

**CONTENIDOS CURRICULARES DE LA QUÍMICA Y SU RELACIÓN CON  
LAS MODALIDADES ACADÉMICAS**

**FREDY ALBERTO PERALTA BURGOS**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA QUÍMICA  
BOGOTÁ, 2014**

**CONTENIDOS CURRICULARES DE LA QUÍMICA Y SU RELACION CON  
LAS MODALIDADES ACADÉMICAS**

**FREDY ALBERTO PERALTA BURGOS**

**TRABAJO DE TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO DE MAGÍSTER EN DOCENCIA DE  
LA QUÍMICA**

**DIRIGIDO POR:  
DIANA LINETH PARGA LOZANO**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA QUÍMICA  
BOGOTÁ, 2014**

## CONFORMACIÓN DEL JURADO

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

---

---

DIRECTORA: MG. DIANA LINETH PARGA LOZANO

---

EVALUADOR INTERNO: MG. ROYMAN PÉREZ MIRANDA

---

EVALUADOR EXTERNO: MG. JONATAN LÓPEZ

**"Para todos los efectos, declaro que el presente trabajo es original y de mi total autoría; en aquellos casos en los cuales he requerido del trabajo de otros autores o investigadores, he dado los respectivos créditos"**

*(Parágrafo 2. Artículo 42, Acuerdo 031 del 04 de Diciembre de 2007 del Consejo Superior de la Universidad Pedagógica Nacional).*

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios nuestro creador por darme la oportunidad de respirar cada mañana, renovar mi fuerza y valor en mis actividades, por guiar mis pasos y dotar de bendiciones mi hogar, por su compañía en mí entrada y salida, por brindarme la salud que me permite continuar con mis sueños.

A mi familia; mi esposa e hija quienes con su compañía me brindan la alegría y la felicidad todos los días, por su paciencia al esperarme cuando estoy lejos, por comprender que el tiempo frente al computador, será recompensado en el futuro, por darme la seguridad cada día, la cual me permite valorar lo que hago, dando lo mejor de mí en cada una de mis acciones.

A la Profesora Diana Lineth Parga, quien además de ser la directora de este proyecto, es una formadora continua de profesores, por su profesionalismo y su estricto compromiso con la investigación en la enseñanza de las Ciencias.

A todos los profesores y estudiantes, de las cuatro instituciones que abrieron sus puertas para hacer posible este proyecto, por abrir sus espacios académicos y el tiempo que fue necesario en la aplicación de los instrumentos.

## **DEDICATORIA**

A Dios mi Padre, quien me da la fortaleza y la sabiduría para ser mejor cada día y aprender de mis errores, a mi esposa y mi hija, quienes han visto cada esfuerzo y me han apoyan en cada decisión, por su amor y comprensión.

A la profesora Diana Lineth Parga, por tomar la dirección de este proyecto, por su dedicación, por permitirme crecer profesionalmente a través de cada ajuste o comentario.

A todos los profesores que hicieron parte de mi formación durante estos años, al grupo ALTERNACIENCIAS por aceptarme en su línea de investigación.

A todos los investigadores y profesores a quienes pueda ser útil este trabajo, pues son ellos quienes a partir de sus experiencias y el trabajo en el aula aportan propuestas permanentes para el mejoramiento de la enseñanza de la química en las instituciones de educación media.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Formación de Educadores</small>	<b>FORMATO</b>	
	<b>RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE</b>	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 26 de Noviembre de 2014	Pagina	

1. Información General	
Tipo de documento	Tesis de grado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	Contenidos curriculares de la química y su relación con las modalidades académicas
Autor(es)	Peralta Burgos Fredy Alberto
Director	Diana Lineth Parga Lozano
Publicación	Bogotá, Universidad Pedagógica Nacional, 2014 , 116 páginas
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	Contenidos Curriculares, Unidad didáctica, modalidades académicas, Técnica Agrícola, Indagación, explicación de fenómenos.

2. Descripción
<p>El presente trabajo es una investigación en la enseñanza de la química en la educación media, a partir de la relación se analizan las modalidades que practican las instituciones a partir de lo estipulado en el Proyecto Educativo Institucional. Para este análisis se tomaron cuatro instituciones de educación media con un énfasis o una modalidad (<i>Agrícola, técnica industrial, cristiano / católico y ciencias naturales</i>) de la ciudad de Fusagasugá. Se hacen partícipes en la investigación 10 estudiantes de cada colegio, así como el profesor que orienta la química en cada uno, para lo que se propuso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar el currículo de química implementados en la educación media de cuatro instituciones educativas de la ciudad de Fusagasugá/Cundinamarca y su relación con la modalidad académica de cada institución.</li> </ul>

- Analizar los contenidos curriculares de la química de los grados décimo y undécimo, a partir de la modalidad académica dada en cuatro colegios de educación media de la ciudad de Fusagasugá/ Cundinamarca
- Evaluar la pertinencia del currículo con respecto a las necesidades e intereses de las comunidades analizadas.
- Inferir si los contenidos y los diseños curriculares para la enseñanza de la química de las instituciones analizadas, generan respuestas a los problemas de enseñanza y aprendizaje o del entorno.

Se realiza un análisis documental en cuanto al PEI y a los planes de estudio diseñados por los docentes de las instituciones educativas, así como diarios de clase, encuestas y entrevistas a estudiantes y docentes, lo cual permitió realizar una descripción en relación con lo estipulado en el PEI con los planes de estudio que son impartidos en las aulas de clase. Partiendo del contexto de las instituciones con media técnica en las modalidades agrícolas y técnica industrial, se resaltan los espacios de aprendizaje que a su vez son motivos de indagación para los estudiantes a partir de los fenómenos que pueden suceder en una granja especializada en la producción de hortalizas y verduras o en un taller donde se realizan actividades técnicas de ebanistería, corte y confección y electrónica, en las otras dos instituciones con énfasis en *ciencias naturales* y en principios *cristiano / católicos*, los planes de estudio pretenden formar estudiantes con liderazgo, principios y valores, además de contar con espacios académicos como laboratorios y una huerta escolar.

Según el diagnóstico, los estudiantes de las cuatro instituciones describen con facilidad los contenidos de la química desarrollados en clase, pero difícilmente relacionan los contenidos con sus intereses y necesidades presentes en relación con la modalidad de la institución, así como los aportes de esta ciencia en su proyecto de vida. Se propone una unidad didáctica a partir de los fenómenos observados por los estudiantes en una institución con modalidad agrícola de un sector rural, así como las problemáticas ambientales del sector, con el fin de aproximarlos al conocimiento de la química a partir de la indagación de los fenómenos que centran su atención

Como una conclusión general se logra determinar que las instituciones de educación media con una modalidad o énfasis, en la secuencia de los contenidos disciplinares, estructurados en cuatro periodos académicos son los mismos, independientemente de la modalidad o énfasis (*agrícola, técnica industrial, ciencias naturales, católico-cristiano*), además de ser considerados el eje central en la creación de planes de estudio, se resalta que los estudiantes nombran con facilidad los contenidos vistos en clase de química, pero difícilmente lo relacionan con sus contextos escolares y sociales así como una orientación para su proyecto de vida.

### 3. Fuentes

Para la realización de este trabajo se consultaron 30 referencias, tesis de maestría, ponencias y artículos, entre ellas se destacan:

Acevedo D.J. (2009). Conocimiento didáctico del contenido para la enseñanza de la naturaleza de la ciencia (i): el marco teórico *Revista Eureka*. Disponible en:

<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92012998003>> ISSN.

Ausubel, D.P.; Novak, J.D. y Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. México, Editorial Trillas. .

Caamaño, A. (2011). Enseñar química mediante la contextualización, la indagación y la modelización \*, 21–34. [http://chemistrynetwork.pixel-online.org/data/SUE\\_db/doc/28\\_Alambique%20Contextualizacion%20.pdf](http://chemistrynetwork.pixel-online.org/data/SUE_db/doc/28_Alambique%20Contextualizacion%20.pdf)

Caamaño, A. (2012). ¿Cómo introducir la indagación en el aula? Los trabajos prácticos Investigativos. *Alambique: didáctica de las ciencias experimentales*, 70, 83-91

Chamizo, J.A. (2010). Una tipología de los modelos para la enseñanza de las ciencias *En Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, vol. 7(1), p. 26-41.

Izquierdo, M. (2004). Un nuevo enfoque de la enseñanza de la química: contextualizar y modelizar. *The Journal of the Argentine Chemical Society* - Vol. 92 N° 4/6, p.115-136. Disponible En: <http://www.scielo.org.ar/pdf/aaqa/v92n4-6/v92n4-6a13.pdf>.

Izquierdo, M.; Caamaño, A.; Quintanilla, M. (2007) Investigar en la enseñanza de la química. Nuevos horizontes: contextualizar y modelizar. <http://edumat.uab.cat/didactica/files/compartits/28.pdf>

Mora, W. y Parga, D. (2008). El conocimiento didáctico del contenido en química: integración de las tramas de contenido histórico–epistemológicas con las tramas de contexto–aprendizaje. *En Tecné, Episteme y Didaxis: TED* 24, p. 56-81.

Mora, W. y Parga, D. (2009). La imagen pública de la química y su relación con la generación de actitudes hacia la química y su aprendizaje. *En Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 27, p.67-93.

Mora, W. y Parga, D. (2014). Aportes del CDC desde el pensamiento complejo. En Editores: Garriz, A., Daza, S. y Lorenzo M. *Conocimiento didáctico del contenido: una perspectiva iberoamericana*. Editorial Académica Española: Saarbrücken, Alemania:

Sánchez, G. y Vacárcel, M.V. (1993). Diseño de unidades didácticas en el área de ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, 11(1), p. 33-44.

Sánchez, G. y Valcárcel, M.V. (2000). ¿Qué tienen en cuenta los profesores cuando seleccionan el contenido de enseñanza? Cambios y dificultades tras un programa de formación. *En Enseñanza De Las Ciencias*, 18 (3), p. 423-437

Gallego Badillo, R.; Pérez Miranda, R. y Gallego Torres, A.P. (2009). Una aproximación histórico epistemológica a las leyes fundamentales de la Química. *Revista Electrónica de*

*Enseñanza de las Ciencias*, 8 (1), p. 359 – 375. Disponible en [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART19\\_Vol8\\_N1.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART19_Vol8_N1.pdf)

Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22. Traducción castellana (2005): Conocimiento y enseñanza: fundamento de la nueva reforma. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 9(2), <http://www.ugr.es/~recfpro/rev92ART1.pdf>.

#### 4. Contenidos

El presente trabajo contempla los siguientes capítulos:

En el Capítulo 1, se desarrolla la justificación, la cual resalta la relación entre los diseños curriculares con los intereses y necesidades de los estudiantes, además se argumenta por qué es necesario investigar sobre la enseñanza de la química en instituciones de educación media que tienen una modalidad académica diferenciada. En el Capítulo 2, se realiza una mirada general al desarrollo y planeación de los contenidos curriculares, teniendo en cuenta los criterios que tiene el profesorado, así como los intereses y necesidades a partir del contexto escolar y social que presentan los estudiantes, lo cual da sentido a la construcción de la pregunta problema, que se discute en este capítulo. El Capítulo 3, expone el Objetivo general de la investigación, así como los objetivos generales, dentro de los cuales se fundamenta la investigación, teniendo en cuenta la relación diseños curriculares, su planeación, intereses y necesidades de las comunidades, así como su dependencia con las problemáticas de aprendizaje en la enseñanza de la química. El Capítulo 4 presenta el sustento teórico de la investigación a partir de los antecedentes, se resaltan las investigaciones en relación con la selección y diseños curriculares, así como algunos estudios de casos en el profesorado donde se determina la evolución del conocimiento didáctico a partir de experiencias en el aula, algunas estructuras de los diseños curriculares desde diferentes autores. Por otro lado, se resalta el enfoque didáctico, a partir de lo que se denomina modelos didácticos y diseños curriculares, para luego resaltar los trabajos de diferentes autores en relación con la enseñanza de la química a partir de la indagación, modelación, y contextualización, así como una mirada a lo denominado; conocimiento didáctico del contenido, se resalta la visión de macrocurrículo a partir de la visión sobre la educación según el MEN, así como los estándares de competencias para los grados décimo y undécimo de la educación media propuestos por esta entidad; del mismo modo expone lo que se entiende por modalidad académica o media técnica, su definición y finalidad.

El capítulo 5 presenta la fundamentación metodológica, para lo cual describe las diferentes fases de la investigación, los criterios de rigor, tales como la fiabilidad, validez relevancia; además de identificar los participantes de la investigación (profesores y estudiantes de 4 colegios de Fusagasugá escogidos por la diferencia en sus modalidades académicas) y los instrumentos para la recolección de datos; respecto a las cuatro fases fundamentales se describe en qué

consistió el diagnóstico, el diseño de la propuesta y la evaluación de la propuesta, las categorías de investigación a partir del macrocurrículo hasta el microcurrículo y la disposición y transformación de la información.

El Capítulo 6 presenta los resultados de la investigación y las discusiones en torno al análisis documental del Proyecto educativo institucional y los planes de estudio de los cuatro colegios integrantes de la investigación; se hace una discusión a partir de lo expuesto en los instrumentos, los cuales fueron aplicados a estudiantes y docentes, así como encuestas, entrevistas y un diario de clase, en relación con lo estructurado en las categorías de análisis, en las que se resalta: la relación de los contenidos con los intereses y necesidades del entorno escolar y social, la relación que pueden tener los estándares de lineamientos curriculares del MEN con los contextos escolares de las instituciones atendiendo a su modalidad o énfasis, finalmente se realiza como propuesta el diseño de una unidad didáctica para la enseñanza de la química en el grado décimo de educación media en una institución rural con modalidad agrícola, a partir de la indagación de fenómenos presentes en el entorno escolar y social de dicha comunidad.

En el Capítulo se describen las conclusiones de la investigación, así como sus recomendaciones, en primera instancia se concluye la tendencia en los planes de estudio en la enseñanza de la química en cuatro instituciones con diferentes condiciones sociales así como modalidad o énfasis según la institución sea con modalidad *técnica agrícola*, *técnica industrial*, *énfasis en los principios cristiano/católico* y *en ciencias naturales*. Se resalta la intensión que tienen las instituciones en su PEI en relación con lo histórico, enfoque epistemológico, sociológico y axiológico en el diseño de contenidos, que no se refleja en la selección de los contenidos, allí se resalta la capacidad que poseen los estudiantes para mencionar los contenidos de la química que han estudiado, pero que difícilmente relacionan con su contexto escolar y social, finalmente se resalta la importancia en la construcción de unidades didácticas a partir de la indagación de fenómenos presentes en sus contextos.

El Capítulo 8 presenta los referentes bibliográficos útiles para el desarrollo conceptual, didáctico y propuesta de esta investigación. El Capítulo 9 o anexos, corresponde a la lista de las fichas técnicas de los instrumentos así como la tabulación de las encuestas en su totalidad, la transcripción de lo encontrado en los análisis documentales del PEI y Planes de Estudio, las entrevistas a docente y los diarios de clase a partir del acompañamiento a una clase de química en los grados décimo y undécimo de las cuatro instituciones de educación media.

## 5. Metodología

El trabajo se enfocó dentro del paradigma cualitativo y en el diseño etnográfico, pues estos permiten demostrar en el contexto social educativo, una manera de determinar los aspectos que influyen en la selección y secuenciación del contenido en la enseñanza de la química en la educación media de manera descriptiva. El enfoque permitió hacer descripciones detalladas de

situaciones, eventos, personas, interacciones y comportamientos que son observables, asimismo incorporó lo que los participantes dicen, sus experiencias, actitudes, creencias, pensamientos y reflexiones tal como son expresadas por ellos mismos y no como uno los describe (González y Hernández, 2003).

Dentro del enfoque etnográfico se escogió el estudio de casos *múltiple analítico*, ya que se determinaron como paralelos el análisis de los contenidos curriculares de diferentes instituciones educativas de la ciudad de Fusagasugá, Cundinamarca, ya que están inmersas en un mismo contexto, el escolar. Se tomaron para ello cuatro instituciones educativas de modalidad *agrícola, técnica industrial, ciencias naturales y cristiano/católico*. Para la recolección de la información se planteó el trabajo de campo identificando las características sociales (clase, intereses, necesidades). Dentro de las fases de la investigación se destacan:

- Diagnostico
- Diseño de la Propuesta
- Evaluación de la Propuesta

## 6. Conclusiones

En el análisis de los diseños y contenido curriculares para la enseñanza de la química en las 4 instituciones de Fusagasugá, con modalidad o énfasis diferente, secuencian los contenidos disciplinares, estructurados en cuatro periodos académicos, sin diferencias significativas, independientemente de la modalidad o énfasis (*agrícola, técnica industrial, ciencias naturales, católico-cristiano*). Por otro lado se resalta en los documentos analizados la intención de relacionar los contenidos al aspecto histórico, enfoque epistemológico, sociológico y axiológico, que finalmente pierden su importancia en el momento de la planeación, ya que la prioridad es el contenido disciplinar que se define en desempeños, logros o competencias que poseerá el estudiante para determinar que adquirió el nuevo conocimiento.

Los estudiantes de los grados décimo y undécimo de educación media presentan una amplia descripción de los contenidos disciplinares de la química que han sido desarrollados durante su formación académica, pero les cuesta relacionarlos con los fenómenos presentes en su entorno, así como para un proyecto de vida. Los intereses y necesidades de las comunidades analizadas parten de la modalidad académica de las instituciones que buscan formar al estudiante en un qué hacer para las competencias laborales, así como personas líderes que practican los valores y la protección por el ambiente. Solo unos pocos estudiantes saben en qué actividad de su modalidad utilizarán el contenido de la disciplina, la mayoría no sabe cuál es la relación de los contenidos con su contexto escolar y social.

Los problemas de aprendizaje en la enseñanza de la química en las instituciones de educación media, entre otras cosas, radica en la planeación de unidades didácticas contextualizadas a partir de la indagación de fenómenos presentes en el entorno social y educativo del estudiante, ya que la tendencia en los planes de estudios analizados, están centrarlos en un tema, unidad o eje de aprendizaje, olvidando los procesos actitudinales, conceptuales, procedimentales y

axiológicos así como una evaluación continua durante las fases de una unidad didáctica.

Elaborado por:	Fredy Alberto Peralta Burgos
Revisado por:	Diana Lineth Parga Lozano

Fecha de elaboración del Resumen:	15	11	2014
--------------------------------------	----	----	------

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	16
1. JUSTIFICACIÓN .....	20
2. DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	25
2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	25
2.2. DEFINICIÓN DE LA PREGUNTA.....	26
3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	27
3.1. OBJETIVOS GENERALES .....	27
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	27
4. REFERENTE CONCEPTUAL .....	28
4.1. ANTECEDENTES .....	28
4.2. REFERENTE DIDÁCTICO.....	33
4.2.1. Los modelos didácticos.....	33
4.2.2. Diseño curricular .....	34
4.2.3. Enseñanza de la química a partir de la contextualización y la indagación .....	36
4.2.4. Fases de una unidad didáctica a partir de la indagación .....	38
4.2.5. El conocimiento didáctico del contenido, CDC .....	39
4.2.6. Colombia y su visión sobre educación.....	42
4.2.7. Estándares de Competencias y los Contenidos Disciplinarios .....	44
4.2.8. Modalidades de Instituciones y la Media Técnica.....	45
5. MARCO METODOLÓGICO .....	46
5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL .....	46
5.2. CRITERIOS DE RIGOR DE LA METODOLOGÍA.....	47
5.2.1. Fiabilidad.....	47
5.2.2. Validez .....	47
5.2.3. Relevancia .....	47
5.3. PARTICIPANTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	48
5.3.1. Categorías de la investigación .....	49
5.4. FASES DE LA INVESTIGACIÓN .....	51
5.4.1. Fase diagnóstica .....	51
5.4.2. Fase de diseño de la propuesta.....	52

5.4.3.	Fase evaluación de la propuesta .....	52
5.5.4.	Entrevistas .....	55
5.5.5.	Validación de instrumentos .....	56
6.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	58
6.1.	ANÁLISIS DOCUMENTAL DE PLAN DE ESTUDIOS EN LOS GRADOS DECIMO Y UNDECIMO DE EDUCACIÓN MEDIA.....	58
6.2.	ANÁLISIS DOCUMENTAL PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL .....	62
6.3.	ANÁLISIS DE LA ENCUESTA 1, APLICADA A LOS ESTUDIANTES .....	64
6.4.	ANÁLISIS DE LA ENCUESTA 2 APLICADA A LOS DOCENTES.....	74
6.5.	ANÁLISIS DE LA ENTREVISTA 1 APLICADA A LOS DOCENTES.....	80
6.6.	ANÁLISIS AL DIARIO DE CLASE .....	82
6.7.	PROPUESTA PARA UNA DE LAS MODALIDADES ACADÉMICAS.....	87
7.	CONCLUSIONES.....	99
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICA .....	102
9.	ANEXOS.....	106
	Anexo 1. Ficha Técnica Análisis documental PEI.....	106
	Anexo 2. Transcripciones del PEI .....	107
	Anexo 3. Ficha técnica del plan de estudios.....	109
	Anexo 4. Documentación plan de Estudios .....	110
	Anexo 5. Ficha técnica de encuesta a estudiante.....	112
	Anexo 6. Encuestas tabuladas estudiante .....	113
	Anexo 7. Ficha técnica encuesta a Docente.....	120
	Anexo 8. Tabulación de encuesta a Docente .....	121
	Anexo 9. Ficha técnica entrevista docente .....	123
	Anexo 10. Transcripción de la entrevista a docentes .....	124
	Anexo 11. Ficha Técnica Diario de clase.....	125
	Anexo 12. Transcripción Diario de Campo .....	126

## INTRODUCCIÓN

El proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias experimentales, en particular la química, se inicia a partir de la educación media, convirtiéndose en el primer contacto; bien sea teórico o experimental del estudiante con esta área del conocimiento, es de resaltar que algunas nociones de esta ciencia son orientadas en grados inferiores. La enseñanza de la química en este nivel nos permitirá identificar relaciones entre las ciencias experimentales y la didáctica de las ciencias, buscando analizar si los contenidos y la secuencia de los mismos, son pertinentes y se relacionan con las necesidades e interés de los estudiantes, a propósito de las modalidades académicas que ellos han escogido en las instituciones educativas; este análisis permite interiorizar en el desempeño docente, quien finalmente selecciona y secuencia los contenidos, a partir de lineamientos curriculares, aquí es posible determinar cuáles son los criterios que tiene presentes cuando selección y secuencia contenidos.

Para este análisis se seleccionaron cuatro colegios de la ciudad de Fusagasugá, en Cundinamarca, con educación media; estas instituciones presentan aspectos contextuales muy distintos entre sí, ya que se parte de las condiciones sociales diferenciadas y se atiende a la modalidad que caracteriza al colegio bien sea Agrícola, religioso, o técnico; esta serie de aspectos condujeron a identificar el papel que tiene la química en estas comunidades educativas, qué ocurre con los interés y necesidades del estudiantado de un colegio público agrícola en un sector marginado en relación con un colegio privado religioso de estrato socio económico alto, qué tipo de dificultades presentan en su aprendizaje y qué criterios basados en esos contextos, aplica el docente a partir de la enseñanza de la química.

Se pretende caracterizar la enseñanza de la química en las instituciones seleccionadas y determinar si los contenidos atienden a las problemáticas que caracteriza la institución, se busca identificar si son estos pertinentes a los sujetos que requieren dicho contexto social, se busca que a partir de la ciencias experimentales y el conocimiento didáctico de

la química, describir las limitaciones que ha tenido la enseñanza de la química en dichos colegios.

Por lo anterior, el presente trabajo contempla los siguientes capítulos:

En el Capítulo 1, se desarrolla la justificación, la cual resalta la relación entre los diseños curriculares con los intereses y necesidades de los estudiantes, además se argumenta por qué es necesario investigar sobre la enseñanza de la química en instituciones de educación media que tienen una modalidad académica diferenciada. En el Capítulo 2, se realiza una mirada general al desarrollo y planeación de los contenidos curriculares, teniendo en cuenta los criterios que tiene el profesorado, así como los intereses y necesidades a partir del contexto escolar y social que presentan los estudiantes, lo cual da sentido a la construcción de la pregunta problema, que se discute en este capítulo. El Capítulo 3, expone el Objetivo general de la investigación, así como los objetivos generales, dentro de los cuales se fundamenta la investigación, teniendo en cuenta la relación diseños curriculares, su planeación, intereses y necesidades de las comunidades, así como su dependencia con las problemáticas de aprendizaje en la enseñanza de la química. El Capítulo 4 presenta el sustento teórico de la investigación a partir de los antecedentes, se resaltan las investigaciones en relación con la selección y diseños curriculares, así como algunos estudios de casos en el profesorado donde se determina la evolución del conocimiento didáctico a partir de experiencias en el aula, algunas estructuras de los diseños curriculares desde diferentes autores. Por otro lado, se resalta el enfoque didáctico, a partir de lo que se denomina modelos didácticos y diseños curriculares, para luego resaltar los trabajos de diferentes autores en relación con la enseñanza de la química a partir de la indagación, modelación, y contextualización, así como una mirada a lo denominado; conocimiento didáctico del contenido, se resalta la visión de macrocurrículo a partir de la visión sobre la educación según el MEN, así como los estándares de competencias para los grados décimo y undécimo de la educación media propuestos por esta entidad; del mismo modo expone lo que se entiende por modalidad académica o media técnica, su definición y finalidad.

El capítulo 5 presenta la fundamentación metodológica, para lo cual describe las diferentes fases de la investigación, los criterios de rigor, tales como la fiabilidad, validez y relevancia; además de identificar los participantes de la investigación (profesores y estudiantes de 4 colegios de Fusagasugá escogidos por la diferencia en sus modalidades académicas) y los instrumentos para la recolección de datos; respecto a las cuatro fases fundamentales se describe en qué consistió el diagnóstico, el diseño de la propuesta y la evaluación de la propuesta, las categorías de investigación a partir del macrocurrículo hasta el microcurrículo y la disposición y transformación de la información.

El Capítulo 6 presenta los resultados de la investigación y las discusiones en torno al análisis documental del Proyecto educativo institucional y los planes de estudio de los cuatro colegios integrantes de la investigación; se hace una discusión a partir de lo expuesto en los instrumentos, los cuales fueron aplicados a estudiantes y docentes, así como encuestas, entrevistas y un diario de clase, en relación con lo estructurado en las categorías de análisis, en las que se resalta: la relación de los contenidos con los intereses y necesidades del entorno escolar y social, la relación que pueden tener los estándares de lineamientos curriculares del MEN con los contextos escolares de las instituciones atendiendo a su modalidad o énfasis, finalmente se realiza como propuesta el diseño de una unidad didáctica para la enseñanza de la química en el grado décimo de educación media en una institución rural con modalidad agrícola, a partir de la indagación de fenómenos presentes en el entorno escolar y social de dicha comunidad.

En el Capítulo se describen las conclusiones de la investigación, así como sus recomendaciones, en primera instancia se concluye la tendencia en los planes de estudio en la enseñanza de la química en cuatro instituciones con diferentes condiciones sociales así como modalidad o énfasis según la institución sea con modalidad *técnica agrícola, técnica industrial, énfasis en los principios cristiano/católico y en ciencias naturales*. Se resalta la intensidad que tienen las instituciones en su PEI en relación con lo histórico, enfoque epistemológico, sociológico y axiológico en el diseño de contenidos, que no se refleja en la selección de los contenidos, allí se resalta la capacidad que

poseen los estudiantes para mencionar los contenidos de la química que han estudiado, pero que difícilmente relacionan con su contexto escolar y social, finalmente se resalta la importancia en la construcción de unidades didácticas a partir de la indagación de fenómenos presentes en sus contextos.

El Capítulo 8 presenta los referentes bibliográficos útiles para el desarrollo conceptual, didáctico y propuesta de esta investigación. El Capítulo 9 o anexos, corresponde a la lista de las fichas técnicas de los instrumentos así como la tabulación de las encuestas en su totalidad, la transcripción de lo encontrado en los análisis documentales del PEI y Planes de Estudio, las entrevistas a docente y los diarios de clase a partir del acompañamiento a una clase de química en los grados décimo y undécimo de las cuatro instituciones de educación media.

## 1. JUSTIFICACIÓN

La enseñanza de la química en los niveles de educación media resulta fundamental para los estudiantes que buscan siempre la relación de esta ciencia con su entorno escolar y la sociedad, es decir, el estudiante ya no está centrado en memorizar por medio de un tablero o cuaderno cómo se comportan las sustancias, sino que a partir de su contexto y experiencias, pueda indagar e interesarse en los contenidos de la química, lo cual conduce al profesorado a evolucionar en la planeación de diseños de unidades didácticas, que atiendan a los intereses y necesidades tanto de estudiantes, profesores y la comunidad en general.

