

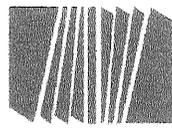
REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO

COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA: UN
APORTE DESDE LA REALIDAD FORMATIVA DEL NIVEL DE EDUCACIÓN
BÁSICA MEDIA EN EL CONTEXTO COLOMBIANO.

Tesis para optar al grado de Doctor en educación

Autor: Carlos Velásquez Orozco
Tutor: Dr. Henry Laclé Ruiz

Rubio, Octubre de 2023



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL "GERVASIO RUBIO"
SECRETARÍA

A C T A

Reunidos el día miércoles, veinticinco del mes de octubre de dos mil veintitres, en la sede de la Subdirección de Investigación y Postgrado, del Instituto Pedagógico Rural "Gervasio Rubio" los Doctores: HENRY RUIZ (TUTOR), ALIX MOLINA, BETILDE CÁCERES, CHRISTIAN SÁNCHEZ Y HENRY CASTILLO, Cédulas de Identidad Números V.-15.231.790, V.-8.098.412, V.-5.740.090, V.-9.341.831 y V.-10.177.814, respectivamente, jurados designado en el Consejo Directivo N° 612, con fecha del 26 de julio de 2023, de conformidad con el Artículo 164 del Reglamento de Estudios de Postgrado Conducentes a Títulos Académicos, para evaluar la Tesis Doctoral Titulada: "COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA: UN APORTE DESDE LA REALIDAD FORMATIVA DEL NIVEL DE EDUCACIÓN BÁSICA MEDIA EN EL CONTEXTO COLOMBIANO", presentado por el participante, VELÁSQUEZ OROZCO CARLOS, cédula de Ciudadanía N.-CC.- 13.504.233 / cedula de extranjería N.- 84.599.847 / Pasaporte N.- BC1563973 como requisito parcial para optar al título de Doctor en Educación, acuerdan, de conformidad con lo estipulado en los Artículos 177 y 178 del Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador el siguiente veredicto: APROBADO, en fe de lo cual firmamos.


DR. HENRY RUIZ

C.I.N° V.- 15.231.790

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO
TUTOR


DRA. ALIX MOLINA

C.I.N° V.- 8.098.412

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO



DRA. BETILDE CÁCERES

C.I.N° V.- 5.740.090

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO



DR. CHRISTIAN SÁNCHEZ

C.I.N° V.- 9.341.831

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO



DR. HENRY CASTILLO

C.I.N° V.- 10.177.814

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO MEJORAMIENTO PROFESIONAL DEL MAGISTERIO



ÍNDICE GENERAL

	pp.
LISTA DE CUADROS.....	V
LISTA DE FIGURAS.....	Vi
RESUMEN.....	Vii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO	
I EL PROBLEMA.....	3
Aproximación al Problema.....	3
Objetivos de la Investigación.....	10
Objetivo General.....	10
Objetivos Específicos.....	11
Justificación.....	11
	14
II MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	
Estudios Previos.....	14
Referentes Teóricos.....	19
Teoría del Pensamiento Complejo.....	20
Teoría del Aprendizaje Socio Cultural.....	23
Teoría del Aprendizaje Significativo.....	25
Teoría de la Transposición Didáctica.....	27
Referentes Conceptuales.....	30
Enfoque de Formación por Competencias.....	30
Competencias Científicas.....	32
Enseñanza de las Ciencias.....	37
Marco Legal del Estudio.....	41
Visión Paradigmática de la Investigación.....	44
Dimensión Ontológica.....	44
Dimensión Epistemológica.....	48
Dimensión Metodológica.....	49
Dimensión Axiológica.....	50
III MÉTODO	
Diseño de la Investigación.....	52
Contexto de la Investigación.....	55
Informantes Clave.....	56
Técnicas de Recolección de Datos.....	57
Procedimiento de Análisis de Información.....	58
Credibilidad y Confiabilidad de la Investigación.....	59
IV PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	62
Unidad Hermenéutica Entrevistas a Profesores.....	63
Codificación Abierta.....	63
Codificación Axial.....	65
Codificación Selectiva.....	68
Unidad Hermenéutica Observaciones de Clase.....	127
Codificación Abierta.....	127

Codificación Axial.....	128
Codificación Selectiva.....	130
Análisis Documental sobre la Fundamentación Curricular de la Enseñanza de la Química para el Nivel de Educación Básica Media.....	176
Referentes Teóricos.....	183
Implicaciones Pedagógicas y Didácticas.....	190
Aplicación de los Lineamientos en la Adaptación Curricular Institucional: Área de Química.....	195
Visión Global de Hallazgos.....	199
V CONSTRUCTO EMERGENTE.....	208
Justificación.....	208
Principios.....	209
Elementos Constitutivos.....	211
Constructo Emergente.....	217
VI REFLEXIONES, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	221
Conclusiones.....	223
Recomendaciones.....	230
REFERENCIAS.....	232
ANEXOS.....	240

LISTA DE CUADROS

Cuadro		pp.
1	Lista de Códigos.....	64
2	Sistema de Categorías Emergentes.....	66
3	Lista de Códigos.....	127
4	Sistema de Categorías Emergentes.....	129
5	Eje Dimensional.....	212
6	Eje Formativo.....	213
7	Eje Central.....	215

LISTA DE FIGURAS

Figura	pp.
1 Propiedad Visiones sobre la Ciencia.....	71
2 Propiedad Convicciones.....	75
3 Propiedad Tipos.....	78
4 Propiedad Características.....	81
5 Subcategoría Competencias Científicas.....	85
6 Propiedad Distinciones.....	88
7 Propiedad Clases de Competencias Científicas a Formar.....	91
8 Subcategoría Enfoque Socioformativo.....	95
9 Propiedad Implicaciones Prospectivas.....	98
10 Propiedad Referentes.....	102
11 Propiedad Tradiciones Didácticas.....	106
12 Propiedad Realidad de la Formación en Competencias.....	109
13 Propiedad Influencia Institucional.....	113
14 Propiedad Confidencias Personales.....	11
15 Subcategoría Enseñanza en Química.....	121
16 Categoría Competencias Científicas en la Enseñanza de la Química.....	126
17 Propiedad Docente y Competencias Científicas.....	133
18 Propiedad Promoción Inconsciente de Competencias.....	136
19 Subcategoría Competencias Científicas en el Aula.....	140
20 Propiedad Inicio.....	143
21 Propiedad Desarrollo.....	147
22 Propiedad Cierre.....	150
23 Subcategoría Acciones Eventuales.....	155
24 Propiedad Recurrencias.....	159
25 Propiedad Incidencias.....	163
26 Propiedad Acciones Estudiantiles.....	166
27 Subcategoría Realidad Formativa.....	171
28 Categoría Competencias Científicas en el Proceso de Enseñanza de la Química.....	175
29 Eje Dimensional.....	213
30 Eje Formativo.....	215
31 Eje Central.....	216
32 Constructo Emergente Competencias Científicas en la Enseñanza de la Química.....	220

