y el recipiente que las contiene			3	
9	¿Cómo utilizaría las mismas escalas o formas de medición comunes para medir partículas microscópicas?	No sabe.			1		No sabe.			1		No sabe.			1	
10	En su hogar, ¿cómo puede describir diferentes estados de la materia y sus cambios?	Definición de masa y materia			2		entre lo limpio y lo sucio			1		Al cocinar o al utilizar el congelador (cambio de estado).			2	
11	¿Cómo clasifica las sustancias de la cocina en su casa y que ventajas o desventajas tiene esa clasificación?	Diferentes envases por su olor, sabor y color (propiedades organolépticas).			3		Por estar cocinado o crudo o por su olor, sabor y color (propiedades organolépticas).			3		Por estar cocinado o crudo o por su olor, sabor y color (propiedades organolépticas).			3	

12	¿En los momentos de lavar el inodoro cree que podría disminuir la cantidad de agua usada? ¿Cómo lo haría?	Cantidad de agua disminuida por menor presión				1	Fenómenos de presión (el agua en la segunda descarga no tendría la misma fuerza)				2	Fenómenos de presión (el agua en la segunda descarga no tendría la misma fuerza por la gravedad.				2
13	Las bebidas alcohólicas tienen una medición en sus etiquetas, ¿para qué cree que se usan o sirven esas cantidades de porcentajes?	Cantidades saludables				3	Señal de advertencia				3	Para no intoxicar la sangre.				3
14	Al agregarse un perfume o loción, toda su habitación queda impregnada de la fragancia o el olor, ¿cuáles cree que son las causas de eso?	Porque las moléculas chocan				2	Dispersión de moléculas por su fuerza				2	Por fenómenos de presión entre las moléculas.				3
15	¿Cree que las estructuras de su hogar (paredes, ventanas, pisos, etc.) están diseñadas o construidas con compuestos químicos? Y ¿será necesario tener en cuenta algún tipo de proporción para obtener esos materiales?	Sí, porque pueden deteriorarse o dañarse				2	porque los químicos aportan la fuerza				2	Por procesos de estados de la materia y por procesos de medición.				3

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
ENFASIS EN CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y LA TECNOLOGÍA
PABLO DANIEL REYES MONROY

ACTIVIDAD UNO SECUENCIA DIDÁCTICA, GRUPO FOCAL INDIVIDUOS 25, 28 Y 29

N°	PREGUNTA	Sujeto 25	A	A	S	S	Sujeto 28	A	A	S	S	Sujeto 29	A	A	S	S
			1	2	1	2		1	2	1	2		1	2	1	2
1	¿Cómo le gustaría aprender en las clases de química conceptos tales como mediciones y distribución?	Desde la parte experimental. No gusta de la teoría.	2				Con una serie de actividades y experimentación.	3				Unión de teoría y práctica.	3			
2	¿A qué cree que puede hacer referencia el concepto de estequiometría que se va a trabajar en la clase de química? ¿Cree que tendrá algo que ver con mediciones y por qué?	Debe referirse a medición (metría) y deben ser mediciones en la clase de química.		4			Tiene que ver ya que para preparar algún producto se requiere la medición.		2			Las bases para medir en química.		2		
3	¿Por qué es importante contar, medir o calcular para entender situaciones de nuestra vida cotidiana?	Sin mediciones no se podría tener un negocio o realizar construcciones.				2	Para solucionar situaciones y conocer el entorno.					3	El equilibrio de la vida para alcanzar exactitud.			2
4	Analice y describa como se medirían las siguientes situaciones y qué instrumentos de medición podrían utilizarse para ello:															
a.	Calidad del aire que respiramos en los alrededores del Colegio, teniendo en cuenta Transmilenio, camiones, buses, rutas escolares y carros particulares que transitan cerca de la institución.	La calidad del aire es mala. Supone que con un aparato parecido a un termostato.			3		La calidad del aire es deficiente. Se mide con el airofímetro.				3	Una máquina que mida la calidad y brinde pronósticos.				3
b.	Al momento de ir conduciendo un automotor bajo los efectos del alcohol, como se mediría la cantidad de alcohol que esa persona presenta en la sangre.	Con el alcoholímetro.	4				Con el alcoholímetro.	4				Con el alcoholímetro.	4			
c.	Al preparar un tinto, jugo de mora o café con leche en su casa, cómo lograría medir las cantidades para que la bebida quede como le gusta.	Utilizar una taza o una cuchara.			3		Se usarían productos para saber que quedó bien la mezcla.				2	Con cuchara, puñado o vaso se podría hacer la medición.				3
d.	Cuando su mamá prepara su sopa preferida en casa, cómo se podrían medir las cantidades de los componentes que se adicionan a la sopa.	Contando las cantidades de las sustancias inmersas en la sopa.		2			Con la olla se puede realizar la medición, es decir, depende de la capacidad de la olla.		2			Calcular la cantidad empíricamente.		2		
e.	Al preparar materiales para la construcción, como el concreto, cómo	En litros o tarros y si falta un poco se le agrega lo que haga				2	Depende del material que se vaya a preparar,				3	Agregando porciones individuales e				2

	se podría hacer la medición para que ese material sea resistente y útil.	falta.				ya que existe variedad de recipientes para realizar esas mediciones.				iguales de los materiales para dar equilibrio.			
f.	Cuando un automóvil no arranca por aparentes deficiencias en la batería, cómo se lograría tener la certeza que es eso lo que falla, cómo se mediría y como se lograría que el automóvil funcionara.	No responde.			1	Se mediría uniéndolo por medio de un cable los bornes de la batería para saber si funciona y trabajaría pasando energía desde la batería de otro automóvil.			4	No responde.			1

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
ENFASIS EN CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y LA TECNOLOGÍA
PABLO DANIEL REYES MONROY


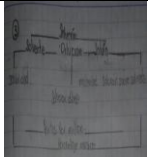
ACTIVIDAD DOS SECUENCIA DIDÁCTICA, GRUPO FOCAL INDIVIDUOS 25, 28 Y 29

N°	PREGUNTA	Sujeto 25	Sujeto 25				Sujeto 28	Sujeto 28				Sujeto 29	Sujeto 29			
			A 1	A 2	S 1	S 2		A 1	A 2	S 1	S 2		A 1	A 2	S 1	S 2
1	¿Qué es una mezcla homogénea y cuáles conoce usted?	Mezcla en la que no se distinguen los componentes. Es uniforme. Agua con sal, frutiño con agua, aceite y vinagre.	4				Mezcla en la que no se distinguen los componentes. Es uniforme y pre las mismas propiedades. Agua con sal, panela con agua, gelatina.	4				Mezcla en la que no se distinguen los componentes. Es uniforme y pre las mismas propiedades. Agua con sal, azúcar con agua, gelatina.	4			
2	¿Qué unidades más frecuentes pueden usarse para cuantificar los componentes de una mezcla?	No responde.		1			Los gramos.		2			Sólido: gramos y kilogramos, líquido: mililitros.		3		
3	¿Cuáles unidades podemos clasificar como físicas y cuáles como químicas? Comente y describa la diferencia entre ellas.	Unidad química: la mol. Las demás son unidades físicas. Miden cosas tangibles.			3		Las unidades físicas son las tangibles (se pueden tocar) y las químicas se centrarían en la mol y miden lo intangible.			3		Unidad química: la mol, como en los gases. Las demás son unidades físicas. Miden cosas tangibles.			3	
4	¿Qué entiende usted por el concepto de mol?, ¿Puede citar ejemplos de su cotidianidad en donde sea útil el manejo de este concepto?	Unidad de masa del sistema internacional que se mide en diferentes unidades, como los átomos, las moléculas, iones, electrones. Podría usarse en cosas cotidianas (medición de arroz, azúcar, sal, papa, arveja).		4	3		Unidad de cantidad de materia del sistema internacional diferentes unidades, como los átomos, las moléculas, iones, electrones. Podría usarse en cosas cotidianas (medición de café, azúcar, arroz)		4	4		Unidad de masa del sistema internacional que se mide en diferentes unidades, como los átomos, las moléculas, iones, electrones. Podría usarse en cosas cotidianas (medición de arroz, azúcar, sal, papa, arveja).		4	3	
5	¿Podría utilizar el concepto de mol en la cuantificación de colores, monedas, platos u otras cosas? Justifique.	En los colores no por carecer de masa. En los demás sí podría usarse.	4			3	Lo que presente masa se puede medir con mol.	4			3	En los colores no por carecer de masa. En los demás si podría usarse.	4			3
6	¿Según lo que usted piensa, se pueden contar átomos y moléculas? Justifique.	Si se pueden contar gracias a sus choques.	2				Si se pueden contar y la prueba es los elementos de la tabla periódica con el número atómico.	4				Si se pueden medir debido a los choques que hay entre ellos.	2			
7	En su concepto, ¿Cómo cree que trabajan los científicos en el laboratorio y cuáles unidades de medición usan más?	Utilizan métodos científicos, experimentos y las magnitudes fundamentales del sistema internacional.			3	3	Trabajan en laboratorios, descubriendo y elaborando inventos útiles o no útiles. Si es químico, usaría			4	3	Utilizan métodos científicos, experimentos, fórmulas y haciendo mezclas y las			3	3

						la mol y si es fisico, cualquier unidad adicional presente en el sistema internacional.				magnitudes fundamentales del sistema internacional.			
8	¿Qué autores a lo largo de la historia cree que fueron los más importantes para llegar a entender la idea de estequiometría? Realice una exposición a sus compañeros sobre uno de ellos (siguiente sesión de clase).	Jeremias Benjamin Richter y la noción de peso equivalente y la ley que lleva su nombre: “Los elementos se combinan en proporción a sus pesos equivalentes, multiplicados por números enteros y pequeños”.	3	4	John Dalton y la ley de las proporciones múltiples “Cuando dos o más elementos se combinan para dar más de un compuesto, una masa variable de uno de ellos se une a una masa fija del otro, y la primera tiene como relación números canónicos e indistintos.” y el modelo atómico.	4	4	Jeremias Benjamin Richter y la noción de peso equivalente y la ley que lleva su nombre: “Los elementos se combinan en proporción a sus pesos equivalentes, multiplicados por números enteros y pequeños”.	3	4			

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
ENFASIS EN CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y LA TECNOLOGÍA
PABLO DANIEL REYES MONROY

ACTIVIDAD TRES SECUENCIA DIDÁCTICA, GRUPO FOCAL INDIVIDUOS 25, 28 Y 29

N°	PREGUNTA	Sujeto 25	A	A	S	S	Sujeto 28				Sujeto 29					
			1	2	1	2	A	A	S	S	A	A	S	S		
1	Clasifique en sustancias puras, mezclas homogéneas y mezclas heterogéneas: mayonesa, madera, salsa de tomate, cartón, cemento, jugo de naranja, agua de mar, papel, granito, ladrillos. Justifique su respuesta.	Puras (no requieren mezcla): madera, jugo de naranja, granito. Homogéneas (No hay enlace, son solubles): Mayonesa, salsa de tomate, cemento, cartón, papel, ladrillo. Heterogéneas (No hay disolución): Agua de mar.	3		3		Puras (sin componentes adicionales): madera, jugo de naranja, granito. Homogéneas (No hay enlace, una sola fase y hay solubilidad): Mayonesa, salsa de tomate, cemento, cartón, papel, ladrillo. Heterogéneas (No hay disolución y hay dos o más fases): Agua de mar.	4		4		Puras: madera, papel, cartón, granito. Homogéneas: cemento, jugo de naranja. Heterogéneas: mayonesa, salsa de tomate, agua de mar.	3		3	
2	Si la solubilidad del NaCl es de 36g en 100 gramos de agua a 20°C, indique cómo prepararía cada una de las siguientes soluciones de este soluto: solución diluida, solución concentrada, solución no saturada, solución saturada y solución sobresaturada.	Solución diluida: 100 g de agua y 36 de sal. Solución concentrada: 10 g de agua y 30 de sal. Solución no saturada: 70 g de agua y 25 de sal Solución saturada: 36 g de agua y 36 g de sal. Solución sobresaturada: 20 g de agua y 36 g de sal.	2	2			Solución diluida: 90 g de agua y 30 de sal. Solución concentrada: 15 g de agua y 36 de sal. Solución no saturada: 95 g de agua y 15 de sal Solución saturada: 36 g de agua y 36 g de sal. Solución sobresaturada: 10 g de agua y 36 g de sal.	3	3			Solución diluida: dos opciones: poca sal o más agua. Solución concentrada: dos opciones: poca agua o más sal. Solución no saturada: muy poca cantidad de sal Solución saturada: La sal y el agua se encuentran en perfecto equilibrio. Solución sobresaturada: exceso de sal y hay un sobrante en el agua.	4	4		
3	Realice un mapa conceptual donde se integre la totalidad de los siguientes conceptos: a. Solución b. Dilución c. Solvente d. Solute e. Partes por millón f. Molaridad g. Molalidad h. Solubilidad i. Solución sobresaturada j. Disolución k. Porcentaje másico	No realiza.				1				4						3