Por lo tanto, la selección/secuenciación de contenidos, y su puesta en los diseños curriculares son tareas fundamentales de un profesor; son componentes claves del proceso de enseñanza; en estos dos procesos (selección/secuenciación y diseño) se ve reflejado el conjunto de conocimientos pedagógico/didácticos, disciplinares, metadisciplinares tales como, los histórico-epistemológicos que permiten ahondar en el significado de los conceptos construidos por la comunidad científica; y estos se complementan, con los factores internos y externos que exige su contexto, es decir a partir de la normatividad del colegio donde labora, hasta los lineamientos curriculares y pruebas de estado. El contenido que es seleccionado y secuenciado en la enseñanza de la química en la educación media, constituye un aspecto pedagógico/didáctico de indudable interés en el campo de la didáctica de las ciencias experimentales (Jiménez, Perales, 2001), ya que de su estructura dependen diferentes factores: el contexto escolar, la innovación e investigación en el aula, las necesidades e intereses de los estudiantes y docentes. Los diseños curriculares, aplicados y/o desarrollados para la enseñanza de la química en la educación media, deben contribuir a una educación científica que desmitifique la química y la haga más accesible (Mora y Parga, 2009).

La enseñanza y aprendizaje de la química son procesos que involucran, la participación de la comunidad educativa, quienes deben fundamentar los contenidos elegidos y estructurar su diseño curricular según las necesidades contextuales del entorno donde se llevará a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje, cada estudiante posee una

forma diferente de construir y adquirir su propio conocimiento de saberes anteriores que han sido incorporados por sistemas culturales o sociales.

El analizar las necesidades e intereses de la comunidad educativa, frente a los contenidos de enseñanza, se pueden construir una serie de factores que faciliten la construcción del conocimiento del estudiantado y la mejora profesional del profesorado; por lo tanto, las implicaciones didácticas no son un objetivo en sí, son mejor un objeto propio de investigación que permite construir significativamente, utilizando la creatividad con los diferentes instrumentos del entorno físico, social o cultural que es propio de la comunidad educativa.

Una de las mayores problemáticas de la enseñanza de la química se refiere a que es frecuente entre los profesores el pensar que las disciplinas científicas son difíciles y no están al alcance de todo el mundo. De ahí que se acepte como “natural” el fracaso de un porcentaje significativo de estudiantes (Mora *et al*, 2009). Por lo tanto, es necesario darle la importancia que se merece el diseño curricular y la organización de los contenidos de manera coherente, con las transformaciones teóricas que superen la espontaneidad, en este sentido se podrá analizar si éstos están articulados y propuestos desde los conocimientos y las capacidades del estudiantado para que a partir de allí, sea posible implementar diseños curriculares contextuales que favorezcan los aprendizajes y la formación de los sujetos. Por lo tanto, los contenidos y los diseños curriculares deben ser seleccionados y planteados para los estudiantes de acuerdo con sus necesidades, intereses y capacidades pero teniendo como referencia las necesidades de la sociedad misma.

Por lo tanto, analizar los contenidos curriculares para la enseñanza de la química en las instituciones educativas de Fusagasugá, permitirá determinar si para estos casos se definen, seleccionan y secuencian de acuerdo con los intereses, capacidades y necesidades de los sujetos que se quieren formar allí y de los sujetos que forman – el profesorado-.

Lo anterior, permitirá aportar criterios a la línea de investigación sobre el *conocimiento didáctico del contenido curricular*, para fortalecer los procesos de mejora del profesorado en tanto es una decisión propia y consensuada que debe estar también articulada a lo institucional, por lo tanto se debe asumir como parte de las acciones de la profesionalización docente que son pensadas, pues por lo general, se asumen decisiones espontaneas que dependen de los contenidos que se encuentran en los libros de texto de carácter más comercial que pedagógico/didáctico.

Es evidente que grupos de investigación de docentes en ejercicio en educación media, dedicados a la socialización de experiencias y al análisis de los determinados problemas en la enseñanza de las ciencias, carecen de espacios para el desarrollo de este tipo de prácticas, los espacios para la socialización de experiencias, la comunicación entre los grupos de docentes de química vinculados a la educación media para el análisis de sus diseños curriculares y selección de contenidos, no son fortalecidos por una comunidad de docentes dedicados a la investigación, a esta problemática se le suman las nuevas reformas educativas propuestas por el Ministerio de Educación de Colombia, que contemplan la vinculación de profesionales de otras áreas, con escasa formación pedagógica y didáctica, por lo tanto también conviene reflexionar sobre las concepciones que respecto de este proceso tienen los responsables del mismo (Daza *et al* 2010).

Dentro de la dinámica escolar, es claro que al iniciar un periodo escolar, lo primero que se debe realizar es una planeación curricular estructurada para la institución educativa, el docente debe precisar los contenidos que va a enseñar dentro del periodo académico, así como definir la propuesta metodológica, los recursos, estándares y el propósito al que pretende llegar, sin embargo este último solo se enfoca a la acumulación de contenidos, desconociendo las ideas alternativas o los modelos mentales (propias y las del estudiantado, por ejemplo), los intereses (propios y los del estudiantado) y aún más, el aporte del campo de la investigación didáctica como aporte a su práctica educativa.

Por lo tanto, es necesario determinar si los contenidos y diseños curriculares son pertinentes, claros y metodológicamente estructurados y si dan respuesta a los problemas que actualmente se plantean en torno al proceso de enseñanza y aprendizaje

de las ciencias y de la química, para una sociedad que tiene una niñez y juventud que evolucionan continuamente, así como docentes que por su rol profesional cada día le exigen más y deben dar respuestas a los problemas que a diario la sociedad exige (mejores resultados en pruebas, mejores ciudadanos, entre otros), por lo tanto, la educación en ciencias química debe ser consecuente y generar nuevas alternativas frente a estos cambios, que a su vez le aporte a la didáctica de los contenidos curriculares.

Un análisis de los contenidos y de los diseños curriculares tradicionales permitirá reflexionar sobre la propuesta de una nueva enseñanza, y no en una secuencia de amplios contenidos que le restan importancia al saber para centrarse en el ser y el saber hacer, desconociendo el saber cómo base y componente fundamental en la formación científica (Daza, *et al* 2010).

De otro lado, es importante realizar una aproximación a las características propias de los contenidos y diseños curriculares en química en los colegios de educación media de Fusagasugá, inicialmente, porque se considera, que es donde se presenta con mayor profundidad el conocimiento químico a los estudiantes entre 14 y 18 años; y es necesario abordar la problemática que se genera en el comienzo de este proceso; donde los estudiante definen su proyecto de vida y relacionan lo que aprenden, con el entorno escolar y social, además es común escuchar entre ellos el por qué y el para qué, cuando el docente expone el contenido objeto de trabajo.

En este sentido, la mayor parte de la bibliografía que se presenta a docentes en educación primaria y secundaria son los libros de texto, de allí que este análisis es impredecible para la toma de decisiones que conduzca a su selección (Jiménez, Perales, 2001), regularmente el docente selecciona un libro de texto de acuerdo con su editorial favorita, sin ser consciente de las creencias que presentan, pues se presenta una ciencia mecanicista, que carece de una verdadera historia, es una ciencia espontánea y positivista, incluso se presentan analogías de fenómenos científicos que no cumplen las condiciones didácticas y por lo tanto terminan generando tergiversaciones y errores.

En este sentido, la enseñanza de las ciencias experimentales se ha realizado tradicionalmente con el apoyo de estos materiales porque permiten “informar” de manera simple sobre la ciencia, además el contenido no puede seguir siendo transcrito de un libro a un cuaderno, sino que debe ser útil en la construcción del conocimiento por parte del estudiante, el entorno escolar y social que lo rodea y no caer en reduccionismos, que puedan aumentar los problemas de aprendizaje.

## **2. DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

La Ciencia es una actividad propia del ser humano que no es solo una acumulación de teorías y modelos, requiere que se comprendan las relaciones entre desarrollo de la ciencia, la producción tecnología y la organización social, por lo tanto es evidente su compromiso con la sociedad (Pozo, Gómez Crespo, 1998). En la enseñanza de las ciencias como eje central se desarrolla un contenido disciplinar sin contexto, es decir, la prioridad es el concepto, mas no, las propias necesidades e indagaciones que puede tener el estudiante, frente a la explicación de fenómenos en su entorno escolar y social. Por lo tanto, es necesario relatar la relación entre el contenido disciplinar implementado desde la ciencia escolar y los intereses de una comunidad así como la relación con el proyecto de vida de los estudiantes.

### **2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

La química ha sido transmitida por generaciones con diferentes modelos de enseñanza que se adaptan a las nuevas condiciones que intentan transformar el enfoque tradicional de transmisión/repeticón; las instituciones que ofrecen la educación media realizan diseños curriculares donde estructuran los contenidos que se desarrollaran en el aula a lo largo del año escolar; en dicha estructura el docente realiza una simplificación de los contenidos, basándose en los lineamientos curriculares propuestos por el estado, luego a su juicio, introduce en el diseño curricular, los contenidos que considera más importantes, no sin antes acudir a los libros de texto que ofrece la institución educativa, permitiendo una preparación contra tiempo para un único objetivo, los exámenes de estado, los cuales finalmente evalúan según sus componentes y competencias los desempeños de los estudiantes y la labor del docente así como la institución a la que pertenecen. Es necesario realizar un análisis de los diferentes diseños curriculares que se desarrollan en instituciones tanto públicas como privadas, determinando la pertinencia de estos para los sujetos que hoy requiere la sociedad y que seguramente desde la enseñanza de la química pueden ser aportados. El análisis de los diseños curriculares ofrecidos por las instituciones en una comunidad particular y su relación con

el campo de la innovación e investigación en el aula, permite y determinar cuál es la organización de los contenidos y su función con el contexto escolar.

Las necesidades e interés de los estudiantes, así como las modalidades académicas de cada institución, son factores que permiten identificar y definir los contenidos necesarios que se orientan en el aula, por ejemplo, tomando las ideas previas como un interés para adquirir un nuevo significado, en el marco constructivista los conocimientos previos del estudiante no son un problema, son el punto de partida para complejizar sus ideas y convertirlas en un pensamiento reflexivo y crítico, sus necesidades deben ser una prioridad en el diseño y la práctica curricular en el aula.

## **2.2. DEFINICIÓN DE LA PREGUNTA**

De acuerdo con lo anterior se plantea como pregunta de investigación lo siguiente: ¿Qué características son propias de los contenidos curriculares en química en los colegios de educación media vocacional de la ciudad de Fusagasugá y qué relación tienen éstos con las necesidades e intereses de la comunidad educativa a propósito de cada modalidad? ¿Qué contenidos son pertinentes para los sujetos que hoy requiere la comunidad de estas instituciones educativas? ¿Qué limitaciones tiene la enseñanza de la química en estas instituciones?

### **3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. OBJETIVOS GENERALES**

Analizar el currículo de química implementados en la educación media de cuatro instituciones educativas de la ciudad de Fusagasugá/Cundinamarca y su relación con la modalidad académica de cada institución.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

3.2.1. Analizar los contenidos curriculares de la química de los grados décimo y undécimo, a partir de la modalidad académica dada en cuatro colegios de educación media de la ciudad de Fusagasugá/ Cundinamarca

3.2.2. Evaluar la pertinencia del currículo con respecto a las necesidades e intereses de las comunidades analizadas.

3.2.3. Inferir si los contenidos y los diseños curriculares para la enseñanza de la química de las instituciones analizadas, generan respuestas a los problemas de enseñanza y aprendizaje o del entorno.

## 4. REFERENTE CONCEPTUAL

### 4.1. ANTECEDENTES

La investigación relacionada con los diseños y los contenidos curriculares en instituciones de educación media ha sido un tema de bastante inquietud en las últimas décadas, diferentes instituciones y universidades lo han tomado, como núcleo central de la planeación educativa para abarcar la estructura y el desarrollo respecto al qué, cómo, para qué y cuándo llevar los contenidos al aula de clase. Por lo anterior, hoy se considera que el tema de la didáctica de los contenidos curriculares es una línea de investigación potente que le aporta significativamente a los avances para mejorar la enseñanza de las ciencias y a las didácticas específicas, particularmente, la didáctica de la química.

Diferentes especialistas en didáctica de las ciencias y en particular de la química, han realizado un rastreo histórico que permite determinar el origen de los primeros contenidos para la enseñanza de las ciencias experimentales y que aun predominan en América Latina, como lo resaltan Gallego, Pérez y Gallego-Torres (2009). Estos autores plantean que con ocasión del lanzamiento del “Sputnik” de 1957, por parte de la antigua Unión Soviética, en los Estados Unidos y en Gran Bretaña, se realizó un análisis de las características de la ciencia que estudiaban los jóvenes de secundaria, con el fin de convocar profesionales en la educación, para hacer de estas un actividad más interesante en su aprendizaje. Se redactaron los denominados “programas alfabeto” (Novak, 1982). Como el caso del “CHEM study” o “The Chemical Education Material Study”, se comercializó el material en diferentes países, sobre todo en los de América Latina.

Los contenidos curriculares en la enseñanza de la química en la educación media, se implementan en América Latina hacia la segunda mitad del siglo XX, la planificación educativa fue visualizada en la década del 60 como un instrumento que posibilitaría un cambio social. Para ello, era necesario incorporar la visión técnica a la educación en pos de la formación de los recursos humanos (*tenoto et al*, 2004). El desarrollo de nuevas políticas valoraba la educación como un factor crucial en la transformación económica,

esta visión aunque muy tentadora finalmente no presentó ningún cambio o efecto significativo en la sociedad del momento. Puesto que su fundamento estaba en la planificación documentada, carecía de resultados en la práctica, finalmente se desarrollaron escasos aportes al conocimiento científico y a la enseñanza/aprendizaje de las ciencias.

Sánchez y Valcárcel (1993) plantean que todo contenido seleccionado para ser llevado al aula, es secuenciado en unidades didácticas que permite preparar una lección; en todo caso, esto es una tarea que ha de llevar a cabo el docente. Es por ello que el profesorado debe preguntarse por los siguientes aspectos: cuáles deben ser los contenidos a incluir en la lección o clase, por dónde comienza su desarrollo, qué experiencias de laboratorio debo hacer. Para los autores es necesario que el docente esté en capacidad de implementar el diseño de unidades didácticas en el área de ciencias experimentales, para lo cual propone un modelo, que consiste en tener claro unos objetivos y unos procedimientos dentro de cinco niveles secuenciales que los describen así: (I) análisis científico, (II) análisis didáctico, (III) selección de objetivos, (IV) selección de estrategias didácticas y (V) selección de estrategias de evaluación.

Uno de los, principales objetivos de este modelo es abordar la selección de objetivos tras los análisis científico y didáctico ya que deben servir para que se contemple no sólo los contenidos científicos que se quieren trabajar en el aula, sino también las experiencias previas y posibles dificultades de aprendizaje de los alumnos, finalmente los autores consideran que el docente es un constructor del proceso de enseñanza el cual está garantizado si en vez de reproducir un plan de instrucción, ajeno a sus teorías, creencias y contexto, donde encontrará aspectos en desacuerdo, deberá producir y llevar a cabo una planificación bajo los presupuestos del modelo, evidentemente considerando toda la información, los textos científicos, trabajos sobre ideas de los alumnos, materiales de aprendizaje y propuestas didácticas ya elaboradas, instrumentos de evaluación (Sánchez y Valcárcel, 1993). Con el desarrollo del aprendizaje significativo planteado por Ausubel (1983), se desarrollan también diferentes versiones de unidades didácticas que contemplan como núcleo los apartes de esta teoría.

Además de brindar aportes al desarrollo de una unidad didáctica para el docente, Sánchez y Valcárcel (2000) realizan un análisis profundo a partir de la pregunta qué tienen en cuenta los profesores cuando seleccionan el contenido de enseñanza. Para el desarrollo de su investigación los autores acuden a una muestra de 27 profesores de educación secundaria de los cuales 13 eran profesores diplomados en ciencias, 8 licenciados en química y 6 licenciados en biología, todos con más de dos años de experiencia y la mayoría con más de diez. Los autores buscaron analizar cuáles fueron los aspectos que tuvieron en cuenta los docentes al seleccionar los contenidos y cuál era la nueva percepción luego de asistir a un curso de actualización científica didáctica dirigido a profesores de ciencias experimentales. En sus hallazgos lograron identificar los conceptos y prácticas iniciales de los docentes en el momento de la selección de los contenidos: como primera, medida resaltan el contenido disciplinar como el elemento clave de la planificación, seguido por elementos y procesos cotidianos como el libro de texto por ser una referencia básica para la planificación; encontraron también que el contenido de enseñanza es exclusivamente teórico, pero se resalta que un pequeño grupo de los profesores tenían en cuenta el nivel o conocimientos generales de sus estudiantes, pero para determinar las cualidades y características de cada ellos en particular, fue necesaria la experiencia docente por ser la fuente de conocimiento sobre el estudiante.

Teniendo en cuenta las anteriores características, se implementó un curso de actualización didáctica en ciencias experimentales, éste relacionaba los contenidos de la enseñanza desde dos miradas: desde un análisis científico y desde un análisis didáctico, además de una propuesta formativa, para la selección y secuenciación de los contenidos basada en las siguientes acciones:

- Analizar y seleccionar el contenido desde el criterio disciplinar planteado (identificación, interpretación y aplicación).
- Definir el esquema conceptual de la unidad.
- Delimitar, con la estrategia planteada (método de preguntas de Gowin), los procedimientos científicos que pueden ser contenidos de enseñanza.

- Señalar dificultades de aprendizaje fundamentadas desde las ideas previas de los alumnos y desde las exigencias cognitivas de los contenidos.
- Delimitar implicaciones para la enseñanza de los contenidos seleccionados, tanto en relación con su secuencia como con las estrategias didácticas.
- Seleccionar los objetivos de enseñanza desde la consideración conjunta de los resultados de los análisis científico y didáctico.

Los nuevos resultados en cuanto a conceptos y evoluciones de los docentes luego del curso fueron: se logró que la mayoría de los docentes cuestionara sus ideas sobre el contenido de enseñanza, donde generalmente expresan que la cantidad de contenidos seleccionados son enseñados de manera mecánica y no permite saber con claridad si el aprendizaje es verdaderamente significativo. Por otro lado, los docentes manifestaron dificultades para los cambios que se demandan, adjudicando la falta de tiempo, el exceso de trabajo y la falta de foros sociales con colegas del mismo nivel. Además resaltan que este tipo de cambio es todo un proceso y se debe dar paulatinamente. Finalmente en una de sus conclusiones los autores resaltan que la selección y secuenciación del contenido de enseñanza es una tarea necesaria en el nuevo rol del profesor como diseñador de unidades didácticas, que es demandado por el carácter abierto de los actuales currículos de educación primaria y secundaria (Sánchez y Valcárcel, 2000).

En otras investigaciones sobre la selección de contenidos y diseños curriculares se abarcan estudios de casos, sobre el pensamiento del profesor, estas investigaciones son útiles para el análisis la práctica docente y la determinación de los caminos que elige, por ejemplo, los estudios realizados por Vázquez, Jiménez, Mellado y Taboada (2007) realizan un análisis de las secuencias de actividades, basados en una reflexión e intervención en el aula de ciencias. Para ello analizan el caso de una profesora de secundaria, licenciada en geología; la reflexión se orientó a la acción y su influencia en el desarrollo profesional del profesorado de ciencias experimentales, centrado en el análisis de la secuencia de actividades. Para este estudio los autores parten de tres dimensiones y categorías para la secuencia de actividades: (I) dimensión técnica:

actividades rígidas, (II) dimensión práctica: flexibilidad en las secuencias de enseñanza y (III) dimensión crítica: actividades flexibles y diversificadas, en función de los distintos ritmos de aprendizaje del alumnado. Para determinar cuáles son las prácticas generadas por la profesora y el desarrollo de las mismas en el aula, se apoyan en el programa de frecuencias obtenidas del análisis AQUAD, un software donde se codifican las dimensiones y según los instrumentos como entrevistas, o grabaciones de la práctica de campo, el programa caracteriza cada palabra y las codifica según las dimensiones anteriormente mencionadas; la investigación consiste en el acompañamiento de dos años con la profesora.

Según lo anterior, los autores afirman deducir que la profesora se encuentra en la dimensión técnica, debido al tipo de secuencias que suele emplear dentro del aula, estas son rígidas y cerradas, con escasas posibilidades de que los alumnos diversifiquen las respuestas, centrándose en la seguridad que el programa-guía de actividades le ofrece, y dando la respuestas a los problemas que plantea en sus clases, por lo general cerrados y numéricos. Con la ayuda del software y con el tiempo inmerso en la investigación logran plantear una característica sobresaliente en la profesora, y es que en su rol y con el conocimiento paulatino de cada dimensión, la profesora entra en un estado de evolución continuo, ya que se resaltan diferencias significativas entre el año uno y dos, por ejemplo en este último se demuestra con más frecuencia, la flexibilidad de la profesora frente a los tiempos en las actividades y ejercicios a desarrollar, permitiendo al estudiante una construcción propia de su conocimiento, partiendo de las ideas previas. Es importante destacar que en esta investigación se visualizan prácticas de campo, dentro de aula de clase, se distinguen los ejercicios desarrollados por la profesora y las correcciones que realiza a sus estudiantes, así como el desarrollo de prácticas en el laboratorio. Finalmente los autores concluyen, después de dos años de trabajo colaborativo, que no se ha producido un cambio total del modelo didáctico de la profesora, sino una evolución gradual del mismo. Toman la posición de ser conscientes de que los procesos de cambio y los procesos de innovación deben prolongarse en el tiempo y puntualizan que el trabajo debe continuar profundizando en aspectos y problemas que son de interés para ella, como son la inclusión de las nuevas tecnologías

de la información en el aula y el abordaje de contenidos más adecuados al perfil disciplinar de la profesora, geóloga de formación.

Como se puede evidenciar en los dos antecedentes citados, el análisis de los contenidos y diseños curriculares se enfocan en el desarrollo profesional del docente, quien es el que selecciona y secuencia contenidos, pero poco se ha desarrollado sobre la pertinencia de estos contenidos con los intereses y necesidades de la comunidad educativa, así como analizar si son consecuentes con los problemas de aprendizaje y sobre todo, con los problemas contextuales de las instituciones educativas.

Se puede afirmar que se han realizado investigaciones, varias de ellas más centradas en el pensamiento del profesor (su pensamiento frente a los contenidos de enseñanza o concepciones de enseñanza), pero hay necesidad de fortalecer la investigación y los procesos de formación inicial/continua del profesorado, así como documentar más la práctica pedagógica/didáctica y su articulación con los aportes mismos de la didáctica de las ciencias y sus impactos en las instituciones educativas.

## **4.2. REFERENTE DIDÁCTICO**

### **4.2.1. Los modelos didácticos**

El en la enseñanza de la ciencias orientar desde una mirada pedagógica y didáctica, permite destacar una serie de elementos que conducirán a generar un nuevo conocimiento a partir de significar y reorganizar una información anterior, no sin antes analizar las implicaciones contextuales donde se desarrollará el modelo, la enseñanza de la ciencias experimentales parte de un análisis fundamental, y es el de reflexionar lo que implica enseñar una ciencia realizada por expertos, determinar qué factores son necesarios para que dicho conocimiento sea fácil, comprensible y no se aleje de su verdadera naturaleza, además pueda ser orientado a personas no expertas ni con la experiencia suficiente, para describir el lenguaje científico, para la transformación del conocimiento científico en un conocimiento escolar es necesario el uso de los modelos didácticos, estos últimos no se corresponden con la ciencia misma de los científicos, sino

una reconstrucción de ésta, al mismo tiempo que tampoco es un reflejo de los saberes cotidianos de los alumnos (Chamizo, 2010).

La comunicación entre profesorado y alumnado de ciencias naturales encuentra una serie de dificultades, una de las cuales está asociada a la brecha que se produce entre el lenguaje cotidiano (en sus aspectos sintácticos y semánticos) y el lenguaje científico erudito (Galagovsky y Adúriz, 2001). Esta dificultad es una de las más sobresalientes, pues el docente presenta un conflicto al no diferenciar un modelo escolar con un modelo científico, o en los casos más críticos, mirar el modelo escolar con facilismo, basándose en la orientación para transmitir y repetir el contenido de un libro de texto descontextualizado de la realidad científica.

Los modelos didácticos evolucionan y son flexibles a su ambiente, siempre y cuando determinen las características sociales y culturales allí presentes, deben permitir la construcción de avances en el desarrollo del aprendizajes constructivistas, con la finalidad de abandonar el conductismo y el paradigma que aún domina las aulas de clase; Transmisión – repetición, el verdadero modelo escolar diferencia la intensidad de la ciencia erudita y logra desarrollar todo un proceso que permite a la ciencia escolar ser un proceso continuo, donde los nuevos conocimientos se reorganizan en niveles posteriores, permitiendo la aplicación una educación continua. No se trata de estar a favor o en contra de un modelo, lo que se quiere resaltar es el rol docente como didacta o mediador entre la ciencia de los científicos y la ciencia escolar.

#### **4.2.2. Diseño curricular**

Generalmente es el docente el responsable de este proceso, el cual lo lleva a interrogarse sobre lo que diseñara, por ejemplo, el determinar qué tipo de contenido en química y cuál es la secuencia temática, que en orden académico permitirá construir nuevos conocimientos a partir de los ya existentes, cuales son los objetivos y los criterios que le permiten afirmar la importancia del contenido seleccionado en la formación de estudiantes. Se considera, como guía ideal para diseño curricular, la siguiente tabla

tomado Sánchez y Valcárcel (1993) se determinan cinco momentos útiles en el diseño de una unidad didáctica.

**Tabla 1. Modelo para el diseño de unidad didáctica.**

	<b>OBJETIVOS</b>	<b>PROCEDIMIENTOS</b>
I. ANALISIS CIENTIFICO	a) La reflexión y actualización científica del profesor b) La estructuración de los contenidos	1) Seleccionar los contenidos 2) Definir el esquema conceptual 3) Delimitar procedimientos científicos 4) Delimitar actitudes científicas
II. ANALISIS DIDACTICO	a) La delimitación de los condicionamientos del proceso de E/A: adecuación al alumno	1) Averiguar las ideas previas de los alumnos 2) Considerar las exigencias cognitivas de los contenidos 3) Delimitar implicaciones para la enseñanza
III. SELECCION DE OBJETIVOS	a) La reflexión sobre los potenciales aprendizajes de los alumnos b) El establecimiento de referencias para el proceso de evaluación	1) Considerar conjuntamente el AC y el AD 2) Delimitar prioridades y jerarquizarlas
IV. SELECCION DE ESTRATEGIAS DIDACTICAS	a) La determinación de las estrategias a seguir para el desarrollo del tema b) La definición de tareas a realizar por profesor y alumnos	1) Considerar los planteamientos metodológicos para la enseñanza 2) Diseñar la secuencia global de enseñanza 3) Seleccionar actividades de enseñanza 4) Elaborar materiales de aprendizaje
V. SELECCION DE ESTRATEGIAS DE EVALUACION	a) La valoración de la unidad diseñada La valoración del proceso de enseñanza y de los aprendizajes de los alumnos	1) Delimitar el contenido de la evaluación 2) Determinar actividades y momentos del desarrollo tema 3) Diseñar instrumentos para la recogida de información

Fuente. Sánchez y Valcárcel (1993).

Por otro lado, se pretenden resaltar algunas características fundamentales del diseño curricular aplicado en las instituciones de educación media según la visión tradicional de diseño curricular planteado en algunos colegios. Se encontró que estos modelos son tomados de la enciclopedia para Maestros Lexus (2004) donde citan como referentes a John Bonnit, Ralph Tyler, Hilda Taba y Benjamin Bloom. Es una breve descripción de los que se considera como pasos de la estructura del currículo, aquí se resaltan algunos roles y características de los agentes que actúan en el proceso:

- El enfoque curricular: Este debe estar en la capacidad de transformar las problemáticas que se evidencian en las escuelas, este debe ser una idea predeterminada que debe ser plasmada.
- El desarrollo curricular: Parte de objetivos conductuales, se pueden identificar el currículo que actúa de forma independiente, es decir donde los docentes no participan y solo es ejecutado por “expertos” el docente únicamente participa como ejecutor de lo programado por los técnicos.
- El enfoque epistemológico: El contenido es tratado como verdad y se presenta en forma atomizada simple y lineal.
- Rol de alumno: No interviene en la toma de decisiones es neto acumulador y consumidor de la información.
- Características de las escuelas: son fundamentales para las relaciones interpersonales, para dar prioridad al trabajo en equipo, la comunidad educativa elige el puesto jerárquico en la institución.
- La evaluación: consiste en comprobar y controlar si los objetivos realizados en el diseño curricular se cumplen como fue previsto.

Como puede apreciarse, es un enfoque que hoy, ha sido altamente criticado desde las didácticas específicas, pero que en las instituciones participantes de la investigación, tienen como referente.