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO
DOCTORADO EN EDUCACIÓN

Línea de investigación: Tecnología, Educación y Cambio

Competencias Científicas en la Enseñanza de la Química: Un Aporte desde la Realidad Formativa del Nivel de Educación Básica Media en el Contexto Colombiano.

Autor: Carlos Velásquez Orozco

Tutor: Dr. Henry Laclé Ruiz

Octubre 2023

RESUMEN

Las competencias científicas en la realidad formativa de la química en educación básica media, constituyen el conjunto de saberes y habilidades de discernimiento características de la ciencia, así como de su proceso, de importante dominio por parte del maestro. En consecuencia, esta investigación doctoral planteó su epicentro problemático en la distorsión de las competencias científicas del docente en cuanto la enseñanza de la química, evidente en la transmisión y repetición permanente de conceptos y fórmulas a partir del libro de texto, razón por la cual se planteó la generación de un constructo emergente que facilitara la comprensión extensa del fenómeno, y así consolidar un referente de análisis como resultado de sus elementos constitutivos y emergentes. En este sentido, el estudio fue concebido dentro del paradigma interpretativo, bajo la orientación de la etnografía como método, en donde el grupo de informantes fue precisado a partir de la selección por criterios. De allí que, se utilizó como técnicas para recoger información la entrevista, a través de un guión de entrevista semi estructurado, y la observación participante, cuyo instrumento utilizado se basó en las notas de campo. Finalmente, la información se analizó a través del proceso de codificación y categorización, asistido por el programa para análisis de información denominado atlas.ti, cuyas derivaciones esenciales exponen que las competencias científicas están ancladas a las vivencias del docente durante su formación universitaria, donde se privilegió el dominio teórico y memorístico, razón por la cual su razonamiento en torno a las mismas, se enfoca en el contenido, aun cuando éste estimula alguna de ellas de forma involuntaria durante la clase, a pesar que el estamento curricular exalta la importancia de su estimulación, contentivo y explícito todo ello en el constructo generado.

Descriptores: Competencias científicas, proceso de enseñanza, realidad formativa.

INTRODUCCIÓN

La educación en Colombia tiene por delante una serie de retos por enfrentar y atender, entre los cuales puede mencionarse todo lo referente al enfoque de formación basada en competencias. De allí que, la preocupación del presente estudio doctoral gire en torno a este elemento, más especialmente en cuanto las competencias científicas del docente especialista en el área de química, pues como referente curricular, éstas orientan y condicionan la enseñanza de las ciencias que tiene lugar en las aulas escolares colombianas, en términos de un efecto mariposa de proporciones formativas, por cuanto las competencias científicas expresan saberes, así como habilidades, asociadas con la ciencia y su pensamiento que resultan pertinentes con diversos escenarios de la vida en general.

Visto así, esta investigación precisó su problemática en el área de las competencias científicas propias del docente de química, especialmente en cuanto su distanciamiento, distorsión, en razón de la transmisión y repetición permanente de los elementos presentados en los libros de texto dispuestos para el área escolar mencionada por parte del agente de enseñanza, cuyo conocimiento suficiente exigió aproximarse a los esquemas perceptivos, además de las acciones comunes, como referentes que en general permitieron estimar hábitos, tradiciones, del colectivo docente en torno al objeto estudiado.

Todo ello, es organizado, descrito y detallado a través de diversos capítulos, donde el primero de ellos, se encuentra conformado por el problema, los objetivos y la justificación del estudio. Más adelante, el capítulo dos refiere los antecedentes, las dimensiones ontológica, epistemológica, metodológica y axiológica, además de referentes teóricos y conceptual de interés en función del objeto de estudio.

Más adelante, el capítulo tres corresponde con la descripción del diseño de la investigación, contexto del estudio, informantes, técnicas e

instrumentos, procedimiento de análisis, así como criterios de confiabilidad y credibilidad; es decir, aquellos elementos metodológicos que fueron asumidos durante el estudio de las vivencias, hábitos y cosmovisiones de los participantes además de la formación de competencias científicas durante el proceso de enseñanza de la química en la educación básica secundaria.

Seguidamente, en el capítulo cuatro, se realiza el proceso de análisis de las entrevistas y las observaciones realizadas a los participantes, donde el investigador, realizó las disquisiciones en torno al sistema emergente, derivado de la búsqueda organización, descripción e interpretación de la información. También, comprende el análisis documental realizado a los lineamientos curriculares, para cerrar con la derivación de hallazgos que conformaron la base esencial del constructo emergente posteriormente presentado.

El capítulo cinco corresponde con la organización del constructo emergente, el cual consta de una estructura que describe la justificación, principios, elementos constitutivos, los ejes y el referente central como planteamiento global; al mismo tiempo, denota las diversas descripciones de cada elemento para facilitar su comprensión. Finalmente, el capítulo seis indica los aspectos reflexivos y concluyentes, desarrollados en función de los objetivos planteados, así como algunas recomendaciones generales.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Aproximación al Problema

La educación es una práctica humana desarrollada para abordar los diversos aspectos de la realidad que vive la sociedad, caracterizada en este tiempo por su naturaleza dinámica y cambiante, razón por la cual es asumida desde una perspectiva multifacética en virtud de descubrir, así como entender, el mundo en que se vive. Ante ello, es notorio el esfuerzo del Estado colombiano en diversas latitudes, además de múltiples organismos de orden internacional, por articular propuestas que permitan enriquecer el proceso socio educativo formal en todos sus niveles y áreas, como es el caso de la química, entendiendo que es una instancia formativa de primer orden para la educación universal.