	I. Solución diluida.																	
4	Indique si son verdaderos o falsos los siguientes enunciados. Justifique su respuesta.																	
a.	El azúcar es una sustancia pura porque está formada por la misma clase de moléculas.	V. Al pasar por varios procedimientos sigue siendo igual.			3	V. Va a tener diferente forma pero la misma composición.			4			V. Cambia su estado físico y su sabor también cambia.			3			
b.	El peso y la masa son propiedades físicas de la materia, por lo tanto pueden variar en una misma cantidad de diferentes sustancias.	V. El peso y la masa son diferentes. Lo que varía es el volumen que ocuparía.			4	V. El peso es la masa por la gravedad. En 1 Kg de carne o azúcar existe la misma masa y el mismo peso, lo que varía es el volumen que ocuparían.			4			V. Aunque tenga la misma cantidad de masa, sus valores no son iguales.			3			
c.	El porcentaje v/v mide la concentración de una solución con relación al volumen de soluto en mililitros por cada 100 mililitros de solución.	V. De acuerdo a la fórmula del %v/v.		4	4	V. De acuerdo a la fórmula del %v/v.			4		4	V. De acuerdo a la fórmula del %v/v.			4		4	
d.	Las disoluciones químicas tienen siempre una composición fija.	V. Si se presenta una composición fija, debe dar independientemente de lo que salga.			4	V. Si se presenta una composición fija, no podrá separarse en sustancias más simples por medios físicos.			4			V. Una disolución es una mezcla de sustancias puras y tiene composición fija.			3			
e.	Una solución al 3% de cualquier sustancia equivale a tener 3 g de soluto y 17 g de agua.	F. Resolviendo en la fórmula de %m/m, el resultado es del 15%.		4	4	F. Resolviendo en la fórmula de %m/m, el resultado no es el adecuado.			4		4	F. Resolviendo en la fórmula de %m/m, el resultado no es el adecuado.			4		4	
f.	A partir de una solución diluida se puede preparar otra solución de mayor concentración por medio de la evaporación.	V. Al evaporar, la cantidad de soluto sería mayor que la del solvente y eso elevaría la concentración de la solución.	4			V. Al evaporar, la cantidad de soluto sería mayor que la del solvente y eso elevaría la concentración de la solución.			4			V. Al evaporar, la cantidad de soluto sería mayor que la del solvente y eso elevaría la concentración de la solución.		4				
g.	Una forma de economizar reactivos en el laboratorio es utilizando la concentración de los reactivos en partes por millón (ppm).	V. Porque sirve para trabajar con cantidades más pequeñas.		4		V. Es una medida pequeña que sirve para trabajar con menores cantidades en el laboratorio.			4			V. Es una medida pequeña que sirve para trabajar con menores cantidades en el laboratorio, abaratando los costos.			4			
h.	Para determinar la molalidad de una solución es necesario conocer la cantidad de solvente presente en dicha solución.	V. Porque es la única fórmula que relaciona soluto y solvente.		4	4	V. Para determinar la molalidad se requiere saber la cantidad de solvente, de acuerdo a su fórmula.			4		4	V. Para determinar la molalidad se requiere saber la cantidad de solvente, de acuerdo a su fórmula.			4		4	
i.	Para determinar la concentración de la mezcla de dos sustancias del mismo compuesto y diferentes concentraciones basta	F. porque cada solución es diferente.			3	F. Estas mezclas cuentan con diferentes características en su concentración,					4	F. Promediarlas no es una opción porque cambia la concentración.						4

	con promediar las concentraciones de las mismas.					haciendo que promediarlas no sea una opción.									
j.	¿Qué unidades matemáticas de sustancias puras y mezclas homogéneas conoce usted? ¿Puede decir cuáles son las unidades físicas y químicas? Comente la diferencia entre ellas.	No contesta.				1	No contesta.	1			1	No contesta.	1		1

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
ENFASIS EN CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y LA TECNOLOGÍA
PABLO DANIEL REYES MONROY
ACTIVIDAD FINAL: ENCUESTA, GRUPO FOCAL INDIVIDUOS 25, 28 Y 29

N°	PREGUNTA	Sujeto 25	A	A	S	S	Sujeto 28	A	A	S	S	Sujeto 29	A	A	S	S
			1	2	1	2		1	2	1	2		1	2		
1	¿Cuáles unidades de medición ha usado últimamente y que importancia cree que tienen?	Metro Kilo, libras, litros, regla, son esenciales para el uso cotidiano.		4			Metro Kilo, libras, litros, regla, son esenciales para la vida cotidiana.		4			Milímetros, centímetros.		2		
2	¿Cómo podría demostrar que la cantidad de sustancia inicial es la misma que la final al momento de llevar a cabo una reacción química?	Mediante la ley de la conservación de la masa, haciendo un experimento de alkaseltzer en agua.	4				Mediante la ley de las proporciones haciendo un experimento.	4				Tomando un sólido y un líquido y al medir la masa nos damos cuenta que cambia.	2			
3	¿Cómo podría expresar la cantidad de materia de un sólido, un líquido y un gas?	Balanza.			3		Balanza. Sin embargo, líquidos y gases hay que contenerlos en un recipiente, medir y luego restar el peso del recipiente.			4		Medir un frasco solo, después con el contenido y luego restar las cantidades.			4	
4	¿Cuáles son las herramientas y unidades que utiliza para medir en su hogar la cantidad de sustancia que agrega a una sopa?	Cucharas y un vaso.				3	Cucharas, vasos y jarras.				4	Una cuchara, un pocillo y el resto empíricamente.				4
5	Del caso anterior, ¿cuáles herramientas y escalas de medición podría usar en el laboratorio y por qué?	Gramos en una cuchara y litros en un recipiente.				4	Todas, ya que nos ayudan a medir elementos químicos.				2	Pocillo, por la variedad y la cuchara para medir cantidades pequeñas.				4
6	¿Cuáles cree que son las razones que explican que en la Química la medición sea un factor importante?	Para verificar que las leyes estequiométricas son verificables.				4	Nos ayuda a mantener la proporción como en un experimento.				3	La medición y la cantidad ayudan a que los procesos químicos salgan y así se pueden crear nuevos procedimientos y nuevos factores.				3
7	¿Cómo lograría controlar una fuga de agua y cómo podría medir la cantidad de agua evacuada por el escape?	Mediante productos epóxicos, como gomas que resisten y medir la cantidad en un balde.		4			Colocando un recipiente haciendo que el agua se deposite allí para saber cuál fue la cantidad evacuada.		4			Abrir ventanas y puertas, informando a expertos y avisando a la comunidad.		1		
8	¿Cómo podría estimar un mol de granitos de arena, de arroz, de sal y de azúcar, tomando también las variables de masa que presentan	Por medio de la fórmula de Amadeus: $6.02 \cdot 10^{23}$.	3				Obtener un mol, de acuerdo al número de Avogadro ($6.02 \cdot 10^{23}$) y luego medir la masa de	4				Si le colocamos un valor X a las moles y luego medir su masa.	2			

	y volumen que ocupan? Justifique.						cada uno.										
9	¿Con cuáles elementos de su cotidianidad podría enlazar la química y por qué?	Mediante los elementos de la cocina como mantequilla, sal, azúcar, aceite.			4		Mantequilla, sal, azúcar, aceite, bicarbonato, todos son reactivos.			4			Preparando sopa, agregando las cantidades necesarias para obtener los resultados deseados.				3
10	¿A qué cree que se debe que la química tenga que relacionarse con las matemáticas?	La matemática permite que las leyes se puedan comprobar.			4		Las matemáticas nos ayudan a comprobar las leyes. También a desarrollar fórmulas y se relacionan directamente con la estequiometría.			4			La química necesita resultados exactos para los experimentos y la matemática confirma que eso se cumpla.				3
11	Si se coloca una olla a presión con los componentes de una sopa estos se ablandan y se cocinan, ¿por qué cree que se da esto? Y ¿tendrán que ver las cantidades?	La presión hace que las moléculas del sólido se ablanden.	3				Se ablandan debido a la presión del vapor en la olla, ya que no puede ser expulsado.	4					La presión calienta los elementos y como se trabaja con temperatura y eso hace que la sopa esté.	2			
12	¿Explique cómo se pueden generar diferentes alimentos en la cocina variando las cantidades en sus componentes?	A partir de los mismos componentes se pueden generar varios alimentos pero variando la cantidad añadida.			3		Variando las cantidades se obtienen diversos productos.			3			Al hacer un caldo de costilla se necesita agregar cantidades necesarias y si se cambian no dará el mismo caldo.				3
13	Al hacer una comida, ¿las cantidades iniciales de sus componentes son las mismas que las finales? Justifique.	Cambian los estados de la materia en los que se encontraban.			4		Al prepararlos por aparte y mezclarlos quedará diferente, no tendrá la misma consistencia, textura, sabor, etc.			4			No, porque al hacer una sopa, y agregar ingredientes sus pesos se conectan y cambian.				3
14	¿Qué tiene que ver la cantidad de detergente usado al lavar la ropa con sus propiedades de limpieza?	Al agregar mucho detergente, la ropa puede quedar con jabón.		2			Toca aplicarla en la proporción adecuada o si no quedará sucia.		3				Si se agrega mucho jabón no saldrá fácilmente y empezará a dominar en la prenda.		2		
15	¿Cuáles son las causas por las que debe medir la cantidad de blanqueador de ropa antes de agregar ropa para que ejerza su acción?	El blanqueador tiene un límite de cantidad para agregarle, y al tener componentes que son fuertes pueden hacer que la ropa se manche o rompa.	4				Existe cierto límite y si se sobrepasa, la ropa puede mancharse.	4					Si agregamos demasiado hipoclorito la prenda se pudrirá o dañará su color.	4			

ANEXO 7. RESULTADOS EN FOTOS DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

ACTIVIDAD INICIAL: ENCUESTA, GRUPO FOCAL INDIVIDUOS 25, 28 Y 29

SUJETO 25

25

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
ENFASIS EN CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y LA TECNOLOGÍA
PABLO DANIEL REYES MELERO
ACTIVIDAD INICIAL: ENCUESTA

Nº	PREGUNTA	RESPUESTA
1	¿Qué opinión tiene sobre la química y desde qué edad la usa?	Para mí es una ciencia química así en general pero se necesita la química
2	¿Qué aplicaciones útiles y no tan útiles piensa que aporta la ciencia química?	con la química se puede hacer muchos experimentos y a la vez us
3	¿Cómo podría usted clasificar todo lo que existe en el universo?	lo clasificaria por grupos por elementos
4	¿En qué momentos usted utiliza la química en su día a día?	para arreglar una cosa para arreglar la ropa para construir una casa
5	¿En qué momentos de su día cree usted usando procedimientos químicos?	solamente cuando estoy en clase de química o cuando voy hacer cosas
6	¿Cuándo y cómo cree usted que está usando la química para cocinar?	en todo momento
7	¿Cuál cree que es la relación entre las cantidades y la química en su día a día?	en la cocina es decir pero en otros lugares no lo utiliza mucho
8	¿Cómo hace usted para medir cambios en las cantidades al momento de cocinar?	como dicen las recetas a eso eso más o menos solo como túntalo o ponerle a las cantidades
9	¿Cómo utilizaría las técnicas osciló o formas de medición comunes para medir partículas microscópicas?	
10	En su hogar, ¿cómo puede describir diferentes estados de la materia y sus cambios?	la materia es cualquier cosa que hay al rededor en todo los materiales y uno lo puede cambiar
11	¿Cómo clasifica los cambios de la materia en su casa y que ventajas o desventajas tiene esa clasificación?	los clasifico por se pueden en diferentes cosas ventajas: saber desventajas: no se sabe
12	¿En los momentos de hacer el trabajo cree que podría disminuir la cantidad de agua usada? ¿Cómo lo haría?	si disminuye porque no va haber la misma cantidad que tenía hace 5 minutos o un minuto
13	Las bebidas deportivas tienen sus medidas en sus etiquetas, ¿para qué cree que se usan o sirven esas cantidades de porciones?	para saber las cantidades que van a tomar y que sea efectivo para uno y para la salud
14	Al agregarle un perfume o básculo, todo se hidratación queda impregnado de la fragancia o el olor, ¿cómo cree que son las cosas de uno?	porque se quedan todas las moléculas ahí por eso queda el olor
15	¿Cree que las estructuras de su hogar (paredes, ventanas, pisos, etc.) están diseñadas o construidas con compuestos químicos? ¿Será necesario hacer un ensayo algún tipo de proporción para obtener esas estructuras?	si están construidas con compuestos químicos si porque se puede hacer o hacer

SUJETO 28

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS MAESTRÍA EN EDUCACIÓN ENFASIS EN CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y LA TECNOLOGÍA PABLO DANIEL REYES MONROY ACTIVIDAD INICIAL: ENCUESTA	
PRECUNTA	RESPUESTA
1. ¿Qué opinión tiene sobre la química y cómo cree que la usa?	la química es muy importante para el desarrollo de nosotros los seres humanos
2. ¿Qué aplicaciones útiles y no tan útiles piensa que aporta la ciencia química?	uno de los cuales es el agua es perfume o pasta dental natale, alios, etc
3. ¿Cómo podría usted clasificar todo lo que existe en el universo?	tiene una totalidad en el espacio y tiene su tiempo, que se divide en los diferentes estados de materia, líquidos y sólidos
4. ¿En qué momentos usted utiliza la medición en su diario vivir?	cuando tengo problemas sobre muchas situaciones
5. ¿En qué periodos de su día cree estar usando procedimientos químicos?	cuando hago cosas, cosas o
6. ¿Cuándo y cómo cree usted que está usando la química para cocinar?	cuando al cocinar no dejo el tiempo que se tarda la evaporación (en los líquidos)
7. ¿Cuál cree que es la relación entre las cantidades y la química en su día a día?	me ayuda o me sirve para hacer o controlar algo en mi vida
8. ¿Cómo hace usted para medir cambios en las cantidades al momento de cocinar?	depende de las estructuras o formas de la molécula, porque depende de una pequeña parte del átomo o del átomo
9. ¿Cómo utilizaría las mismas medidas o formas de medición comunes para medir partículas microscópicas?	
10. En su hogar, ¿cómo puede describir diferentes estados de la materia y sus cambios?	entre lo limpio y lo sucio o el desorden
11. ¿Cómo clasifica las variaciones de la cocina en su casa y que ventajas o desventajas tiene esa clasificación?	ventajas sabor, color desventajas: mal sabor, olor
12. ¿En los momentos de lavar el inodoro cree que podría disminuir la cantidad de agua usada? ¿Cómo lo haría?	si se demora ya que la segunda vez no va a usar la misma cantidad de agua ni con la misma fuerza
13. Las bebidas alcohólicas tienen una medición en sus etiquetas, ¿para qué cree que se usan o sirven esas cantidades de porcentajes?	es la advertencia del peligro que uno puede tener
14. Al agregarse un perfume o incienso, toda su habitación queda impregnada de la fragancia o el olor, ¿cómo cree que son las causas de eso?	Por que el químico es muy fuerte y hace que las moléculas se dispersen
15. ¿Cree que las estructuras de su hogar (paredes, ventanas, pisos, etc.) están diseñadas o construidas con compuestos químicos? Y ¿será necesario tener en cuenta algún tipo de proporción para obtener esos materiales?	si por que se necesita la fuerza y los químicos