#### **4.2.3. Enseñanza de la química a partir de la contextualización y la indagación**

La enseñanza de las ciencias, se ha caracterizado por su evolución, donde pieza a pieza se construyen nuevos modelos. Se ha considerado que el aprendizaje debe estar formulado a partir de la contextualización de las ciencias, donde se demuestre a los estudiantes que los contenidos disciplinares pueden ser accesibles, además porque parten de la interpretación de fenómenos presentes en su entorno; por contextualizar la ciencia se entiende lo relacionado con la vida cotidiana de los estudiantes y hacer ver su interés para sus futuras vidas en los aspectos personal, profesional y social (Caamaño, 2011). La relación que deben tener los contenidos con lo que se denomina en las

instituciones “el proyecto de vida”, es lo que permite al estudiante dar sentido a lo que está aprendiendo.

Por otro lado, las perspectivas del aprendizaje constructivista, permite al estudiante ser quien desarrolla su propio aprendizaje; así Reinmann-Rothmeier y Mandl (Mandl y Kopp, 2005) consideran seis características básicas del aprendizaje:

- El aprendizaje es un proceso de construcción activo.
- Es un proceso constructivo basado en el conocimiento previo y en la interpretación de las experiencias individuales.
- Es un proceso emocional
- Es un proceso auto dirigido.
- Es un proceso social
- Es un proceso «situado» (la adquisición del conocimiento siempre tiene lugar en un contexto o situación específica (Caamaño, 2011)).

Una de las perspectivas en este modelo de aprendizaje es invitar al estudiante a que se aproxime a la labor realizada por los científicos, es decir que a partir de la indagación y al querer explicar los fenómenos motivos de su interés en su entorno, el estudiante se interese por abordar los temas pensando como científico, por otro lado se resalta el denominado “aprendizaje situado”, que nos introduce en un lugar o espacio que bien puede ser una granja, un taller, una huerta escolar entre otros, según Jiménez Aleixandre y Gallástegui (2011) plantea tres categorías en la producción de este tipo de conocimientos:

- Construcción del conocimiento científico: construir, revisar y evaluar modelos científicos; generar nuevas ideas en respuesta a problemas.
- Evaluación del conocimiento: contrastar hipótesis y enunciados con las pruebas disponibles. Este proceso implica argumentar a partir de las pruebas.
- Comunicación del conocimiento: comprender y elaborar mensajes científicos, persuadir a una audiencia, leer y escribir ciencia. Su trabajo, de todos modos, está

más centrado en el aprendizaje de la argumentación que en el proceso de modelización.

Estas categorías centran el interés, donde se piensa que el estudiante no puede pensar como científico, desconociendo la curiosidad por descubrir el mundo, de esta manera las necesidades, intereses y fenómenos de su entorno escolar y social se convierten en el objetivo de aprendizaje, que en su evolución pueden ser explicados por los contenidos disciplinares.

#### **4.2.4. Fases de una unidad didáctica a partir de la indagación**

A partir del diseño de una unidad didáctica es fundamental la elaboración de fases, que en su recorrido y evolución conducen al aprendizaje, es ideal que tanto el profesor y el estudiante determinen las acciones a partir de la indagación de un fenómeno presente en el contexto escolar y social; las investigaciones pueden realizarse con la ayuda de un guion abierto que guíe la realización de cada una de las etapas de la actividad (Caamaño, 2012).

El objetivo de este tipo de unidad didáctica es buscar que el estudiantes sea participe de en la construcción de su propio conocimiento y sea capaz de actuar como científico bajo la orientación del profesor, a continuación analizaremos brevemente las fases de la investigación propuestas por Caamaño (2012), que se consideran pueden ser útiles en la planeación de una unidad didáctica a partir de la indagación de fenómenos, se resaltara el título de la fase, con el texto que se considera con mayor relevancia en la construcción de unidad didáctica, así como un comentario enfocándolo a una unidad didáctica.

- Planteamiento del problema: Es la fase de planteamiento del problema el profesor plantea y contextualiza el problema que se debe resolver. En este caso el problema hace parte de los intereses y necesidades de un contexto escolar y social, el cual parte de una pregunta, relacionada con un fenómeno que el estudiante quiere explicar.

- Planificación inicial: se requiere que los estudiantes conceptualicen el problema y lo reformulen, modelicen la situación, emitan hipótesis, piensen en el método general de resolución del problema planteado y decidan cuáles son las variables significativas que deberán ser medidas. Esta fase se relaciona con una visión al campo donde se encuentra el fenómeno, una visita orientada por el docente, donde se abre el espacio para identificar conocimientos previos.
- Planificación del método de resolución: Debe diseñar el procedimiento de contrastación de hipótesis. Esta fase se relaciona con lo procedimental y el desarrollo conceptual, en relación con los contenidos, donde en pocas palabras se relacionan las hipótesis con lo que desarrollara a partir de los postulados teóricos y experimentales.
- Realización: Implica el montaje experimental, las medidas y el tratamiento numérico, gráfico o informático de los datos obtenidos. A partir de postulados teóricos y la experimentación se realiza el informe cuantitativo o cualitativo.
- Evaluación del resultado: Consiste en la valoración del resultado o resultados obtenidos y el análisis de su plausibilidad, comparando los resultados obtenidos por los diferentes grupos y con valores de la bibliografía. Aquí, se resalta el trabajo en comunidad, donde se compara los resultados con los demás grupos respetando diferentes puntos de vista).
- Comunicación: Implica la redacción de un informe sobre la investigación realizada y, siempre que sea posible, su comunicación oral. El desarrollo de la exposición de los resultados, comunicando la posible respuesta en la explicación del fenómeno.

Lo anterior busca relacionar el diseño de unidades didácticas y selección de contenidos a partir del mundo de preguntas que rodea al estudiante, haciéndolo participe a través de sus preguntas y explicación del mundo que lo rodea.

#### **4.2.5. El conocimiento didáctico del contenido, CDC**

El docente es quien conoce la verdadera distancia entre la ciencia erudita y la ciencia escolar y es el responsable directo en la construcción y significación de un nuevo conocimiento científico, lo anterior implica que no basta con conocer una ciencia, es

necesario conocer y aplicar la didáctica en cada uno de los contenidos seleccionados, es necesario identificar los intereses y necesidades de sus estudiantes, tener todo un análisis contextual, que lo puede fortalecer a partir del conocimiento didáctico del contenido, un concepto propuesto inicialmente por Lee S. Shulman en 1983 y que se considera clave para la investigación y la mejora de la práctica docente del profesorado. El CDC es un componente central del conocimiento del profesor y resulta fundamental hoy para promover el desarrollo profesional del profesorado de ciencias (Acevedo, 2008).

Lo anterior puede formular una serie de características propias del docente, las cuales son desarrollados por Shulman (1987). Su idea principal consiste en esbozar las categorías de conocimiento que subyacen en la comprensión que debe tener el profesor para que los alumnos puedan a su vez entender, a continuación de representan los siete planteamientos de su teoría (Shulman, 1987):

- Conocimiento del contenido:
- Conocimiento didáctico general, teniendo en cuenta especialmente aquellos principios y estrategias generales de manejo y organización de la clase que trascienden el ámbito de la asignatura;
- Conocimiento del currículo, con un especial dominio de los materiales y los programas que sirven como “herramientas para el oficio” del docente;
- Conocimiento didáctico del contenido: esa especial amalgama entre materia y pedagogía que constituye una esfera exclusiva de los maestros, su propia forma especial de comprensión profesional;
- Conocimiento de los alumnos y de sus características;
- Conocimiento de los contextos educativos, que abarcan desde el funcionamiento del grupo o de la clase, la gestión y financiación de los distritos escolares, hasta el carácter de las comunidades y culturas;
- Conocimiento de los objetivos, las finalidades y los valores educativos, y de sus fundamentos filosóficos e históricos.

Aquí se consideran las cualidades propias del docente, ya se ha dicho que no basta con conocer una ciencia, como el objetivo de la educación es transmitirla a un contexto totalmente distinto al científico, es necesario que el docente en su diseño del contenido pueda diferenciar sin caer en tergiversaciones, un modelos escolar y un modelo científico.

Uno de los aspecto que se considera con mayor importancia en el CDC es el conocimiento por parte del docente sobre los aspectos histórico epistemológicos, lo cual permite una visión profunda de los aspectos relevantes en el desarrollo de una teoría, así mismo presenta una ciencia humana y no un resultado espontaneo deshumanizado a los estudiantes, partiendo de los simple a lo complejo, se comparte la idea sobre necesidad construir tramas histórico-epistemológicas como paso previo a la construcción de unidades didácticas (Mora y Parga, 2007).

En relación con lo anterior, cabe destacar que se han planteado diferentes posiciones en torno a la enseñanza de la ciencia, y sobre las posibles características del docente cuando relaciona la ciencia de los científicos con la ciencia escolar, por ejemplo Mora y Parga (2008) destacan las ideas de algunos modelos para entender la enseñanza de los contenidos así: a partir de 1986 con la propuesta del Modelo de Traslación–Transformación Pedagógica, planteado por Lee Shulman y Wilson y Shulman (1987) de la Universidad de Stanford, Estados Unidos, donde plantea el sustento en la necesidad de un tipo de conocimiento docente autónomo, llamado conocimiento pedagógico del contenido, por otro lado en 1991 el Modelo de Trasposición Didáctica, propuesta del matemático Yves Chevallard, argumentaba que el conocimiento científico no puede ser enseñado en forma directa, por lo que se requiere de una transposición que permita acercar el pensamiento del estudiante al conocimiento sabio. Finalmente referencian el modelo de la Integración didáctica en 1991 planteado por el Grupo, Didáctica e Investigación Escolar, de la Universidad de Sevilla, España, con los autores; Rafael Porlán, Eduardo García–Díaz, Francisco García–Pérez, Ana Rivero y Rosa Martín del Pozo, en el marco del proyecto IRES, se propone que la integración tiene como finalidad reconocer la existencia de saber escolar articulado a los conocimientos cotidiano y

científico, desde el cual se pretende complejizar el pensamiento de los estudiantes y docentes.

Según esta última propuesta y en afinidad con los autores, se considera que el CDC no es un proceso que se divide en partes o especialidades, es un proceso íntegro ya que los conocimientos científicos, no son a partes de los contenidos didácticos, pues hacen parte de su estructura, por consiguiente hay una relación en el diseño de unidades didácticas entre disciplina, contexto, psicopedagogía, historia y epistemología denominadas tramas didácticas (Mora y Parga, 2008, 2014).

#### **4.2.6. Colombia y su visión sobre educación**

Es importante analizar si desde la entidad de mayor control en educación en Colombia, el MEN, existen como punto de partida, intereses y necesidades que atiendan las características sociales. Así, se puede resaltar que actualmente se han planteado objetivos que buscan, definir tres estrategias de gran impacto en la educación del país: cobertura, calidad y eficiencia, cuyo objetivo es transformar el sistema educativo en magnitud y pertinencia para garantizar la competitividad del país, conseguir una mayor calidad de vida y mayor equidad social según contenido en la página web la Revolución Educativa. Esta revolución se desarrolla por parte del MEN con el pleno convencimiento que la educación es el camino para garantizar la paz, la igualdad de oportunidades y el desarrollo del país, formando generaciones con capacidad para responder a los retos del siglo XXI.

Actualmente, se pretende a partir de la educación, la formación de hombres y mujeres competentes en una sociedad globalizada, capaz de hacer frente a los cambios y exigencias, propios de una sociedad colombiana, que parten de los problemas políticos e ideológicos que han atrasado el proceso de desarrollo tecnológico y científico, no hay duda que la solución se encuentra en la educación, este hecho implica un reto en la creación, apropiación y desarrollo de nuevos valores respecto al conocimiento, la cultura y la escuela, y en particular del quehacer profesional docente en el aula, la escuela y la sociedad (Mora, 1999).

Uno de los intereses de la educación colombiana es apuntar a los sistemas de calidad, para este análisis es necesario observar lo que plantea el MEN en su misión y visión, y donde se evidencia un claro objetivo de la educación en el desarrollo del país, además una posible proyección para el año 2014.

Dentro de la misión sea plantea lograr una educación de calidad, que forme mejores seres humanos, ciudadanos con valores éticos, competentes, respetuosos de lo público, que ejercen los derechos humanos, cumplen con sus deberes y conviven en paz. Una educación que genere oportunidades legítimas de progreso y prosperidad para ellos y para el país. Lograr una educación competitiva, pertinente, que contribuya a cerrar brechas de inequidad y en la que participa toda la sociedad.

Dentro de la visión para el 2014, se plantea que Colombia será uno de los países con mejor calidad de la educación en América Latina, habrá reducido significativamente las brechas de inequidad y será modelo de eficiencia y transparencia a nivel nacional e internacional.

La educación es un proceso que se desarrolla en comunidad, por lo tanto debe incluir en su desarrollo todos los agentes que lo conforman, se resalta que no es un sistema con resultados inmediatos, sino que su desarrollo es paulatino a medida que el profesorado este en la capacidad de adaptarse a los cambios y aceptar que debe fortalecer sus experiencias con sus demás colegas, buscando evitar el individualismo y caer en positivismo frente a su propio saber.

Según los planteamientos del MEN, destaca que en Colombia la educación se define como un proceso de formación permanente, personal cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes. También resalta lo planteado en la Constitución Política sobre educación donde se dan las notas fundamentales de la naturaleza del servicio educativo. Allí se indica, por ejemplo, que se trata de un derecho de la persona, de un servicio público que tiene una función social y que corresponde al Estado regular y ejercer la suprema inspección y vigilancia respecto del servicio educativo con el fin de

velar por su calidad, por el cumplimiento de sus fines y por la mejor formación moral, intelectual y física de los educandos ([www.mineducacion.gov.co](http://www.mineducacion.gov.co)).

Otros objetivos planteados en la Ley general de educación para la educación media son:

- La profundización en un campo del conocimiento o en una actividad específica de acuerdo con los intereses y capacidades del educando;
- La profundización en conocimientos avanzados de las ciencias naturales;
- La incorporación de la investigación al proceso cognoscitivo, tanto de laboratorio como de la realidad nacional, en sus aspectos natural, económico, político y social;
- El desarrollo de la capacidad para profundizar en un campo del conocimiento, de acuerdo con las potencialidades e intereses;
- La vinculación a programas de desarrollo y organización social y comunitaria, orientados a dar solución a los problemas sociales de su entorno;
- El fomento de la conciencia y la participación responsables del educando en acciones cívicas y de servicio social;
- La capacidad reflexiva y crítica sobre los múltiples aspectos de la realidad y la comprensión de los valores éticos, morales, religiosos y de convivencia en sociedad.

#### **4.2.7. Estándares de Competencias y los Contenidos Disciplinarios**

En el diseño y la planeación de los contenidos en las instituciones educativas como una directriz del MEN los estándares de competencias se agrupan por ciclos en los grados de la educación media como décimo y undécimo, los cuales son punto de partida en los planes de estudio de las instituciones, es aquí donde se presenta la tergiversación por parte del profesorado, ya que proponen los estándares de competencia como condición para la secuencia del contenido disciplinar, e incluso muchas de las críticas justificando los problemas de aprendizaje de la ciencia, se adjudican a estos estándares, finalmente el docente termina por aislarse del problema ya que en algunos casos no se diferencia entre el diseño de la unidad didáctica, el contenido disciplinar y los estándares de competencias estos últimos con su principal objetivo; los lineamientos curriculares nacionales de la química.

Para la enseñanza de la química a partir de la indagación de los fenómenos, es posible caracterizar para las instituciones de educación media atendiendo a sus énfasis o modalidad académica, una serie de estándares de competencias de la química que tiene una relación evidente con los fenómenos presentes en los contextos escolares y sociales, sin pretender promover los estándares del MEN ignorando algunas críticas, se puede determinar la construcción de unidades didácticas que partan de la indagación en relación con los estándares, además de la articulación con otras áreas del conocimiento como lo veremos más adelante.

#### **4.2.8. Modalidades de Instituciones y la Media Técnica**

Las instituciones educativas que orientan la educación media vocacional, fundamentan las áreas del conocimiento para la preparación a las competencias laborales o el desarrollo de los planes de estudio para la continuidad de estudios profesionales; es de resaltar que algunas instituciones atendiendo a las necesidades regionales plantean dentro de sus currículo la integración de una modalidad, según menciona el MEN como la Educación Media Técnica: esta prepara a los estudiantes para el desempeño laboral en uno de los sectores de la producción y de los servicios, y para la continuación en la educación superior. Además relaciona la media técnica con procesos laborales, continúa el MEN resaltando que estará dirigida a la formación calificada en especialidades tales como: agropecuaria, comercio, finanzas, administración, ecología, medio ambiente, industria, informática, minería, salud, recreación, turismo, deporte y las demás que requiera el sector productivo y de servicios (Artículos, mineducacion, 2001).

Por otro lado, en este tipo de formación los contenidos disciplinares juegan un papel importante, puesto que para el MEN se debe incorporar, en su formación teórica y práctica, lo más avanzado de la ciencia y de la técnica, para que el estudiante esté en capacidad de adaptarse a las nuevas tecnologías y al avance de la ciencia.

## 5. MARCO METODOLÓGICO

### 5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

El presente trabajo se enfoca dentro del paradigma cualitativo y en el diseño etnográfico; pues estos permiten demostrar en el contexto social educativo, una manera de determinar los aspectos que influyen en la selección y secuenciación del contenido en la enseñanza de la química en la educación media de manera descriptiva. El enfoque permite hacer descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones y comportamientos que son observables, asimismo incorporará lo que los participantes dicen, sus experiencias, actitudes, creencias, pensamientos y reflexiones tal como son expresadas por ellos mismos y no como uno los describe (González y Hernández, 2003).

Dentro del enfoque etnográfico se ha escogido el estudio de casos *múltiple analítico*, ya que se determinarán como paralelos el análisis de los contenidos curriculares de diferentes instituciones educativas de la ciudad de Fusagasugá, Cundinamarca, ya que están inmersas en un mismo contexto, el escolar. Se tomarán para ello cuatro instituciones educativas de modalidad *agrícola, técnica industrial, ciencias naturales y cristiano/católico*. Para la recolección de la información se plantea el trabajo de campo identificando las características sociales (clase, intereses, necesidades). Se hizo una aproximación al sujeto real, docentes, estudiantes, currículo, quienes puedan ofrecer información sobre sus experiencias, opiniones y valores, por medio de técnicas como la entrevista, las encuestas, las historias de vida y el análisis documental, con el propósito de realizar el estudio y posterior análisis de diseños curriculares propuestos y seleccionados por profesores en los cuatro colegios de educación media de la ciudad de Fusagasugá, determinado las características de los mismos dentro del contexto escolar, e identificando el impacto hacia los problemas de aprendizaje, relacionando su estructura con la innovación e investigación educativa.

## **5.2. CRITERIOS DE RIGOR DE LA METODOLOGÍA**

Para el presente trabajo se tuvieron en cuenta criterios tales como la fiabilidad, validez y relevancia:

### **5.2.1. Fiabilidad**

Es una investigación que parte del estudio de una comunidad educativa, es decir que abarca a las personas que a esta pertenecen como estudiantes, profesores, intereses y necesidades de la región, ya que generalmente otras investigaciones se enfocan en el pensamiento docente, ignorando los demás factores que junto a él interactúan. Inmerso en el campo, el Investigador aplica sus instrumentos para la recolección de información con una visión confiable y clara de la totalidad de la comunidad educativa, no reducida al análisis de una sola especie, este tipo de investigación no se conforma con análisis individuales y separados, toma la comunidad para determinar aspectos sociales y las concepciones de las diversas partes.

### **5.2.2. Validez**

Al ser un estudio etnográfico, se identifican determinadas situaciones del propio contexto educativo, que enriquecen la investigación, la triangulación y caracterización del material recolectado y seleccionado en el campo (Diario de campo, entrevista, análisis de documentos y encuesta).

### **5.2.3. Relevancia**

Es lo ideal en esta investigación, pues busca la contribución con nuevos hallazgos y la determinación de nuevos planteamientos conceptuales por ello, se identificó como seleccionan y secuencian los contenidos, los profesores de química de la educación media, esto se hizo para fortalecer aspectos relevantes en la enseñanza de las ciencias experimentales (de la química) a partir de los interés y necesidades de los estudiantes.

### 5.3. PARTICIPANTES DE LA INVESTIGACIÓN

Para el presente trabajo, se tuvo en cuenta como participantes de la investigación, cuatro instituciones educativas, con el docente que orienta la Química en cada una de las instituciones de educación media de la ciudad de Fusagasugá, teniendo en cuenta que el contexto de población es un municipio y los grados de décimo y undécimo no presentan un número elevado de estudiantes por salón se toma una muestra de 10 estudiantes de cada institución. Se trabajó con instituciones que tienen diferentes modalidades o énfasis en lo académico (*Ciencias Naturales, Técnica Industrial, agrícola, católico-cristiano*). Instituciones que pertenecen a diferentes contextos sociales, siendo unas privadas y otras oficiales, que ofrezcan la educación media.

El trabajo de campo se enfocó en el área de ciencias naturales, en especial la química, en el que se indagaron las características de los lugares, del aspecto exterior, las opiniones, entre otras, para la construcción de esquemas sociales relacionados con la interacción entre los individuos y las instituciones, características principales de los contenidos curriculares en las instituciones (competencias, plan de estudios, horarios, investigación educativa, modelo pedagógico/didáctico). Necesidades de los estudiantes según el carácter de la institución, ambientes de aprendizaje e intereses según el contexto social. Finalmente se hizo una recogida productiva de datos hasta tener su saturación y su respectivo análisis.

**Tabla 2. Características de las Instituciones analizadas**

Institución educativa	Estrato Social	Sector	Modalidad/Énfasis
U.E.M. Francisco José de Caldas	1 - 2	Rural Oficial	Técnica Agrícola
U.E.M. Instituto Técnico Industrial	2 -3	Urbano Oficial	Técnico Industrial
Colegio Diocesano Ricaurte	3 - 6	Urbano Privado	Católico / Cristiano
Colegio Campestre el Himalaya	3 -5	Urbano Privado	Ciencias Naturales

### 5.3.1. Categorías de la investigación

A continuación se hace una síntesis de la información desde la cual se construyen categorías de análisis:

**Tabla 3. Criterios para generar categorías de análisis**

Intereses del Estudiante		Necesidades del estudiante	
1	Medios tecnológicos	6	Construir nuevos conocimientos
2	Prácticas de laboratorio	7	Aplicabilidad de contenido
3	Conocer y explorar	8	Preparase para estudios superiores
4	Aclarar sus dudas (conocimiento previo)	9	Trabajo en equipo
5	Establecer relaciones interpersonales	10	Realizar tareas de forma organizada

Los Docentes como constructores del diseño curricular y responsables de la selección de contenidos en una institución de educación que brinde la educación media, responderán; ¿cuáles son los argumentos que tienes en cuenta en sus diseños curriculares y contenidos? En la tabla 4 se muestra una caracterización para agrupar las respuestas.

**Tabla 4. Caracterización de aspectos en el diseño curricular y selección de contenidos.**

Qué aspectos considera importante en la elaboración del diseño curricular y la selección de contenidos.			
11	Libros de Texto	16	Componentes y competencias del ICFES
12	Artículos científicos	17	Necesidades de la sociedad colombiana
13	Medio tecnológicos	18	Intereses de los estudiantes
14	Salidas de campo	19	Conocimientos previos de alumnos
15	Laboratorio de ciencias	20	Ambientes de aprendizaje de institución

Los estudiantes son el centro del proceso educativo, por eso la importancia de analizar y caracterizar los aspectos que considera relevantes para su proceso de aprendizaje.

**Tabla 5. Caracterización de aspectos que considera el estudiante importante para aprender química.**

Aspectos que considera importantes el estudiante para aprender química			
21	Prácticas de campo	25	Trabajo en grupo
22	Salidas pedagógicas	26	Lectura de artículos científicos
23	Actividades y talleres	27	Usos de medios tecnológicos
24	Laboratorios	28	Debates y plenarias dentro del aula

El trabajo realizado en el campo con los respectivos instrumentos, el minucioso análisis de los mismos, y los objetivos de la investigación, permitieron alimentar cada una de las anteriores caracterizaciones para:

- Determinar si los diseños curriculares y la selección de contenidos en química están formulados desde el interés de estudiantes de educación media.
- Identificar cuáles son los principales y criterios que tiene un docente en el momento de realzar el diseño curricular y seleccionar contenidos.
- Identificar los problemas de aprendizaje en la práctica habitual y determinar si los contenidos en química, ofrecen una respuesta positiva.
- Exponer las principales necesidades de la sociedad colombiana y determinar cuál es el aporte de la ciencia química en la formación integral del estudiante.

De acuerdo con lo anterior, se definieron las categorías para el análisis de la información.

**Tabla 6. Categorías para el análisis de información**

NIVEL	CATEGORIA	SUBCATEGORIA	INDICADOR	INSTRUMENTO
MACRO	Fundamento  Componente	Social Epistemológica Didáctica Estructura contenido Metodología	Perspectiva Política Contenido Disciplinar Cultura y Valores Modelo Pedagógico	Análisis Documental (lineamientos, estándares) Diario de campo Entrevista ( docentes, estudiantes)
MESO	Principios (objetivos)  Instrumentos	Modelo Pedagógico Organización Curricular	Diseño Curricular Intereses Contexto Institucional Necesidades	Análisis Documental (Plan de estudios,) Entrevista Encuesta
MICRO	Planificación Modelo Didáctico	Instrumentos de planificación Selección de Contenidos Criterios de Evaluación	Recursos Actividades talleres	Análisis Documental (,plan de estudios Entrevista Diario de campo)

A partir de los tres niveles del currículo se busca identificar la intensión de los contenidos y diseños curriculares en relación a intereses, necesidades, contexto escolar y social, así como su relación en cuanto a fundamento, componentes didácticos, pedagógicos y

la finalidad de la educación en las cuatro instituciones, con estas categorías se pretende determinar la relación en la enseñanza de los contenidos de la química, desde su diseño hasta su evaluación, así como su aplicación en el contexto de la modalidad de la institución y como orientación al proyecto de vida del estudiante.

Se realiza el diseño de las subcategorías que atienden a un indicador de orden social, cultural y pedagógico que son alimentados con los resultados obtenidos de los instrumentos tales como; Análisis documental, encuesta y entrevista.

#### **5.4. FASES DE LA INVESTIGACIÓN**

Dado que el presente trabajo es un proceso continuo de análisis y de decisiones del investigador, quien hizo el papel de facilitador mientras realizaba un seguimiento detallado de los diarios y documentos a fines a todo aspecto curricular del contenido didáctico en química, con el método a usar y las técnicas de recolección de información que permitieron hacer observaciones adecuadas, entre otras, para finalmente dejar al descubierto el significado que los sujetos ofrecen de sus propias experiencias frente al diseño curricular y la selección de los contenidos; para ello, se propusieron tres fases: fase diagnóstica, fase de propuesta y fase de evaluación.

##### **5.4.1. Fase diagnóstica**

Partiendo del conocimiento general de la estructura de los planes curriculares que permitieron integrar las opiniones de acuerdo con intereses y necesidades del estudiantado (y la comunidad educativa), se analizaron los diseños curriculares para cada una de las instituciones educativas en el área de química, interiorizando en el contexto y con el apoyo de docentes y estudiantes se hizo una aproximación de respuesta a los siguientes interrogantes: ¿cuáles son los criterios o argumentos en el momento del diseño didáctico del contenido que realiza el profesor? ¿Al hacer la planeación, relaciona los contenidos de la química con el proyecto de vida de los estudiantes? ¿Tiene en cuenta durante el desarrollo del diseño curricular y la selección de contenidos el contexto social de los estudiantes atendiendo a la modalidad o énfasis

de la institución? ¿El diseño curricular y los contenidos permiten dar una respuesta a los problemas de aprendizaje? ¿El profesor identifica claramente cuáles son las necesidades e interés de los estudiantes? ¿Influye en el aprendizaje el contexto social de la institución? ¿Cuáles serían los aspectos ideales para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje a partir del diseño de una unidad didáctica contextualizada?

Se realiza la caracterización de los siguientes elementos que se nutrieron del resultado de las diferentes técnicas de recolección de datos, tales como encuestas, diarios de campo, análisis documental y entrevistas.

#### **5.4.2. Fase de diseño de la propuesta**

Luego de la fase de diagnóstico, se hace el diseño de una propuesta para la enseñanza de la química en una institución con modalidad agrícola de educación media vocacional.

#### **5.4.3. Fase evaluación de la propuesta**

Teniendo en cuenta que la mayoría de los procesos y transformaciones en el campo educativo se realizan paulatinamente en relación con el tiempo, más que evaluar la aparición de caracteres de orden pedagógico y didáctico, lo que se busca analizar por medio de la construcción de propuestas que faciliten el aprendizaje de las ciencias experimentales, a partir de la indagación y explicación de fenómenos presentes en el contexto de los estudiantes y que además aporten a la problemática de la enseñanza en esta ciencia, y a la formación profesional de los profesores.