En este sentido, es importante comentar que el comienzo de la enseñanza de la química en América Latina, y por ende en Colombia, se inicia de forma rudimentaria en el periodo colonial, donde la explotación de los metales preciosos se sirvió del uso de la mineralogía y la metalúrgica conocidas por los españoles, en términos de la comunión entre ciencia y técnica, que fomentó progresivamente el desarrollo de la conciencia colectiva latinoamericana sobre el valor de los recursos extraídos del suelo nativo, que a la postre podría también inferirse como un factor que impulsó la independencia de América a principios del siglo XIX.

Ahora bien, la enseñanza de la química en la actualidad comienza con la educación escolarizada, lo cual significa que a través del tiempo, se han

realizado ajustes en el ámbito educativo que actualmente tienen un carácter complejo orientado a modificar la práctica educativa, especialmente referidos en el área de modelos curriculares, así como la formación y actualización del personal académico, hasta proyectos asociados con recursos electrónicos con la intención de aprovechar las bondades intuitivas de los mismos.

Un ejemplo de ello, lo ha demostrado el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2002), al hacer énfasis en la necesidad de impulsar la calidad de la educación en el país gracias al consenso de la población en general, especialmente en cuanto a la necesidad de replanteamientos en el enfoque de la enseñanza en las áreas obligatorias, como la química, en concordancia con los fines propuestos para la educación en la Ley General de Educación (1994), y su articulación con las actuales condiciones de vida de la sociedad colombiana.

Así, la incorporación del enfoque formativo por competencias, representa uno de los ajustes más recientes en la educación colombiana, a través del cual se espera que los estudiantes desarrollen habilidades y desempeños a través de redes de información y comunicación, en forma autónoma, conjuntamente con el trabajo colaborativo, que para Labif (2010) esto se hace, "...con el fin de formar ciudadanos con competencias básicas, que abarquen el ámbito social, interpersonal, personal y profesional..." (p.18); es decir, refiere un proceso formativo que se sirve de la exploración, elección, análisis y reconstrucción de los contenidos a partir de la contextualización de los insumos iniciales que son presentados al estudiante.

De esta forma, el desarrollo de competencias implica un proceso complejo para la gestión de talentos, que parten de las habilidades cognitivas y se articulan en función de la actividad constructiva que implica el aprendizaje de los contenidos escolares, razón por la cual se apoya en acciones formativas mayormente mediacionales como estrategias, métodos, técnicas y recursos didácticos, que se integran entre sí para el logro de su objetivo, en todo lo cual, el docente representa un elemento fundamental,

pues sobre él recae la responsabilidad de orientar tal proceso con su práctica diaria tal, como lo afirma Delors (1997) cuando indica:

La importancia de las competencias recae en la aceptación de que el conocimiento por sí sólo no genera desarrollo humano ni social, por tanto la comprensión del mismo, constituido en el transcurso de la vida de cada individuo, ocasionan aprendizajes, capacidades y actitudes en los ciudadanos, mejorando la sociedad; pero para que esta situación suceda, se deben dar reformas que definan nuevas políticas pedagógicas. (p.216)

Por tanto, la formación en competencias es uno de los retos de las instituciones educativas colombianas, aspecto que debe ser referencia y fundamento de desarrollos didácticos, actitudinales, donde se involucra no solo la enseñanza de saberes científicos, sino otras dimensiones propias del espectro bio-psico-social del ser humano, como el deseo de vivir conscientemente (ser), de aprender (conocer), de elaborar, construir (hacer) y compartir el entorno de vida como ejercicio de lo humano (convivir). De allí que, una competencia pueden entenderse según Tobón (2006) como, "...una compleja estructura de atributos necesarios para el desempeño en situaciones diversas donde se combinan conocimientos, actitudes, valores y habilidades..." (p.47); es decir, representan una entidad integral conformada tanto por saberes, como por acciones, que orienta el comportamiento de la persona ante la tarea a desarrollar.

Pero además, el mencionado autor también refiere que, en cuanto las competencias dentro del enfoque socio formativo complejo, emergen diversos tipos como básicas, genéricas y específicas, con la intención de diferenciar las habilidades, así como referentes particulares, que facilitan su mayor comprensión. De allí que, las competencias específicas representan un punto de principal interés, pues éstas son propias de cada profesión y tiene un elevado grado de especialización, pero dentro de ellas, existen elementos esenciales denominados unidades de competencia. (Tobón, *ob. cit*).

De esta forma, en consideración de las unidades de competencia como instancias inmersas en las competencias específicas, parece encontrarse sentido a la idea de competencias científicas, las cuales son definidas por Chona y otros (2006) como, "...la capacidad de un sujeto, expresada en desempeños observables, evaluables, que evidencian formas sistemáticas de razonar y explicar el mundo natural, social, a través de la construcción de interpretaciones apoyadas por los conceptos de ciencia..." (p.65); es decir, representan una instancia compleja asociada con la habilidad de utilizar en conjunto ideas, pensamientos, acciones, de carácter científico para explicar la naturaleza y facilitar la comprensión de la ciencia.

Por tanto, ésta es una competencia que se centra tanto en el conocimiento científico (y el uso del mismo para actuar e interactuar de manera significativa en situaciones en las cuales se requiere producir, apropiar o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos), como en la habilidad para resolver problemas de naturaleza científica y tecnológica, en este caso en el área de química, además de involucrar el análisis sobre la forma en que ciencia y tecnología influyen en el modo de vida de la sociedad actual, en todo lo cual el ámbito cognitivo, así como sus procesos, cobran un sentido pragmático.

Así, el pensamiento complejo como principal fundamento del enfoque socio formativo complejo, y por ende de la formación en competencias, busca formas de acercarse a la realidad sin descontextualizarla, o en cualquier caso reducirla a partes constitutivas, sino dotar al docente formal de un horizonte formativo amplio, interconectado con la multiplicidad de elementos que involucran la contradicción, las consecuencias, los problemas, propios del todo como derivación de significado mayor que la suma de sus partes, pues en palabras de Morín (2007) "...el pensamiento complejo no resuelve en sí mismo los problemas, pero constituye una ayuda para la estrategia que puede resolverlos..." (p.118).