SUJETO 29

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS MAESTRÍA EN EDUCACIÓN ENFASIS EN CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y LA TECNOLOGÍA PABLO DANIEL REYES MENDOZA ACTIVIDAD INICIAL: ENCUESTA		
Nº	PREGUNTA	RESPUESTA
1	¿Qué opinión tiene sobre la química y cómo cree que la usa?	la química son los procedimientos que tiene muchos de los objetos y fenómenos naturales (es decir todo)
2	¿Qué aplicaciones útiles y no tan útiles piensa que aporta la ciencia química?	útiles como funcionan las cosas // No útiles como se forman las cosas
3	¿Cómo podría usted clasificar todo lo que existe en el universo?	MOLECULAS Y ATOMOS
4	¿En qué momentos usted utiliza la medicina en su diario vivir?	la mayoría de mis días voy para trabajar o para saber qué cantidad de comida debo cocinar.
5	¿En qué periodos de su día cree estar usando procedimientos químicos?	Todo el tiempo. Al respirar, al mover, un parte de mí, en comer, etc.
6	¿Cuándo y cómo cree usted que está usando la química para cocinar?	en todo momento desde que leo la comida hasta en el último momento de su cocinado
7	¿Cuál cree que es la relación entre las cantidades y la química en su día a día?	en todo momento ejemplo en el momento que sirvo un poco de agua o un plato de comida.
8	¿Cómo hace usted para medir cambios en las cantidades al momento de cocinar?	en el momento en que las cantidades crecen o se empiezan y por medio de su contenedor
9	¿Cómo utilizaría los mismos escalas o formas de medición comunes para medir partículas microscópicas?	
10	En su hogar, ¿cómo puede describir diferentes estados de la materia y sus cambios?	en el momento en que hiergo el arroz y su agua, en que vierto agua en un recipiente y la cuando en el congelador
11	¿Cómo clasifica las sustancias de la cocina en su casa y que ventajas o desventajas tiene esa clasificación?	olor, color, sabor, su forma. sus características gustativas y molestas.
12	¿En los momentos de lavar el indoro cree que podría disminuir la cantidad de agua usada? ¿Cómo lo haría?	si disminuye por que al hacer presión hacia abajo el agua baja pero nose debuelve con la misma fuerza.
13	Las bebidas alcohólicas tienen una medición en sus etiquetas, ¿para qué cree que se usan o sirven esas cantidades de porcentajes?	para que la sangre no se intoxique
14	Al agregarle un perfume o loción, toda su habitación queda impregnada de la fragancia o el olor, ¿cuáles cree que son las causas de eso?	como la presión y el olor es tan fuerte las moléculas se esparcen.
15	¿Cree que las estructuras de su hogar (paredes, ventanas, pisos, etc.) están diseñadas o construidas con compuestos químicos? Y ¿será necesario tener en cuenta algún tipo de proporción para obtener esos materiales?	esta compuesto por la química por que tiene procesos de estado de la materia y se mide sus cantidades.

ACTIVIDAD UNO SECUENCIA DIDÁCTICA, GRUPO FOCAL INDIVIDUOS 25, 28 Y 29

SUJETO 25

25

C. Contando la cantidad de litros o litros para mezclar y quedar a la perfección si le falta algo se le aplica un poco de esa sustancia para que finalmente se aya bien la mezcla.

f.

Actualidad

1. me gustaria científicamente por experimentar cosas me llamo mucho la tensión por el lado de la experimentación y no de la teoría
2. Si fuese el término estequiometría viene de medir como de medir como de cada si se trabaja en la clase de química
3. porque sin los números no podríamos tener un negocio si no se puede medir no podríamos construir cosas como apartamentos cosas etc...
4. la calidad del aire es muy malo debido a todo el humo tóxico que contaminan los carros etc... yo me imagino que es como una tomando la temperatura un termómetro
5. se mediría con un alcoholímetro para saber la cantidad de alcohol que tiene esa persona
6. Contando la cantidad de azúcar puede ser con una taza o una cuchara para que quede como a mi me gusta
7. contando la cantidad de sustancia que le hecha a la sopa hechar le la cantidad de contenido para que quede sabroso

SUJETO 28

28

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
ENFASIS EN CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y LA TECNOLOGÍA
PABLO DANIEL REYES MONROY
ACTIVIDAD N° 1: IDEAS PREVIAS

1. ¿Cómo le gustaría aprender en las clases de química conceptos tales como mediciones y distribución?
2. ¿A qué cree que puede hacer referencia el concepto de estequiometría que se va a trabajar en la clase de química? ¿Cree que tendrá algo que ver con mediciones y por qué?
3. ¿Por qué es importante contar, medir o calcular para entender situaciones de nuestra vida cotidiana?
4. Analice y describa como se medirían las siguientes situaciones y qué instrumentos de medición podrían utilizarse para ello:
 - a. Calidad del aire que respiramos en los alrededores del Colegio, teniendo en cuenta Transmilenio, camiones, buses, rutas escolares y carros particulares que transitan cerca de la institución.
 - b. Al momento de ir conduciendo un automotor bajo los efectos del alcohol, como se mediría la cantidad de alcohol que esa persona presenta en la sangre.
 - c. Al preparar un tinto, jugo de mora o café con leche en su casa, cómo lograría medir las cantidades para que la bebida quede como le gusta.
 - d. Cuando su mamá prepara su sopa preferida en casa, cómo se podrían medir las cantidades de los componentes que se adicionan a la sopa.
 - e. Al preparar materiales para la construcción, como el concreto, cómo se podría hacer la medición para que ese material sea resistente y útil.
 - f. Cuando un automóvil no arranca por aparentes deficiencias en la batería, cómo se lograría tener la certeza que es eso lo que falla, cómo se mediría y como se lograría que el automóvil funcionara.

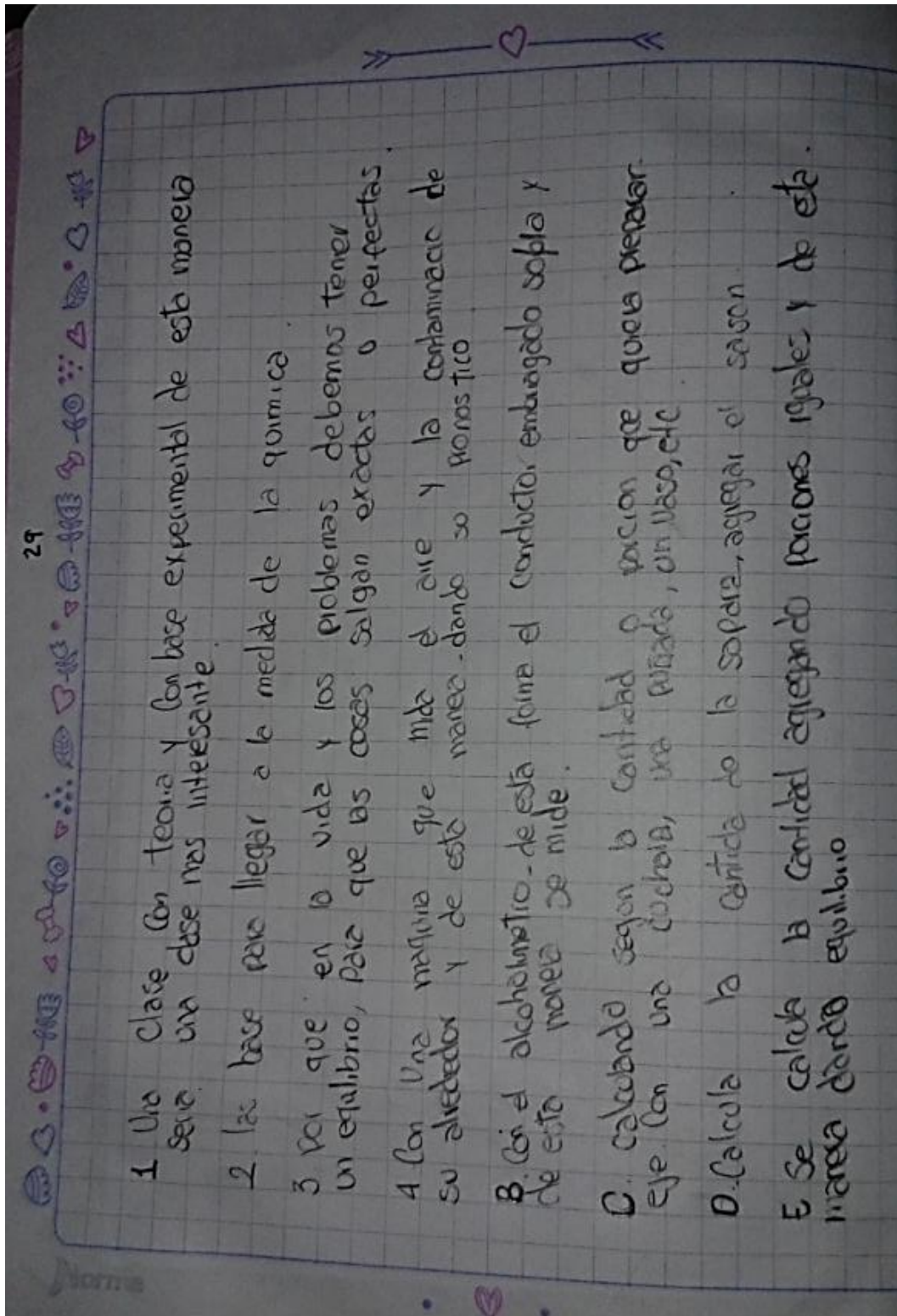
Solucion.

1 = Tener series de actividades donde se desarrolle más las actividades de químicas o experimentos.

• Darlos a conocer como hacer como preparar los experimentos físicos.

2 = Ello tiene que ver y mucho por que para preparar también se necesita medir la cantidad de didactos que se usan.

- 3 = Para tener una solución en nuestra vida y bienes y conocer lo que tenemos a nuestro alrededor
- 4 = En la institución la calidad del aire no está buena por que obtenemos una contaminación de llamo de asfalto de buses, basura y discos apretados muertos, también la contaminación de los baños etc.
- El aire se mide con un aparato llamado alcalimetro
- b = Por ende para saber cuanto cantidad de alcohol contiene una persona ebria se mide con un aparato llamado alcalimetro
- c = Cuando se prepara un jugo o café para medir los azúcares que esa cosa se puede utilizar productos donde nos denos cuenta que la cantidad está bien.
- d = depende de la olla o la cantidad de sopa que prepare, así mide la cantidad de productos que está
- e = depende del material por que hay platos los que se necesita estar en plástico para que sea mucho más duro, la medición se da depende de la sustancia que se usa y sea, mitad y mitad o una más que otra.
- f = Se medirá por la conexión de sensores de un auto a otro y así dare cuenta la velocidad o el tiempo de la batería
- el auto funciona pasando electricidad de un auto a la batería del otro auto.



ACTIVIDAD DOS SECUENCIA DIDÁCTICA, GRUPO FOCAL INDIVIDUOS 25, 28 Y 29

SUJETO 25

25

Actividad #2: Nociones Después de la conceptualización teórica

1. Es una mezcla en la cual no se distingue en componentes y cada parte y en que la posición es uniforme y cada parte de la solución posee la misma propiedad

2. agua con sal

- agua con aceite
- Frutilla con agua
- Vinagre y aceite

2.

3. La química mide el mol (los gases) es la única unidad que mide la química y la física las variables

4. unidad de medida del sistema internacional, que equivale a la masa de muchos unidades como átomos, moléculas, iones, electrones y demás si porque ella puede medir la cantidad de materia como el arroz, café, azúcar, sal, papa, arveja, etc.

5. los colores no pueden contener masa como el mol mientras que los platos si tienen una sustancia reduccion de masa o sea mol y tambien las monedas contienen contienen masa por lo tanto se puede medir por el mol

6. si se puede contar átomos y moléculas debido a que chocan los átomos

7. yo creo que utilizan todas las unidades científicas, todas las experiencias formulas haciendo mezclas para un buen experimento usan todas las unidades como por ejemplo, la masa, el tiempo, la intensidad de corriente eléctrica, temperatura y muchas mas

8.