En la evaluación de la unidad didáctica centrada en la explicación de fenómenos a partir de la indagación presente en el contexto escolar y social permitirá:

- Promover el interés de los estudiantes por la explicación de fenómenos presentes en su comunidad a partir de los contenidos de la química.
- Construir el conocimiento a partir de la indagación de una situación problema en el contexto escolar y social.

- Que el estudiante relacione el contenido disciplinar con la problemática ambiental presente en la comunidad, así como la explicación del mismo a partir de la ciencia.
- La relación de los contenidos de la química con la modalidad técnica agrícola en los grados décimo y undécimo.
- Que la propuesta didáctica atienda a los problemas de aprendizaje de la química.

## 5.5. INSTRUMENTOS PARA RECOPIRAR INFORMACIÓN

### 5.5.1. Encuesta

Fue realizada a los docentes y estudiantes, implicados principales en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Esta técnica permitió informar con precisión y claridad aspectos del mundo real que rodea a los participantes. Fue útil para obtener información específica de la muestra seleccionada, mediante el uso de cuestionarios estructurados. Las personas encuestadas fueron 40 estudiantes de educación media de diferentes establecimientos educativos del municipio de Fusagasugá, 10 de cada colegio con diferente modalidad o énfasis, 4 profesores de química de las diferentes unidades educativas. La estructura de la encuesta para cada caso se describe a continuación:

**Tabla 7. Formato de encuesta D1 para estudiante de educación media Nivel Micro Curricular:**

ITEMS
1. ¿Considera importante prestar interés a las clases de química en temas relacionados con su historia y la evolución científica de la misma? Argumente.
2. ¿Qué temas de su interés ha tratado su profesor(a)?
3. ¿Cuáles son los contenidos de la Química que se desarrolla en el actual periodo Académico?
4. ¿Algún tema o contenido de química ha sido fundamental en la definición u orientación de su proyecto de vida?
5. ¿De qué manera le aporta el conocimiento que usted tiene de la química, al desarrollo de las actividades de la modalidad de su institución?

Buscando identificar algunas cualidades del profesor en la planeación de unidades didácticas y la relación de los contenidos con las modalidades de las instituciones, así como las fuentes bibliográficas para el diseño de los mismos y la actualización científica se presentó la siguiente encuesta:

**Tabla 8. Formato de encuesta D2 docente de química Nivel Meso Curricular:**

ITEMS	
6.	¿En el momento de planear su malla curricular qué tipo de acciones desarrolla para profundizar en la enseñanza de la historia y de la epistemología de la Química?
7.	¿Al hacer la planeación, relaciona los contenidos de la química con el proyecto de vida de los estudiantes? Si_____ No_____. Argumento el porqué:
8.	¿Qué tipo de acciones realiza para tener en cuenta el contexto social y cultural de sus estudiantes en la planificación de unidades didácticas?
9.	¿Qué problemas de aprendizaje de la química ha identificado en sus estudiantes ¿cómo los ha solucionado o abordado?
10.	¿Cuáles fueron los motivos o argumentos que permitieron construir en el PEI de la institución un énfasis o una modalidad?

### 5.5.2. Diario de Campo

Permitió llevar a cabo las anotaciones de las observaciones en el contexto directo a investigar, analizando las diferentes situaciones por mínimas que fueran; ayudó a identificar aspectos sociales, desarrollo de los contenidos en el aula, metodología de aprendizaje, ambientes de aprendizaje, recursos didácticos y todo aspecto que el investigador consideró relevante.

**Tabla 9. Formato D3 para el registro de observaciones en una clase de química para nivel Micro Curricular:**

ITEMS	Descripción
6. Tema o Contenido trabajado	
7. Metodología de Enseñanza	
8. Recursos Didácticos	
9. Actitud de estudiantes frente a la clase	
10. Observaciones generales	

### 5.5.3. Análisis Documental

Se realizó el estudio de los documentos escolares para identificar el horizonte institucional, la misión, visión y filosofía de las instituciones y la articulación de estos con las mallas y planes de estudio de química para la educación media, así como la pertinencia de los mismos con los intereses y necesidades de la comunidad educativa.

**Tabla 10. Formato D4 para el análisis de (PEI), Nivel Meso Curricular:**

INSTITUCIÓN	OBJETIVOS DE LA EDUCACIÓN	MISIÓN	VISIÓN	FILOSOFÍA	HORIZONTE INSTITUCIONAL
<b>Observaciones generales:</b>					

Para este análisis compartimos algunos ítems propuestos por Sánchez Blanco, Gaspar y Valcárcel (2000) y que se presentan a continuación.

**Tabla 11. Formato D5 para el análisis de Diseños y Contenidos curriculares del meso Currículo:**

INSTITUCIÓN	16. Elementos claves de la planificación /y/o Componentes del currículo	17. Conocimiento previo del estudiante	18. Análisis del Contenido científico o disciplinar	19. Análisis Didáctico, pedagógico, disciplinar, psicológico, social, otro	20. Principales fuentes bibliográficas	21. Otros: metodología, recursos, justificación

### 5.5.4. Entrevistas

Se realizó un muestreo general del panorama escolar, para identificar en los profesores sus conocimientos frente a la didáctica del contenido que enseña, sus experiencias. Se realizaron preguntas de tipo abierta para obtener mayor información, teniendo en cuenta que los datos son de carácter cualitativo.

**Tabla 12. Formato D6 Entrevista para Profesores**

Pregunta
11. Coméntenos: qué tipo de actividades realiza para el estudio científico de los contenidos que enseña?
12. ¿Cuáles son las estrategias didácticas y/o modelo pedagógico que comúnmente aplica en sus clases?
13. háblenos un poco sobre los contextos sociales a los que pertenecen sus estudiantes
14. A partir de su experiencia en la enseñanza de la ciencias, Cuéntenos sobre las dificultades de aprendizaje por parte de los estudiantes en los contenidos de la química
15. ¿Cómo identifica si los contenidos que enseña son aprendidos por los estudiantes?

### **5.5.5. Validación de instrumentos**

Los instrumentos fueron validados mediante el juicio de expertos, quienes evaluaron la pertinencia de las categorías creadas en cada instrumento, así como las preguntas mismas.

Para validar la información, está se transcribe y tabula en el programa de Microsoft Office Excel. Este programa permitió hacer la selección de palabras y frases, que presentaba mayor y menor frecuencia y se iban relacionando con los indicadores de las categorías de análisis. Dicha tabulación permitió evidenciar saturación de información que fue obtenida por la abundancia de instrumentos aplicados, así:

- Análisis documental, Proyecto educativo Institucional: Se realiza la transcripción del horizonte institucional de las cuatro instituciones con el objetivo de identificar palabras y frases en común, con respecto a los objetivos de la educación, misión, visión, filosofía y modelo pedagógico. Ver Anexo 1 y 2.
- Análisis documental, Plan de Estudios: Se obtienen los documentos de las cuatro instituciones, en los cuales se seleccionan las palabras y frases en común, así como las palabras claves para identificar los elementos clave de la planificación, la relación con los conocimientos previos, análisis del contenidos disciplinar y didáctico, así como la metodología, la justificación y las principales fuentes bibliográficas. Ver anexo 3 y 4
- Encuesta a Estudiantes: Se realiza la tabulación en el programa Excel de la totalidad de las encuestas, de esta manera se buscan las respuestas en común, palabras y frases con mayor y menor frecuencia, las cuales permiten relacionar con el modelo

pedagógico, conocimientos previos y la visión que tienen los estudiantes sobre la química con respecto a la modalidad de su institución así como de su proyecto de vida. Ver Anexo 5 y 6.

- Encuesta a Docente: Se realizan cinco preguntas, que buscan determinar la relación entre el contenido de la química con la modalidad de la institución, así como la relación que hace el docentes de estos con el proyecto de vida de los estudiantes, las palabras y frases claves se relacionan para determinar en la categoría de planificación, el modelo didáctico o una aproximación a él, así como los instrumentos y recursos para la evaluación. Ver Anexo 7 y 8.
- Entrevista a Docentes: A partir de la información suministrada por cada docente, esta se transcribe conformándose en párrafos de texto, y luego se relacionan con las respuestas en común de los demás instrumentos, así como las frases claves, para determinar las categorías de análisis en relación con la planificación, la evaluación y el fundamento pedagógico. Ver anexo 9 y 10.
- Diario de una clase de química: inmerso en el campo de investigación como lo es el salón de clase, se presta atención y se toman apuntes en relación con el modelo de unidad didáctica así como los recursos didácticos utilizados por el docente y la actitud de los estudiantes frente a la clase.

## 6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 6.1. ANALISIS DOCUMENTAL DE PLAN DE ESTUDIOS EN LOS GRADOS DECIMO Y UNDECIMO DE EDUCACIÓN MEDIA

Se realizó el análisis del plan de estudios de las cuatro instituciones con su respectivo énfasis o modalidad, para ello se presenta una síntesis de las frases y palabras claves, así como los aspectos comunes que fueron identificados en las cuatro instituciones. Los datos en extenso están en los anexos 3 y 4.

**Tabla 13. Resultados consolidados para el análisis documental**

Criterio de análisis	Palabras o frases Claves en el documento
Planificación y/o Componentes del currículo	Justificación, Aspecto Histórico, Enfoque Epistemológico, Enfoque Sociológico, Enfoque Axiológico, Marco Legal, Objetivos, Estructura del Área, Periodos Académicos, Actividades Para Estudiantes Con desempeños bajo, Criterios de evaluación, Recursos y Estándares, Unidad, Temas, Logros, Tiempo Empleado, Metodología.
Conocimiento previo del estudiante	Concepciones de los estudiantes, Datos sensoriales, Aprendizaje previo.
Análisis del Contenido científico o disciplinar	Conceptos, Contenidos, Eje de Aprendizaje, Desempeño y Competencia, Unidades y temas por periodo, Logro para el estudiante, descripción de la metodología y evaluación por parte del docente
Análisis Didáctico, pedagógico, psicológico, social.	Desarrollar estrategias pedagógicas, Apropiación de conceptos científicas básicos, razonamiento, argumentación, experimentación, comunicación, utilización de información científica, recursos: Laboratorio, medios audiovisuales, libros de actividades, talleres, observación sistemática y análisis de producciones desarrollo experimental, taller de comprensión, Ejercicios sencillos e intercambios orales con los alumnos, presentar trabajos de investigación.
Metodología, Justificación.	Estándares Básicos, hacer y saber hacer, entender el aporte de las ciencias naturales, comprensión del mundo donde vivimos, por qué y cómo se producen los fenómenos naturales que observa a su alrededor, ejercicios sencillos e intercambios orales con los alumnos, formulación, desarrollo y presentación de resultados.
Principales fuentes bibliográficas	Libros de Texto, Educación media, editorial Santillana, voluntad, norma.

Según la tabla anterior, es evidente el esfuerzo que realizan las instituciones educativas en la planeación de los componentes del currículo, como por ejemplo, la intensión de tener como referente el aspecto histórico, el enfoque epistemológico, sociológico y axiológico, que cada vez se distancia de su relación con los contenidos en la enseñanza

de la química, además de ser considerado como uno de los problemas de aprendizaje en la enseñanza de las ciencias, ya que el contenido disciplinar sigue siendo descontextualizado.

Por otro lado, se resalta la gran cantidad de conceptos aplicados para describir lo que debe aprender el estudiante al terminar el tema objeto de estudio; Unidad, Temas, logros y desempeños, son comunes en los planes de estudio por periodo académico de dos meses en las cuatro instituciones; se describen continuamente tema tras tema, lo cual es interpretado como lo que llegara a poder hacer el estudiante, si obtiene el nuevo conocimiento. También en estos planes de estudio es común encontrar el contenido disciplinar sujeto a estándares de competencias propuestos por el Ministerio de Educación y a su vez a un logro o desempeño que dará por entendido que lo realizó gracias al contenido disciplinar, lo que significa que el estudiante en primera instancia se enfrenta a un contenido de carácter científico para luego ser evaluado por medio de una respuesta en una “hoja de papel”, que seguramente hace a un lado el interés de descubrir los fenómenos que lo rodean y son motivo de indagación, es decir el contenido disciplinar se aísla de su realidad para poder ser interpretado.

En una sola de las cuatro instituciones analizadas se evidencia en el documento el uso de los conocimientos previos que posee el estudiante, allí lo relacionan con: Concepciones de los estudiantes, Datos sensoriales, Aprendizaje previo, pero no son evidentes aspectos relacionados con el cómo. El docente analizará estas condiciones en sus estudiantes. Según el análisis del instrumento de encuestas a estudiantes, de los cuarenta encuestados, todos declararon haber visto en clase un contenido de la química, generando una lista del lenguaje considerado básico dentro tales contenidos, incluso algunos se atreven a relacionarlos con su proyecto de vida.

En el análisis a los planes de estudio, con respecto al tema disciplinar de la química, se relacionan palabras como *Conceptos, Contenidos, Eje de Aprendizaje y Unidades* donde aparece el lenguaje propio de esta disciplina, como por ejemplo: Teorías atómicas, ácidos y bases, reacciones químicas. A partir de estas, se desarrollan unidades didácticas, es decir, es el contenido disciplinar que finalmente se estructura en el plan de

estudios, y se secuencia en temas por periodo de dos meses, convirtiéndose, según menciona uno de los documentos en el eje del aprendizaje. En los planes de estudio de las cuatro instituciones, son contenidos disciplinares que se secuencian en cuatro periodos académicos, con un tiempo de dos meses, en los grados décimo al iniciar el año escolar, el tema central es teorías atómicas, y terminan con concentración química de soluciones, por el contrario en los grados undécimo, parten de hibridación del átomo de carbono o hidrocarburos y finaliza el año con el contenido de bioquímica.

En las cuatro instituciones el diseño y la estructura en la secuencia de los temas es la misma, no se evidencia una relación con las modalidades o énfasis que pretenden las instituciones, así como la relación de los contenidos con los fenómenos presenten en cada institución según ambientes aprendizaje de su modalidad tales como una granja, un taller para trabajos técnicos en carpintería, confecciones o por ejemplo una huerta escolar o con diferentes actividades escolares como el día de la ciencia o del medio ambiente entre otros, estas asociaciones son realizadas por parte del estudiante, luego de haber visto un contenido que le parecía poco aplicable a sus necesidades o intereses.

Si buscamos determinar qué entienden los diseñadores de planes de estudio por un análisis didáctico y pedagógico de los contenidos que allí se secuencia para ser llevados al aula de clase, se encuentran en común en los documentos que *el desarrollar estrategias pedagógicas, Apropiación de conceptos científicos básicos, razonamiento, argumentación, experimentación y comunicación*, son cualidades que se consideran pertinentes en una unidad didáctica, pero si se busca una respuesta más explícita, la relación entre el contenido, lo didáctico, lo psicológico y lo social se relaciona con *Laboratorio, medios audiovisuales, libros de actividades, talleres, observación sistemática, desarrollo experimental, taller de comprensión, Ejercicios sencillos*, resaltando las acciones para mejorar el aprendizaje con las TICs, pero la relación del contenido disciplinar sigue promoviendo de manera tradicional el desarrollo de ejercicios, talleres y experimentos descontextualizados, que no dan respuesta a los problemas de aprendizaje, ya que se crea un conocimiento accesible para pocos que acostumbran a

memorizar un del *para qué* en los planes de estudio en la enseñanza de la química en las cuatro instituciones desde el análisis de los documentos permite resaltar que lo principal es atender a los *estándares* contenido por obtener una buena calificación por parte del profesor.

La pregunta *básicos del MEN*, además de invitar al estudiante a “*hacer y saber hacer, entendiendo el aporte de las ciencias naturales, para la comprensión del mundo donde vive*”. En esta justificación, la relación del contenido disciplinar con la realidad que posee el estudiante, permite la acomodación con su contexto, en donde se considera despertar el interés por explicar, indagar, plantear hipótesis y buscar aproximaciones a partir de la experimentación, por ejemplo uno de los documentos menciona como metodología de enseñanza, la explicación por parte del estudiante del *por qué y cómo se producen los fenómenos naturales que observa a su alrededor*, lo cual se debe considerar como el centro de la unidad didáctica y a partir de la indagación aproximarse al contenido científico y su relación con la vida, la moral y el comportamiento de su entorno.

En un análisis de los diseños y contenidos curriculares para la enseñanza de la química, es fundamental para conocer cuáles son las fuentes de información con las cuales el conocimiento disciplinar del profesor se fortalece para la enseñanza de los contenidos, así como las diferentes propuestas didácticas que influyen en su práctica profesional, las cuales también sirven de criterio para secuenciar por periodos académicos el contenido disciplinar, lo axiológico, la evolución histórica de la ciencia que enseña, la metodología, la justificación y cuáles serán los componentes del currículo. En relación con lo anterior se nombran con frecuencia libros de Texto, Educación media, editorial Santillana, Voluntad y Norma, que además son cargados de actividades y talleres para el trabajo en clase, y no hay duda que estos influyan en la secuenciación de los contenidos y dejen de ser usados como instrumento de aprendizaje a ser el centro del trabajo en el aula.

## 6.2. ANALISIS DOCUMENTAL PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL

La tabla siguiente, resume los principales aspectos caracterizados. Los datos en extenso están en el anexo 2.

**Tabla 14. Consolidación del análisis documental del PEI**

Criterio de análisis	Palabras o frases Claves en el documento
Objetivos De La Educación	Formar un estudiante con conocimientos básicos en la modalidad, competente en el ámbito laboral o en la educación superior, contribuir efectivamente al desarrollo personal, familiar y social, formación integral, estrategias pedagógicas, experiencias de aprendizaje reflexivas, comprensión e integración la ciencia, la técnica, la tecnología, jóvenes integrales desde lo cognoscitivo, psicomotor, efectivo, ético y Moral.
Misión	Contribuir a la educación integral, principios básicos de la fe, la democracia y los derechos humanos, protegiendo y mejorando el ambiente y la calidad de vida de su comunidad, implementación de estrategias pedagógicas, Formar bachilleres técnicos, Educar en los principios, conocimientos, habilidades y destrezas correspondientes a las necesidades que se requieren en la región.
Visión	Institución líder en educación rural, responsabilidad ética y social, alcanzar en sus integrantes óptimos niveles de competitividad, ser una institución educativa informada, dinámica y reflexiva, potencial humano, la infraestructura y los recursos didácticos y tecnológicos.
Filosofía	El quehacer pedagógico, concepción humanista y reconoce en las personas su singularidad, su naturaleza corpórea, social y espiritual, libertad, principios evangélicos, respeto por la vida, la integridad física y moral, el derecho a un ambiente sano y la protección de los recursos naturales, la honradez, la cooperación, la responsabilidad, la participación democrática, la búsqueda de la verdad, la libertad y la paz.
Modelo Pedagógico	Las teorías o concepciones constructivistas entendidas como teorías del aprendizaje, la pedagogía conceptual, metodología educativa activista, el educando pueda desarrollar su propio conocimiento.

Según lo expuesto en el Proyecto Educativo Institucional, PEI, las cuatro instituciones presentan propuestas “tentadoras” con respecto a la formación integral del ser que allí se educa, por ser entidades centradas en la educación, deben cumplir un horizonte institucional exigido por el MEN; el objetivo de la educación, una filosofía, la misión y la visión, así como el modelo pedagógico que caracteriza al colegio. Estas condiciones generalmente atienden a una necesidad de la comunidad donde se crearon las instalaciones del colegio, donde es evidente las diferentes condiciones y necesidades

sociales. A partir de la historia de cada institución se realiza una breve descripción de como aparece cada una:

- *Colegio Francisco José de Caldas*: La institución nace debido a la necesidad de una comunidad rural de educar a la población infantil, que debe desplazarse hasta la zona urbana del municipio de Fusagasugá para recibir este derecho, el sostenimiento económico de las familias de este sector proviene de las prácticas agrícolas como cultivo de maíz, hortalizas y mora, la producción de peces, cerdos y bovinos. Luego del esfuerzo de la comunidad se logra construir las primeras instalaciones del colegio, que es ampliado a una zona con más extensiones de tierra, lo cual motiva a directivos y profesores a proponer la modalidad agrícola ante las autoridades educativas de la región, quienes finalmente apoyan ese proyecto.
- *Instituto técnico Industrial*: El colegio se encuentra en la zona urbana del municipio de Fusagasugá, nace por la necesidad de la comunidad de formar personas con conocimiento en diferentes actividades técnicas propias del sector como la ebanistería, las confecciones, la mecánica automotriz, y las instalaciones eléctricas, lo cual conduce a las autoridades educativas a promover recursos para la construcción de la planta física y de construir un proyecto educativo institucional fundamentado en la modalidad técnica industrial con el apoyo de directivos y docentes.
- *Colegio Diocesano Ricaurte*: De propiedad de la Diócesis de Girardot; entidad religiosa que inicialmente, puso a funcionar el colegio en las instalaciones traseras de la parroquia central del municipio de Fusagasugá, con el objetivo de brindar una educación basada en los principios católicos – cristianos para sus feligreses. Luego de funcionar allí por muchos años, la Diócesis cedió un amplio terreno en el barrio San Mateo donde funciona actualmente, como una de las instituciones privadas con mayor número de estudiantes y con excelentes resultados en las pruebas nacionales como ICFES.
- *Colegio Campestre el Himalaya*: Nace a partir del trabajo de una familia de educadores, pensando promover la formación de jóvenes integrales desde lo cognoscitivo, psicomotor, efectivo, ético y moral, haciendo énfasis en valores como el

liderazgo, la fe y la lealtad. El colegio se ubica en la zona nor-occidente del municipio de Fusagasugá y es de carácter privado.

En las cuatro instituciones se interesan por tener los objetivos de la educación claros y consecuentes con su propia realidad, es común encontrar frases como; *“contribuir efectivamente al desarrollo personal, familiar y social, formación integral, estrategias pedagógicas, experiencias de aprendizaje reflexivas, comprensión e integración la ciencia”* esto permite resaltar que el eje central de la educación no son los contenido de una disciplina, si no que a partir de ellos se puede entender el mundo de otra forma, el objetivo no es formar un individuo especializado en una disciplina, lo que se busca es un estudiante competente en el ámbito laboral o en la educación superior, que sería uno de los objetivos principales en los estudiantes de educación básica y media.

En cuanto al análisis del modelo pedagógico propio en cada institución se encontraron palabras y conceptos propios del aprendizaje significativo como por ejemplo; *“Las teorías o concepciones constructivistas entendidas como teorías del aprendizaje, la pedagogía conceptual, metodología educativa activista, el educando pueda desarrollar su propio conocimiento”*. Estas corrientes pedagógicas según los documentos se centran en la construcción del conocimiento del estudiante a partir de sus propias experiencias orientados por el docente, quien finalmente actúa como facilitador del aprendizaje teniendo en cuenta los conocimientos previos del estudiante.

En el siguiente análisis se pretende determinar la estructura de los planes de estudio y sus objetivos, buscando la relación de estos con lo estipulado en el PEI de cada institución, determinando como atienden a las necesidades de las comunidades, con las cuales fueron creados.

### **6.3. ANALISIS DE LA ENCUESTA 1, APLICADA A LOS ESTUDIANTES**

La encuesta se aplicó a 40 (Cuarenta) estudiantes de los cuatro colegios participantes de la investigación, de los grados décimo y undécimo de la educación media. Sus resultados en extenso están en el anexo 6

**Tabla 15. Resultados de la encuesta 1.**

Pregunta 1		
¿Considera importante prestar interés a las clases de química en temas relacionados con su historia y la evolución científica de la misma? Argumente.		
SI	NO	Palabras más frecuentes en la respuesta
35		Conocer, Conocimiento, Aprender, Saber, Ampliar.
	5	Central, Concreto, Actualidad, No interesa, No es indispensable.

En esta pregunta el 87,5% de los estudiantes expresan de manera positiva la importancia de prestar interés y atención a los contenidos de la química, relacionados con su historia, desarrollo y evolución, dos de estos estudiantes agregan que sí es importante, pero no más que los propios contenidos de esta asignatura. Al contrario el 12,5% de los estudiantes manifiestan que No es importante prestar atención a este tipo de contenidos, los estudiantes pertenecen a un colegio con modalidad en Ciencias Naturales donde el estudiante 1 escribe; *“No porque la evolución No es la que nos Interesa, es lo que rige y está establecido para aprender”*. Es de resaltar que la enseñanza de las ciencias en la gran mayoría de las instituciones de educación media, enfocan sus enseñanza en la preparación a las pruebas de estado ICFES que en cierto modo sus resultados son visto por la comunidad como el efecto de lo aprendido en la escuela, además se torna en una carrera año tras año por ubicar un puesto superior, lo cual además de evaluar el proceso de aprendizaje del estudiante, da una posición al Docente en relación con sus colegas de otras instituciones. El emprender una carrera entre la enseñanza de los contenidos en química y la fecha para la presentación de las pruebas de estado ha provocado en las instituciones y en particular en los docentes enfocar el desarrollo de temas experimentales como simples conceptos que carecen de una evolución histórica.

El estudiante 2 también expresa; *“ No me parece tan importante porque pienso que es más fundamental saber de todos los temas de química como tal algo central y concreto que nos puede servir en la actualidad”*; las anteriores respuestas permite afirmar que falta enseñar los contenidos de la química a partir de un desarrollo histórico y evolutivo los cuales son fundamentales en la formulación de un concepto o teoría, y se enfatiza en a enseñar un concepto espontaneo y reducido a los llamados ejercicios de lápiz y papel. Lo que se debe considerar importante en la enseñanza de una teoría científica, es

determinar en qué contexto apareció, por qué fue útil, cuál fue la necesidad, además de resaltar los avances significativos para el desarrollo y evolución de la ciencia a partir de esta teoría, el reto es hacer comprender al estudiante que la ciencia se construye y lo que puede ser aplicado en la actualidad es el resultado de intensos y largos trabajos desarrollados por personas entregadas al desarrollo del conocimiento.

Es de resaltar el interés que presentan los 35 estudiantes por conocer temas sobre la evolución y desarrollo histórico de la química, lo cual debe ser bien visto por el docente, además un motivo para incluir en la planeación y los diseños curriculares, desde el mesocurrículo hasta el microcurrículo. De esta manera la evolución científica de un concepto puede contextualizarse y ser enseñado a partir de un interés o una necesidades dentro de los saberes que exige la modalidad de la institución. En el primer momento útil de una unidad didáctica según Sánchez y Valcárcel (1993) es el Análisis Científico, el cual tiene como objetivos la reflexión y actualización científica del profesor, donde se considera importante la evolución y desarrollo histórico del contenido para definir un esquema conceptual y delimitar procedimientos científicos, para luego realizar el análisis Didáctico, estos dos momentos son propios del docente quien es el que conoce el límite entre ciencia de los científicos y la ciencia escolar (Izquierdo, 1999; Izquierdo y Aduriz, 2003).

En la Siguiete página se resumen los temas de interés en química planteados por los estudiantes de educación media.

**Tabla 16. Resultados obtenidos para la pregunta 2.**

Pregunta 2			
¿Qué temas de su interés ha tratado su profesor(a)?			
Cantidad estudiantes que lo mencionan	Frecuencia en los temas o contenidos de la Química		
	Mayor	Menor	Ninguno
12	Reacciones Químicas		
10	Química Orgánica		
8	Óxidos		
7	Nomenclatura		
7	Hidrocarburos		
4	Soluciones		
3		Tabla Periódica	
3		Ácidos y Bases	
3		Enlaces Químicos	
3		“Sexualidad y Drogadicción”	
1		Configuración electrónica	
1		Cinética	

En relación con la tabla anterior, se resalta que el 100% de los estudiantes de educación media, conocen por lo menos un tema relacionado con la química, dentro de los contenidos mencionados por ellos no se presenta un tema relacionado con la historia y evolución científica de esta ciencia, además de temas fundamentales en la enseñanza de la química como la periodicidad es resaltado en tres oportunidades, pero en menor proporción lo que es considerado como la base de los avances químicos del siglo XVIII la “química neumática” que aparece como cinética química es resaltado por un solo estudiante. Se destaca la mención de tres estudiantes del colegio con modalidad agrícola frente a los temas sociales y contextuales como “Sexualidad y Drogadicción” que seguramente los relacionan con lo aprendido en sus clases de química.

El tema *reacciones químicas*, está presente en la malla curricular que se desarrolla en los grados décimo de educación media y tiene una frecuencia de 12 estudiantes, así como el curso de química orgánica escrito en 10 oportunidades por estudiantes de grado undécimo de la educación media, los estudiantes expresan la importancia de conocer el comportamiento de las sustancias químicas y más aún si se realiza en una clase experimental en el laboratorio, lo cual permite comprender que hay un interés en desarrollar el conocimiento sobre el comportamiento de la materia y aún más en

estudiantes que tienen sus intereses en las modalidades académicas de cada institución; en el caso de la modalidad *Técnica Agrícola*, el comprender las propiedades de los suelos y el agua, así como la preparación de fertilizantes orgánicos entre otros insumos requieren la aplicación del contenido reacciones químicas; en la Institución con modalidad *Técnica Industrial* donde sus talleres se enfocan en la ebanistería y confecciones las reacciones químicas pueden explicar el comportamiento biológico de un árbol así como la estructura de la madera a partir de la edad del árbol, por otro lado el uso de colorantes en el desarrollo de tintes para los textiles en corte y confección. En la institución con énfasis en los principios *Cristiano – Católico* es fundamental conocer cómo cuales fueron las reacciones químicas que dieron origen al universo y todo lo existente y la continuidad que se da en los ciclos biogeoquímicos que garantizan las condiciones de vida en el planeta. Aquí, pueden analizarse criterios relacionados con el principio de la vida, el respeto por lo vivo, como criterios importantes del cristianismo; plantear debates morales y éticos que impliquen cambios o manipulaciones a través de reacciones fisicoquímicas y biológicas.