En razón de esto, el enfoque de formación basado en competencias representa en los ambientes educativos colombianos una dinámica promovida en las orientaciones curriculares, una vía formativa para el acceso al conocimiento multidimensional que responde a la naturaleza contemporánea que integra a los fenómenos sociales, científicos, así como culturales, donde el docente tiene una gran responsabilidad.

Visto de esta forma, si bien la práctica pedagógica que desarrolla el docente en el aula tiene una influencia directa en el aprendizaje de los estudiantes, ello indica entonces que el educador necesita conocer y poseer competencias que le permitan realizar de forma eficaz las diferentes labores de enseñanza a la luz del enfoque mencionado, por cuanto en palabras de Aldape (2008), el tema del maestro y su accionar "...está constituido por un conjunto de competencias que integran conocimientos, habilidades y actitudes que el docente pone en juego para generar ambientes de aprendizaje..." (p.6); dicho de otra manera, estas competencias formulan las cualidades individuales de carácter ético, académico, profesional y social que debe reunir el docente para llevar a cabo su labor en cuanto las competencias científicas de forma efectiva

Esto, representa una clara sintonía con lo expresado por Bozu y Canto (2009), cuando indican que las competencias del docente son el, "...conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y valores necesarios para realizar una docencia de calidad. Esto es, lo que han de saber y saber hacer los profesores/as para abordar de forma satisfactoria los problemas que la enseñanza les plantea..." (p. 91); lo cual, parece señalar un escenario pletórico de oportunidades de enseñanza dirigidos a superar los límites de la transmisión de contenidos para ser reproducidos, y presenta la oportunidad del protagonismo pedagógico necesario para los ambientes escolares actuales.

Significa entonces que, los esfuerzos del Estado Colombiano expresados en el espíritu de los ajustes curriculares en cuanto la enseñanza

de las ciencias, especialmente en el área de la química, se caracteriza por plantearse nuevas interrogantes fundamentadas en la actualidad pedagógica conforme la perspectiva constructivista, con el fin de ajustarse a las tendencias formativas contemporáneas en las cuales los contenidos formales a enseñar, resultan un medio para el desarrollo de saberes complejos de desempeño, en este caso, cónsono con la naturaleza científica.

Sin embargo, la enseñanza de las ciencias, especialmente en el área de química, se ha caracterizado comúnmente por ser muy rígida, dogmática, técnica, generando en diversas ocasiones temor en los estudiantes y desaciertos didácticos que perpetúan en muchos casos herencias formativas tradicionales, aun cuando contradictoriamente es la ciencia y la química, áreas escolares que han contribuido de forma significativa a la humanidad, pues sus descubrimientos, aplicaciones, han mejorado la comprensión de los fenómenos naturales, desde lo cual autores como Adúriz (2006) comentan que, "...la sociedad contemporánea necesita de una educación científica significativa, equitativa, inclusiva y solidaria que forme individuos autónomos, críticos, reflexivos, responsables, comprometidos, para actuar y tomar decisiones sobre las demandas y problemáticas..." (p.36); en otras palabras, señala lo poco conveniente que resulta esa cosmovisión intimidante en torno a la química, como parte de las ciencias en el currículo colombiano.

De allí, es posible asumir entonces que lamentablemente las adecuaciones curriculares e iniciativas centrales en materia educativa, vistas por ejemplo en las orientaciones curriculares asociadas con las competencias científicas en la enseñanza de la química, no han surtido la efectividad esperada, por cuanto el investigador como resultado de su labor diaria, ha podido apreciar una distorsión en las competencias científicas del propio docente que se reflejan en su práctica formativa, lo cual es evidente en la transmisión y repetición permanente de conceptos, además de formulas, dentro del aula a partir del libro de texto.

Por tanto, las distancias, dispersiones, en torno a las competencias científicas del docente representan un problema común en los especialistas de esta área dentro del contexto de estudio, y exigió en consecuencia una disquisición suficiente de lo que allí ocurre, en este caso, desde las impresiones, entendimientos, acciones, que permitieron hacer explícita la entidad cultural de los docentes frente al fenómeno mencionado, cuyas causas posibles, radicaron en el estricto cumplimiento de objetivos programáticos como exigencia institucional, además, de la recurrencia de modelos formativos propios de docente, así como la limitada comprensión del hecho científico e insuficiente formación didáctica, no sin antes considerar también orientaciones normativas contrarias a la realidad, al tiempo de percepciones y actuaciones heredadas como reflejo inconsciente del temor tradicional por el área de química.

Así, el problema antes descrito hizo posible suponer diversas consecuencias estimadas desde resultados estadísticos evaluativos desfavorables, limitado desarrollo de competencias científicas propias del estudiante, hasta el carente interés escolar por el área de química y las limitaciones integrales del aprendizaje que pueden influir en otros aspectos de la vida diaria, además de la poca efectividad de posibles iniciativas centrales, regularmente manifestadas en ajustes curriculares.

Por consiguiente, el presente estudio doctoral pretendió acceder, además de describir, así como estructurar, las costumbres y tradiciones del docente de química en torno a sus propias competencias científicas, a partir de las percepciones, además de acciones, tal como éstas existen y desarrollan en su estado natural dentro del contexto donde se desarrolla el fenómeno de estudio, todo esto con la intención de hacer explícito mediante un referente teórico emergente como forma de conocimiento resultante de la entidad cultural relativa a las competencias científicas en la enseñanza por parte de los docentes de química. De allí, fue pertinente preguntarse:

¿Cuáles son los elementos medulares para un constructo emergente pueden generarse en el marco de las competencias científicas del docente de química como aporte significativo desde la realidad formativa de educación básica media en el contexto colombiano?

Al sistematizar esta interrogante, surgieron otras que orienton la investigación:

¿Cuáles son las concepciones y experiencias de los docentes sobre las comptencias científicas en el proceso de enseñanza de la química?

¿Cómo es la formación de competencias científicas durante el desarrollo del proceso de enseñanza de la química?

¿Cuál es la fundamentación curricular de la química para el nivel de educación básica media en el contexto colombiano?

¿Cuáles elementos emergen del plano teórico del currículo y las concepciones, así como experiencias de docentes relacionadas con las competencias científicas en el proceso de enseñanza de la química?