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
 MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
 ENFASIS EN CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y LA TECNOLOGÍA
 PABLO DANIEL REYES MONROY
 ACTIVIDAD N° 2: NOCIONES DESPUÉS DE LA CONCEPTUALIZACIÓN TEÓRICA

1. ¿Qué es una mezcla homogénea y cuáles conoce usted?
2. ¿Qué unidades más frecuentes pueden usarse para cuantificar los componentes de una mezcla?
3. ¿Cuáles unidades podemos clasificar como físicas y cuales como químicas? Comente y describa la diferencia entre ellas.
4. ¿Qué entiende usted por el concepto de mol? ¿Puede citar ejemplos de su cotidianidad en donde sea útil el manejo de este concepto?
5. ¿Podría utilizar el concepto de mol en la cuantificación de colores, monedas, platos u otras cosas? Justifique y grafique 5 ejemplos.
6. ¿Según lo que usted piensa, se pueden contar átomos y moléculas? Justifique.
7. En su concepto, ¿Cómo cree que trabajan los científicos en el laboratorio y cuáles unidades de medición usan más?
8. ¿Qué autores a lo largo de la historia cree que fueron los más importantes para llegar a entender la idea de estequiometría? Realice una exposición a sus compañeros sobre uno de ellos (siguiente sesión de clase).

SUJETO 28

Actividad N° 2 28

1. ¿Que es una mezcla homogénea y cuales conoce usted?

= Es un tipo de mezcla en la cual no se distinguen sus componentes y en la que la composición es uniforme y cada parte de la solución posee la misma propiedad, esta mezcla es la posible para observar los componentes ya que existen uno o mas fases mas

- Aceite con agua
- Sal con agua
- Arena con agua
- Gelatina
-

2. ¿Que unidades mas frecuentes pueden usarse para cuantificar los componentes de una mezcla?

- Pueden ser los gramos los que ayudan a medir cuando la cantidad se refiere a la mezcla en kilos

¿Cuales unidades podemos clasificar como físicas o cuales como químicas? Comente y describa la diferencia entre ellas

- las unidades físicas pueden ser las que son tangibles o se pueden tocar, y las químicas puedo tomar como ejemplo los gases de cualquier tipo, lo de medida en mol por que es la unica unidad de medida que trabaja la química

4. ¿Que entiende usted por el concepto de mol? ¿Puede citar ejemplos de su rotundidad en donde sea útil el manejo de este concepto

- Unidad de cantidad de materia, del sistema internacional, de símbolo mol que equivale a la masa de tantas unidades elementos, átomos, moléculas, iones, electrones etc

- si por que ella puede medir la cantidad de materia como el café, arroz, azúcar etc

5. El mol por lo tanto los colores, monedas, platos o o otras contiene maza por lo tanto se puede medir

6. Para mi concepto si podemos contar las moléculas y los átomos, además ya hemos podido contar los átomos, un ejemplo de eso lo podemos observar en la tabla periódica con el número atómico de cada uno de los elementos.

7. Para mi concepto los científicos trabajan en laboratorios, descubriendo y elaborando

diversos inventos por el beneficio o en contra de la humanidad.

=Depende, si está haciendo experimento químicos utiliza la unidad de medida llamada mol del sistema internacional, y si es experimento físico utiliza las demás unidades de medida del sistema internacional como: kilogramo, gramo, litro y demás.

Antoine Lavoisier

es investigador Biólogo, licenciado en la ciencia naturales y derecho.

• Oxígeno - la ley de conservación de la materia

Jeremias Benjamin Richter

1762-1821 Nación del peso equivalente

John Dalton

Biografía

① Dalton nació el 6 de sep 1766 reino unido.
- fue un naturalista químico, matemático y meteorólogo Británico

3 La ley de Dalton o la ley de las proporciones múltiples formulada en 1803 por John Dalton es una de las leyes más básicas, fue demostrada por el químico y físico francés Louis Joseph Gay-Lussac. Dice

cuando dos o más elementos se combinan para dar más de un compuesto una masa variable de uno de ellos se une a una masa fija del otro, y la primera tiene como relación números canónicos e iguales.

Explicación Esta ley afirma que cuando dos o elementos se combinan para originar distintos compuestos, cada uno cantidad fija de uno de ellos, las diferentes cantidades del otro que se combinan con dicha cantidad fija para dar como producto los compuestos están en relación de números enteros sencillos.

② El modelo atómico de Dalton surgió en el contexto de la química, fue el primer modelo atómico con bases científicas, propuesto entre 1803 y 1807, aunque el autor lo denominó más propiamente "teoría atómica" o "postulados atómicos".

El modelo permitió aclarar por primera vez por qué las sustancias químicas reaccionaban en proporciones estequiométricas fijas, y por qué cuando dos sustancias reaccionan para formar dos o más compuestos diferentes entonces las proporciones son números enteros (Ley de las proporciones múltiples).

Postulados de Dalton

mapa conceptual
imagen. Leyes ponderadas.

SUJETO 29

29

1. Mezclas Homogeneas

Es una mezcla en la cual no se distingue sus componentes y en la que la composicion es uniforme y cada parte de la solucion posee la misma propiedad que conocemos?

- Agua con sal.
- Agua con azucar.
- agua de panela.
- aceite con agua.
- Frutino
- Gelatina.

2 ¿Que unidades mas frecuentes pueden usarse para cuantificar los componentes de una mezcla?

Supongamos que tenemos una agua de panela y los metodos que podriamos utilizar son

<ul style="list-style-type: none"> • Sólido. 1 gramos 2 kilos 	<ul style="list-style-type: none"> • Líquido. 1. mililitros 2
--	--

3 ¿cuales unidades podemos clasificar como fisicas y cuales como quimicas?

La quimica mide el mol (los gases) es la unica unidad que mide lo quimica y la fisica los tangibles.

4 ¿Que es el mol? Unidad de materia del sistema internacional, que equivale a la masa de muchas unidades como atomos, moleculas, iones, electrones y demas. Se porque ella puede medir la cantidad de materia como el arroz, cafe, azucar, sal, papa, arveja, etc.

5d colores = No tiene masa por lo tanto contiene el mol.

plato = si tiene masa por lo tanto contiene mol.

moneda = si tiene masa por lo tanto se puede medir con el mol.

mesa = tiene masa por lo tanto se puede medir con el mol.

6d se puede medir ~~la~~ moléculas y átomos?

si se puede contar átomos y moléculas debido a que chocan los átomos.

7 se utilizan todos los métodos científicos, todos los experimentos, fórmulas haciendo mezclas para un buen experimento. usan todas las unidades. como ejemplo, la masa, el tiempo, la intensidad de corriente eléctrica, temperatura y muchas más.

ACTIVIDAD TRES SECUENCIA DIDÁCTICA, GRUPO FOCAL INDIVIDUOS 25, 28 Y 29

SUJETO 25

SOLUCIÓN

1.	Sustancias puras	Sus. homogéneas	Sus. heterogéneas
	Jugo de naranja	Mayonesa	Aguá del mar
	Madera	Cemento	
	Granito	Cartón	Es heterogénea
		Salsa de tomate	porque no hay
	Estos componentes	Papel	disolución
	son puras porque	Ladrillo	
	no representan de		
	ninguna mezcla	Son homogéneas	
		porque son	
		solubles y no	
		hay enlace	
		químico	

Solución diluida

36g de sal y 100g de agua

Solución concentrada:

30g de sal y 10g de agua.

Solución no saturada:

25g de sal y 30g de agua, poca salita para mucho solvente

Solución saturada:

36g de sal y 36g de agua

Solución sobresaturada:

36g de sal 20g de agua, mucho salita para poco solvente

4.

a. El número sí es puro porque al pasar por varios procedimientos sus componentes siguen siendo los mismos.

b. V, porque el peso y la masa son diferentes. Ej: 1kg de azúcar y 2kg de sal, su peso será el mismo, lo que será diferente es el volumen que ocupan.

c. V, el porcentaje V/V viene determinada por la siguiente fórmula

$$\% V/V = \frac{\text{Volumen del soluto}}{\text{Volumen de la solución}} \times 100$$

d. V, porque sus componentes siempre tienen que dar algún resultado, algo fijo independientemente de lo que salga.

e. F, porque ;
$$\% m = \frac{3g}{(17g + 20g + 3g)} \times 100$$

$$\% m = \frac{3g}{20g} = (15\%) \rightarrow \text{Es mayor que el } 5\% \text{ que se decía que se pasa}$$

f. V, porque al evaporar una cierta cantidad del solvente aumenta distributivamente la cantidad de soluto en la solución, por lo tanto la concentración será mayor después de evaporar una cantidad del solvente.

g. V, porque sirve para obtener resultados pero por cantidades más pequeñas.

h. V, porque es la única que se relaciona soluto con solvente.

i. F, porque cada solución es diferente.

SUJETO 28

UNIVERSIDAD DON BOSCO FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
 MAESTRIA EN EDUCACIÓN
 ENFASIS EN CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y LA TECNOLOGÍA
 PABLO DANIEL REYES MENDOZA
 ACTIVIDAD N° 3 CLASIFICACIÓN Y EMBOTICACIÓN

1. Clasifique en sustancias puras, mezclas homogéneas y mezclas heterogéneas: mayonesa, pedana, leche de almendra, azúcar, cemento, papa de la montaña, agua de mar, papel, gresita, ladrillos. Justifique su respuesta.

2. Si la solubilidad del NaCl es de 36g en 100 gramos de agua a 20°C, indique cómo prepararías cada uno de los siguientes solutivos de esta sal: solución saturada, solución sobresaturada, solución no saturada, solución acuosa y solución sobresaturada.

3. Realice un mapa conceptual donde se integre la totalidad de los siguientes conceptos:

a. Solución	g. Miscelidad
b. Disolución	h. Solubilidad
c. Soluto	i. Solución sobresaturada
d. Puntos por arriba	j. Disolución
e. Miscelidad	k. Preparación de soluciones
	l. Solución diluida

4. Indique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones. Justifique su respuesta.

a) El azúcar es una sustancia pura porque está formada por la misma clase de moléculas.

b) El peso y la masa son propiedades físicas de la materia, por lo tanto pueden variar en una misma cantidad de diferentes sustancias.

c) El porcentaje w/w mide la concentración de una solución con relación al volumen de soluto en mililitros por cada 100 mililitros de solución.

d) Las distilaciones frías siempre dan siempre una composición fija.

e) Una solución de mayor concentración por medio de la evaporación.

f) Una forma de aumentar la solubilidad en el laboratorio es utilizando la concentración de los solutos en partes por millón (ppm).

g) Para determinar la solubilidad de una solución en un momento o cuando la cantidad de soluto presente en dicha solución.

h) Para determinar la concentración de la mezcla de dos sustancias del mismo compuesto y diferentes concentraciones basta con preparar las mezclas de los mismos.

i) ¿Qué mezcla presentaría de sustancias puras y mezclas homogéneas cuando se calienta? ¿Puede decir cuáles son las unidades de masa y volumen? Comente la diferencia entre ellas.

Solución

	Sustancias Puras	Mezclas Homogéneas	Mezclas Heterogéneas
1	Madera Jugo de naranja Cemento	Mayonesa Sol. de tomate Cemento Calor Papel Ladrillo	Agua de mar

Justificación

- Sustancias puras: Clasifico estas sustancias como puras ya que no tienen ningún componente adicional al presente al inicial.
- Mezclas Homogéneas: Estas mezclas se clasifican como Homogéneas porque existe la solubilidad, presentan una sola fase, no hay entre ellas.
- Mezclas Heterogéneas: Se clasifican como Heterogéneas ya que no hay disolución, los componentes no varían, presentan dos o más fases.

↔ ♥ ↔

③

Solvente — Solución — Soluto

Dilución

solubilidad solución diluida molaridad solución sobre saturada

Partes por millón:
porcentaje masico

④ a El azúcar cambia su estado físico natural, pero el sabor cambia (v)

b Aunque tenga la misma cantidad de los 2 (dos) elementos sus pesos no serán iguales, por lo tanto se puede decir que el agua es la cantidad (v)

c

$$\% \frac{V}{V} = \frac{\text{ml soluto}}{\text{ml solución}} \times 100 \quad (v) \quad 29$$

d Una disolución es una mezcla homogénea de sustancias puras. Las sustancias puras y tienen una composición fija (v)

e $3\% = \frac{m}{(17g \text{ de agua} + m)} \times 100$ (f)

$3\% = \frac{29 \text{ g soluto}}{20g}$

f la Temperatura de ebullición y soluto y solvente.

6 la concentración en partes por millón es una unidad, lo que se utiliza comúnmente en trabajos con reactivos de menor (f).

ACTIVIDAD CUATRO SECUENCIA DIDÁCTICA, GRUPO FOCAL INDIVIDUOS 25, 28 Y 29**SUJETO 25**

- Análisis de resultados.
- Conclusiones.
- Bibliografía, Cibergrafía.