Las reacciones químicas son un tema central en una institución con énfasis en las Ciencias Naturales, ya que representa los procesos biológicos en los seres vivos y explica el comportamiento de las partículas subatómicas que enseña la física a partir de aproximaciones experimentales; la articulación y contextualización de la Química, física y la Biología se desarrolla cuando se presentan como asignaturas ligadas conceptualmente entre sí, mas no como asignaturas distantes que no representan contenidos en común. Por otro lado, la Bioquímica centra el interés de algunos estudiantes de dos de las instituciones analizadas que son de carácter privado de un contexto social diferente, la relacionan con comprender el comportamiento del cuerpo humano a nivel científico, que es relacionado con la continuidad de su proyecto de vida con carreras profesionales como la medicina.

Se puede afirmar que, existe una serie de conocimientos previos en las estructuras conceptuales de los estudiantes que en su momento se pueden fortalecer a través de la

indagación, para la explicación de fenómenos en los ambientes de aprendizaje presentes en su institución.

Es clave escuchar por parte del estudiante una lista de contenidos que trabaja actualmente en clase, esto permite analizar el interés que dan a la misma, así como el enfoque didáctica del docente. A continuación se expresa el análisis a la pregunta 3

**Tabla 17. Resultados obtenidos para la pregunta 3.**

Pregunta 3			
¿Cuáles son los contenidos de la Química que se desarrolla en el actual periodo Académico?			
Cantidad estudiantes que lo mencionan	Temas o contenidos de la Química con frecuencia:		
	Mayor	Menor	Ninguno
8	Nomenclatura		
8	Reacciones Químicas		
7	Bioquímica		
5	Hidrocarburos		
5	Química Orgánica		
4		pH	
3		Balanceo de Ecuaciones	
3		Estequiometria	
2		Unidades química	
1		Velocidad de reacciones	

En el análisis de esta pregunta se observan varios temas en común en las diferentes instituciones, debido al periodo académico en el cual se aplica la encuesta y el grado de los estudiantes, los temas que más trabajan los profesores son: Nomenclatura, reacciones químicas e hidrocarburos, pero se nota en la muestra de diez estudiantes de un mismo plantel educativo, que no tienen claridad con lo que están viendo, ya que en ningún caso se repiten con exactitud los temas, es decir que teniendo en cuenta que son del mismo colegio, la lista de temas varía. Por otro lado, algunos contenidos fundamentales en la enseñanza de la química y en relación con la modalidad académica, el tema de pH para una institución con modalidad agrícola, técnica o con énfasis en Ciencias Naturales es nombrada en cuatro oportunidades, espacios académicos donde este concepto puede ser aplicado en diferentes ambientes de aprendizaje como una granja, un taller o el laboratorio, son algunos ejemplo.

La variedad de contenidos escritos por los estudiantes permite resaltar que poseen una aproximación al lenguaje de esta ciencia, ya que el 100% de los encuestados mencionan un contenido disciplinar, así como una lista de unidades temáticas que han aprendido, están aprendiendo o aprenderán. Lo anterior resalta que en las cuatro instituciones educativas los estudiantes conocen en qué dirección va su proceso de aprendizaje, es notable que resalten los temas de su interés, los cuales por medio de una acción significativa propia en cada uno, y que seguramente fue adoptada durante el desarrollo de una unidad didáctica: describa los contenidos, dando por entendido que su conocimiento previo fue motivado por nuevas experiencias.

Desde este análisis es de resaltar la capacidad de los estudiantes para reconocer el contenido de la química en su propio lenguaje, lo cual exige al docente buscar las estrategias didácticas que permitan que este conocimiento no se resuma a un concepto, si no que a partir de los desarrollado en las modalidades académicas de la institución sea implementado en sus prácticas, bien sean agrícolas o industriales.

El conocimiento de los contenidos de la química vistos en la educación media, resulta ser el primer contacto con esta ciencia para los estudiantes, de aquí, depende su experiencia, y cuál será la importancia de esta asignatura en su proyecto de vida. Por lo anterior se representa la información suministrada por los estudiantes en la siguiente tabla:

**Tabla 18. Resultados obtenidos para la pregunta 4,**

Pregunta 4			
Describa a continuación, si algún tema o contenido de la química ha sido fundamental en la definición u orientación de su proyecto de vida.			
Cantidad estudiantes que mencionan	Temas o contenidos de la Química con frecuencia:		
	Mayor	Menor	Ninguno
14			No, Ninguno
2		Reacciones Químicas	
4	Bioquímica		
4		Química Orgánica	
1		Ácidos y Bases	
5		Sexualidad	

<b>OBSERVACIONES</b>	10 Estudiantes responden que la química es importante para el desarrollo de su proyecto de vida pero no especifican un tema o contenido en particular que consideren aporta a su desarrollo como futuros profesionales, o en relación con la modalidad técnica que domina en la institución.
----------------------	--

Es evidente que el 35 % de los estudiantes encuestados no tiene interés en el aprendizaje de la química, pues consideran que no es indispensable para el desarrollo de su proyecto de vida y argumentan que no ha sido necesario un tema en particular, lo cual significa que los contenidos no están contextualizados con la modalidad de la institución, si hubiese permitido la aplicación práctica de un contenido en instituciones con modalidad técnica industrial, agrícola o enfocada en las ciencias Naturales, quizás los contenidos gozarían de ser prácticos. De otro lado, en contenidos como la bioquímica y la química orgánica, cuatro estudiantes de un colegio con énfasis en los principios cristiano/católicos los relacionan con carreras profesionales como la medicina, así como los contenidos de ácidos y bases en carreras de ingeniería.

El estudiante debe conocer el horizonte institucional de su colegio, así como la modalidad o el énfasis al que apunta según lo establecido en el PEI, lo cual es fundamental en su proyecto de vida, ya que a partir de este, el estudiante junto a su familia está en la capacidad de elegir la institución, y así seleccionar la que consideren va acorde a su futuro, dado este caso en las dos instituciones de carácter privado que aquí se analizan. Por el contrario, en el caso de la institución con modalidad técnica agrícola, ubicada en un sector rural de la ciudad de Fusagasugá / Cundinamarca, para la comunidad del sector, es la más cercana a sus viviendas, las condiciones económicas impiden el desplazamiento a la ciudad en busca de una institución con una modalidad distinta a la agrícola, es decir, el estudiante debe comprender a partir de sus necesidades e intereses qué aporte o beneficio en su formación integral y en su proyecto de vida, puede brindar la institución y en qué contextos son aplicables los contenidos en las diferentes áreas del conocimiento de manera práctica o experimental, este proceso debe estar acompañado por el profesional docente quien orienta a partir del diseño y la selección de los contenidos a dónde quiere llegar, y cuáles son las acciones didácticas y pedagógicas que desarrollará durante este recorrido.

Diez estudiantes responden que la química si es importante en su proyecto de vida, pero no expresan algún contenido en particular, es probable que en sus estudios universitarios presente inconvenientes o en su defecto no dependa de esta ciencia en su formación profesional, como una asignatura básica del plan de estudios de la carrera universitaria que elijan. El punto a resaltar es el evidente interés de las instituciones de educación media por ofrecer un énfasis o una modalidad en diferentes áreas del saber, lo cual es conocido por el estudiante en los grados superiores, es decir, próximos a recibir el grado de Bachilleres, por lo tanto, al no conocer el objetivo de un contenido, resume su respuesta a un sí, sin tener idea de un solo concepto del lenguaje de esta ciencia.

En la siguiente tabla, se realiza el análisis que permite identificar como se articulan los contenidos de la química enseñados en la educación media, con la modalidad de cuatro instituciones:

**Tabla 19. Resultados obtenidos para la pregunta 5.**

Pregunta 5			
¿De qué manera le aporta el conocimiento que usted tiene de la química, al desarrollo de las actividades de la modalidad de su institución?			
Aplicación de los conocimientos de la química en relación con la modalidad de la institución			
Cantidad estudiantes que mencionan	Modalidad de la Institución	Sectores de la modalidad donde aplican conocimientos de la química	Ninguno
9	Cristiano – católico, Ciencias Naturales.	Reciclando, ecología, Medio ambiente.	
8	Cristiano – católico,	Experimentación en el laboratorio	
6	Técnico Agrícola, Ciencias Naturales	No lo Aplican	No lo Aplican
7	Ciencias Naturales, cristiano-católico.	Actividades Escolares ( Día de la Ciencia, Reciclaron)	
2	Técnico Agrícola	Análisis de Suelos	
2	Técnico Agrícola	pH	
1	Técnico Industrial	Ebanistería	
1	Técnico Industrial	Tintes	
1	Técnico Agrícola	Funcionamiento de cultivos	
4	Ciencias Naturales, Técnico industrial, técnico agrícola, cristiano católico	“en algún futuro los utilizaran”	

Es de resaltar que 40% de los estudiantes relacionan los contenidos de la química con lo que desarrollan en su modalidad, como por ejemplo, en el caso de la *modalidad Técnica Industrial* donde se imparten cursos de ebanistería y de confecciones, relacionan la importancia de la química en el ciclo de vida de un árbol o el tema soluciones en la concentración de un determinado tinte, así como en las modalidad agrícola lo relacionan con el tema de pH y propiedades químicas del suelo. En una muestra de estudiantes del colegio con modalidad Agrícola y en Ciencias Naturales, siete de los estudiantes no aplican los contenidos de la química vistos en clase.

En el caso de las instituciones con énfasis en *Ciencias Naturales* y de Principios Cristiano/Católicos 40% de los estudiantes relacionan los contenidos de la química con actividades ecológicas realizadas por la institución como el “reciclato”, el día de la ciencia y en otras actividades donde el tema central sea la preservación del medio ambiente, lo cual resalta uno de los objetivos principales en la enseñanza de la ciencia según el Seminario de investigación sobre la enseñanza de la química “*Nuevos horizontes: contextualizar y modelizar*” que se llevó a cabo en abril de 2003 resalta en uno de sus artículos *que se debe tener en cuenta la implicación de la química en la consecución de un desarrollo sostenible que respete el medio ambiente*, esto determina la contextualización de los contenidos por parte de los estudiantes, siempre y cuando lo apliquen en una necesidad cotidiana, ya que los criterios de selección de los contenidos en los currículos de las instituciones de educación media no pueden guiarse sólo por la importancia disciplinar de los conceptos o procedimientos de la química como ciencia, y que es preciso plantearse con mayor énfasis que los procesos de modelización de los fenómenos y situaciones abordadas en los cursos de química constituyan el eje fundamental de estos cursos (Caamaño, 2003), en nuestro caso los fenómenos y las situaciones se abordan a partir del contexto educativo, es decir el énfasis o la modalidad de la institución.

#### 6.4. ANALISIS DE LA ENCUESTA 2 APLICADA A LOS DOCENTES

Esta encuesta fue aplicada a cuatro profesores, uno de cada modalidad académica y que orienta la clase de química en los grados décimo y undécimo de la educación media. Sus resultados en extenso están en el anexo 8.

Tabla 20. Resultados obtenidos para la pregunta 6.

<b>Pregunta 6</b>		
¿En el momento de planear su malla curricular qué tipo de acciones desarrolla para profundizar en la enseñanza de la historia y de la epistemología de la Química?		
<b>Docente</b>	<b>Palabras o frases Claves en la respuesta</b>	<b>Modalidad de la institución</b>
Luis	A través de ejemplos para así ilustrar cada periodo de la química	Técnica Agrícola
Arnulfo	Simulacros o desarrollar modelos de la época. Profundizar en la vida y las circunstancias de cada personaje.	Ciencias Naturales
Edwin	No realizo profundización, me baso en los estándares básicos , en la ciencias naturales, adaptación al contexto	Técnica Industrial
Johan	No me es claro seleccionar un lineamiento por parte del MEN que me enfoque en este tema	Cristiano - Católico

A partir del análisis de la categoría *mesocurrículo*, se puede determinar que dos docentes de las *modalidades agrícola y en ciencias Naturales* tratan de enseñar los conceptos químicos a partir de una evolución científica, en contra parte, dos docente de las *modalidades técnica agrícola y cristiano-católico* expresan que basados en los lineamientos curriculares de las ciencias naturales, no es posible determinar cuál de estos expone la enseñanza de la historia y la evolución científica de los conceptos.

A partir de un análisis de los estándares básicos del Ministerio de Educación Nacional del área de Ciencias Naturales en los grados décimo y undécimo aparecen una lista de estándares en las Categorías “*Me aproximo al conocimiento científico(a) natural*” y “*Desarrollo de los compromisos personales y sociales*” donde es pertinente involucrar en los diseños y contenidos curriculares por parte del docente, la evolución y desarrollo histórico de la química; por ejemplo, los estándares que se resaltan en el siguiente cuadro tomados de la Cartilla del MEN “*Estándares básicos de competencias en Ciencias sociales y ciencias naturales*”

**Tabla 21. Estándares de competencias, útiles para la enseñanza de la evolución histórica del contenido.**

CATEGORIA DE ESTÁNDAR			
Me aproximo al conocimiento como científico(a) natural		Desarrollo de los compromisos personales y sociales	
Estándar	Observo y formulo preguntas específicas sobre aplicaciones de teorías científicas.	Estándar	Reconozco que los modelos de la ciencia cambian con el tiempo y que varios pueden ser válidos simultáneamente.
	Formulo hipótesis con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos.		
	Establezco diferencias entre modelos, teorías, leyes e hipótesis.		
	Busco información en diferentes fuentes, escojo la pertinente y doy el crédito correspondiente.		

De esta manera se entiende que en las políticas educativas del MEN se tiene en cuenta el estudio de los modelos científicos, teorías y Leyes que hacen parte de la evolución de las ciencias naturales, así como el reconocimiento a los modelos científicos y el cambio de los mismos o en términos de Kuhn (1962); los paradigmas, que fueron aceptado por una comunidad científica en su época fundamentales para construir las teorías y leyes que se conocen y aceptan actualmente.

Es necesario que en los diseños y selección de los contenidos para la enseñanza de la química el profesorado no se centren en lo disciplinar, a partir de la explicación de actividades y ejercicios, dejando a un lado la construcción histórica y epistemológica de las ciencias. De una manera general la tendencia del educador es sentirse obligado a enseñar lo que considera útil y procedimental en un cuaderno ya que considera que es lo que quiere el sistema educativo, desconociendo en muchos casos, el papel que juegan los estándares básicos de competencias ofrecidos por el MEN, los cuales no buscan imponer un contenido, ni mucho menos un estilo de aprendizaje, error que es común escuchar en algunos docentes.

En la siguiente tabla se analiza la relación de los contenidos que hace el docente con el proyecto de vida de los estudiantes.

Tabla 22. Resultados obtenidos para la pregunta 7.

<b>Pregunta 7</b>		
Al hacer la planeación, relaciona los contenidos de la química con el proyecto de vida de los estudiantes? SI _____ NO _____. Argumento el porqué:		
<b>Docente</b>	<b>Palabras o frases Claves en la respuesta</b>	<b>Modalidad de la institución</b>
Luis	(Si) no solo la enseñanza de ciencias naturales; formación de valores , encaminar y fortalecer su proyecto de su vida y respete lo que le dé su familia y le permite el medio ambiente	Técnica Agrícola
Arnulfo	(Si ) dar un enfoque más descomplicado de los temas	Ciencias Naturales
Edwin	(Si) los contenidos de la química se relacionan con temáticas. Le pueden servir en su vida.	Técnica Industrial
Johan	(No), porque se desconoce el proyecto de vida de cada estudiante, debido a la gran cantidad que se tiene por curso.	Cristiano - Católico

La importancia de expresar que además de los contenidos, es importante la formación de valores y el uso de estos contenidos en su cotidianidad para hacer una clase más descomplicada coincide en tres de los cuatro profesores, a diferencia de un docente quien expresa que es difícil conocer en particular cada proyecto de vida, por el alto número de estudiantes por aula.

Estas afirmaciones son valoradas con el análisis documental realizado en las mallas curriculares de cada institución, y lo expresado por los estudiantes en las encuestas, lo cual determina que el docente desde su micro currículo, y en su desarrollo profesional, posiblemente relacione y contextualice los contenidos, ya que en el análisis meso curricular no se evidencian la relación de contenidos con principios o valores, ni mucho menos con proyectos de vida.

Como ya se ha mencionado, la tendencia de las instituciones educativas en brindar además de lo académico, un énfasis o una modalidad, quiere decir que a partir de las políticas educativas y la formulación de un Proyecto Educativo Institucional, el colegio sabe qué tipo de ciudadanos quiere formar y cual será las áreas de mejor desempeño o

un saber técnico que le será útil en sus actividades laborales, tan pronto terminen sus estudios en la educación media, es allí donde los contenidos y el diseño curricular de la química, deben atender a esta necesidad y de esta manera aportar a los problemas en la enseñanza y aprendizaje que son muy similares en cada institución educativa.

En la siguiente tabla, se expone a partir de la pregunta 8, la relación entre los contenidos de la química y los contextos escolares que realiza el docente:

Tabla 23. Resultados obtenidos para la pregunta 8.

<b>Pregunta 8</b>		
¿Qué tipo de acciones realiza para tener en cuenta el contexto social y cultural de sus estudiantes en la planificación de unidades didácticas?		
<b>Docente</b>	<b>Palabras o frases Claves en la respuesta</b>	<b>Modalidad de la institución</b>
Luis	Acciones de desarrollo personal socio-cultural y ambiental por el uso de tecnología aplicada al medio ambiente donde vive a su contexto	Técnica Agrícola
Arnulfo	Realizo un estudio del proceso de enseñanza de cada uno de los estudiantes	Ciencias Naturales
Edwin	Diagnóstico de las características de cómo viven los estudiantes y en qué condiciones	Técnica Industrial
Johan	La lectura de los estipulado en el PEI y lo que exponen los directivos	Cristiano - Católico

Se resalta la importancia del análisis que realiza cada docente para determinar intereses y necesidades de la comunidad educativa, ya que expresan términos como “estudio”, “diagnóstico”, “acciones de desarrollo”, “Lecturas”, lo cual determina que el docente es consiente del contexto social de sus estudiantes, y a sí mismo es posible orientar la enseñanza de la química en las necesidades encontradas por lo que se puede denominar como una fase de diagnóstico.

El docente realiza una visión social y cultural de sus estudiantes continuamente, como se analizaba anteriormente, lo cual es fundamental en esta investigación, ya que apunta a ese interés y necesidades del estudiante, Por contextualizar la ciencia entendemos relacionarla con la vida cotidiana, actual y futura, de los estudiantes y hacer ver su interés para sus futuras vidas en los aspectos personal, profesional y social (Caamaño, 2003).

La química en la escuela es una ciencia que por generaciones ha sido considerada como difíciles y no están al alcance de todo el mundo, (Mora y Parga, 2009) además, presenta un alto índice de estudiantes con bajos desempeños y problemas de aprendizaje; en el siguiente tabla se representa lo expresado por los docentes:

Tabla 24. Resultados obtenidos para la pregunta 9.

<b>Pregunta 9</b>		
¿Qué problemas de aprendizaje de la química ha identificado en sus estudiantes ¿cómo los ha solucionado o abordado?		
<b>Docente</b>	<b>Palabras o frases Claves en la respuesta</b>	<b>Modalidad de la institución</b>
Luis	Algún momento son áridos , motivarlos para que sigan los procesos	Técnica Agrícola
Arnulfo	Motivación - problemas de la vida diaria	Ciencias Naturales
Edwin	El aprendizaje y manejo del lenguaje científico que obliga la química	Técnica Industrial
Johan	Falta de interés, solucionado mediante la repetición de ejercicios con actividades y talleres	Cristiano - Católico

La falta de motivación y de interés hacia el aprendizaje de la química, son los principales problemas expresados por los docentes, en otro caso se expresa que es el lenguaje científico que obliga la química, pero no se determinan acciones concretas, es decir se expone el término motivación pero no se expresa como, en el caso del profesor “Edwin” No menciona los procesos para motivar el aprendizaje del lenguaje científico. Por otro lado, se puede evidenciar en lo que se reducen los contenidos de la química para ser aprendidos, repetición de ejercicios y actividades, lo cual determina la falta de contextualización con los espacios y modalidad académica de la institución.

El enseñar una ciencia abstracta que difícilmente relaciona la teoría con la observación implica la búsqueda de estrategias didácticas y la contextualización de los contenidos, a partir de tener claros los objetivos de aprendizaje; Izquierdo, Sanmarti y Estaña (2003, p. 141) exponen que: *“La química es al mismo tiempo una ciencia muy concreta y muy abstracta. Los fenómenos que estudia pueden ser espectaculares y motivadores, pero nunca son fáciles de caracterizar, ya que la relación entre lo que se observa y lo que hoy se sabe que sucede no es en ningún caso evidente”*. La Ciencia que se enseña las

instituciones con un énfasis a una modalidad debe ser orientada en razón de esta, mas no como una serie de contenidos aislados de esa realidad.

Según el Proyecto educativo Institucional de uno de los colegios analizados, el implementar dentro de su educación integral un énfasis o una modalidad se debe a las características sociales y culturales de las comunidades aledañas a esta, la pregunta 9 busca una respuesta del docente que se caracteriza en la siguiente tabla:

Tabla 25. Resultados obtenidos para la pregunta 10.

<b>Pregunta 10</b>		
¿Cuáles fueron los motivos o argumentos que permitieron construir en el PEI de la institución un énfasis o una modalidad?		
<b>Docente</b>	<b>Palabras o frases Claves en la respuesta</b>	<b>Modalidad de la institución</b>
Luis	Se encamino relacionándola con la de la región de la aguadita y características de agrícola y pecuaria	Técnica Agrícola
Arnulfo	Desarrollo unos interdisciplinas atendiendo a las necesidades de la comunidad	Ciencias Naturales
Edwin	Han sido las necesidades e intereses de la comunidad educativa de la institución	Técnica Industrial
Johan	Fue creado por sacerdotes religiosos; lógicamente el énfasis en los principios cristiano-católicos	Cristiano - Católico

Tres de los docentes expresan que el fundamento de un horizonte institucional y el desarrollo de una modalidad dentro del PEI se deben a las necesidades presentadas por la comunidad, el cuarto docente menciona que el colegio es creado por sacerdotes católicos, de allí su énfasis. Lo anterior permite destacar que lo fundamentado en el PEI en tres de las cuatro instituciones obedecen a las necesidades de las comunidades donde se encuentran, es decir que el hecho de formar estudiantes con conocimientos en agricultura, técnica industrial y Ciencias Naturales, es una necesidad de las comunidades, de ahí la importancia de que los contenidos de la química no operen de manera aislada sino que aporte a la construcción de personas integras con principios y valores como lo expresan estos documentos, se puede afirmar que la importancia no es adquirir un conocimiento sino más bien determinar en qué momento o aspecto de su vida será útil.

## 6.5. ANÁLISIS DE LA ENTREVISTA 1 APLICADA A LOS DOCENTES

Realizada a cada profesor perteneciente a una de las modalidades académicas que orientan clase de química, en los grados décimo y undécimo de la educación media. Sus resultados en extenso están en el anexo 10.

Tabla 26. Entrevista realizada a Docentes.

Pregunta	Palabras o frases Claves
11. Coméntenos: qué tipo de actividades realiza para el estudio científico de los contenidos que enseña?	Relaciono los contenidos áridos, tornarlos asimilables, consulta de talleres experimentales, libros, artículos científicos, formación profesional, Enciclopedias
12. ¿Cuáles son las estrategias didácticas y/o modelo pedagógico que comúnmente aplica en sus clases?	Salidas pedagógicas, invitaciones a especialistas en drogadicción y sexualidad Trabajo en grupo, exposiciones, medios audiovisuales, talleres, prácticas de laboratorio.
13. háblenos un poco sobre los contextos sociales a los que pertenecen sus estudiantes	Estratos 1 y 2, clase media alta, estratos 3 y 5
14. A partir de su experiencia en la enseñanza de la ciencias, Cuéntenos sobre las dificultades de aprendizaje por parte de los estudiantes en los contenidos de la química	Conceptos áridos, lenguaje científico que obliga la química, falta de motivación e interés por parte del estudiantado.
15. ¿Cómo identifica si los contenidos que enseña son aprendidos por los estudiantes?	Proceso integral de participación, actitud y comprensión. Quiz , evaluaciones finales, actividades, talleres y prácticas en laboratorio

De acuerdo con Izquierdo (2004) el concepto actual de ciencia tiene en cuenta el proceso o actividad que lo hizo surgir; es más rico y mucho más útil que el tradicional, lo cual expone al docente un recorrido por la evolución científica de los contenidos que enseñan, mas no por demostrarlo en una práctica experimental. Los docentes objetos de este estudio, demuestran el interés por la actualización científica encontrado en artículos y enciclopedias, además por la inquietud de lectura en talleres y libros que demuestren como el contenido puede ser más asimilable a una realidad o un contexto.

Este tipo de Actualización científica debe ser expuesto dentro del diseño y la selección de los contenidos, así como la motivación para los estudiantes en participar con lecturas de artículos científicos en relación con la modalidad de la institución para discutir en

grupo, por ejemplo, Los artículos sobre biotecnología, en la *institución agrícola* o los de energías alternativas y limpias, para el colegio con énfasis en las *Ciencias Naturales* entre otros, que a partir de la indagación y curiosidad por parte del docente, los selecciona y discute en la institución a la que pertenece.

Aprender ciencias naturales en la escuela requeriría, entonces, reconstruir los contenidos científicos por medio de una imagen didáctica adecuada que los “lleve al aula” (Galagovsky y Adúriz, 2001), los profesores exponen una serie de instrumentos interesantes para hacer del conocimiento científico un contenido fácil de aprender, por ejemplo, las salidas pedagógicas que rompen el esquema tradicional de un salón de clases, así como la relación de los contenidos con temas de actualidad e interés en los estudiantes como los transgénicos, energías limpias, drogadicción y la sexualidad, el uso de las TICs y las practicas experimentales en el laboratorio, estos se convierten en los ambientes de aprendizaje donde el docente busca la motivación y en la profundización del lenguaje científico que es tan necesario.

Conocer a los estudiantes a partir de sus contextos sociales y culturales, se ha convertido en un requisito para la enseñanza, como lo de muestran los docente entrevistados en el ítems 13, no hay duda que deben saber las condiciones a las que debe estar sometido su planeación curricular, esto no significa que la enseñanza de la química no sea la misma en las diferentes instituciones, o que se oriente un tema en contra posición a las leyes o teorías científicas, en lo que se insiste es en la contextualización y aplicabilidad de los contenidos a partir de las modalidad o énfasis que presente cada institución y no se queden olvidados en una hoja, dando por terminado su objetivo principal la “nota”.

La experiencia en el desarrollo de unidades didácticas, selección y secuenciación de los contenidos, es un hecho que permite, prestar la atención a la evolución del pensamiento del profesor, y aún más cuando los años de experiencia y el trabajo con gran variedad de estudiantes demuestran el cambio de una estrategia didáctica. Cuál es entonces el seguimiento que hace el profesor a su Conocimiento Didáctico del Contenido, sin esto el profesorado no reflexiona sobre sus conocimientos/creencias de su acción -sus diseños,

su modelo de enseñanza, sus concepciones- (Mora y Parga, 2008). De otro lado, al preguntar por las experiencias, los principales problemas en la enseñanza de la Química, los profesores insisten en la misma naturaleza de esta ciencia, a partir de ser abstracto, el dominio de temas áridos, y el mismo lenguaje científico que obliga la química y en controversia a los expresado en las anteriores preguntas, la motivación y el interés por parte de los estudiantes. Lo que implica que entre la distancia de lo expuesto por los científicos y lo enseñado en la escuela (por transposición, transformación o integración didáctica, (Parga y Mora, 2014) presenta una barrera de obstáculos que se convierten en un reto para el profesor.

Si analizamos el tipo de seguimiento que realiza el docente a la enseñanza de los contenidos en común resaltar la aplicación de talleres, actividades, evaluaciones finales y prácticas de laboratorio, instrumentos que lógicamente deben presentar la respuesta que espera el profesor en relación con las leyes o teorías expuestas en clase, la evaluación es el último momento en el modelo didáctico de Sánchez y Valcárcel (1989) que entre sus objetivos está la valoración de la Unidad Diseñada por el docente y la valoración del proceso de enseñanza y de aprendizaje de los alumnos, lo cual expone que además se hacer una evaluación centrada en el estudiante, es necesario también que a partir de sus respuestas sean positivas o negativas, el docente evalué también la intencionalidad en la selección de los contenidos curriculares y su aplicabilidad en los espacios que brinda la institución, con una modalidad o un énfasis.