¿Cómo podrá diseñarse el constructo emergente en el marco de las competencias científicas en la formación del área de química como aporte significativo al proceso de enseñanza del nivel de educación básica media en el contexto colombiano?

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Generar un constructo en el marco de las competencias científicas en la enseñanza de la química como aporte significativo desde la realidad formativa del nivel de educación básica media en el contexto colombiano

Objetivos Específicos

1. Explorar la concepción y experiencias de los docentes en torno a las competencias científicas en la enseñanza de la química.

2. Describir la formación de competencias científicas durante el desarrollo del proceso de enseñanza de la química.
3. Analizar la fundamentación curricular de la enseñanza de la química para el nivel de educación básica media.
4. Articular elementos emergentes desde el plano teórico del currículo, así como de las concepciones y experiencias asociadas con las competencias científicas de los docentes en el proceso de enseñanza de la química.
5. Diseñar un constructo en el marco de las competencias científicas en la enseñanza de la química como aporte significativo desde la realidad del nivel de educación básica media en el contexto colombiano.

Justificación de la Investigación

La evolución social presente, refleja un mundo donde se privilegia el conocimiento como instancia esencial para el progreso personal y colectivo, donde intervienen diversos procesos de pensamiento como la observación, clasificación, comparación, análisis, discernimiento, toma de decisiones, creatividad, que en general fundamentan el enfoque socio formativo complejo en términos de competencias, en este caso de carácter científico, que agrupan y se sirven de esas entidades cognitivas para resultar en habilidades pragmáticas de implicaciones esenciales para el ciudadano actual.

En razón de lo expuesto, puede decirse entonces que el presente estudio justifica su relevancia a nivel pedagógico, pues en general, se buscó reconstruir la entidad cultural en torno a las competencias científicas en la enseñanza de la química, en este caso, a partir de la cosmovisión y hábitos de docentes que desarrollan sus funciones en los grados X y XI, para así consolidar los elementos medulares que facilitarían una mayor claridad

perceptiva en torno al objeto estudiado, en términos de su comprensión y explicación.

Así, en el plano teórico esta investigación también se justifica, pues la misma favorece un acceso amplio a las concepciones y prácticas comunes de los especialistas del área de química, en función de las competencias científicas como objeto de estudio, gracias a una derivación epistémica que genera una explicación suficiente sobre lo estudiado, pero además, facilita una visión aproximada de lo que allí ocurre, todo ello como referente epistémico en función de futuras propuestas operativas sobre las competencias científicas dentro del ámbito formativo de la química, y así dotarlas de mayores posibilidades de éxito.

Además, la pertinencia de esta investigación doctoral desde el ámbito social, puede establecerse en la relevancia que tiene la promoción del proceso de formativo asociado con las disciplinas científicas, en este caso la química, como elemento clave para la transformación social, por cuanto el rol protagónico de las instituciones educativas, el fomento de espacios para la construcción de conocimientos en el área de la química, así como la posibilidad de desarrollar investigaciones en el ámbito educativo interdisciplinario, humanista, donde la libre actuación, la discusión, el diálogo y la reflexión, representan diversas oportunidades para impulsar tal intención.

Visto así, el estudio en cuestión representa un aporte comprensivo y explicativo favorable con el campo de las competencias científicas como referentes curriculares de principal relevancia para el desarrollo del proceso de enseñanza de la química, lo cual enriquece aquellos referentes culturales propios de los docentes de esta área como referentes que permitan orientar la construcción de un saber didáctico pertinente con el análisis, comprensión y consolidación de espacios formativos efectivos conforme los conjuntos complejos de saber pragmático que suponen las competencias científicas.

Además, desde el ámbito metodológico esta investigación también es relevante, porque involucra la posibilidad de asumir la orientación etnográfica

como método de investigación en nuevos escenarios, que en este caso, permitió acceder, apreciar, descubrir, caracterizar, la realidad cultural en torno a las competencias científicas en la enseñanza de la química desde la consideración de los docentes como protagonistas, para de esta forma lograr la generación de un constructo pedagógico como referente teórico para otras investigaciones que se enmarquen en situaciones similares, pero también prospectivas.

Como corolario, es importante resaltar que esta investigación doctoral se justifica desde el plano personal, especialmente porque representó un proceso plétórico de esfuerzos que derivó en la consolidación profesional del autor en el campo de la investigación, iniciado ello durante la escolaridad ofrecida por el programa de doctorado de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), todo lo cual fortalece el banco de estudios, así como de temáticas, enmarcadas en la línea de investigación Tecnología, Educación y Cambio, propios del núcleo de investigación EDUCA.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

Los estudios previos de la investigación constituyen, tal como lo señala Pérez (2008), un aporte para la comprensión, discusión y análisis de la investigación, con la finalidad de fortalecer, además de ampliar, el cuerpo de conocimientos que sirvieron como fuente enriquecedora al marco teórico conceptual inicial referente al estado del arte y de la cuestión. De manera que, los estudios previos esenciales como soporte teórico, ontológico y epistemológico de investigación, resaltan los siguientes.

Estudios Previos

Tarrillo (2021), realizó una investigación doctoral denominada *Desarrollo de la competencia científica en la enseñanza preescolar pública en tiempos de pandemia*, en la Universidad César Vallejo, Perú; cuyo objetivo fue analizar y reflexionar sobre el proceso de desarrollo de competencias científicas en la enseñanza preescolar durante la pandemia, en razón del contexto del docente, su conocimiento y su función en instituciones públicas.

La investigación referida, se ubicó dentro del paradigma interpretativo, enfoque cualitativo, con la orientación de la fenomenología como método de estudio, apoyado en la teoría fundamentada, en donde fue asumida la técnica de la entrevista a través de un guión estructurado con 36 preguntas, dirigido a 4 docentes de educación preescolar, todo lo cual fue analizado por medio de la codificación y categorización. Entre las conclusiones más

relevantes, puede distinguirse que las competencias científicas manifiestan referentes poco dominadas por las docentes, lo cual se exacerbó durante el tiempo de pandemia junto con otras situaciones como limitados saberes, recursos y medios en cuanto la comprensión, pero sobre todo, el desarrollo de competencias científicas en el nivel de educación inicial, donde la recarga laboral, pero también la angustia y tensión por el deceso de personas en múltiples escenarios, resultaron factores de incidencia adicional.