I Leyes de la nomenclatura

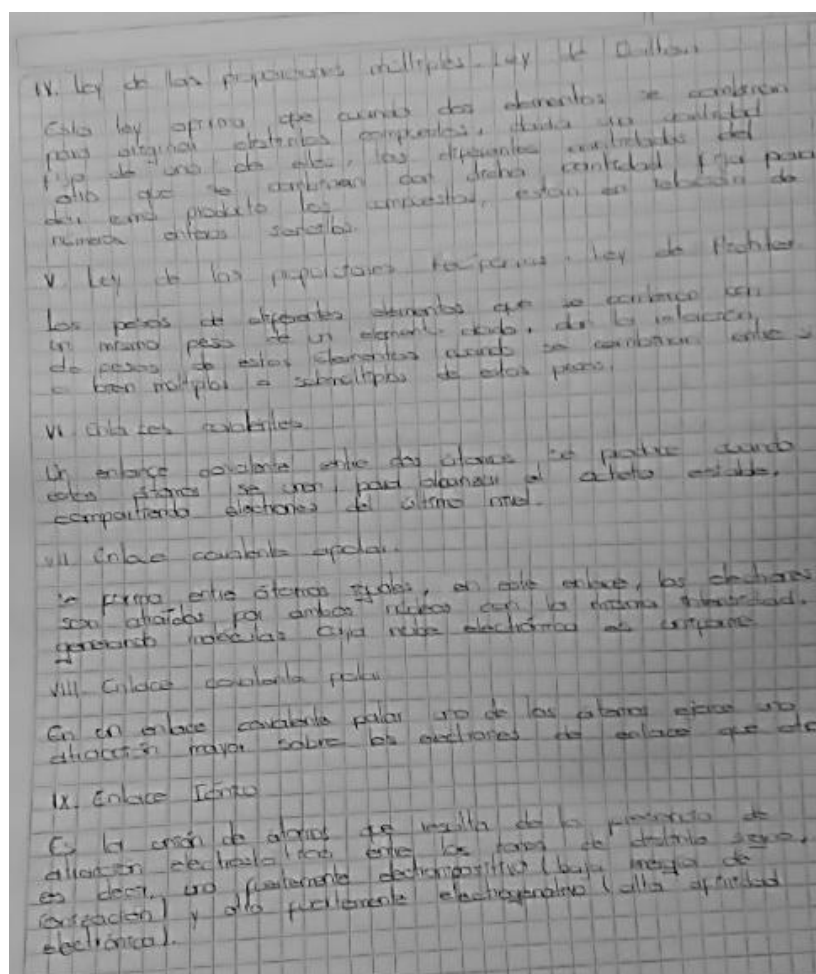
Hace referencia a una serie de reglas o fórmulas que son utilizadas para poder dar nombre a todos los elementos y compuestos químicos.

II. Ley de la conservación de la masa.

La ley de la conservación de la masa dice que en cualquier reacción química la masa se conserva, es decir, la masa y materia no se crea, ni se destruye, solo se transforma y permanece invariable.

III Ley de proporciones definidas. Ley de Proust.

Cuando dos sustancias se combinan para formar un compuesto, ellas deben guardar entre sí, las proporciones ciertas y definidas.



Experimento

Ley de la conservación de la masa

Materiales: agua, alta seltzer, una botella plástica, una bomba, pesa o balanza.

Procedimiento experimental:

1. Introducir 20 g de agua en la botella.
2. Introducir en la bomba una pista de alta seltzer machucada.
3. Tapar la botella con la bomba.
4. Pesamos la masa inicial.
5. Luego vamos a mezclar las sustancias.
6. Vamos a pesar la masa después de la reacción.

SUJETO 28

ACTIVIDAD N° 4: ELABORACIÓN DE UNA GUÍA DE LABORATORIO

Debe elaborar una guía de laboratorio con los siguientes guantes:

- OBJETIVOS
 - I. General
 - II. Específicos
- FUNDAMENTO TEÓRICO (desarrollar y complementarlo lo siguiente):

La correspondencia tiene por finalidad establecer aquellas relaciones entre los reactivos y productos en una reacción química. Las reacciones son presiones del proceso y los productos la parte final de la reacción, es decir, lo que se forma. En el caso particular, relacionando las leyes de la estequiometría y nomenclatura se podrá producir los posibles resultados de las reacciones propuestas en el informe. (Averiguar según la teoría que crea necesario para fundamentar muy bien su práctica de laboratorio)

 - I. Leyes de la nomenclatura
 - II. Ley de la conservación de la masa
 - III. Ley de proporciones definidas. Ley de Proust
 - IV. Ley de las proporciones múltiples. Ley de Dalton
 - V. Ley de las proporciones Recíprocas. Ley de Richter
 - VI. Índices Equivalentes
 - VII. Índice equivalente ácido
 - VIII. Índice equivalente peso
 - IX. Índice oxígeno
- Desarrollo Experimental (deben usar reactivos que sean fáciles o fáciles conseguir en su hogar)
- Materiales
- Reactivos
 - Procedimiento experimental
 - Obtención de resultados
 - Análisis de resultados
 - Conclusiones
 - Bibliografía, Citografía

• **Objetivos**

General: Desarrollar habilidades analíticas y experimentales mediante la observación y el desarrollo de los experimentos.

Específicos: Investigar sobre las leyes y conceptos nomenclatura en la guía para tener mayor conocimiento sobre el tema y poder aplicarlos en el experimento.

- Desarrollar, en laboratorio, el experimento
- Cumplir los parámetros de la

• **Conceptos a tener en cuenta**

I. Leyes de la nomenclatura: Son las reglas y regulaciones que rigen la designación (la identificación o el nombre) de las sustancias químicas.

II. Ley de la conservación de masa: En una reacción química ordinaria, la masa permanece constante es decir, la masa combinada de los reactivos es igual a la masa obtenida de los

productos.

III Ley de proporciones definidas: "Diferentes átomos se combinan en relaciones fijas de números enteros para formar compuestos". Dicho de otra manera, en un compuesto siempre está constituido por los mismos elementos y en la misma proporción en masa.

IV Ley de las proporciones múltiples: Es la ley según que cuando dos elementos se combinan para formar distintos compuestos, dada una cantidad fija de uno de ellos, las cantidades del otro que se combinan con dicha cantidad fija para dar como producto los compuestos están en relación de números enteros sencillos.

V Ley de las proporciones recíprocas: Los pesos de diferentes elementos que se combinan con un mismo peso de un elemento dado, están en relación de peso de estos elementos cuando se combinan entre sí o bien múltiplos o submúltiplos de estos pesos.

VI Enlaces covalentes: Se producen entre átomos de un mismo elemento no metal y entre distintos elementos no metálicos. En el enlace covalente, los dos átomos no metálicos comparten uno o más electrones, es decir, se unen a través de los electrones en el último orbital, el cual depende del número atómico en cuestión.

VII Enlace covalente apolar: Se forma entre átomos iguales y la diferencia de electronegatividad debe ser cero o muy pequeña (menor que 0.9). En este enlace los electrones son atraídos por ambos núcleos con la misma intensidad, generando moléculas cuyas nubes electrónicas son uniformes.

VIII Enlace covalente polar: En la mayoría de los enlaces covalentes los átomos tienen diferentes electronegatividades y como resultado un átomo tiene mayor fuerza de atracción por el par de electrones compartido por el otro átomo.

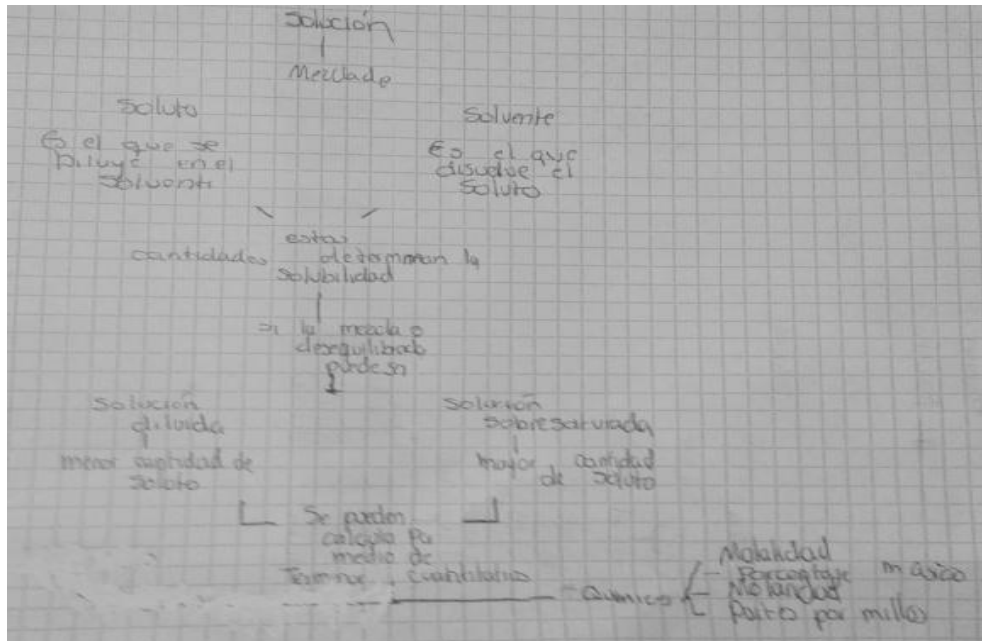
IX Enlace iónico: Es la unión de átomos que resulta de la presencia de atracción electrostática entre los iones de distinto signo. Es decir, uno fuertemente electropositivo (baja energía de ionización) y otro fuertemente electronegativo (alta afinidad electrónica).

Experimento

- Materiales: Botella embudo y globo
- Reactivos: Bicarbonato de Sodio y Vinagre

Procedimiento:

* Agarramos el embudo y procedemos a colocarle un globo y aplicamos 3 cucharadas de bicarbonato de sodio, agitamos para que el contenido caiga bien en el globo terminado esto aplicamos vinagre a la botella retiramos el globo del embudo y cuidadosamente apretamos el globo a la parte superior de la botella sin que el contenido de bicarbonato tenga contacto con el vinagre después de esto procedemos a pesar luego levantamos el globo para que después el bicarbonato de sodio se mezcle con el vinagre (debemos apuntar que no se debe retirar el globo de la botella) luego pesamos nuevamente y nos tiene que dar el mismo resultado tanto antes como después de aplicar el bicarbonato.



SUJETO 29

En un método simple, **nomenclatura química** son las reglas y regulaciones que rigen la designación (la clasificación o el nombre) de las sustancias químicas.

Cuando hablamos para su estudio es necesario distinguir primero entre **compuestos orgánicos e inorgánicos**.

Los compuestos orgánicos son los que contienen **carbono** - comúnmente enlazado con hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, azufre y algunos halógenos. El resto de los compuestos se clasifican como compuestos inorgánicos. Estos se nombran según las reglas establecidas por la IUPAC.

Nomenclatura en química inorgánica

Los **compuestos inorgánicos** se clasifican según la **función química** que contienen y por el número de elementos químicos que los forman, con reglas de nomenclatura particulares para cada grupo.

Una **función química** es la tendencia de una sustancia a reaccionar de manera semejante en presencia de otra. Por ejemplo, los compuestos ácidos tienen propiedades características de la función ácido, debido a que todos ellos tienen el ion H^+ y las mismas propiedades características de este grupo debido al ion OH^- presente en estas moléculas.


Debemos recordar aquí que las principales **funciones químicas** son: **óxidos, bases, ácidos y sales**.

Ley de la conservación

Ley de la conservación de la masa

Los átomos ni se crean, ni se destruyen, durante una reacción química. Por lo tanto una ecuación química ha de tener el mismo número de átomos de cada elemento a ambos lados de la flecha. Se dice entonces que la ecuación está balanceada.

Ley de conservación de la masa



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

Ley de proust

Cuando dos sustancias se combinan para formar un compuesto, ellas deben guardar entre sí, las proporciones ciertas y definidas.

Explicación de la Ley

Como ejemplo, para obtener sulfato de hierro, debemos combinar el hierro y el azufre en la siguiente proporción: 7 partes de hierro, por 4 partes de azufre. Así obtenemos 11 partes de sulfato de hierro.

En la práctica de la ley de proust:

Si se toman 7 gr de hierro y 4 gr de azufre se obtiene 11 gr de sulfato de hierro.

Si se combinan 7 gr de hierro con 4 gr de azufre, también se consiguen 11 gr de sulfato de hierro, pero sobran 3 gr de hierro.

En la misma forma, al combinar 7 gr de hierro con 5 gr de azufre, vamos a obtener, también 11 gr de sulfato de hierro, pero sobran 1 gr de azufre.

Ley de Dalton

La Ley de Dalton puede ocurrir que dos elementos se combinen entre sí para dar lugar a varios compuestos. En este caso que contempla la ley de Proust, Dalton en 1808 concluyó que los pesos de uno de los elementos combinados con el mismo peso del otro guardarán entre sí una relación, expresables generalmente por medio de números enteros sencillos.

Ejemplo:
La combinación de una misma cantidad de Carbono (12 gramos) con distintas cantidades de Oxígeno:

$$C + O_2 \rightarrow CO_2 \quad 12 \text{ g. de } C + 32 \text{ g. de } O_2 \rightarrow 44 \text{ g. } CO_2$$

$$C + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow CO \quad 12 \text{ g. de } C + 16 \text{ g. de } O_2 \rightarrow 28 \text{ g. } CO$$

Se observa que las cantidades de oxígeno mantienen la relación numérica sencilla (en este caso "el doble").

$$\frac{32}{16} = 2$$

Los pesos de diferentes elementos que se combinan con el mismo peso de un elemento determinado, guardan la misma relación de pesos cuando se combinan entre sí con múltiplos o submúltiplos de estos.

Ley de Richter

Esta ley es de una gran importancia histórica ya que permitió desarrollar conceptos tan importantes como el mol, la fórmula química o el peso equivalente o equivalente-gramos de los compuestos.

Ejemplos de la Ley de Proporciones Equivalentes:

Ejemplo 1: Sean las proporciones respecto al oxígeno en las siguientes reacciones:

- $2 H_2 + O_2 \rightarrow 2 H_2O$ para 1 gramo de oxígeno se unen 0,125 de hidrógeno para formar agua
- $2 Cl_2 + O_2 \rightarrow 2 Cl_2O$ para 1 gramo de oxígeno se unen 4,43 de cloro para formar Cl_2O

Vemos que las proporciones del cloro e hidrógeno guardan la relación:

- $4,43 / 0,125 = 35,45$

Ahora, cuando tomamos el H y el Cl para formar HCl vemos que:

- $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2 HCl$ para 1 gramo de hidrógeno se unen 35,45 de cloro

Enlace covalente

Los enlaces covalentes son las fuerzas que mantienen unidos entre sí los átomos no metálicos (los elementos situados a la derecha en la tabla periódica -C, O, F, Cl, ...).