## **6.6. ANÁLISIS AL DIARIO DE CLASE**

Se realizan visitas y observaciones de clase en las cuatro instituciones participantes. Sus resultados en extenso están en el anexo 12.

**Tabla 27. Análisis acompañamiento de clase de química en el salón de clase.**

ITEMS	Palabras o frases Claves por modalidad y énfasis institucional			
	Agrícola	Técnica Industrial	Cristianó/ Católico	Ciencias Naturales
16. Tema o contenido trabajado	Balanceo de ecuaciones químicas por oxido - reducción	Concentración química de soluciones.	Leyes de los gases	Nomenclatura orgánica; Hidrocarburos
17. Metodología de enseñanza:	Orientación de Ejercicios, Presentación de video, Explicación de las leyes y formulas por parte del docente.			
18. Recursos Didácticos	Combustión de cinta de magnesio, software en 3D para moléculas, actividad en Libro de texto, Recurso para el contenido de gases un globo.			
19. Actitud de estudiantes frente a la clase.	Buen comportamiento, participación y aclaración de dudas	Serie de preguntas en cada paso de la explicación	Constante preguntas sobre los procesos matemáticos en las formulas	Interés en dibujar las estructuras moleculares.
20. Observaciones Generales	El desarrollo de las clases, el docente imparte su conocimiento a partir de explicaciones de leyes y teorías aceptadas actualmente, es evidente la inquietud de los estudiantes con frecuentes preguntas durante la explicación de procesos matemáticos. En el contenido de Hidrocarburos se evidencia un alto interés por crear moléculas en el software expuesto por el docente.			

En un proceso de investigación donde el investigador realiza la recolección de la información dentro de un aula de clase, pueden presentarse dificultades en la validación de los resultados; debido a la presencia de un segundo adulto, esto generó curiosidad en los estudiantes, buen comportamiento, la atención a lo que expone el profesor y el evidente hecho de sentirse vigilado, fueron los aspectos más representativos durante las visitas a las clases de química.

Dentro del tema trabajado durante las clases en las cuatro instituciones, tres a grados décimo y un grado undécimo, se encontró que los contenidos trabajados en los grados décimo son distintos entre sí, pertenecen a unidades del contenido de la química diferentes, lo cual permite resaltar que aunque los estándares de competencias para los grados décimo y once son los mismos en todas las instituciones del país, no significa que los contenidos deben seguir un ritmo basado en los libros de texto, es el docente, quien se encarga de esta función, pues conoce los objetivos del aprendizaje, y posee un conocimiento didáctico de los contenidos.

En el desarrollo de las estrategias didácticas se resalta en común el uso de talleres y ejercicios, a partir de la explicación de leyes y teorías, mas enfocadas en las operaciones matemáticas para la obtención de un resultado o despejar un problema, por otro lado al analizar si los ejercicios o problemas partían de una necesidad de la modalidad o énfasis de la institución, se encontró que se dictan de los libros de texto, que desconocen la comunidad estudiantil así como sus intereses y necesidades, es de resaltar que uno de los docente tomaba los datos del ejercicio del libro de texto, pero en relación con este creaba una historia de ficción que centraba la atención de los estudiantes.

En el caso del docente del colegio con énfasis en *Ciencias Naturales* orientando el tema nomenclatura orgánica de hidrocarburos en grado undécimo, utilizó un software que dibuja las moléculas en 3D, este centro el interés de los estudiantes por crear su propia molécula.

Si buscamos ser concretos al describir la actitud de los estudiantes frente a la clase en las cuatro instituciones, resulta ser positivo, pues las preguntas sobre los procesos matemáticos eran frecuentes, las dudas frente a un número y el trabajo en grupo por aproximarse a un resultado se traduce en motivación. Para un observador novato no habría una claridad en que clase se está, si es matemáticas o química, lo puntual por parte del docente es aclarar que la química como ciencia acude a los números para expresar su dinámica, teniendo como principio los planteamientos realizados por Lavoisier y su ley de conservación de la materia, y a partir de esta, las leyes ponderales de la química, para Gallego Badillo, Pérez y Gallego Torres (2009); reclamar un tratamiento histórico-epistemológico propio para la Química, no significa desconocer que esta ciencia y las demás de la naturaleza se apoyan entre sí.

A partir de las categorías de análisis se realiza una comparación con la metodología utilizada en las clases:

- Fundamento: La clase se basa en el modelo tradicional, donde el docente es quien imparte el conocimiento y los estudiantes son receptores de la información, como

instrumento de evaluación se utiliza la presentación de ejercicios que permite identificar al docente que el estudiante comprendió el tema, pero sus intereses, necesidades e inquietudes no son tenidas en cuenta, luego de la explicación y de un largo esfuerzo lo relaciona con un fenómeno presente en su entorno escolar y social.

- **Componente:** El docente conversa con sus estudiantes para una introducción al tema, pero no es claro, la metodología de enseñanza, el estudiante no es participe en la construcción de su propio conocimiento, no existe una relación con los fenómenos presentes en el contexto social y escolar.
- **Instrumentos:** Lo que en las clases se entiende por instrumentos, son aquellas actividades que realizara el estudiante luego de la explicación del concepto a través del profesor, el uso de talleres, software y ejercicios por parte del estudiante, son considerados instrumentos de evaluación, que finalmente determinar que adopto el nuevo conocimiento.
- **Planificación:** En los cuatro casos es evidente la seguridad del docente en la exposición de su tema, pero no es claro una relación histórico evolutiva del concepto, ley o teoría que se enseña, el docente a partir de su experiencia y su formación en la disciplina considera la estructura didáctica de sus clases a su juicio, con estudiantes sin interés y motivación, ya que no hay una relación de lo que se enseña con lo presente en el contexto escolar y social.

**Tabla 28. Triangulación de resultados**

<b>Instrumentos</b>	<b>Indicador</b>	<b>Categoría</b>	<b>Descripción</b>
Análisis Documento PEI	Social, cultural, político axiológico	Fundamento Componente	Centrados en principios y valores, así como el compromiso con la formación de personas integra, competentes con las necesidades de la región
Análisis Planes de estudio	Objetivos de la educación Análisis didáctico y disciplinar	Principios Objetivos	Objetivos claros Modelo pedagógico constructivista Disciplinar descontextualizado carece de una evolución histórica
Encuesta a Estudiante	Actitudinal, procedimental, conceptual.	Modelo Didáctico	Desmotivación, no dominio del lenguaje científico, No atiende a las necesidades e intereses, escolares y sociales.
Encuesta a Docente	Criterios de evaluación	Instrumentos Planificación	No se presenta unidad didáctica Evaluación tradicional; pregunta respuesta
Entrevista docente	Estrategias de mejoramiento Instrumentos didácticos Contexto escolar	Modelo Didáctico Instrumentos	Problemas de aprendizaje Actividades, ejercicios y talleres prácticas de laboratorio
Diario de campo	Unidad didáctica	Modelo Didáctico	Tradicional, no son evidentes sus fases, el estudiante no participa, es receptor.

La anterior tabla, en relación con las categorías de estudio permite determinar que en el fundamento de los planes de estudio, es evidente el interés de las instituciones en la formación de personas integra para la sociedad a partir de los principios y valores, además de la formación de personas líderes en su comunidad, por su parte el docente parte de las propuestas constructivistas en teoría, conoce el contexto escolar y social de los estudiantes, además de realizar acciones previas para relacionar el contenido con las modalidades académicas y con el proyecto de vida, según información extraída de las encuestas.

La situación que se considera, debe ser analizada, es el nivel microcurricular, ya que no es evidente el diseño de unidades didácticas que relacionen las inquietudes de los estudiantes mediante la indagación de fenómenos presentes en su entorno escolar por medio de la modalidad, del mismo modo en este nivel es necesario como instrumento de

la planificación didáctica generar propuestas para fortalecer la enseñanza de las ciencias y en particular la química.

### **6.7. PROPUESTA PARA UNA DE LAS MODALIDADES ACADÉMICAS**

Según los resultado obtenidos, análisis de las respuestas de los docentes que orientan química en la educación media, se hace la revisión de los planes de estudio en las cuatro instituciones, evidenciándose que la enseñanza de la química manifiesta en los planes de estudio, parte del contenido disciplinar, el cual finalmente propone las condiciones del aprendizaje, además se justifica que dicho contenido es exigido por los estándares de competencias del Ministerio de educación, así como la evaluación del mismo a través de las pruebas ICFES que propone el estado. Teniendo en cuenta lo anterior, se resaltan algunos estándares de competencias del área de ciencias naturales y se relacionan al contexto educativo de las cuatro instituciones según su modalidad o énfasis, con el fin de no centrar el contenido disciplinar en la selección y diseño de unidades didácticas, es decir, la química no pueden seguir siendo enseñada por fracciones o tentativamente en partes que buscan armar un rompecabezas al final del grado escolar, cuando dentro de la misma institución educativa se presentan una serie de fenómenos, intereses y necesidades fundamentales para el estudiante.

A partir de los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales para los grados décimo y undécimo de la Educación se seleccionaron las siguientes competencias, así como un análisis de cómo pueden ser relacionadas en cada institución atendiendo a su modalidad o énfasis.

**Tabla 29. Relación estándares de competencia ciencias Naturales con contexto educativo y social atendiendo a la modalidad o énfasis.**

**Institución Educativa Modalidad Agrícola**

<b>Estándar de Competencia</b>	<b>Contexto</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propongo modelos para predecir los resultados de mis experimentos y simulaciones.</li> <li>• Realizo mediciones con instrumentos y equipos adecuados.</li> <li>• Registro mis observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y tablas.</li> <li>• Saco conclusiones de los experimentos que realizo, aunque no obtenga los resultados esperados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de Suelos</li> <li>• pH en el agua</li> <li>• Temperatura en ambiente y especies domesticas</li> <li>• Análisis de proteína</li> <li>• Estadísticas crecimiento, mortalidad de especies menores</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifico cambios químicos en la vida cotidiana y en el ambiente.</li> <li>• Relaciono la estructura del carbono con la formación de moléculas orgánicas.</li> <li>• Verifico la utilidad de microorganismos en la industria alimenticia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclo de vida las plantas</li> <li>• Cultivos transitorios</li> <li>• Análisis de carbohidratos, proteínas y vitaminas en alimentos de preparación orgánica.</li> <li>• Preparación de ensilaje encelaje a partir de bacterias</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifico tecnologías desarrolladas en Colombia.</li> <li>• Diseño y aplico estrategias para el manejo de basuras en mi colegio.</li> <li>• Me informo sobre avances tecnológicos para discutir y asumir posturas fundamentadas sobre sus implicaciones éticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cultivos transgénicos</li> <li>• Biotecnología en alimentos</li> <li>• Agricultura Orgánica</li> <li>• Energías Alternativas,</li> <li>• Biodigestor</li> </ul>

**Institución Educativa Modalidad Técnica Industrial**

<b>Estándar de Competencia</b>	<b>Contexto</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propongo modelos para predecir los resultados de mis experimentos y simulaciones.</li> <li>• Realizo mediciones con instrumentos y equipos adecuados.</li> <li>• Registro mis observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y tablas.</li> <li>• Saco conclusiones de los experimentos que realizo, aunque no obtenga los resultados esperados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrumentos de medida en la ebanistería</li> <li>• Higrómetro</li> <li>• Medidor de distancia electrónico</li> <li>• Pinturas para Madera</li> <li>• Procesos químicos</li> </ul> <p>Textiles:</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifico el efecto de presión y temperatura en los cambios químicos.</li> <li>• Realizo cálculos cuantitativos en cambios químicos</li> <li>• Relaciono la estructura del carbono con la formación de moléculas orgánicas..</li> <li>• Analizo el potencial de los recursos naturales en la obtención de energía para diferentes usos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colores, tintes y estampados</li> <li>• Composición química de la madera: celulosa, hemicelulosa y lignina</li> <li>• Desarrollo Sustentable</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifico aplicaciones de diferentes modelos biológicos, químicos y físicos en procesos industriales y en el desarrollo tecnológico; analizo críticamente las implicaciones de sus usos.</li> <li>• Identifico tecnologías desarrolladas en Colombia.</li> <li>• Me informo sobre avances tecnológicos para discutir y asumir posturas fundamentadas sobre sus implicaciones éticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Madera de reacción, comprensión y oposición</li> <li>• Fibras químicas</li> <li>• Arquitectura sustentable</li> <li>• La moda Ecológica</li> </ul>

## Institución Educativa Énfasis en Ciencias Naturales

Estándar de Competencia	Contexto
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establezco diferencias entre modelos, teorías, leyes e hipótesis.</li> <li>• Busco información en diferentes fuentes, escojo la pertinente y doy el crédito correspondiente.</li> <li>• Establezco relaciones causales y multicausales entre los datos recopilados.</li> <li>• Cumplo mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de otras personas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método Científico</li> <li>• Trabajo experimental en el Laboratorio.</li> <li>• Salida de campo</li> <li>• Construcción de ensayos y Artículos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propongo y sustento respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otros y con las de teorías científicas.</li> <li>• Argumento la importancia de la fotosíntesis como un proceso de conversión de energía necesaria para organismos aerobios.</li> <li>• Explico diversos tipos de relaciones entre especies en los ecosistemas.</li> <li>• Explico y comparo algunas adaptaciones de seres vivos en ecosistemas del mundo y de Colombia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en equipo; comunidad Científica</li> <li>• Exposiciones de informe de Laboratorio</li> <li>• Salidas y caminatas ecológicas</li> <li>• Deforestación</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconozco y acepto el escepticismo de mis compañeros y compañeras ante la información que presento.</li> <li>• Reconozco los aportes de conocimientos diferentes al científico.</li> <li>• Reconozco que los modelos de la ciencia cambian con el tiempo y que varios pueden ser válidos simultáneamente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesas de Discusión</li> <li>• Lectura de artículos Científicos</li> <li>• Tarea, exposiciones</li> </ul>

## Institución Educativa Énfasis en Principios Cristianos/Católicos

Estándar de Competencia	Contexto
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observo y formulo preguntas específicas sobre aplicaciones de teorías científicas.</li> <li>• Busco información en diferentes fuentes, escojo la pertinente y doy el crédito correspondiente.</li> <li>• Propongo y sustento respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otros y con las de teorías científicas.</li> <li>• Cuido, respeto y exijo respeto por mi cuerpo y por el de las demás personas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de Teoría</li> <li>• Posición frente a teorías científicas.</li> <li>• Lecturas Bíblicas en relaciona Ciencia.</li> <li>• Reconocimiento de Leyes</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explico diversos tipos de relaciones entre especies en los ecosistemas.</li> <li>• Explico algunos cambios químicos que ocurren en el ser humano.</li> <li>• Reconozco los efectos nocivos del exceso en el consumo de cafeína, tabaco, drogas y licores.</li> <li>• Reconozco que los modelos de la ciencia cambian con el tiempo y que varios pueden ser válidos simultáneamente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparación entre la Deidad divina y el trabajo en el ecosistema</li> <li>• Exposiciones, la Ciencia cambia, teorías simultaneas</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describo factores culturales y tecnológicos que inciden en la sexualidad y la reproducción humanas.</li> <li>• Argumento la importancia de las medidas de prevención del embarazo y de las enfermedades de transmisión sexual en el mantenimiento de la salud individual y colectiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo del proyecto de vida</li> <li>• Trabajo para la comunidad</li> <li>• Preparación de talleres a los necesitados</li> </ul>

Como es evidente esta selección de estándares se relaciona con un fenómeno, interés o necesidad, presente en la institución educativa, acudiendo a su énfasis o modalidad.

### **6.7.1 Propuesta de unidad didáctica para una institución agrícola**

Partiendo de la propuesta, de enseñar una química contextualizada con las modalidades de las instituciones de educación media, y atendiendo a los intereses y necesidades, se parte de los fenómenos motivos de indagación por los estudiantes presentes en un ambiente escolar como lo es una granja donde los estudiantes desarrollan análisis de suelo para su cultivos y las condiciones de agua de un lago, para la producción de peces. Teniendo en cuenta los principios para hacer secuencias didácticas en contexto, de carácter CTS, en general se centran en la indagación o en el debate de problemas de la química aplicada o de la relación química y sociedad, pero generalmente proporcionan los conceptos y modelos ya elaborados, sin incorporar su construcción en la secuencia de actividades (Caamaño, 2011).

Se propone trabajar la unidad bajo en enfoque de la indagación, para ello se generan las siguientes preguntas, que parten de un fenómeno propio del ambiente institucional del colegio en modalidad agrícola:

- ¿Por qué los suelos de los potreros de una misma zona presentan diferencias en la producción de pastos, mientras en algunos, la producción es continua, en otros es escasa?
- ¿Qué “Experimento” permite estudiar la acidez del agua de un lago cuando las condiciones climáticas tales como abundantes lluvias y sequias, además de la propia actividad humana, modifican esta condición?

Compartiendo lo estipulado por Izquierdo, Sanmartí y Estaña (2007), llevar a cabo una *actividad científica escolar* es llevar adelante una actividad en la cual la experimentación, la modelización y la discusión ‘reguladora’ se entrecruzan para promover una reconstrucción racional de los fenómenos. Lo cual implica que en el diseño de una unidad didáctica, el objetivo fundamental va más allá de realizar de manera eficiente un

ejercicio matemático, se debe buscar como el conocimiento puede ser aplicado en la interpretación de un fenómeno que rodea al estudiante, en este caso una granja, que pertenece a un colegio con modalidad Agrícola, es un contexto donde el desarrollo de los fenómenos químicos son motivo de indagación por parte de los estudiantes.

De acuerdo con lo anterior, el diseño responde a las siguientes preguntas:

- **¿Qué enseñar y evaluar?**

Diseño de una unidad didáctica que relacione los desempeños para grado décimo de ciencias Naturales con las Competencias de la modalidad agrícola de la institución, seleccionando uno de los fenómenos más representativos en los ambientes de una granja, como la producción media y bajo de pastos en algunos potreros y las condiciones del agua de un lago que cambia con relación a los factores climáticos como lluvias intensas, o varios días de sol, estos fenómenos son motivo de indagación en los estudiantes, y proponen su interés en la asignatura que pueda aproximar una explicación del fenómeno con apoyo de otras disciplinas como las matemáticas, las ciencias sociales y la biología.

### **Contenidos procedimentales**

A partir de la indagación de fenómenos, el estudiante busca responder sus preguntas, lo cual le plantea una serie de actividades que se describen a continuación:

- Cualidades de las sustancias en diferentes zonas del suelo; en cuanto a su color, textura y olor
- Indagar, con un seguimiento histórico de los conceptos de acidez y basicidad.
- Determinar serie de leyes o teorías a partir de la ciencia que permitan explicar el fenómeno es una escala universal.
- Identificar a partir de las sustancias de uso doméstico, una clasificación en relación a su etiqueta y su publicidad en medios de comunicación.

- Comprender como la actividad humana a partir de la agricultura tradicional y el uso de sustancias acidas o básicas contaminan el suelo y las fuentes hídricas.
- Realizar a partir de productos agrícolas como la col Lombarda “repollo morado” clasificación de sustancias, ácido y base a partir de la relación con la escala universal de pH.

### **Contenidos Actitudinales**

La aproximación al pensamiento científico en relación con el planteamiento de hipótesis, obtener resultados, así como la publicación mediante exposiciones a sus compañeros, debe aportar en la formación integral del estudiante, con respecto a escuchar y respetar las posiciones de sus compañeros así como valorar lo realizado por los científicos dando los créditos en su trabajo y sacar conclusiones de los resultados aunque no siempre sean los esperados.

### **Contenidos Conceptuales**

Los contenidos en la enseñanza de la química que se buscan abordar a partir de los intereses y necesidades de los estudiantes de grado décimo de la educación media son:

- Comprender el uso de la escala universal de pH a partir del papel tornasol y la col lombarda, en diferentes muestras Suelo y agua en sectores de la granja.
- Comprender la importancia de la concentración de los iones Hidronio en la clasificación y comportamiento de las sustancias
- Identificar y reconocer el concepto de acidez, basicidad y neutralidad de las sustancias.
- Utilizar las mediciones de pH como criterio para determinar las condiciones del suelo y el agua para actividades agrícolas.

### **Contenidos Axiológicos**

Desde la misma actividad científica, como lo es el trabajo en comunidad, la indagación de fenómenos y la influencia del ser humano en la alteración de los ecosistemas, el

respecto por la naturaleza y el uso de actividades sustentables, se busca apuntar a los siguientes estándares de competencias del MEN que son citados en los planes de estudio para la enseñanza de la química en los grados décimo:

- Identifico cambios químicos en la vida cotidiana y en el ambiente
- Relaciono mis conclusiones con las presentadas por otros autores y formulo nuevas preguntas.
- Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos.
- Reconozco y acepto el escepticismo de mis compañeros y compañeras ante la información que presento.
- Reconozco los aportes de conocimientos diferentes al científico.
- Reconozco que los modelos de la ciencia cambian con el tiempo y que varios pueden ser válidos simultáneamente.

Teniendo en cuenta que el docente en su planeación y diseño curricular debe tener en cuenta los estándares de competencias del MEN, se resalta aquí la importancia de los mismos, sin pretender aislarlos.

- **¿Por qué enseñar y evaluar?**

La enseñanza de la química es compleja, debido a su aspecto concreto y abstracto, por lo tanto se resume a una Ciencia descontextualizada, que para los estudiantes solo la pueden practicar los científicos, ya que es peligrosa y solo es posible aproximarse a su aprendizaje en laboratorios sofisticados. Por otro lado el docente es quien debe buscar acercar el conocimiento de esta ciencia, haciéndola práctica, además que atienda a los problemas de aprendizaje y a la desmitificación de esta, como una ciencia útil que puede explicar los fenómenos que rodean al estudiante.

El estudiante debe conocer las características del cambio químico a partir de los fenómenos que observa y son motivos de indagación, convirtiéndose en intereses y

necesidades que deben ser tenidos en cuenta en la planificación docente. Como ya lo hemos visto en el análisis de los resultados, es común entender que los estudiantes presentan una amplia serie de conocimientos previos en temas relacionados con la química, los cuarenta estudiantes participes en este estudio, demostraron poseer algún conocimiento con respecto a reacciones químicas, nomenclatura, Balanceo de reacciones químicas, ácido – base, pH entre otros. El objetivo es fortalecer los conocimientos en química en estudiantes de grado décimo que pueda también aportar propuestas a los problemas de aprendizaje, los contenidos como ácido – base y pH, se resumen en el análisis de reacciones químicas escritas en un tablero, además del desarrollo de procesos matemáticos que sin tener un relación con el contexto se vuelven en monótonos, ya que el objetivo sería principal es tener una buena nota a partir del desarrollo eficaz de ejercicios en el cuaderno.

- **¿Para qué enseñar y evaluar?**

Un aporte a una enseñanza de la química, que permite al estudiante comprender desde su realidad el significado y el uso de la misma, donde los conocimientos previos sean resignificados, de manera que su aprendizaje sea basado en la indagación de fenómenos presentes en su contexto educativo, como es el caso de una granja en un colegio con modalidad agrícola, donde la visualización de fenómenos por parte del estudiantes es continua.

El estudiante debe comprender a partir del desarrollo histórico de esta ciencia, el desarrollo histórico de los conceptos de ácidos y bases está ligado al descubrimiento y la utilización a través de la historia de estos conceptos, así como de la clasificación de estas sustancias a partir de fenómenos observables (Muños y Muños, 2009). De este modo se enfatizó en que no se puede estudiar estos conceptos sin contextualizar lo que se entendía por ácido o por base en cada momento histórico. El desarrollo evolutivo del concepto y la necesidad del momento, además preguntarse cómo puede ser utilizado el conocimiento científico para representar la explicación a los fenómenos, así como los avances en la investigación y en la calidad de vida.

El estudiante realizará un seguimiento Histórico a partir de las siguientes proposiciones:

- Lo implementado por la cultura helenística; como el uso del vinagre y jugo de frutas en la disolución con metales.
- Prácticas en el mundo árabe por ejemplo el al-Raz, en el cual se describen sustancias que atienden a características semejantes.
- Siglo XIII y algunas técnicas alquimistas; como la destilación para obtener ácidos minerales
- Los trabajos realizados por Faraday (1834) a través de la electrolisis
- La Teoría de Disociación electrónica de Svante Arrhenius (1884)
- En 1923, Brönsted y Lowry definen los ácidos como las especies que tienen tendencia a donar protones y las bases como las especies capaces de aceptarlos.
- En 1923, Lewis propone una teoría cuyos postulados llevan a la conclusión de que la neutralización consiste en la formación de un enlace coordinado entre la base que cede el par de electrones y el ácido que los acepta.
- En 1939, Luxy Flood definieron como base toda sustancia capaz de ceder iones óxido y como ácidos, las sustancias capaces de aceptarlos.

A través de los anteriores acontecimientos históricos se busca que el estudiante determine qué aspectos serán útiles para determinar, la clasificación de la acides de los suelos atendiendo a la escala universal de pH, así como las condiciones del agua de un lago en diferentes semanas a causa de las condiciones ambientales y climáticas.

- **¿Dónde enseñar/evaluar?**

En una institución de educación media con estudiantes de grado décimo, con edades entre los 15 y 17 años, con una modalidad agrícola, donde los estudiantes cuentan con grandes extensiones de tierra para sus cultivos, así como pequeños arroyos, y especies animales para la producción pecuaria. Sobresale el interés de la comunidad en determinar las condiciones del agua de los afluentes y la concentración de acidez del suelo, que se ven intervenidas por la actividades humanas como la producción porcina, el desvío del cauce del río para criaderos de truchas y prácticas agrícolas en general que

al no ser sustentables ponen en riesgo la producción del suelo así como las condiciones del agua, además de las condiciones de sanidad para la comunidad.

- **¿Cómo enseñar/evaluar?**

Enseñanza del contenido a partir de la relación de fenómenos y aproximación al mismo, por medio de la indagación, dando respuesta a los intereses y necesidades de una comunidad, que tiene como interés determinar las condiciones del suelo y el agua, para prácticas agrícolas sostenibles. La unidad didáctica se fundamenta en la contextualización de un contenido a partir de la indagación de fenómenos, a los cuales se asocia el contenido de la química en la educación media.

A continuación se presenta la tabla para las fases de la unidad didáctica teniendo como referente las fases de investigación de Caamaño (2012)

**Tabla 30. Fases de la unidad didáctica:**

	Fases	Descripción	¿Cómo hacerlo?
Planteamiento del problema	Indagación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Porque los suelos de los potreros de una misma zona presentan diferencias en la producción de pastos, mientras en algunos, la producción es continua, en otros es escasa?</li> <li>• ¿puede existir a partir de la química algún “Experimento” que permita estudiar la acidez del agua de un lago cuando las condiciones climáticas; como abundantes lluvias y sequias además de la propia actividad humana modifican esta condición?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salida de campo y toma de muestra, suelo y agua</li> <li>• Planteamiento de hipótesis</li> <li>• Desarrollo de conocimientos previos.</li> <li>• Aportes de la Química a la explicación de fenómeno.</li> </ul>

Planificación inicial	Procedimental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación de sustancias en diferentes zonas del suelo; en cuanto a su color, textura y olor</li> <li>• Indagar, con un seguimiento histórico de los conceptos de acidez y basicidad.</li> <li>• Determinar serie de leyes o teorías a Científicas que expliquen el fenómeno es una escala universal.</li> <li>• Identificar a partir de las sustancias de uso doméstico, una clasificación en relación a su etiqueta y su publicidad en medios de comunicación.</li> <li>• Comprender como la actividad humana a partir de la agricultura tradicional y el uso de sustancias acidas o básicas contaminan el suelo y las fuentes hídricas.</li> <li>• Preparar con col Lombarda “repollo morado” sustancia indicador, ácido - base a partir de la relación con la escala universal de pH.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuadro comparativo entre cualidades de las muestras de suelo y agua.</li> <li>• Consulta con orientación del profesor sobre; composición química del suelo y el agua.</li> <li>• Análisis de sustancias utilizadas como fertilizantes, pesticidas o herbicidas en la zona.</li> <li>• Clasificación ácido, base a partir de pre saberes.</li> </ul>
Planificación del método de resolución	Conceptual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto acidez, basicidad y neutralidad.</li> <li>• Cambio químico</li> <li>• Escala universal de pH a partir del papel tornasol y la col lombarda</li> <li>• concentración de los iones Hidronio en la clasificación y comportamiento de las sustancias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientación del profesor sobre iones H<sup>+</sup> y OH<sup>-</sup> en sustancias</li> <li>• Clasificación de sustancias presentes en el suelo y agua como; nitratos, fosfatos, carbonatos, metales.</li> <li>• Introducción a escala universal de pH.</li> </ul>
Realización	Actitudinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación de los resultados obtenidos en cuanto a escala de pH de suelo y agua, escuchar resultados de compañeros y comparar con lo obtenido.</li> <li>• Indagar para la aproximación de los resultados y hacer aportes en el trabajo en grupo.</li> <li>• Tomar una acción crítica y generar propuestas sostenibles frente a la actividad agrícola tradicional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En grupos preparación de soluciones de agua destilada para las muestras del suelo.</li> <li>• Determinar según la coloración del papel tornasol y la col lombarda la clasificación de acidez o basicidad de las muestras de suelo y agua.</li> </ul>

Evaluación del resultado	Axiológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar propuesta en relación con las prácticas agrícolas sostenibles.</li> <li>• Mitigar el impacto en la contaminación ambiental en las pequeñas fuentes de agua y en los suelos a partir del compromiso propio en el hogar y en la institución por cada estudiante.</li> <li>• Utilización del conocimiento científico para determinar factores de contaminación en el ambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A partir de los resultados obtenidos, determinar condiciones para la preparación del suelo para la producción de pastos, a partir del concepto de neutralización, así como las del agua.</li> <li>• Realizar una lista de pesticidas, herbicidas y algunos fertilizantes que por su composición química, deterioran el suelo y el agua.</li> </ul>
Comunicación	Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación de informe de resultados a partir de la indagación por grupos</li> <li>• Planteamiento de hipótesis para la explicación del fenómeno.</li> <li>• Determinar posibles acciones para controlar a partir de la química la acidez o basicidad del suelo y agua, para prácticas agrícolas sostenibles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientación por parte del profesor de como presentar un informe</li> <li>• Clasificación de potreros atendiendo a la acidez o basicidad del suelo.</li> <li>• Lista de acciones que pueden mitigar el impacto ambiental a través de la misma química.</li> </ul>

Es de comprender que los estudiantes de educación media de las cuatro instituciones analizadas de los grados décimo y undécimo poseen un buen lenguaje de los temas o contenidos de la química y se aproximan a su importancia y relación con sus proyectos de vida, lo cual significa, que las unidades didácticas que se diseñen o se secuencian en estos grados, deben poseer un buen análisis contenido disciplinar y una aproximación a la ciencia y al trabajo de los científicos, ya que muchas veces se cae en el reduccionismo y se considera que el estudiante no es apto para pensar o trabajar como científico para la explicación de los fenómenos que lo rodean a partir de su propia indagación.