Así, esta investigación fue asumida como antecedente en razón de su cercanía con el objeto de estudio aquí abordado, en el caso referido, enfocado en el análisis y reflexión de las competencias científicas no sólo como destino formativo, sino como referente comprensivo por parte de del docente, quien tiene bajo su responsabilidad la estimulación del mismo en los escenarios escolares, cuya limitación en términos de dominio suficiente en el campo teórico, así como didáctico, permitió precisar la influencia de ese desconocimiento en los espacios formativos en línea, característicos ellos durante la pandemia.

Parra (2021), llevó a cabo un trabajo de investigación doctoral con el nombre de Modelo Transdisciplinario para la Enseñanza de la Química desde la Visión Prospectiva de los Docentes de Instituciones de Educación Secundaria, en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, en la ciudad de Rubio, Venezuela; cuyo problema fue centrado en la dificultad habitual del estudiante en cuanto los aprendizajes a ser desarrollados en el área de química, y desde allí fue establecido como objetivo generar un modelo transdisciplinario para la enseñanza de la química.

En consecuencia, la visión del investigador en torno al objeto de estudio, indicó la adscripción del trabajo dentro del paradigma interpretativo, con marcado apoyo en el enfoque cualitativo, y la orientación del método fenomenológico, cuya información primaria fue recogida mediante la técnica encuesta, en este caso, a través de un cuestionario abierto, dirigido a docentes especialistas del área de química de tres diferentes instituciones

educativas de Bogotá, Colombia, todo lo cual fue analizado con el apoyo del procedimiento de micro análisis propio de la teoría fundamentada. Así, el estudio derivó en la generación de constructos teóricos enfocados en el modelo propuesto, producto de una comprensión contextualizada a las necesidades expuestas por los informantes, pero que además validado, y permitió en consecuencia superar la resistencia del docente ante la incongruencia que resalta la enseñanza tradicional, frente a toda la visión y despliegue didáctico esperado en cuanto la enseñanza, así como aprendizaje, dentro del área de química.

En los términos descritos, el estudio referido representó un valioso antecedente para la presente investigación, pues en él se asumió un objeto de estudio con importantes recurrencias en lo que al escenario problémico se refiere, pues las competencias científicas propias del docente como centro de interés investigativo, se expresó aquí dentro de la enseñanza que tiene lugar en el área de química en el nivel de educación secundaria, pero adicional a ello, resultó de sumo interés el procedimiento de análisis asumido, y ello ofreció una orientación situada sobre los pasos, momentos, así como dinámicas intelectivas, que fueron desarrolladas por el investigador.

Hierrezuelo (2022), desarrolló un estudio doctoral titulado Dilemas socio científicos como estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento crítico en la enseñanza de las ciencias durante la formación inicial del profesorado, específicamente en la Universidad César Vallejo, Perú; en el cual se partió de una realidad desprovista de mecanismos cognitivos propios de la actividad científica, como el caso del pensamiento crítico, en los estudiantes de la carrera de educación, razón por la cual se propuso diseñar, implementar y evaluar un programa formativo centrado en el uso de dilemas socio científicos dirigidos a favorecer competencias científicas como el pensamiento crítico en estudiantes de educación.

De allí que, la investigación mencionada fue ubicada en el paradigma socio crítico, donde la investigación acción resultó el método considerado,

por medio del cual tuvo lugar tanto observaciones, como cuestionarios abiertos, que fueron analizados por medio de la triangulación, todo ello con la intención de diseñar el programa formativo que luego de ser llevado a la práctica, fue valorado mediante otra recolección de información con base en nuevas observaciones y cuestionarios que nuevamente fueron procesados, en este caso, para estimar el programa y sus efectos.

Como derivación resultante, la investigación expone la importancia de estimular las competencias científicas en los maestros en formación, mediante programas, así como actividades, que les permitan consolidar el discernimiento sobre las mismas en términos de la educación integral a ser enriquecida desde sus entendimientos y prácticas profesionales, pues conforme la experiencia práctica, se evidenció el limitado dominio de procesos cognitivos como la argumentación, la toma de decisiones, y el pensamiento crítico, los cuales fueron fomentados, además de mejorados en los estudiantes de educación.

Por lo expuesto, este estudio representó un valioso antecedente, pues sus conclusiones permiten apreciar el valor de las competencias científicas del docente mismo, en el caso referido durante la formación pedagógica inicial, en términos de requisitos primordiales para el ejercicio de la enseñanza de las ciencias, esto es, un docente facultado para comprender la importancia de las competencias científicas, además de los procesos cognitivos que las conforman y nutren, pero sobre todo para estimularlas en los escenarios escolares durante su ejercicio profesional.

Suárez (2021), llevó a cabo una investigación doctoral con el nombre *Constructos pedagógicos emergentes fundamentados en la metacognición para el desarrollo de las competencias científicas en el área de ciencias naturales de educación básica primaria*, en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Venezuela; donde se precisó como fenómeno de estudio el desarrollo incipiente de la habilidad metacognitiva como proceso de apalancamiento asociado con las competencias científicas en el área de

ciencias, desde donde fueron planteadas diversas preguntas relacionadas con las concepciones del docente sobre competencias científicas, además de los procesos asumidos para su desarrollo, así como la relación entre competencias científicas y metacognición, las cuales fundamentaron la finalidad de generar constructos pedagógicos emergentes fundamentados en la metacognición para el desarrollo de las competencias científicas.

Así pues, el estudio mencionado fue adscrito al paradigma interpretativo, modalidad cualitativa, y la teoría fundamentada como método de investigación, para lo cual fue seleccionada la técnica de la entrevista, a en este caso a través de un guión semi estructurado, aplicado a un grupo de 5 docentes que fueron ubicados gracias a una lista de atributos. Así, el proceso de análisis radicó en la codificación y categorización conforme el método asumido, cuyas derivaciones emergentes permitió apreciar que los docentes aplican diferentes formas didácticas para el desarrollo de las competencias científicas, que regularmente parten del entorno social, y son consideradas esenciales para el desarrollo integral, todo lo cual precisa los grandes constructos resultantes en términos de procesos pedagógicos, competencias científicas y relación.