Estos átomos tienen muchos electrones en su nivel más externo (electrones de valencia) y tienen tendencia a ganar electrones más que a cederlos, para adquirir la estabilidad de la estructura electrónica de gas noble. Por tanto, los átomos no metálicos no pueden cederse electrones entre sí para formar iones de signo opuesto.

En este caso el enlace se forma al compartir un par de electrones entre los dos átomos, uno procedente de cada átomo.

Enlace Covalente Apolar y Polar

El enlace covalente puede ser de dos tipos: apolar y polar.

1) **Apolar**

- Se produce entre átomos de un mismo elemento, que al tener igual electronegatividad, atraen con igual fuerza a los electrones del enlace. La densidad electrónica es simétrica con respecto a un plano perpendicular a la línea entre los dos núcleos.

Los enlaces covalentes en todas las moléculas diatómicas homonucleares deben ser no polares.

Ejemplos:

$$H:H \quad H-H$$

$$:\ddot{C}:\ddot{C}: \quad :\ddot{C}-\ddot{C}:$$

$$:\ddot{O}:\ddot{O}: \quad :\ddot{O}-\ddot{O}:$$

$$:\ddot{O}:\ddot{O}: \quad :\ddot{O}=\ddot{O}:$$

2) **Polar** — Se produce entre átomos diferentes que atraen con diferente fuerza los electrones de enlace, creando cargas parciales debido a la diferencia de electronegatividad. La ΔEN es menor a 1,9 ya que sino sería un enlace iónico.

Ejemplo:

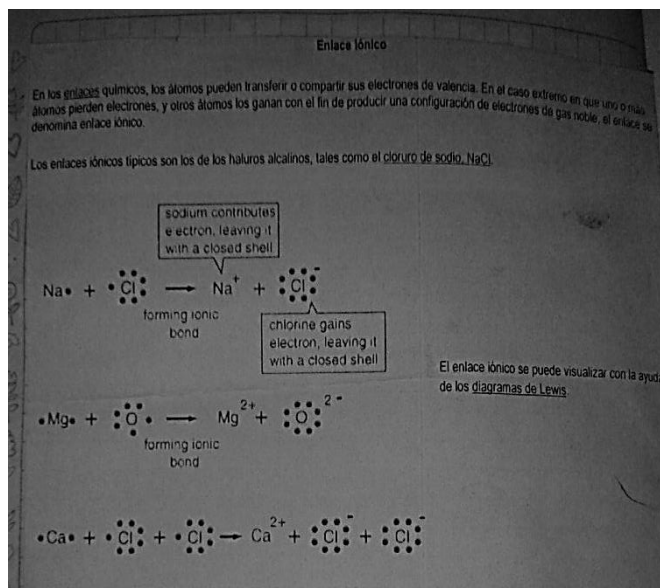
$\overset{x}{H}$
 Átomo de hidrógeno con 1e⁻ de valencia

$\overset{\circ}{\circ} \overset{\circ}{\circ}$
 $\overset{\circ}{Cl} \overset{\circ}{\circ}$
 Átomo de cloro con 7e⁻ de valencia

→

Cargas parciales

 $\overset{\delta+}{H} \overset{\circ}{\circ} \overset{\delta-}{Cl}$
 Molécula polar de ácido clorhídrico HCl



Porcentaje de masa y volumen de mezclas

	¿Que importancia tienen las mezclas en nuestra vida diaria?	Ejemplos caseros	Porcentaje en masa	Porcentaje en volumen
Equipos	1-2	3	4	5-6
Respuestas	<p>Equipo 1: Las mezclas son de mucha importancia, ya que nos ayuda en la vida diaria en varias cosas, ejemplos: al cocinar, en la sombra para ojos, al pintar un cuadro (combinación de colores). Las mezclas existen para crear otro tipo de materia.</p> <p><u>Equipo 2</u> Es muy importante ya que casi el 90% de las cosas que son necesarias para la vida están hechas por una mezcla por ejemplo: el alimento, las bebidas, etc; un ejemplo sencillo</p>	<p>Sólido-Líquido (homogéneas) Tierra con agua Puré de Tomate Champú Mayonesa Comome Crema (Heterogéneas) Emulsada Sopa Instantánea (Margaritas) Cereal con Leche Sopa de Verduras</p> <p>$\text{M} = \text{D} : \text{D}$</p>	<p>% m/v Se pueden usar las mismas unidades para medir la densidad aunque no conviene confundir ambos conceptos. La densidad de la mezcla es la masa de la disolución dividida por el volumen de esta. Se suelen usar gramos por litro. (g/l) $M_s = \text{masa de soluto gramos}$ $M_t = \text{masa de disolvente gramos}$ $\text{Masa total} = m_s + m_d$ $\% \text{Masa} = \frac{m_s}{m_t} \times 100$</p>	<p>Tanto % en volumen = $(\text{volumen componente} / \text{volumen de disolución}) \times 100$ $V_s = \text{volumen de soluto Mililitros}$ $V_d = \text{volumen de disolvente mililitros}$ $V_t = \text{volumen total} = V_s + V_d$ $\% V_s = \frac{V_s}{V_t} \times 100$ volumen de soluto (100) 100ml. De solución</p>

	de esto sería :EL CEREAL CON LECHE.			
	JJJJJJ			

Calculo del porcentaje en masa y volumen de las mezclas formadas:

Material: Balanza, probeta de 10 ml., vaso de precipitados de 50 ml, agitador de vidrio.
Sustancias: Sacarosa, cloruro de sodio, agua, aceite. Arena de mar.

Procedimientos:

A.- Pesar 20 gramos de agua, pesar 5 gramos de cloruro de sodio y agregar al agua.

Calcular el porcentaje en masa del cloruro de sodio.

B.- Pesar 20 gramos de sacarosa, pesar 5 gramos de cloruro de sodio y agregar al agua.

Calcular el porcentaje en masa del cloruro de sodio.

C.- Pesar 20 gramos de agua, pesar 5 gramos de sacarosa y agregar al agua. Calcular el porcentaje en masa de la sacarosa.

D.- Medir 30 mililitros de agua y adicionar 5 mililitros de aceite comestible. Calcular el % Volumen del aceite.

E.- Medir 20 mililitros de agua y adicionar 5 mililitros de Alcohol y adicionar al agua.

Calcular el % en volumen del alcohol.

F.- Medir 5 mililitros de aceite y agregar 4 mililitros de alcohol. Calcular el % en volumen del alcohol.

	Tipo de mezcla	% Porcentaje.
A	Mezcla homogénea	20% de cloruro de sodio
B	Mezcla heterogénea	11.1% de cloruro de sodio
C	Mezcla homogénea	20% de sacarosa
D	Mezcla heterogénea	8.5% de aceite
E	Mezcla homogénea	20% de alcohol
F	Mezcla heterogénea	44% de alcohol

ACTIVIDAD FINAL: ENCUESTA, GRUPO FOCAL INDIVIDUOS 25, 28 Y 29

SUJETO 25

25

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
ENFASIS EN CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y LA TECNOLOGÍA
PABLO DANIEL REYES MONROV
ACTIVIDAD FINAL: ENCUESTA

Nº	PREGUNTA	RESPUESTA
1	¿Cuáles unidades de medida le usado comúnmente y que importancia cree que tienen?	Medida, los litros, kilos, metros, con unidades para el día cotidiano
2	¿Cómo podría demostrar que la cantidad de sustancia inicial es la misma que la final al momento de llevar a cabo una reacción química?	Lo puedo demostrar mediante la ley de la conservación de la masa
3	¿Cómo podría expresar la cantidad de materia de un sólido, un líquido y un gas?	En medio de una balanza
4	¿Cuáles son las herramientas y unidades que utiliza para medir en su lugar la cantidad de sustancia que agrega a una copa?	Las herramientas que yo utilizo son las escalas y un vaso
5	Del caso anterior, ¿cuáles herramientas y escalas de medición podría usar en el laboratorio y por qué?	Las escalas que podría utilizarse en el laboratorio respecto a
6	¿Cuáles cree que son las razones que explican que en la Química la medición sea un factor importante?	Para verificar que las leyes estequiométricas sean verificables
7	¿Cómo lograría controlar una fuga de agua y cómo podría medir la cantidad de agua evacuado por el escape?	Podría controlar una fuga de agua mediante probetas expuestas como
8	¿Cómo podría estimar un mol de granos de arena, de arroz, de sal y de azúcar, teniendo también las variables de masa que presentan y volúmenes que ocupan? Justifique.	Podría estimar un mol de granos de arena, de arroz, de sal, y de azúcar
9	¿Con cuáles elementos de su cotidianeidad podría entender la química y por qué?	Mediante los elementos de la cocina: manteca, sal, agua, aceite y panque, porque todos son componentes diferentes
10	¿A qué cree que se debe que la química tenga que relacionarse con las matemáticas?	Porque la matemática permite que las leyes se puedan comprobar
11	Si se coloca una olla a presión con los componentes de una sopa estos se ablandan y se cocinan, ¿por qué cree que se da esto? ¿tendrán que ver las cantidades?	—>
12	¿Explique cómo se pueden generar diferentes alimentos en la cocina variando las cantidades en sus componentes?	A partir de los mismos componentes se pueden generar varios alimentos por lo tanto, la cantidad añadida.
13	Al hacer una comida, ¿las cantidades iniciales de sus componentes con las mismas que las finales? Justifique.	Si las cantidades iniciales de sus componentes cambian al final de la reacción, es decir
14	¿Qué tiene que ver la cantidad de detergente usado al lavar la ropa con sus propiedades de limpieza?	Que al hacer mucha detergente la ropa a veces puede quedar con jabón
15	¿Cuáles son las causas por las que debe medir la cantidad de blanqueador de ropa antes de agregar ropa para que ejerza su acción?	Porque el blanqueador tiene un límite de cantidad para agregarle a la ropa, porque al tener componentes fuertes puede generar que la ropa se destiñe o se rompa.

2. Haré un experimento que se trata de coger una botella tridimensional agua, en una bomba hacer alta salzer y tapo la botella con la bomba, antes de ver la reacción se pesa la masa inicial y ahí si procedemos con el experimento al final de la reacción el peso inicial debe ser el mismo.
5. las herramientas que yo menciono sería gramos en una cuchara, litros en recipientes, porque son medidas fáciles de encontrar y contar. y pues otra herramienta que serviría para saber el peso de la masa sería la balanza.
7. Por ejemplo una goma que resiste la rotación del agua y podría medir la cantidad mediante un balde.
8. Mediante la fórmula de Avogadro que es $6,02 \times 10^{23}$
11. Esto se da por la presión que se genera dentro de la olla al no recibir ningún tipo de aire, permitiendo así que las moléculas del sólido también se ablanden.
13. cambian porque se van a exponer a estados diferentes al que se encontraban.

SUJETO 28

28

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
ENFASIS EN CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y LA TECNOLOGÍA
PABLO DANIEL REYES MONROY
ACTIVIDAD FINAL: ENCUESTA

Nº	PREGUNTA	RESPUESTA
1	¿Cuáles unidades de medición le usas más frecuentemente y que importancia crees que tienen?	litros, gramos, kilogramos, metros, reglas, litros, son necesarias para la vida cotidiana
2	¿Cómo podría demostrar que la cantidad de movimiento inicial es la misma que la final al momento de lavar a cabo una reacción química?	Se puede demostrar por medio de la ley de las conservaciones haciendo un experimento
3	¿Cómo podría expresar la cantidad de materia de un sólido, un líquido y un gas?	
4	¿Cuáles son las herramientas y unidades que usas para medir en su hogar la cantidad de materia que agrega a una sopa?	Cucharas, vasos y jarras
5	Del caso anterior, ¿cuáles herramientas y unidades de medición podría usar en el laboratorio y por qué?	Todas, ya que estas nos ayudan a medir elementos químicos
6	¿Cuáles crees que son las razones que explican que en la Química la medición sea un factor importante?	Medir nos ayuda a tener más proporción a la hora de medir
7	¿Cómo lograría controlar una fuga de agua y cómo podría medir la cantidad de agua evacuada por el escape?	
8	¿Cómo podría volar un mol de granitos de arena, de arroz, de sal y de azúcar, teniendo también las variables de masa que presentas y volumen que ocupan? Justifique.	Según lo que dijo avoquado 6,02 x 10 ²³ es la cantidad que necesito para
9	¿Con cuáles elementos de su cotidianidad podría ensayar la química y por qué?	La azúcar, la manteguita, el aceite, la sal, bicarbonato etc
10	¿A qué crees que se debe que la química tenga que relacionarse con las matemáticas?	
11	Si se cocina una olla a presión con los componentes de una sopa estas se ablandan y se cocinan, ¿por qué crees que se da esto? ¿Tendría que ver las cantidades?	
12	¿Explique cómo se pueden generar diferentes alimentos en la cocina variando las cantidades en sus componentes?	A partir de un producto pueden salir otros componentes diferentes pero varía la cantidad.
13	Al hacer una comida, ¿las cantidades iniciales de sus componentes son las mismas que las finales? Justifique.	No, ya que si por ejemplo hago una sopa y preparo todos los ingredientes
14	¿Qué tiene que ver la cantidad de detergente usado al lavar la ropa con sus propiedades de limpieza?	Si aplico mucha cantidad de ropa y aplico poco detergente la ropa
15	¿Cuáles son las causas por las que debe medir la cantidad de blanqueador de ropa antes de agregar ropa para que ejerce su acción?	Porque existe cierto límite y si pasa ese límite la ropa puede marcharse

8 colocando un recipiente haciendo que el agua se deposite allí para saber cuánta cantidad fue evacuada.