## 7. CONCLUSIONES

En el análisis de los diseños y contenido curriculares para la enseñanza de la química en instituciones de educación media, con una modalidad o énfasis, se encontró que en las cuatro instituciones la secuencia de los contenidos disciplinares, estructurados en cuatro periodos académicos son los mismos, independientemente de la modalidad o énfasis (*agrícola, técnica industrial, ciencias naturales, católico-cristiano*) que presenta la institución en el documento Proyecto Educativo Institucional, además de ser considerados el eje central en la creación de planes de estudio; este hecho evidencia que las instituciones no cumplen mucho de lo planteado en su política institucional. Por otro lado, se resalta en los documentos analizados la intención de relacionar los contenidos al aspecto histórico, enfoque epistemológico, sociológico y axiológico, que finalmente pierden su importancia en el momento de la planeación, ya que la prioridad es el contenido disciplinar que se define en desempeños, logros o competencias que poseerá el estudiante para determinar que adquirió el nuevo conocimiento.

Los estudiantes de los grados décimo y undécimo de la educación media presentan una amplia descripción de los contenidos disciplinares de la química que han sido desarrollados durante su formación académica, pero les cuesta relacionarlos con los fenómenos presentes en su entorno, así como para un proyecto de vida. Los intereses y necesidades de las comunidades analizadas parten de la modalidad académica de las instituciones que buscan formar al estudiante en un qué hacer para las competencias laborales, así como personas líderes que practican los valores y la protección por el ambiente. Solo unos pocos estudiantes saben en qué actividad de su modalidad utilizarán el contenido de la disciplina, la mayoría no sabe cuál es la relación de los contenidos con su contexto escolar y social.

Los problemas de aprendizaje en la enseñanza de la química en las instituciones de educación media, entre otras cosas, radica en la planeación de unidades didácticas contextualizadas a partir de la indagación de fenómenos presentes en el entorno social y educativo del estudiante, ya que la tendencia en los planes de estudios analizados, están centrarlos en un tema, unidad o eje de aprendizaje, olvidando los procesos

actitudinales, conceptuales, procedimentales y axiológicos así como una evaluación continua durante las fases de una unidad didáctica.

En relación con el objetivo específico 3.2.2 se evidenció que los Planes de Estudio no son pertinentes a los intereses y necesidades de las comunidades, ya que parten de lo disciplinar, y terminan siendo abordados en talleres, ejercicios y actividades como medio de evaluación.

Con respecto al objetivo específico 3.2.3 se concluye que los diseños y planes de estudio en las cuatro instituciones no atienden a los problemas de aprendizaje, puesto que su metodología se enfoca en la trasmisión y recepción de información, donde no se tiene en cuenta la contextualización de los contenidos a partir de la indagación de fenómenos presentes en el contexto escolar y social.

Finalmente es de destacar que esta investigación demuestra que las intenciones de promover una modalidad o énfasis en las instituciones que buscan un desempeño laboral de los estudiantes, como las modalidades técnicas, agrícolas, Ciencias Naturales y los principios cristiano/católicos, no son nada más que una imagen publicitaria para centrar la atención de las comunidades que buscan bajo estas insignias, enfocar el proyecto de vida de la población joven, ya que al realizar el análisis de los diseños y contenidos curriculares de la química en estas instituciones, no se encontró la pertinencia de estos en relación con las modalidades, ya que se centran en los contenidos disciplinares y en prácticas tradicionales de transmisión y recepción que se enfocan en el desarrollo de ejercicios y talleres a lápiz y papel.

## **RECOMENDACIONES**

En este proyecto se busca desarrollar diferentes estrategias didácticas para la enseñanza la química en instituciones de educación media con diferentes modalidades, por lo tanto, se sugiere a los profesores que a partir de este modelo, puedan construir unidades didácticas en relación a los interés y necesidades que parten de la indagación de los fenómenos escolares y sociales vistos por los estudiantes.

Por motivos ajenos al investigador en trabajo no fue posible contar con los padres de familia y directivos docentes que también hacen parte de la comunidad, sería interesante en futuras investigaciones, contar con la participación de estos miembros de la comunidad, que deben ser acompañantes del proceso de formación del estudiantes, además son integrantes del contexto escolar y social donde tienen lugar los fenómenos.

Que a partir de la experiencia docente donde se tiene el conocimiento, en que contenidos de la química se generan problemas de aprendizaje, se impartan las secuencias didácticas a partir de la indagación y hacer la enseñanza de la química más dinámica en relación a las modalidades de las instituciones.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICA

- Acevedo D.J. (2009). Conocimiento didáctico del contenido para la enseñanza de la naturaleza de la ciencia (i): el marco teórico *Revista Eureka*. Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92012998003>> ISSN.
- Ausubel, D.P.; Novak, J.D. y Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. México, Editorial Trillas.
- Bartolomé, V.B.; Jiménez, P.; Mellado, J. y Carmen, T.L. (2007). Análisis de las secuencias de actividades: reflexión e intervención en el aula de Ciencias. El caso de una profesora de secundaria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* Vol. 6, (3), p. 649-672
- Brincones, I.; Fuentes, A.; Nieda, J.; Palacios, M.J. y Otero, J. (1986). Identificación de comportamientos deseables del profesorado de ciencias experimentales del bachillerato. *Enseñanza de las Ciencias*, 4(3), p. 209-222.
- Caamaño, A. (2011). Enseñar química mediante la contextualización, la indagación y la modelización \*, 21–34. [http://chemistrynetwork.pixel-online.org/data/SUE\\_db/doc/28\\_Alambique%20Contextualizacion%20.pdf](http://chemistrynetwork.pixel-online.org/data/SUE_db/doc/28_Alambique%20Contextualizacion%20.pdf)
- Caamaño, A. (2012). ¿Cómo introducir la indagación en el aula? Los trabajos prácticos Investigativos. *Alambique: didáctica de las ciencias experimentales*, 70, 83-91
- Chamizo, J.A. (2010). Una tipología de los modelos para la enseñanza de las ciencias *En Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, vol. 7(1), p. 26-41.
- Carretero, M. (2009). *Constructivismo y educación*. –Primera edición- Buenos Aires: Paidós, 2009. Pág. 23
- Daza, E.P. y Moreno, J.A. (2010). El pensamiento del profesor de ciencias en ejercicio. Concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales. *Revista Electrónica de enseñanza de las ciencias* (vol. 9) N°3, 549-568.
- Galagovsky, L. y Adúriz-Bravo, A. (2001). Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales: El concepto de *modelo didáctico analógico*. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(2), 231-242.

- González, J.; y Hernández, Z. (2003). Paradigmas Emergentes y Métodos de Investigación en el Campo de la Orientación. Disponible en: <http://www.geocities.com/seminarioytrabajodegrado/Zulay2.html>
- Izquierdo, M. (2004). Un nuevo enfoque de la enseñanza de la química: contextualizar y modelizar. *The Journal of the Argentine Chemical Society* - Vol. 92 N° 4/6, p.115-136. Disponible En: <http://www.scielo.org.ar/pdf/aaqa/v92n4-6/v92n4-6a13.pdf>.
- Izquierdo, M.; Caamaño, A.; Quintanilla, M. (2007) Investigar en la enseñanza de la química. Nuevos horizontes: contextualizar y modelizar. <http://edumat.uab.cat/didactica/files/compartits/28.pdf>
- Jiménez Aleixandre, M.P.; GALLÁSTEGUI, J.R. (2011): «Argumentación y uso de pruebas: construcción, evaluación y comunicación de explicaciones en física y química», en CAAMAÑO, A. (coord.): *Didáctica de la física y química*. Barcelona. Graó.
- Jiménez, J.D. y Perales, F.J. (2001). Aplicación del análisis secuencial al estudio del texto escrito e ilustraciones de los libros de física y química de la ESO. *En Enseñanza de las Ciencias*, 19(1), p. 3-19.
- Kemmis, S. (1988). *Action research*. In Keeves, J.P. (Ed). Educational research, methodology, and measurement. An international handbook. Oxford, Pergamon Press. p.173-179.
- Kemmis, S. and McTaggart, R. (Eds.). (1988). *The action research reader*. 3rd ed. Geelong, Deakin University Press.
- Kuhn, T.S. (1972). La estructura de las revoluciones científicas. México: Fondo de Cultura Económica.
- Mellado, V. (1996). Concepciones y prácticas de aula de profesores de ciencias, en formación inicial, de primaria y secundaria. *Enseñanza de la Ciencias*, 14(3), p. 398-302.
- Mora, W. y Parga, D. (2007). Tramas histórico-epistemológicas en la evolución de la teoría estructural en química orgánica. *En Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 21, p. 100-118

- Mora, W. y Parga, D. (2008). El conocimiento didáctico del contenido en química: integración de las tramas de contenido histórico–epistemológicas con las tramas de contexto–aprendizaje. *En Tecné, Episteme y Didaxis: TED* 24, p. 56-81.
- Mora, W. y Parga, D. (2009). La imagen pública de la química y su relación con la generación de actitudes hacia la química y su aprendizaje. *En Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 27, p.67-93.
- Mora, W. y Parga, D. (2014). Aportes del CDC desde el pensamiento complejo. En Editores: Garritz, A., Daza, S. y Lorenzo M. Conocimiento didáctico del contenido: una perspectiva iberoamericana. Editorial Académica Española: Saarbrücken, Alemania:
- Mora P. W. M, (1999). Modelos de Enseñanza - Aprendizaje y Desarrollo Profesional: Elementos para la Cualificación Docente." *En: Revista Educativa Volunt@D ISSN: 0123-5036 ed: v.3 fasc. p.4 – 16.*
- Parga, D. y Mora, W. (2014). El PCK, un espacio de diversidad teórica: Conceptos y experiencias unificadoras en relación con la didáctica de los contenidos en química, *Educación Química*, 25(3), 332-342.
- Pozo, J.I. y Gómez Crespo, M.A. (1998). Aprender y enseñar ciencia. Madrid: Morata.
- Sánchez, G. y Vacárcel, M.V. (1993). Diseño de unidades didácticas en el área de ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, 11(1), p. 33-44.
- Sánchez, G. y Valcárcel, M.V. (2000). ¿Qué tienen en cuenta los profesores cuando seleccionan el contenido de enseñanza? Cambios y dificultades tras un programa de formación. *En Enseñanza De Las Ciencias*, 18 (3), p. 423-437
- Gallego Badillo, R.; Pérez Miranda, R. y Gallego Torres, A.P. (2009). Una aproximación histórico epistemológica a las leyes fundamentales de la Química. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 8 (1), p. 359 – 375. Disponible en [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART19\\_Vol8\\_N1.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART19_Vol8_N1.pdf)
- Tenuto, M.; Klinoff, A.; Boan, S.; Redak, S.; Antolin, M.; Sipes, M.; Galarreta, R.; Andiñach, M.; Falieres, N.; Lopez, S.; Cappelletti, G. (2005). Escuela para Maestros, LEXUS p. 666.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22. Traducción castellana (2005): Conocimiento y

enseñanza: fundamento de la nueva reforma. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 9(2), <http://www.ugr.es/~recfpro/rev92ART1.pdf>.

## 9. ANEXOS

### Anexo 1. Ficha Técnica Análisis documental PEI

<b>INVESTIGADOR</b>	Fredy Peralta
<b>UNIVERSO EN ESTUDIO:</b>	Cinco documentos del proyecto Educativo Institucional (PEI) los Colegios de la ciudad de Fusagasugá / Cundinamarca con diferentes modalidades académicas.
<b>NIVEL CURRICULAR</b>	Meso currículo
<b>CATEGORIA</b>	Componente: Ítems 2 y 3 Fundamento: Ítems 1, 2 y 4.
<b>SUBCATEGORIA</b>	Social y Epistemología: Ítems 1 y 2. Didáctica: Ítem 4. Estructura, contenido y metodología: Ítems 2, 3 y 4. Otras
<b>INTENSIÓN</b>	Realizar la revisión del Proyecto Educativo Institucional, para determinar el fundamento, demanda, participación de la propuesta pedagógica y desarrollo de la modalidad de cinco instituciones educativas de la ciudad de Fusagasugá, así como sus objetivos a mediano y largo plazo.
<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b>	Estudio de casos
<b>DISEÑO DE MUESTREO:</b>	Probabilístico estratificado con selección de documentos por Muestreo Aleatorio Simple
<b>TAMAÑO DE MUESTRA:</b>	4 documentos en 80 y 100 páginas
<b>TEMAS A LOS QUE SE REFIERE:</b>	Políticas educativas, Educación, proyección pedagógica, participación de la comunidad, modelo pedagógico, didáctica e intereses y necesidades de la comunidad.
<b>PREGUNTAS QUE SE FORMULARON:</b>	5 Items
<b>PERIODO TRABAJO DE CAMPO:</b>	15 días
<b>TECNICA DE RECOLECCIÓN:</b>	Trabajo de campo investigador y análisis de documentos.

## Anexo 2. Transcripciones del PEI

INSTITUCIÓN	2. OBJETIVOS DE LA EDUCACIÓN	3. MISIÓN	4. VISIÓN	5. FILOSOFÍA	6. MODELO PEDAGÓGICO
U.E.M FRANCISCO JOSE DE CALDAS	Formar un estudiante con conocimientos básicos en la modalidad técnica agropecuaria y una capacidad de desempeño que le permita ser competente en el ámbito laboral o en la educación superior, para que contribuya efectivamente al desarrollo personal, familiar y social.	Contribuir a la educación integral de los jóvenes del sector rural, basado en los principios básicos de la fe, la democracia y los derechos humanos; así como, en el manejo de procesos tecnológicos que permitan la transformación del sector agropecuario protegiendo y mejorando el ambiente y la calidad de vida de su comunidad.	Se proyecta para el año 2016 como una institución líder en educación rural, aplicando nuevas tecnologías y conceptos que mejoran la productividad agropecuaria del corregimiento Norte del municipio de Fusagasugá, con la suficiente responsabilidad ética y social.	Fundamenta su que hacer pedagógico en una concepción humanista y reconoce en las personas su singularidad, su naturaleza corpórea, social e espiritual y su libertad.	El desarrollo académico y los aprendizajes en la unidad educativa tendrá como soporte las teorías o concepciones constructivistas entendidas como teorías del aprendizaje. Por tal motivo la concepción y el desarrollo de las prácticas pedagógicas serán consistentes con los postulados básicos del constructivismo, que se sintetizan en principios de aprendizaje, que deben orientar las prácticas pedagógicas de los docentes.
COLEGIO DIOCESANO RICAURTE	Brindar una formación integral desde los principios cristiano-católicos, mediante estrategias pedagógicas que permitan la excelencia en todas las dimensiones del ser humano.	La formación integral de sus estudiantes en los niveles de pre-escolar, básica y media, bajo los principios cristiano-católicos, mediante la implementación de estrategias pedagógicas contemporáneas que posibiliten su desarrollo como personas comprometidas con la transformación de su entorno social.	Para el año 2014 ser una institución líder en educación, con énfasis en lengua extranjera, con un sistema de gestión de calidad certificado y buenas relaciones interinstitucionales que garanticen mantener la excelencia y permitan alcanzar en sus integrantes óptimos niveles de competitividad en una sociedad globalizada desde su identidad cristiana y su sentido	la formación de la persona con base en los principios evangélicos. El Colegio enfatiza el respeto por la vida, la integridad física y moral; la libertad de opinión y de conciencia, el reconocimiento y el respeto por la diversidad étnica y cultural, el derecho a un ambiente sano y la protección de los recursos naturales, la honradez, la	a través de la pedagogía conceptual Formar ciudadanos éticos-morales desde los principios cristiano-católicos propuestos en el Evangelio. Con altas competencias cognitivas, afectivas y expresivas, que les posibilite transformar su propia realidad, su entorno; en pro de una sociedad justa y

			trascendente	cooperación, la responsabilidad, la participación democrática, la búsqueda de la verdad, la libertad y la paz.	solidaria.
U.E.M. INSTITUTO TECNICO INDUSTRIAL	Estudiantes con experiencias de aprendizaje reflexivas que deben permitir la comprensión e integración la ciencia, la técnica, la tecnología y la moral como elementos fundamentales para el ingreso a la educación superior y/o al campo laboral enmarcados en las competencias básicas que le permitan inicialmente afrontar los retos que impone la sociedad actual.	Formar bachilleres técnicos Industriales ( electrónica, Corte y confección, mecánica automotriz y construcciones en madera) competentes con un excelente desarrollo de sus dimensiones humanas y lúdicas) ( Cognitivas, físicas, social	Para el año 2021 ser una institución educativa informada, dinámica y reflexiva, que pueda ofrecer un servicio educativo de alta calidad en los campos de formación humana, académica, técnica y tecnológica, que cuente con el potencial humano, la infraestructura y los recursos didácticos y tecnológicos.		
COLEGIO CAMPESTRE EL HIMALAYA	Promover la formación de jóvenes integrales desde lo cognoscitivo, psicomotor, efectivo, ético y Moral haciendo énfasis en valores como el liderazgo, la fe y la lealtad. Prepara Jóvenes capaces de enfrentar los retos del nuevo milenio con responsabilidad y compromiso social.	Educar al estudiante en los principios, conocimientos, habilidades y destrezas correspondientes a las necesidades que se requieren en la región del Sumpaz y el País en general.	El estudiante será capaz de desarrollar sus propias potencialidades atendiendo a sus intereses, a sus aptitudes, y rasgos individuales para el logro de su realización personal, profesional y social y de esta manera responder a las necesidades de Fusagasugá y la región del Sumpaz.	Nombra como principios filosóficos ( "Aprender haciendo", "Preparar para la vida", " El estudio de la Naturaleza y la vida", "Educar En valores", "La identidad Cultural", "Trascendente con relación a un ser superior")	Ofrecer planes de estudio, , proyectos pedagógicos, y una metodología educativa activista con el propósito de que el educando pueda desarrollar su propio conocimiento

### Anexo 3. Ficha técnica del plan de estudios

<b>INVESTIGADOR</b>	Fredy Peralta
<b>UNIVERSO EN ESTUDIO:</b>	Cuatro documentos de los planes o mallas curriculares aplicados en cinco instituciones de la ciudad de Fusagasugá con diferentes modalidades académicas (Agrícola, Técnica, Religiosa, Ciencias Naturales).
<b>NIVEL CURRICULAR</b>	Meso currículo
<b>CATEGORIA</b>	Componente: Ítems 6, 7 y 8. Fundamento: Ítems 9 y 10.
<b>SUBCATEGORIA</b>	Social y Epistemológico: Ítem 6,7. Didáctica: Ítem 8. Contenido y metodología: Ítems 9 y 10. Otras
<b>INTENSIÓN</b>	Realizar la revisión de los planes de estudio o mallas curriculares de cinco instituciones de educación media con diferentes modalidades para determinar los objetivos principales del meso currículo, así como su modelo pedagógico, estructura, contenidos disciplinar, didáctico y metodología de evaluación.
<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b>	Estudio de casos
<b>DISEÑO DE MUESTREO:</b>	Probabilístico estratificado con selección de documentos por Muestreo Aleatorio Simple
<b>TAMAÑO DE MUESTRA:</b>	4 documentos
<b>TEMAS A LOS QUE SE REFIERE:</b>	Estructura y secuencia de contenido Disciplinar y didáctico, fuentes bibliográficas para el desarrollo de documentos, conocimiento de estudiantes, Componentes del meso currículo
<b>PREGUNTAS QUE SE FORMULARON:</b>	5 Ítems
<b>PERIODO TRABAJO DE CAMPO:</b>	15 días
<b>TECNICA DE RECOLECCIÓN:</b>	Trabajo de campo investigador y análisis de documentos.

#### Anexo 4. Documentación plan de Estudios

INSTITUCIÓN	2. Elementos claves de la planificación /y/o Componentes del currículo	3. Conocimiento previo del estudiante	4. Análisis del Contenido científico o disciplinar	5. Análisis Didáctico, pedagógico, psicológico, social.	6. Principales fuentes bibliográficas	7. Metodología, justificación.
<b>COLEGIO FRANCISCO JOSE DE CALDAS</b>	Aprendizaje de tipo individual. Basado en el alcance de las competencias previstas durante el proceso educativo. (JUSTIFICACIÓN, ASPECTO HISTÓRICO, ENFOQUE EPISTEMOLÓGICO, ENFOQUE SOCIOLOGICO, ENFOQUE AXIOLÓGICO, MARCO LEGAL, OBJETIVOS, ESTRUCTURA DEL AREA)	Aparece en el título ASPECTO HISTORICO: "Las concepciones de los estudiantes no sólo influyen en sus interpretaciones sino también determinan, incluso qué datos sensoriales han de ser seleccionados y han de prestar la atención donde hay importancia del <b>aprendizaje previo</b> ".	Se entienden como Conceptos o contenidos, que deben atender a un Eje de Aprendizaje, un Desempeño y una competencia que debe adquirir el estudiante.	En el documento no aparece la palabra Didáctica o sus derivaciones. Cita como Objetivo "Desarrollar estrategias pedagógicas que permitan al estudiante la apropiación 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"	No presenta	Se basa en los estándares Básicos que plantea; Establecen lo que nuestros estudiantes deben hacer y saber hacer y entender el aporte de las ciencias naturales a la comprensión del mundo donde vivimos.
<b>COLEGIO DIOCESANO RICAURTE</b>	Establecer una Justificación y Objetivos de La Asignatura Anual, Así como los propósitos de esta en cada uno de los Cuatro	No presenta un espacio que resalte el desarrollo de los conocimientos previos como fuente de partida del	El contenido disciplinar se secuencia en Unidades y temas por periodo, que responden al desarrollo de una competencia, que de igual forma responde a un	Resalta dentro de los recursos: Laboratorio, medios audiovisuales, libros de actividades y talleres, todos aquellos que permita el aula	Libros de Texto, educación media, editorial Santillana, voluntad, norma.	Entender por qué y cómo se producen los fenómenos naturales que observa a su alrededor. Plantea que la química ha cambiado la

	Periodos Académicos. (Actividades Para Estudiantes Con desempeños bajo, Criterios de evaluación, Recursos y Estándares)	Conocimiento	componente del Macro currículo.			calidad de vida de las personas debido a que han generado campos de trabajo como la bioquímica, la medicina, la microbiología, entre otros, por los que día a día hemos ido comprendiendo la importancia de la química en nuestra propia existencia.
<b>U.E.M INSTITUTO TECNICO INDUSTRIAL</b>	Justificación, Aspecto Histórico, Enfoque Epistemológico, Enfoque Sociológico, Enfoque Axiológico, Marco Legal, Objetivos, Estructura Del Área	No se evidencia un espacio	Reducido a unidades, conceptos y ejes de aprendizaje	ejercicios sencillos e intercambios orales con los alumnos, presentar trabajos de investigación	No presenta	estudiantes deben hacer y saber hacer y entender el aporte de las ciencias en relación con las competencias laborales
<b>COLEGIO CAMPESTRE EL HIMALAYA</b>	Cronograma semanal con día y mes donde se llevara la temática, Unidad, Temas, Logros, Tiempo Empleado, Metodología y Evaluación.	No se evidencia un espacio o unidad enfocada en la recepción de los conocimientos previos, dentro de los planes de estudio.	El contenido disciplinar se describe con la palabra TEMA, el cual propone un logro para el estudiante, descripción de la metodología y evaluación por parte del docente.	Aparecen las casillas metodología y evaluación. En la Primera es común encontrar frases como (observación sistemática y análisis de producciones desarrollo experimental, taller de comprensión) En la segunda frases textuales como (ejercicios sencillos e intercambios orales con los alumnos, presentar trabajos de investigación)	No presenta	Básicamente se enfoca en la casilla EVALUACION, donde precisan: (ejercicios sencillos e intercambios orales con los alumnos, formulación, desarrollo y presentación de resultados)

## Anexo 5. Ficha técnica de encuesta a estudiante

<b>INVESTIGADOR</b>	Fredy Peralta
<b>UNIVERSO EN ESTUDIO:</b>	40 estudiantes de educación media de cinco establecimientos educativos del municipio de Fusagasugá con cinco modalidades; técnica, comercial, agrícola, Religiosa y Militar, cinco estudiantes de cada colegio.
<b>NIVEL CURRICULAR</b>	Micro currículo
<b>CATEGORIA</b>	Componente: preguntas 10, 11 y 12 y Fundamento: preguntas 10, 15.
<b>SUBCATEORIA</b>	Social: Preguntas 12, 14 y 15. Epistemología: Pregunta 1. Didáctica: Preguntas 11, 2. Estructura, contenido y metodología: preguntas 12 y 14.
<b>INTENSIÓN</b>	Realizar a los estudiante cinco preguntas abiertas, relacionadas con el desarrollo del currículo de Química a nivel micro, con el fin de determinar el interés hacia la asignatura, así como el conocimiento de los contenidos que va a desarrollar durante el año o periodo y la articulación de los mismos con el proyecto de vida y la modalidad de la institución.
<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b>	Estudio de casos
<b>DISEÑO DE MUESTREO:</b>	Probabilístico estratificado con selección de encuestados por Muestreo Aleatorio Simple
<b>TAMAÑO DE MUESTRA:</b>	40 estudiantes de los grados décimo y undécimo aleatoriamente
<b>TEMAS A LOS QUE SE REFIERE:</b>	Estructura micro curricular, Interés y necesidades del estudiante, contenidos, unidad y secuencia didáctica.
<b>PREGUNTAS QUE SE FORMULARON:</b>	5 preguntas
<b>PERIODO TRABAJO DE CAMPO:</b>	5 días
<b>TECNICA DE RECOLECCIÓN:</b>	D3:C15abajo de campo investigador y encuestado