A saber de esto, el antecedente detallado representa un estudio previo pertinente, pero sobre todo valioso, pues sustenta el estado de la cuestión del presente desarrollo investigativo en dos sentidos; el primero, porque permite apreciar la actualidad científica en torno a un objeto de estudio similar, esto es las competencias científicas, donde las preguntas de investigación permitieron formular objetivos de estudio por medio de los cuales fue posible acercarse a la concepción y práctica de los maestros sobre las competencias científicas; pero en segunda instancia, el trabajo referido es un producto epistémico consolidado gracias a un proceso de análisis apoyado en la codificación y categorización, el cual facilitó una orientación importante para el despliegue disquisitivo aquí desplegado.

Vásquez (2021), desarrolló una tesis doctoral bajo el título Habilidad científica y práctica pedagógica en docentes de primaria de la provincia de Pallasca en tiempos de pandemia, específicamente en la Universidad César Vallejo, Perú; donde el problema fue radicado en el limitado desarrollo de habilidades y competencias científicas en el quehacer educativo cotidiano, desde lo cual la investigadora se propuso determinar la relación existente entre las habilidades científicas y la práctica formativa que llevan a cabo los docentes de educación primaria.

El estudio previo detallado, fue ubicado dentro del paradigma sistémico, a partir del enfoque cuali-cuantitativo, donde intervino la hermenéutica, así como el estudio correlacional, en términos de orientación metodológica, y se utilizó un guión de entrevistas, además de un cuestionario, dirigido a docentes de educación primaria. Entre las conclusiones más resaltantes puede mencionarse que existe una fuerte y positiva relación entre las habilidades e indagación científica y la práctica del docente, en otras palabras, quiere decir que a mayor habilidad e indagación, mejor es la práctica formativa del maestro, razón por la cual fue configurada una propuesta para el fortalecimiento y sostenibilidad de competencias científicas en el maestro, como parte de las recomendaciones de estudio.

En razón de lo expuesto, el estudio referido es un antecedente pertinente, pues tal como deja apreciar sus conclusiones, si existe una relación directa entre las competencias científicas del docente y la práctica formativa que despliegan a diario, donde las concepciones, convicciones, entendimientos del profesor, conforme las competencias científicas, parecen reflejarse en la forma de conducir el proceso de enseñanza de forma consistente con las habilidades cognitivas y operativas propias de la actividad científica, como entidades de sumo valor para el desenvolvimiento del alumno en diversos escenarios.

Cabrera (2017), llevó a cabo una investigación doctoral titulada Aportes a la Enseñanza de la Química para Profesores en Educación Inicial, a partir de un Estudio Histórico Filosófico de la Experimentación Asociada a la Combustión, en la Universidad del Valle, de la ciudad de Cali, Colombia; la cual abordó aquellos retos y necesidades implícitas en la enseñanza del conocimiento de la química, específicamente en cuanto la combustión como fenómeno educativo útil dentro de las ciencias naturales.

En estos términos, el investigador se propuso formular aportes para la enseñanza de la química a partir del estudio histórico filosófico de la experimentación química enfocada en la combustión, y por ello adscribió el estudio al paradigma interpretativo, el enfoque cualitativo, mediante la orientación de la hermenéutica como método de estudio, pues ello resultó a su juicio, en un diseño flexible que no sólo favoreció la comprensión de las entidades perceptivas ocultas de los docente en formación, sino además brindó la oportunidad para llevar a cabo el análisis de contenido sobre los referentes históricos propios de textos especializados en el conocimiento químico.

Desde ello, este estudio concluyó que si bien los textos referenciales de acostumbrada consulta por los docentes cuentan con razonamientos, bases y orientaciones para enseñanza la química, muchos de ellos están desfasados del tiempo actual, pero además, la combustión dentro de la comprensión del conocimiento químico por parte de los docentes en formación, resulta una instancia de limitada importancia, razón por la cual se contó entonces con el insumo interpretativo esencial para el diseño de una propuesta alterna de programación didáctica dentro de las recomendaciones del estudio.

En función de lo comentado, este estudio significó un referente pertinente, pues sumado a la similitud del escenario problémico propio del fenómeno asumido en cuanto la enseñanza de la química, sus conclusiones

permiten apreciar cómo inciden los textos químicos usados por los profesores en su consciencia y visión sobre la enseñanza de los contenidos, lo cual permite suponer que el esquema referencial de los docentes en formación, tienen una incidencia importante dentro del marco pragmático, operacional, propio de sus ensayos didácticos, pues al estar caracterizados esos textos en marcos tradicionales, entonces las prácticas también resultan un reflejo de todo ello.

Para finalizar, si bien no es un estudio doctoral, se creyó importante referir el trabajo de investigación llevado a cabo por Londoño y Luján (2020), denominado *Competencias científicas en docentes de la ciudad de Medellín: Análisis desde la formación docente*, en la Universidad de la Costa, Colombia; en el cual se propusieron analizar las competencias científicas que desarrollan los profesores participantes de la feria de ciencia, tecnología e innovación en la ciudad de Medellín, y su incidencia en la formación, todo ello como fundamento de una propuesta de mediación dirigida a la estimulación escolar de las mismas.

En este orden de ideas, el estudio referido fue concebido dentro del paradigma sistémico, bajo el enfoque cuali-cuantitativo, a través de un diseño interpretativo y no experimental explicativo, asistidos por la entrevista en profundidad, además de la encuesta, cuyas derivaciones permiten apreciar el alto impacto de las competencias científicas en la formación del docente, pero además, la importante incidencia de ello en el entendimiento y práctica pedagógica que despliegan en el ejercicio de sus funciones educativas, esto es, saberes complejos de desempeño característicos del hecho científico que en el caso del pedagógico, favorecen la transformación del rol docente tradicional, en un profesional de la enseñanza reflexivo y crítico, capaz de construir saberes didácticos destinados a la generación de cambios en el escenario escolar.

Por tanto, la investigación descrita representó un estudio previo de interesante análisis, pues en él se abordó el objeto de estudio desde dos dimensiones al mismo tiempo, es decir, las competencias científicas como entidades enriquecedoras de la formación docente, pero además, su impacto en la ampliación de entendimientos, visiones, que sustentas prácticas formativas críticas que favorecen la estimulación de esas competencias en el ambiente educativo donde éstos se desempeñan.