3 La cantidad de materia de un sólido se pesa mediante una balanza, con el agua y el gas. Se realiza el mismo procedimiento solo que al agua hay que contenerla en un recipiente. Se pesa, después se pesa solo el recipiente y ha el primer resultado se le resta el peso de el recipiente para que nos de solamente el peso del agua. con el gas, pesamos solamente el recipiente y después si introducimos el gas para así estandarizar los pesos.

6 cantidades Ej. Un experimento

8 Obtener una mol después de obtener esta cantidad en cada uno de los elementos procedería a pesar.

9 todas estos son reactivos

10 Las matemáticas nos ayudan a comprobar las leyes, también a desarrollar formulas y se relaciona directamente con la estequiometría.

11 Estos elementos se hablandan debido a la presión que ejerce el vapor en la olla ya que no tiene lugar por donde ser expulsado

13 Antes de prepararla no quedarán igual a como los tenía inicialmente algunos ya no tendrán la misma consistencia, textura, sabor, etc

14 obviamente quedará sucia por falta de Jabón, así que hay que aplicar la cantidad bien proporcionada para que quede limpia

SUJETO 29

29

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
ENFASIS EN CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y LA TECNOLOGÍA
PABLO DANIEL REYES MONROY
ACTIVIDAD FINAL: ENCUESTA

N°	PREGUNTA	RESPUESTA
1	¿Cuáles unidades de medición se usan para medir la masa y qué importancia cree que tienen?	milímetros - la importancia de medir objetos pequeños centímetros - los mediciones a una distancia
2	¿Cómo podría demostrar que la cantidad de sustancia inicial es la misma que la final al momento de llevar a cabo una reacción química?	tomando una balanza antes y después con el producto y reactivos no sustancia que se preparó y el agregado los elementos reactivos que se han combinado.
3	¿Cómo podría expresar la cantidad de materia de un sólido, un líquido y un gas?	mediante un vaso donde está el líquido y después medir el agua con el contenido y luego se resta el peso del vaso.
4	¿Cuáles son las herramientas y unidades que utiliza para medir en su hogar la cantidad de sustancia que agrega a una sopa?	una cuchara para la sal un pocillo para el agua y el resto por que calculo y pruebo la cantidad de los ingredientes.
5	Del caso anterior, ¿cuáles herramientas y escalas de medición podría usar en el laboratorio y por qué?	es preciso por que con esto puedo medir con exactitud de medida la cantidad de los ingredientes.
6	¿Cuáles cree que son las razones que explican que en la Química la medición sea un factor importante?	La medición y la cantidad ayudan que los procesos químicos salgan a buen fin y así creando y experimentando reacciones químicas.
7	¿Cómo lograría controlar una fuga de agua y cómo podría medir la cantidad de agua evacuado por el escape?	si en un hora abrimos un vaso y ponemos una un pequeño recipiente de trabajo y luego lo cerramos y si no se controla a tiempo informando a alguien más.
8	¿Cómo podría estimar un mol de granitos de arena, de arroz, de sal y de azúcar, tomando también las variables de masa que presentan y volumen que ocupan? Justifique.	si los contamos un litro x a estos molos debemos comprobarlo midiendo y pesando su cantidad.
9	¿Con cuáles elementos de su cotidianeidad podría ensayar la química y por qué?	probarlos a su alcance por ejemplo la reacción de la bicarbonato por que si nos damos cuenta con una sustancia no sale el resultado deseado.
10	¿A qué cree que se debe que la química tenga que relacionarse con las matemáticas?	la química necesita resultados exactos para crear los experimentos y la matemática ayuda a que estos cumplan y tengamos resultados precisos.
11	Si se coloca una olla a presión con los componentes de una sopa estos se ablandan y se cocinan, ¿por qué cree que se da esto? ¿tendrán que ver las cantidades?	si se cocina a fuego alto los alimentos se cocinan más rápido y todo lo contrario si se cocina a fuego bajo y se cocina más lento.
12	¿Explique cómo se pueden generar diferentes alimentos en la cocina variando las cantidades en sus componentes?	si se cocina a fuego alto los alimentos se cocinan más rápido y todo lo contrario si se cocina a fuego bajo y se cocina más lento.
13	Al hacer una comida, ¿las cantidades iniciales de sus componentes son las mismas que las finales? Justifique.	no por que al cocinar una sopa y al probarla sus componentes y luego a la hora de comer su peso se reduce con los demás.
14	¿Qué tiene que ver la cantidad de detergente usado al lavar la ropa con sus propiedades de limpieza?	si el detergente es malo la ropa no se limpia y si es bueno la ropa se limpia y el agua no se contamina y el jabón más barato ya que esta empresa o dominio en la ropa.
15	¿Cuáles son las causas por las que debe medir la cantidad de blanqueador de ropa antes de agregar ropa para que ejerza su acción?	si agregamos demasiado blanqueador la ropa se daña y por el color de la prenda.

necesaria por que según ella perdía el tiempo en que la sopa este.

ANEXO 8. RESULTADOS EN FOTOS DEL LABORATORIO





















ANEXO 9. RESULTADOS EN FOTOS DEL CONVERSATORIO





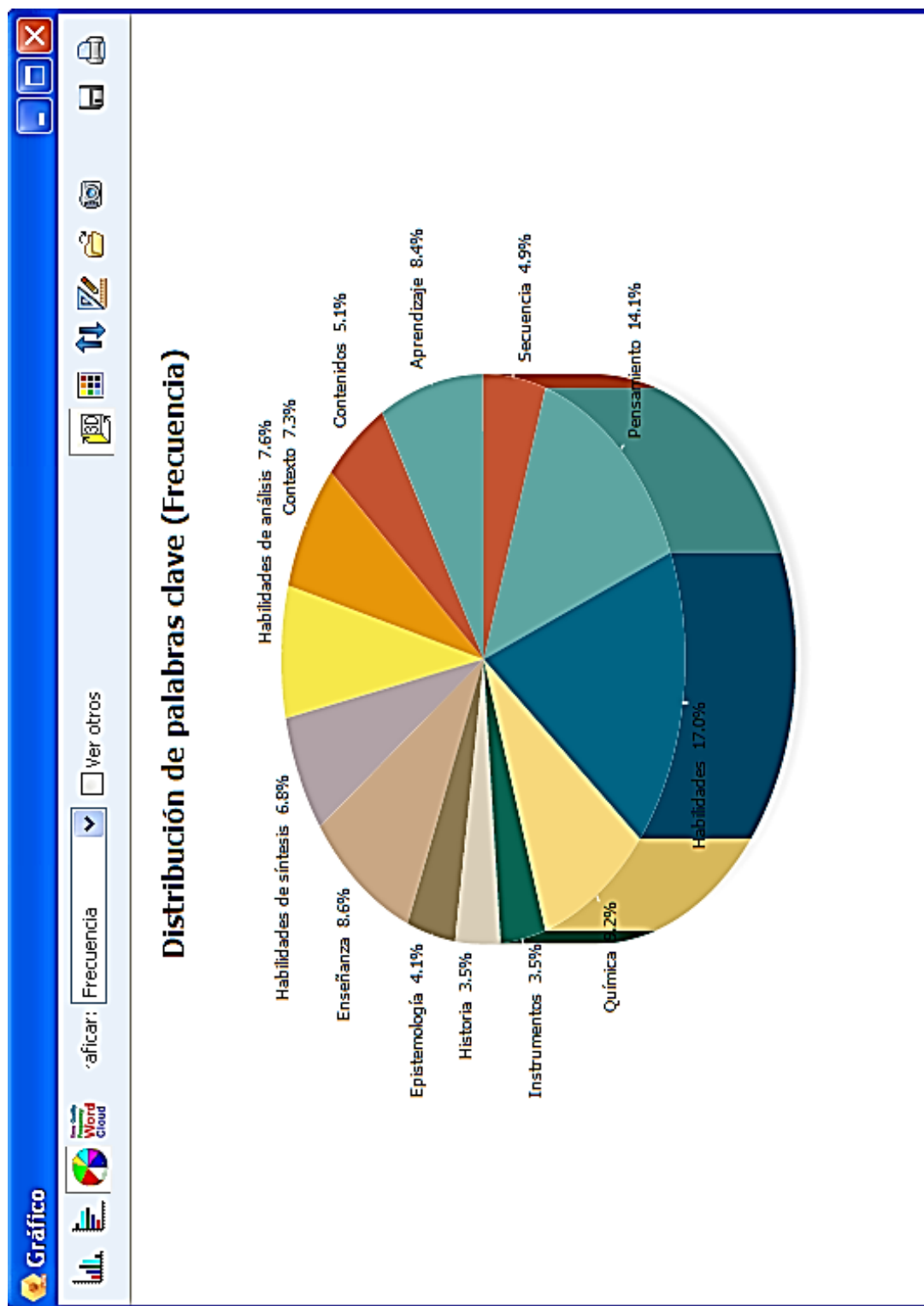


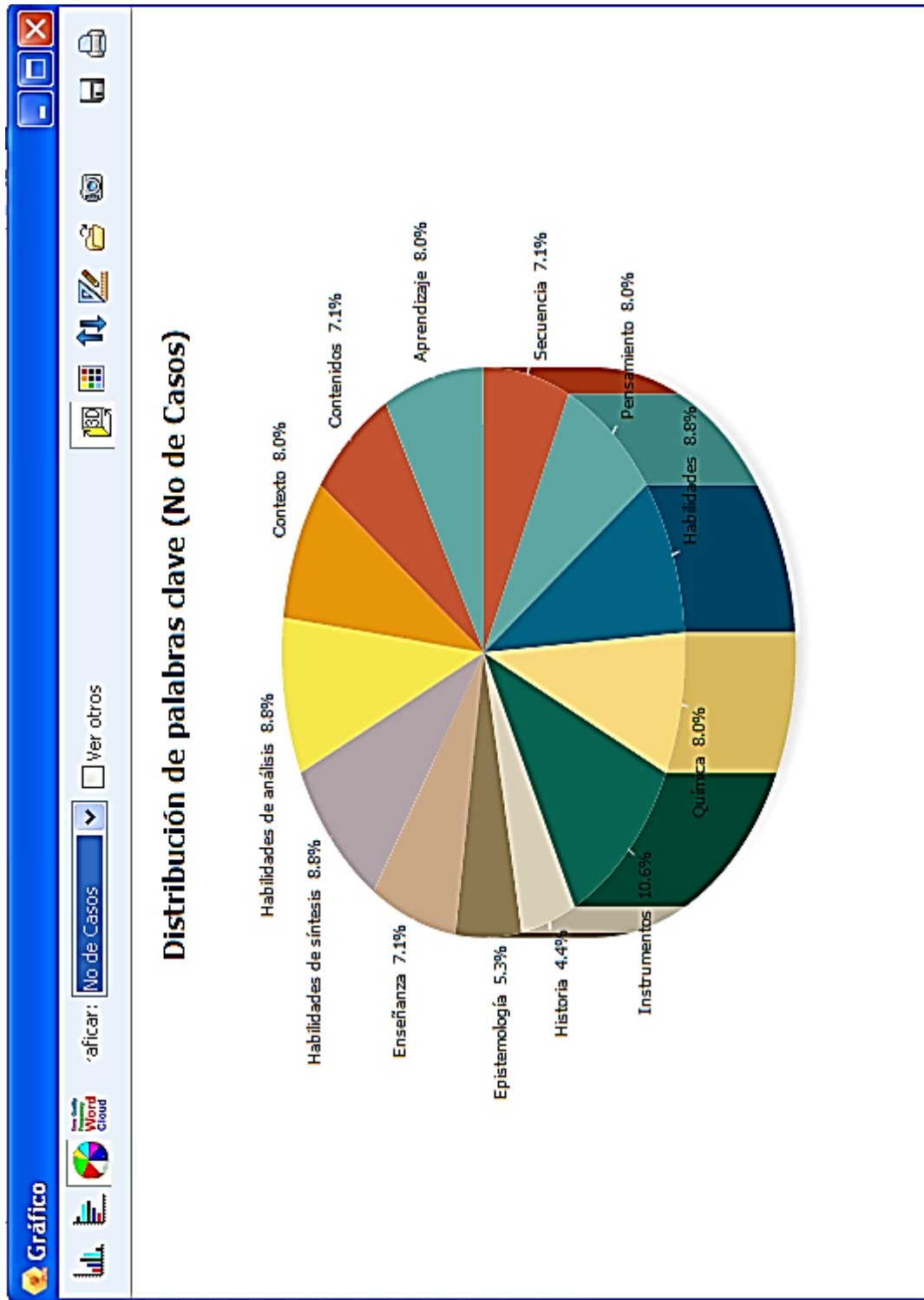
ANEXO 10. RESULTADOS EN FOTOS DEL CONVERSATORIO (DIFICULTADES Y LEYES ESTEQUIOMÉTRICAS UTILIZADAS)

DIFICULTADES	LEYES ESTEQUIOMÉTRICAS
* Arena húmeda	* Proporciones definidas
* No yoduro de potasio	* Conservación de la materia
* Imprevistos	* Proporciones múltiples.
↳ Teoría vs práctica.	
* % de concentración de los reactivos.	
* Fallos en las mediciones	