## Anexo 6. Encuestas tabuladas estudiante

		Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5
Grado	Estudiante	1. ¿Considera importante prestar interés a las clases de química en temas relacionados con su historia y la evolución científica de la misma? Argumente.	2. ¿Qué temas de su interés ha tratado su profesor(a)?	3. ¿Cuáles son los contenidos de la Química que se desarrolla en el actual periodo Académico?	4. Describa a continuación, si algún tema o contenido de la química ha sido fundamental en la definición u orientación de su proyecto de vida.	5. ¿De qué manera le aporta el conocimiento que usted tiene de la química, al desarrollo de las actividades de la modalidad de su institución?
11	Laura Camila	si por que conocer de dónde vienen las cosas para poder evolucionar	química orgánica "bencenos y grupos funcionales "	bioquímica	bioquímica" el estudio biológico y químico del mundo	cultura y conocimiento general o tener otra posibilidad para estudiar en el futuro
11	Tomas Felipe	si porque es importante conocer las raíces de esta ciencia para poder manejar al cien por ciento	la bioquímica	unidades de físicas y químicas , velocidad de reacciones químicas , pH	la química es una de las carreras posibles en el futuro	para tener buena cultura general y tener otra posibilidad para estudiar en el futuro
11	Angie Carolina	si porque esto se basa en la actualidad como el desarrollo tecnológico y evolución .además nos enseña los cambios fisiológicos y químicos	bioquímica ,reacciones orgánicas e inorgánicas , compuestos de la tabla periódica	unidades de físicas y químicas , velocidad de reacciones químicas , pH, pH de una disolución	la fisiología y la bioquímica	en la clasificación del reciclaje , la huerta y las prácticas de laboratorio en cuanto el manejo adecuado de todos los implementos
11	Lina	si porque es necesario saber de dónde venimos nuestro origen y la historia de cómo durante miles de años nos hemos desarrollado y hemos descubierto una más tras herramienta	la bioquímica y la producción de energía	bioquímica; carbohidratos ,lípidos , proteínas ,importancia de vitaminas , proteínas ,producción de energía	no. ningún tema ha alterado mi decisión sobre mi proyecto de vida	en la clasificación del reciclaje , la huerta y las prácticas de laboratorio en cuanto el manejo adecuado de todos los implementos
11	Julián	Si es importante porque conocemos como surgió esta ciencia. surgieron las cosas y además es de cultura general	química orgánica y bioquímica	vitaminas, carbohidratos ,proteínas, metabolismo, bomba de no+ f+	especialmente la bioquímica y el metabolismo	colaborando en las diversas actividades ecológicas y ambientales

11	helena	Si es importante ya que conocemos los inicio y básicamente es importante y el origen de esta. también es importante por cultura general	química inorgánica y orgánica	carbohidratos , vitaminas ,proteínas enzimas ,lípidos , procesos metabólicos y bomba de sodio y potasio	si ya que me he orientado por el camino científico demostrándome otras más específicas del origen la bioquímica me ayuda a guiarme por las ramas de la salud y laboratorios	proyecto del día de la ciencia, realizando laboratorio y proyectos ecológicos
11	David	si es importante ya que conocer cómo se originó dónde y cómo la ciencia de la química es conocimiento útil además de ser cultura general	bioquímica , química orgánica	vitaminas, carbohidratos ,enzimas , proteínas, lípidos, procesos metabólicos, bomba de la + r	si ya que la bioquímica oriento mi proyecto por los lados de las ciencias de la salud	realizando proyectos institucionales como ecológico además de aplicar experimento y laboratorios científicos en el día de la ciencia
11	Erick Nicolás	si por que las personas necesitan saber y conocer lo que estudian y más cuando hablamos de química ya que se trata una materia muy importante	grupos funcionales y reacciones químicas , metabolismo del cuerpo	unidades físicas y químicas , velocidad de reacciones químicas pH y pon	el tema de reacciones químicas y compuestas orgánicos, conocer los componentes de lo que se consume a diario y saber que se consume a diario	Que puedo aplicar lo que yo sé. para saber la comida necesaria y mantener buena forma
11	Leonardo	si porque cuando una persona desea saber sobre química tiene que verla completa , también incluyendo la historia	nomenclatura y reacciones de benceno y grupos funcionales	bioquímica: metabolismo , carbohidratos , lípidos , proteínas , y vitaminas	toda la química orgánica	solamente a la hora de laboratorios y el día de la ciencia
11	Sergio Alejandro	si porque es importante aprender de dónde venimos de que surgimos ; para así mejorar nuestro estilo de vida en el medio ambiente entre otros	metabolismo , morfología	unidades físicas velocidad química , pH y poH	la morfología ya que estudia el medio específicamente "las rocas" lo cual ha sido muy importante para la carrera de geología	para cultura general y la ayuda al medio ambiente
10	Jennifer	si porque es interesante saber de qué esta y de qué forma ha evolucionado y toda la historia para	taxonomía , enlaces , químicos , formulas químicas , sexualidad , reacciones, químicas ,	ácidos sales reacciones químicas , balanceo de ecuaciones químicas	sexualidad : porque me ha ayudado a entender más para que sirven y cuáles son los métodos que previenes un posible embarazo a temprana edad o una enfermedad	experimentando y conociendo los cambios que tiene nuestro alrededor

		saber así mismo de qué forma influye en nuestra vida diaria	clases de óxidos , salid , funciones químicas , ácidos y sales.			
10	brisita Estefanía	si por todos debemos saber sobre este tema y aprender cada día mas	funciones químicas , clases de óxidos , ecuaciones químicas , sexualidad y salud	reacciones químicas balances de ecuaciones químicas experimentos	En la salud que sexualidad. por qué nos han informado para poder prevenir algunas enfermedades	experimentando los cambios de la tierra para un buen funcionamientos de cultivos
10	venci	si porque me parece que tenemos el derecho y el deber de conocer como ha avanzado la química y como amplia esto en nosotros	funciones químicas , ácidos y sales , clases de óxidos ,reacciones químicas , propiedades periódicas , salud , nomenclaturas		si porque he tenido conocimiento de cómo cuidarme y apreciarme también he conocido como se desarrolló y funcionar mi cuerpo	en la manera de experimentar y conocer fases y reacciones que tiene la naturaleza con nuestro comportamiento
10	Karina	si porque nosotros debemos tener claro que es una evolución y tener conocimiento de la historia como a avanzado	sobre las formulas químicas las reacciones funciones químicas clases de óxidos	las formulas químicas actualmente la estamos desarrollando	no para mí porque en mi proyecto de vida no lo he utilizado	pues si por que en la institución para saber el pH del agua se necesita formulas químicas e instrumentos químicos
10	Xiomara	si porque es interesante sobre tener el conocimiento de que es de que se forma a la evolución y toda la historia para poder saber así mismo de qué forma influye nuestra vida diaria	la sexualidad , taxonomía , enlaces químicos , reacciones químicas ,funciones químicas , clases de óxidos , la salud , nomenclaturas , ácidos y sales	ácidos sales reacciones químicas , balanceo de ecuaciones químicas	sexualidad : porque me ha ayudado a entender más para que sirven y cuáles son los métodos que previenes un posible embarazo a temprana edad o una enfermedad	experimentar y practicar las faces que tiene la naturaleza de nuestro alrededor
10	leído	si porque es in tema que a todos nos debe interesar porque tiene que ver con la vida de las personas y saber lo que pasa con la evolución	sexualidad , reacciones químicas	reacciones químicas	no	en la composición de los suelos
10	juliana	si porque toda la vida es una materia y si no sabemos de dónde nació y como funciona no sabemos dónde	reacciones químicas	reacciones químicas	no	en la composición del suelo y nutrientes que le podemos aplicar para ello

		estamos parados				
11	Harold	claro es muy importante aprender temas relacionados con la evolución y los elementos	leyes de física , sexualidad , drogadicción , alquenos , alcanos , alquinos	la tabla periódica , estequiometria , alquenos , alcanos , alquinos	la verdad no	el pH del agua me aporto a saber su pH
11	Yesid estiven	claro es muy importante aprender temas relacionados con la evolución y los elementos del área de química	leyes de física , sexualidad , drogadicción , alquenos , alcanos , alquinos	la tabla periódica , estequiometria , alquenos , alcanos , alquinos	si en algunos temas son importantes para nuestro vivir	no lo necesito
11	Maicol enrique	claro que es muy importante aprender temas relacionados con la evolución y los elementos	leyes de física , sexualidad , drogadicción , alquenos , alcanos , alquinos	la tabla periódica , estequiometria , alquenos , alcanos , alquinos	de ninguna manera	no lo necesito
10	Laura	no porque la evolución es la que nos interese lo que rige y está establecido para aprender	aquellas tomas que se relacionan o el profesor relaciona con la vida cotidiana	enlaces químicos , balance de ecuaciones , formación de óxidos , ácidos hidróxidos y sales	ninguno	no aporta ya que el uso de la química no ha sido fortalecido ni hemos hablado sobre un plan para aplicarlo en el colegio
10	farol	no me parece tan importante porque pienso que es más fundamental saber de todos los temas de química como tal algo central y concreto que nos puede servir en la actualidad	reacciones químicas	nomenclatura (sistemática, tradicional, stock) sales , ácidos , hidruros , balances	no la verdad no me siento tanto por la química sino que tengo otros temas de interés para mi futuro o proyecto de vida	
10	Yaneth Dayana	si es importante pero es mejor prestar atención a los temas que se relacionan más que a su historia	nomenclatura de óxidos	nomenclatura de óxidos , hidróxidos , pentaoxidos, hidruros, reacciones, y balances químicos	no yo que ninguno no me ha ayudado a la definición de mi proyecto de vida	saber las reacciones de algunas químicas , creación de sustancias entre otras
10	Laura	por supuesto ya que son conocimientos valiosos para ampliar nuestras	configuración electrónica , óxidos, balanceo de ecuaciones	tipos de nomenclatura , óxidos ácidos , balanceo de ecuaciones	no en realidad ningún tema de la química ha sido fundamental para definir y orientar mi proyecto de vida ya que lo tengo claro y tampoco a influido en un	contribuyendo a proyectos institucionales como el "reciclaron" (manejo de

		culturas general además el ser humano debe estar atento a conocer el origen desarrollo y evolución de estas y otras materias para conocer su fundamento			cambio de este	residuos) campañas ambientales para un trato más amigable con el planeta
10	Santiago	si ya que conocer los aportes de las personas que ayudaron a evolucionar la química son importantes para conocer nuevos procesos y hallazgos que se hacen hoy en día	la formación de compuestos químicos como los óxidos ácidos y sales como su combinación con diferentes elementos compuestos se generó diferentes clases de reacciones con comportamiento s y usos particulares	la formación ácidos , sales y el proceso para balanceadas también los diferentes tipos de nomenclatura que se san para llamar a cada compuesto obtenido	no de vital importancia pero algunos temas son importantes en la carrera que se quiere estudiar además que la forma que se entienden y son explicados los temas hacen muy llamativa esta materia	no porque aunque reconocemos los diferentes compuestos no sabríamos que uso darle en una actividad de la vida diaria
11	Daniel	si considero que los temas a tratar en doce me han servido ya que las emplean más en mi historia y por su puesto en la evolución de la misma porque la historia y evaluación han sido mucha	temas : alcanos , alquenos , alquinos , la nomenclatura de cada uno de ellos como también alcoholes y ácidos	aromáticas , hidrocarburos , nomenclatura , de estos , ácidos , aretinas	todos los temas que hemos visto a lo largo de los periodos han sido fundamental ya que en lo que pienso estudiar es indispensable la química	pues empleando trabajos relacionados a este y a lo que nos pidan en materias que también lo requieran
11	Julián David	si esta manera entremos como es la historia de la química ha llegado al punto de ahora como lo vemos en el aula	química orgánica sobre todo el tema de hidrocarburos	hidrocarburos ,nomenclatura ,	hasta el momento mi proyecto de vida se guía en un camino distinto al de la química	al desarrollo de actividades escolares como el día de la ciencia
11	Alejando	si porque hay que saber la historia de la química pero no es indispensable en el conocimiento general	química orgánica , separación de soluciones etc.	grupos funcionales ,anillos aromáticos etc.	no ha sido fundamental pero la química es como el alimento de la curiosidad y la intriga	de ninguna ayuda a entender química pero otra cosa

11	Yesid esteban	si por que aporta nuevos conocimientos para mi vida	manejo de residuos químicos	química orgánica y temas relacionados a esta	si porque en mi carrera profesional tendré cercanía con esta área de conocimientos	con las actividades académicas de la institución
11	Daniela	si porque me aporta nuevos conocimientos acerca de esto	el smog fotoquímico	química orgánica	no ya que esta materia no realiza aportes para mi proyecto de vida	para las materias de física y química
11	Paola	si porque nos sirve aprender mucho mas de esta materia ya que en algún momento vamos a necesitar de ella	reactivos , nomenclatura , hidrocarburos, ácidos , bases , tabla periódica , tipos de soluciones equilibrio químico	propiedades de la materia , modelos atómicos , teoría genética de los gases reacciones químicas , cambios físicos como químicos propiedades caritativas	si ya que estos temas pueden ser fundamental para el trascurso de nuestro proyecto de vida y así podamos hablar o tener en cuenta la orientación que ms tuvo el docente	pues el conocimiento es muy chévere ya que para más adelante nos podrá servir como a nosotros y a la institución
11	Jon	si me parece importante pues mediante la química logro comprender como se forman y unen los elementos además la historia de la química nos ayuda a comprender la creación del universo y evolución de las cosas	nomenclatura química , orgánica , enlaces , soluciones	orgánica y exposición sobre petróleo , alcanos, alquenos , alquinos , aromáticas , véncenos ,alcoholes ,y renales , aldehídos , heteras y texanas , acido , carboxílico y		La química me ayuda a comprender como se desarrolla un árbol ya que mi técnica se especializa en ebanistería y me enseña como un árbol crece y cuando la madera esta lista para elaborar con ella muebles.
11	Yojan	si porque es fundamental ampliar nuestros conocimientos y también poseer conocimiento acerca de mi entorno y todo lo que hay en el	química orgánica , e inorgánica , todo lo mencionado con la tabla periódica , reacciones químicas , nomenclatura , átomos , como estos y todo lo que tenga que ver con la materia etc.	Reacciones químicas, nomenclatura, y explosiones a costa de la química orgánica.	he podido obtener mucho acerca de la química orgánica en general todo pero en realidad me oriento por una carrera incluyendo la química	cuando tenemos que determinar algún tipo de solución para saber una laca o algún tinte etc.
11	Jessica Alejandra	si de esta manera podemos tener más conocimiento acerca de nuestra evolución como la tierra hizo el hombre	cinética , química , ácidos , bases y química orgánica	química orgánica	ácidos y bases me han orientado para elegir una carrera universitaria ingeniería ambiental	puedo llegar a guiar a otros compañeros frente a algunos eventos o procesos+h35 químicos que se presentan en el colegio y a la solución y explicación de estos

11	Angie	si ya que por ella podemos adquirir conocimientos los cuales nos sirven para el desarrollo mental el saber de dónde somos, y así mismo poder enseñar a otros nuestros conocimientos dejando una idea clara.	alquenos , alquinos , alcanos , concentración de las soluciones bases	Nomenclatura, equilibrio, temas como alcanos todo su desarrollo, alquenos y alquinos. nos han enseñado a desarrollar hidrocarburos	diría yo que el tema de soluciones en esto he adquirido conocimientos , se cómo se llega, como se presenta a esto como como se puede utilizar a diario	Bueno basado al desarrollo o modalidad de mi institución diría yo. inculcan el reciclaje pero en si los temas más que todo aportan en mi vida afuera o también con sus mismas o con las que nos rodea ya con in conocimiento más avanzado sabemos que nos rodea nuestra sé que está compuesto
10	Jessica	si porque comprendemos entendemos las causas de las cosas científicas en este caso como los compuestos químicos y de que estamos compuestos nosotros y que con el pasar del tiempo entendemos más dado a la causa que cada día es más entendible dado a sus definiciones y términos	la densidad, la homogeneidad y la heterogeneidad en cada compuesto y elemento de la tabla periódica	la tabla periódica	no	en el sentido que entiendo lo que hay en mí alrededor en lo común como el agua, el aire, la tierra, el fuego etc.
11	Viviana	si la considero importante porque sobre todo en lo científico nos enseña todo lo que de pronto no hayamos visto o enseñado	nomenclatura, tabla periódica	exposiciones en distintos temas	no	puede ser útil para más adelante
11	Juan David	si, por que es importante generar importancia en el tema del día	la genética, es de mucho interés por su estructura y clase	exposiciones en distintos temas, elementos de la tierra	si de una y otra forma han aportado a definir mi proyecto de vida	Me sirve para profundizar más en mi conocimiento.

## Anexo 7. Ficha técnica encuesta a Docente

<b>INVESTIGADOR</b>	Fredy Peralta
<b>UNIVERSO EN ESTUDIO:</b>	Cuatro profesores que imparten la asignatura de química en cinco instituciones de educación media de la ciudad de Fusagasugá con modalidades académicas: Técnica, comercial, agrícola, religiosa y militar.
<b>NIVEL CURRICULAR</b>	Mesocurrículo: preguntas 16, 17 y 18. y Microcurrículo: preguntas 19 y 18.
<b>CATEGORIA</b>	Componente: preguntas 18 y 19. Fundamento: preguntas 16, 17 y 20.
<b>SUBCATEGORIA</b>	Social: Preguntas 16 y 18. Epistemología: Pregunta 16. Didáctica: Preguntas 17, 18 y 16. Estructura, contenido y metodología: preguntas 16, 18 y 20.
<b>INTENSIÓN</b>	Realizar a los docentes que orientan la asignatura de química cinco preguntas abiertas, relacionadas con el desarrollo del currículo de Química a nivel meso, así como su planeación micro curricular con el fin de determinar La estructura y relación de la unidad didáctica con el contexto social, histórico y epistémico, así como la identificación de las diferentes problemáticas en la enseñanza de la química y su relación con la modalidad académica de la institución. Determinar cuáles son las fuentes bibliográficas principales en la planeación y secuenciación de contenidos.
<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b>	Estudio de casos
<b>DISEÑO DE MUESTREO:</b>	Probabilístico estratificado con selección de encuestados por Muestreo Aleatorio Simple
<b>TAMAÑO DE MUESTRA:</b>	4 personas Directivos Docentes
<b>TEMAS A LOS QUE SE REFIERE:</b>	Estructura de la malla curricular, planes de estudio y de área, Articulación con la modalidad de la institución, problemas de aprendizaje.
<b>PREGUNTAS QUE SE FORMULARON:</b>	5 preguntas
<b>PERIODO TRABAJO DE CAMPO:</b>	5 días
<b>TECNICA DE RECOLECCIÓN:</b>	Trabajo de campo investigador y encuestado

## Anexo 8. Tabulación de encuesta a Docente

		Pregunta 16	Pregunta 17	Pregunta 18	Pregunta 19	Pregunta 20
Colegio	Profesor	6. ¿en el momento de planear su malla curricular qué tipo de acciones desarrolla para profundizar en la enseñanza de la historia y de la epistemología de la química?.	Al hacer la planeación, relaciona los contenidos de la química con el proyecto de vida de los estudiantes? Si _____ no _____ _. Argumento el porqué:	8. ¿qué tipo de acciones realiza para tener en cuenta el contexto social y cultural de sus estudiantes en la planificación de unidades didácticas?	9. ¿qué problemas de aprendizaje de la química ha identificado en sus estudiantes ¿cómo los ha solucionado o abordado?	10. ¿cuáles fueron los motivos o argumentos que permitieron construir en el pei de la institución un énfasis o una modalidad?
F.j.c.	Luis Jaime	Los hechos históricos a través de ejemplos para así ilustrar cada periodo de la química	(Si) no solo la enseñanza de ciencias naturales, lo importante es la función de valores, además encaminar y fortalecer su proyecto de su vida y respete lo que le de su familia y le permite el medio ambiente	Realiza acciones de desarrollo personal socio - cultural y ambiental por el uso de tecnología aplica al medio ambiente donde vive a su contexto	(Temas) que en algún momento son áridos, motivarlos para que sigan los procesos de los temas	La modalidad se encamina relacionándola con la de la religión la región de la aguadita y características de agrícola y pecuaria
Himalaya	Arnulfo	Realizar a los simulacros o tratar de desarrollar los modelos que se plantearon en la época, además profundizar en la vida y las circunstancias de la época de cada personaje	(Si) dar un enfoque más des complicado de los temas	Realizo un estudio del proceso de enseñanza de cada uno de los estudiantes	Motivación - no se ha llevado un proceso en cada una de los cursos - solución - la química a solucionar - problemas de la vida diaria	Darle al colegio un desarrollo unos interdisciplinarios atendiendo a las necesidades de la comunidad
I.t.i	Edwin	La verdad no realizo profundización en la enseñanza de la historia y de la epistemología de la química	(Si) ya que los contenidos de la química se relacionan con temáticas cotidianas y que le puedan servir en su vida	Realizar un diagnóstico de las características de cómo viven los estudiantes y en qué condiciones	El mayor problema ha sido el aprendizaje y manejo del lenguaje científico que obliga la química	El motivo ha sido las necesidades e intereses de la comunidad educativa de la institución

		ya que al realizar la z me baso en los estándares básicos, en las ciencias naturales, y sus limitaciones realizándolo a la adaptación al contexto				
Ricaurte	Johan	Me baso en los lineamientos curriculares, no me es claro seleccionar un lineamiento que me enfoque en este tema	(No), porque se desconoce, debido a la gran cantidad de estudiantes por curso.	La lectura de los estipulado en el PEI y lo que exponen los directivos	Problema es el interés, la única manera de solucionarlo es mediante la repetición con actividades y talleres	El colegio fue creado por sacerdotes religiosos; lógicamente el énfasis en los principios cristiano católicos

## Anexo 9. Ficha técnica entrevista docente

<b>INVESTIGADOR</b>	Fredy Peralta
<b>UNIVERSO EN ESTUDIO:</b>	Se entrevistarán cuatro profesores que orienten química en los grados décimo y undécimo, en cuatro colegios con las modalidades académicas; técnica, agrícola, ciencias naturales y religiosa.
<b>NIVEL CURRICULAR</b>	Microcurrículo
<b>CATEGORIA</b>	Componente: Items 22 y 24 Fundamento: Items 21 y 23.
<b>SUBCATEGORIA</b>	Social y Epistemología: Pregunta 21, 22 y 24. Didáctica: Pregunta 23. Estructura, contenido y metodología: preguntas 21, 22 y 25.
<b>INTENSIÓN</b>	Realizar la entrevista cuatro docentes que imparta la asignatura química, con el fin de evidenciar el desarrollo micro curricular en cuenta al desarrollo de contenidos y el modelo didáctico aplicado por el profesor y el uso de los diferentes recursos didácticos.
<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b>	Estudio de casos
<b>DISEÑO DE MUESTREO:</b>	Probabilístico estratificado con selección de encuestados por Muestreo Aleatorio Simple
<b>TAMAÑO DE MUESTRA:</b>	Cuatro profesores.
<b>TEMAS A LOS QUE SE REFIERE:</b>	Unidad didáctica, contenido disciplinar y didáctica, intereses y necesidades de los estudiantes, actitud frente a la clase.
<b>ITEMS QUE SE FORMULARON:</b>	cinco
<b>PERIODO TRABAJO DE CAMPO:</b>	8 días
<b>TECNICA DE RECOLECCIÓN:</b>	Trabajo de campo investigador y Auditado.

## Anexo 10. Transcripción de la entrevista a docentes

ITEMS	<b>RESPUESTA DOCENTE 1:</b> <b>Modalidad Institución: Agrícola</b>	<b>RESPUESTA DOCENTE 2:</b> <b>Modalidad Institución: Ciencias Naturales</b>	<b>RESPUESTA DOCENTE 3:</b> <b>Modalidad de la Institución: Cristiano/Católico</b>	<b>RESPUESTA DOCENTE 4:</b> <b>Modalidad de la Institución: Técnico Industrial</b>
11. Coméntenos: qué tipo de actividades realiza para el estudio científico de los contenidos que enseña?	Relaciono los temas, de conocimiento áridos, tornarlos asimilables al estudiante, el objetivo es que los estudiantes apropien los conocimientos en los diferentes actividades de aula, talleres experimentales.	De libros, artículos dedicados y analizados en los diferentes temas científicos.	Me apoyo en los libros prestados por la institución, y complemento con lo aprendido durante mi formación profesional, si encuentro algún artículo Científico útil en los contenidos lo estudio.	A partir de artículos Científicos, así como de libros o enciclopedias reconocidos.
12. ¿Cuáles son las estrategias didácticas que comúnmente aplica en sus clases?	Visitas de observación y comprobación a centros, por medio de salidas pedagógicas, especializadas e invitaciones a especialistas en drogas y sexualidad.	Trabajo en grupo, exposiciones con ayuda de medios audiovisuales, juegos didácticos en el laboratorio.	Explicación del concepto, ejercicios y actividades prácticas, trabajo en el laboratorio de química	Explicación del tema, trabajos en grupo y desarrollo de talleres, prácticas de laboratorio.
13. hablemos un poco sobre los contextos sociales a los que pertenecen sus estudiantes	Los estudiantes pertenecen a los estratos sociales 1 y 2	Son estudiantes de clase media alta, tienen los recursos económicos para desempeñar cualquier actividad.	Son estudiantes entre los estratos sociales 3 y 5, que cuentan con buenas fuentes económicas y de familias reconocidas en diferentes profesiones.	Pertenecen a los estratos 1, 2 y 3.
14. De acuerdo con su experiencia en la docencia, cuales son las dificultades en la enseñanza de los contenidos	La química presenta temas muy áridos que son un reto para motivar a los estudiantes.	El manejo de conocimientos Científicos, Motivándolos con temas de actualidad	Los temas de alto contenido científico, la falta de motivación e interés por los contenidos.	El lenguaje Científico que obliga la Química.
15. ¿Cómo identifica si los contenidos que enseña son aprendidos por los estudiantes?	Es un proceso integral de participación, actitud y comprensión. En la Participación y la apropiación de los conocimientos a través de ejercicios y talleres experimentales.	Se realizan evaluaciones escritas, talleres, participación y prácticas en el laboratorio.	Con quizá y evaluaciones al final del periodo tipo lces, actividades y talleres y prácticas en laboratorio.	Evaluaciones intermedia y al final del periodo con pregunta abierta y cerrada, Actividades y talleres en clase.

## Anexo 11. Ficha Técnica Diario de clase

<b>INVESTIGADOR</b>	Fredy Peralta
<b>UNIVERSO EN ESTUDIO:</b>	Se visitan cuatro aulas de clase para evidenciar el desarrollo de una clase particular de química en los grados decimo y undécimo aleatoriamente, en cuatro colegios con las modalidades académicas; técnica, agrícola, ciencias naturales y religiosa.
<b>NIVEL CURRICULAR</b>	Micro currículo
<b>CATEGORIA</b>	Componente: Ítems 27 y 28 Fundamento: Ítems 26 y 28.
<b>SUBCATEGORIA</b>	Social y Epistemología: Pregunta 26, 27 y 28. Didáctica: Pregunta 28. Estructura, contenido y metodología: preguntas 26, 27 y 30.
<b>INTENSIÓN</b>	Realizar la visita a cinco aulas de clase donde se imparta la asignatura química, con el fin de evidenciar el desarrollo micro curricular en cuenta al desarrollo de contenidos, niveles de atención, participación y actitud de los estudiantes frente a la clase, así como el modelo didáctica aplicado por el profesor y el uso de los diferentes recursos didácticos.
<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b>	Estudio de casos
<b>DISEÑO DE MUESTREO:</b>	Probabilístico estratificado con selección de encuestados por Muestreo Aleatorio Simple
<b>TAMAÑO DE MUESTRA:</b>	Cuatro aulas de clase entre 35 a 40 estudiantes por cada aula.
<b>TEMAS A LOS QUE SE REFIERE:</b>	Unidad didáctica, contenido disciplinar y didáctica, intereses y necesidades de los estudiantes, actitud frente a la clase.
<b>ITEMS QUE SE FORMULARON:</b>	Cinco
<b>PERIODO TRABAJO DE CAMPO:</b>	8 días
<b>TECNICA DE RECOLECCIÓN:</b>	Trabajo de campo investigador y Auditado.

## Anexo 12. Transcripción Diario de Campo

ITEMS	CLASE EN INSTITUCION CON MODALIDAD: AGRICOLA	CLASE EN INSTITUCION CON MODALIDAD: CIENCIAS NATURALES	CLASE EN INSTITUCION CON MODALIDAD: TECNICO INDUSTRIAL	CLASE EN INSTITUCION CON MODALIDAD: CRISTIANO/CATOLICO
<b>Tema o Contenido trabajado</b>	Balanceo de ecuaciones químicas por oxido - reducción	Nomenclatura orgánica; Hidrocarburos	Concentración Química de soluciones.	Leyes de los gases
<b>Metodología de Enseñanza</b>	Explicación de Ejercicios, orientación del docente	Diseño en el tablero de estructuras moleculares de Hidrocarburos. Presentación de video sobre refinación del petróleo	Explicación de un problema, orientación del docente para resolver ejercicios	Explicación de las formulas y leyes, así como el proceso matemáticos para calcular ejercicios.
<b>Recursos Didácticos</b>	Actividad de ejercicios, combustión de cinta de magnesio	Apoyo de software en 3D para moléculas.	Ejercicios, y apoyo de actividad en Libro de texto.	Ejemplo de las leyes de los gases con ayuda de un globo.
<b>Actitud de estudiantes frente a la clase</b>	Buen comportamiento, participación y aclaración de dudas.	Los estudiantes presentan interés en dibujar las estructuras moleculares.	Realizan una serie de preguntas en cada paso de la explicación y en el desarrollo del taller	Constante preguntas sobre los procesos matemáticos en las formulas
<b>Observaciones generales</b>		Los estudiantes se motivan por aprender a diseñar moléculas en el Programa	Es notable la participación de algunos estudiantes así como la indiferencia de otros.	La participación activa por parte de los estudiantes es limitada.