ANEXO 11. FRECUENCIA DE CODIFICACIÓN Y PORCENTAJES OBTENIDOS DE QDEA Miner Lite DE DOCUMENTOS E IMÁGENES

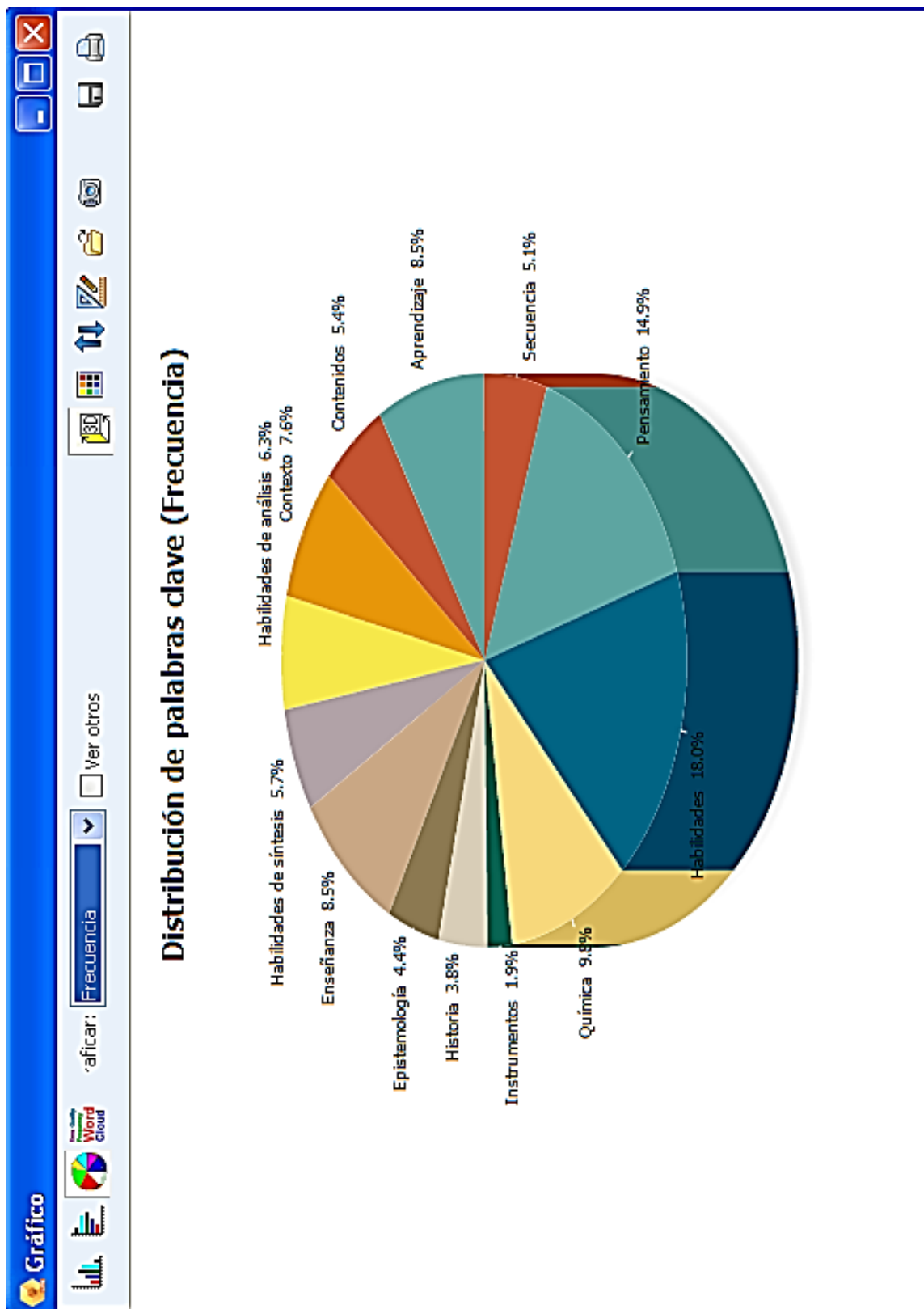
Frecuencia de codificación					
Códigos: <input checked="" type="radio"/> Todos <input type="radio"/> Seleccionado: <input type="text"/>		Buscar en: [DOCUMENTO;IMAGE]	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Tree <input checked="" type="radio"/> Table <input type="radio"/>		Cobertura <input type="checkbox"/>			
Categoría	Código	Descripción	Cuenta	% Códigos	Casos % CASOS
DESARROLLO DE HABILIDADES	Aprendizaje	Proceso de avance en la obtención de habilidades	31	8.4%	9 64.3%
DESARROLLO DE HABILIDADES	Contenidos	Temáticas desarrolladas en las sesiones de clase	19	5.1%	8 57.1%
DESARROLLO DE HABILIDADES	Contexto	Espacios en donde se desenvuelve el individuo	27	7.3%	9 64.3%
DESARROLLO DE HABILIDADES	Habilidades de análisis	Obtención potencial que ayuda a resolver problemáticas cotidianas	28	7.6%	10 71.4%
DESARROLLO DE HABILIDADES	Habilidades de síntesis	Obtención potencial que ayudará a resolver problemáticas cotidianas	25	6.8%	10 71.4%
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS	Enseñanza	¿Cómo se enseña?	32	8.6%	8 57.1%
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS	Epistemología	Fundamentos epistemológicos en la enseñanza de las Ciencias	15	4.1%	6 42.9%
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS	Historia	¿Cómo se enseña Ciencias?	13	3.5%	5 35.7%
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS	Instrumentos	Estrategia utilizada para mejorar el aprendizaje de las Ciencias	13	3.5%	12 85.7%
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS	Química	Parte de las Ciencias	34	9.2%	9 64.3%
HABILIDADES DE PENSAMIENTO	Habilidades	¿Qué habilidades tienen los estudiantes?	63	17.0%	10 71.4%
HABILIDADES DE PENSAMIENTO	Pensamiento	¿Cómo piensan los estudiantes?	52	14.1%	9 64.3%
HABILIDADES DE PENSAMIENTO	Secuencia	¿En qué forma la secuencia puede ayudar al desarrollo de habilidades de pensamiento?	18	4.9%	8 57.1%

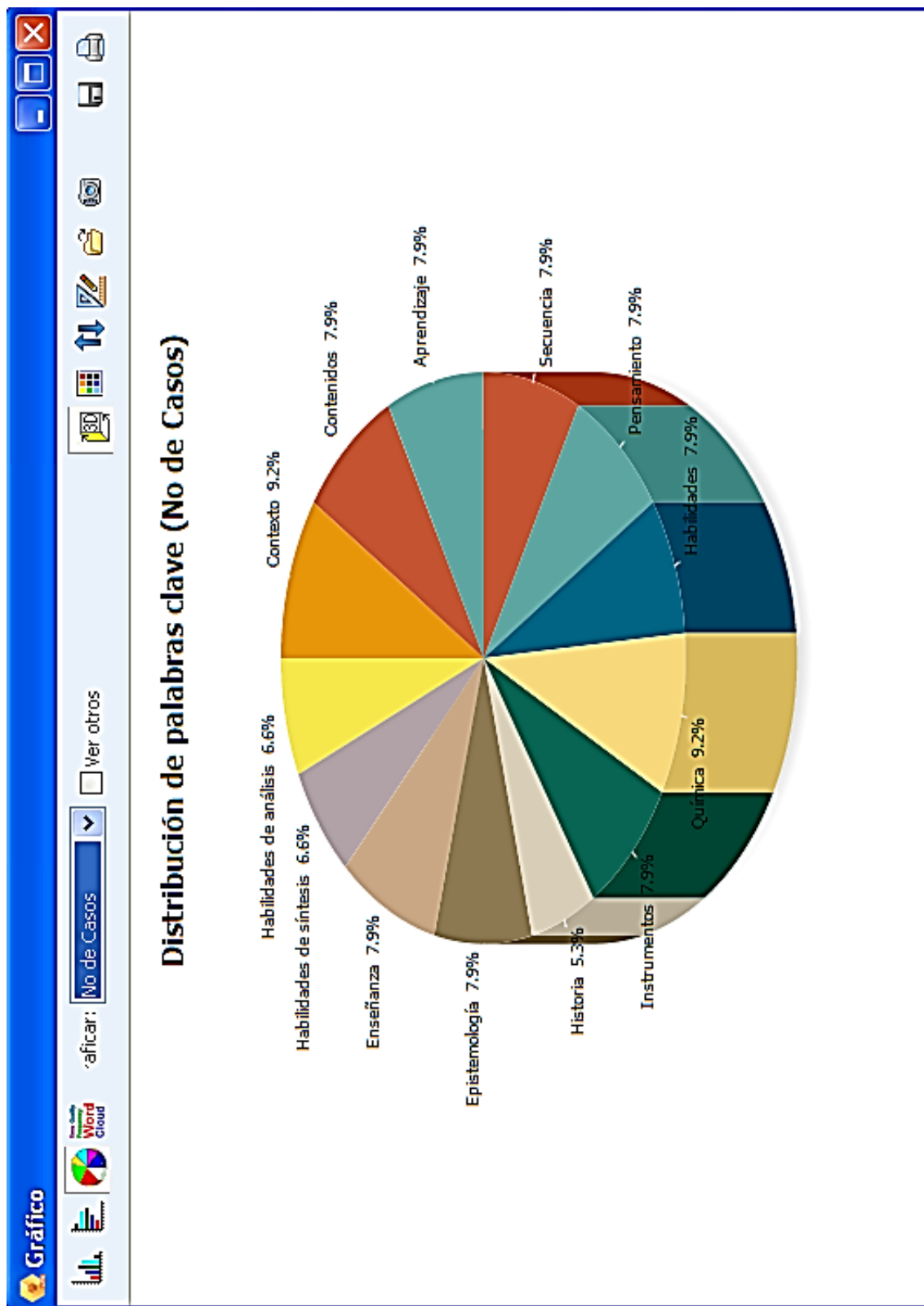




ANEXO 12. FRECUENCIA DE CODIFICACIÓN Y PORCENTAJES OBTENIDOS DE QDEA Miner Lite EN LOS DOCUMENTOS OBTENIDOS

Frecuencia de codificación						
Buscar en: [DOCUMENTO]		Códigos: <input checked="" type="radio"/> Todos <input type="radio"/> Seleccionado: <input type="checkbox"/>		Cobertura <input type="checkbox"/>		Buscar
Tree		Table				
Categoría	Código	Descripción	Cuenta	% Códigos	Casos	% CASOS
DESARROLLO DE HABILIDADES	Aprendizaje	Proceso de avance en la obtención de habilidades	27	8.5%	6	42.9%
DESARROLLO DE HABILIDADES	Contenidos	Temáticas desarrolladas en las sesiones de clase	17	5.4%	6	42.9%
DESARROLLO DE HABILIDADES	Contexto	Espacios en donde se desenvuelve el individuo	24	7.6%	7	50.0%
DESARROLLO DE HABILIDADES	Habilidades de análisis	Obtención potencial que ayuda a resolver problemáticas cotidianas	20	6.3%	5	35.7%
DESARROLLO DE HABILIDADES	Habilidades de síntesis	Obtención potencial que ayudará a resolver problemáticas cotidianas	18	5.7%	5	35.7%
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS	Enseñanza	¿Cómo se enseña?	27	8.5%	6	42.9%
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS	Epistemología	Fundamentos epistemológicos en la enseñanza de las Ciencias	14	4.4%	6	42.9%
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS	Historia	¿Cómo se enseña Ciencias?	12	3.8%	4	28.6%
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS	Instrumentos	Estrategia utilizada para mejorar el aprendizaje de las Ciencias	6	1.9%	6	42.9%
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS	Química	Parte de las Ciencias	31	9.8%	7	50.0%
HABILIDADES DE PENSAMIENTO	Habilidades	¿Qué habilidades tienen los estudiantes?	57	18.0%	6	42.9%
HABILIDADES DE PENSAMIENTO	Pensamiento	¿Cómo piensan los estudiantes?	47	14.9%	6	42.9%
HABILIDADES DE PENSAMIENTO	Secuencia	¿En qué forma la secuencia puede ayudar al desarrollo de habilidades de pensamiento	16	5.1%	6	42.9%





ANEXO 13. FRECUENCIA DE CODIFICACIÓN Y PORCENTAJES OBTENIDOS DE QDEA Miner Lite EN LAS IMÁGENES OBTENIDAS

Frecuencia de codificación

Buscar en: [IMAGE]

Códigos: Todos Seleccionado:

Cobertura

Buscar

Tree **Table**

Categoría /	Código	Descripción	Cuenta	% Códigos	Casos	% CASOS
DESARROLLO DE HABILIDADES	Aprendizaje	Proceso de avance en la obtención de habilidades	4	7.4%	4	28.6%
DESARROLLO DE HABILIDADES	Contenidos	Temáticas desarrolladas en las sesiones de clase	2	3.7%	2	14.3%
DESARROLLO DE HABILIDADES	Contexto	Espacios en donde se desenvuelve el individuo	3	5.6%	3	21.4%
DESARROLLO DE HABILIDADES	Habilidades de análisis	Obtención potencial que ayuda a resolver problemáticas cotidianas	8	14.8%	5	35.7%
DESARROLLO DE HABILIDADES	Habilidades de síntesis	Obtención potencial que ayudará a resolver problemáticas cotidianas	7	13.0%	5	35.7%
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS	Enseñanza	¿Cómo se enseña?	5	9.3%	3	21.4%
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS	Epistemología	Fundamentos epistemológicos en la enseñanza de las Ciencias	1	1.9%	1	7.1%
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS	Historia	¿Cómo se enseña Ciencias?	1	1.9%	1	7.1%
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS	Instrumentos	Estrategia utilizada para mejorar el aprendizaje de las Ciencias	7	13.0%	6	42.9%
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS	Química	Parte de las Ciencias	3	5.6%	2	14.3%
HABILIDADES DE PENSAMIENTO	Habilidades	¿Qué habilidades tienen los estudiantes?	6	11.1%	4	28.6%
HABILIDADES DE PENSAMIENTO	Pensamiento	¿Cómo piensan los estudiantes?	5	9.3%	3	21.4%
HABILIDADES DE PENSAMIENTO	Secuencia	¿En qué forma la secuencia puede ayudar al desarrollo de habilidades de pensamiento?	2	3.7%	2	14.3%