Referentes Teóricos

Entre los referentes teóricos asumidos como presupuesto inicial para la investigación, figuró la teoría del pensamiento complejo, la teoría del aprendizaje socio cultural, la teoría del aprendizaje significativo, la teoría de la transposición didáctica, lo cual fue complementado con una serie de elementos referenciales que serán detallados más adelante en el discurso.

Teoría del Pensamiento Complejo

El pensamiento complejo, más allá de ser una moda académica, representó en esta investigación un elemento teórico pertinente en razón de su esencia misma, es decir, el abordaje del análisis y existencia de una dinámica intelectual que apunta hacia la visión holística desde las interconexiones, pero además en consideración de las contradicciones, en donde se considera las relaciones causa-efecto, pero también las reacciones aleatorias, las alteraciones accidentales, en un todo que influye entre sus diversos elementos, pero que, también dan forma al surgimiento de una globalidad que podría superar la suma de sus partes, razón por la cual es definido por Morín (1997) como un principio, "...dialógico y translógico que integra la lógica clásica teniendo en cuenta sus límites de facto

(contradicciones), y de jure (formalismos), que lleva en sí el principio de la unitas multiplex, que escapa a la unidad abstracta por lo alto y por lo bajo...” (p. 34)

Así, el pensamiento complejo conjuga la transdisciplinariedad y la filosofía sustantiva que, según Morín (1992), es una conceptualización de la ley de la transdisciplinariedad y la metáfora sistémica; en otras palabras, plantea una teorización unificada del conocimiento a partir de la teoría de la auto organización y la teoría de la dinámica de los sistemas complejos, que podría influir en la regularización de acciones individuales y colectivas. De allí que, Romero (2006) describe los valores epistémicos que motivan esta reforma del pensamiento como:

(a)conocer para hacer; es decir, combinar los conocimientos teóricos con los de acción; (b)conocer para innovar; o lo que es igual, conocer para crear nuevos conocimientos, más allá del saber técnico-aplicacionista; (c) conocer para repensar lo conocido o pensado; es decir, epistemológizar el conocimiento, poner a prueba las categorías conceptuales con las que el científico o el tecnólogo trabajan para hacer inteligible o manipulable la realidad de la realidad que se desea estudiar o sobre la que se desea intervenir. (p. 27)

Visto en estos términos, desde el punto de vista formativo, el citado autor reflexiona sobre la perspectiva de la complejidad, pero también advierte del Impacto significativo que esas condiciones pueden tener sobre un individuo, pues desde allí se establece un sistema de mayor amplitud que permite comprender y explicar la interrelación entre los procesos sociales, humanos, educativos, pues más allá de concebir al estudiante como un sistema únicamente intelectual, lo asume como sistema complejo, es decir, como una entidad biopsíquico y sociocultural al mismo tiempo. (Romero, *ob.cit*)

De allí que, en esta visión teórica se aprecia una clara crítica al parcelamiento del conocimiento escolar en áreas formativas, es decir, la desfragmentación de las ideas de diferentes saberes disciplinarios, pues

representa una estructura que deja de lado la acción holística, como lo explica Morín, (2002):

Lo complejo, a partir del propio término significa: *complexus*, como “lo que está tejido en conjunto”, o lo conjuntamente entrelazado. Ello supone que lo complejo es lo compuesto, pero donde los componentes son *irreductibles* uno al otro, a diferencia de lo simple, que trata de reducir toda composición. Ello hace referencia al clásico problema filosófico de la unidad y la multiplicidad de lo real. Lo complejo parece afirmar la unidad de principios constituyentes en medio de la multiplicidad, o las *unitas multiplex*. (p. 12)

Por tanto, el pensamiento complejo se asume como un sinónimo de la riqueza del acto intelectual que se deriva del desarrollo sistémico, pero involucra además elementos propios de la realidad física en una comunión globalizada de carácter comprensivo y operativo, que no se agota en la relación de unas pocas variables, sino que siempre supone algo más. En otras palabras, podría decirse que es una comprensión a la que no se llega, sino hacia la cual el pensamiento se orienta, en donde la búsqueda y los planteamientos funcionan como ideas regulativas, es decir, como ideas que orientan una actividad pero que nunca se alcanzan por completo.

De allí que, en palabras de Morín (*ob. cit*), lo más adecuado para introducirse en esta visión teórica es replanterase la forma misma de existir y pensar, pues según este autor, “...si quieres saber qué es el pensamiento complejo, empieza complejizando tu pensamiento...” (p. 35); por cuanto éste representa un estilo intelectual que une, reúne, relaciona, aborda, los procesos en su constante dinamismo y cambio, pero adicionalmente, su dificultad de acción estriba en que debe afrontar lo entramado, la solidaridad de los fenómenos entre sí, la bruma, la incertidumbre, la contradicción.

En consecuencia, la teoría del pensamiento complejo fue relevante para esta investigación porque orientó la importancia de las conexiones, contradicciones, influencias, complementariedades, causas y consecuencias, presentes en el estilo de vida, así como en cultura propia de los docentes de

química en cuanto las competencias científicas, lo cual reclamó del investigador un forma diferente en cuanto el abordaje de este objeto de estudio, en donde la percepción misma sobre la ciencia influye en la comprensión y habilidades científicas que orientan su labor de enseñanza, que de manera global, representaron diferentes elementos conjugados en una forma particular que reclamó su explicación holística.

Además, el proceso formativo como hecho social, añadió al argumento anterior otros elementos que complejizaron aún más el objeto de estudio, por ejemplo la personalidad de cada docente, los comportamientos compartidos, la influencia colectiva, las tradiciones institucionales heredadas, la recurrencia de vivencias propias, que en general alejan el fenómeno de reduccionismos, y reclamó en consecuencia, ser visto desde la relación de factores articulados en convergencia con elementos inobservables que operan dentro de aquello que se estudió.

En síntesis, en esta investigación se asumieron las ideas de totalidad en relación con el pensamiento complejo desde la introspección vivencial de los participantes del estudio, a través de sus vidas profesionales tal como se presentan actualmente, tanto de forma individual, como colectiva, sin olvidar sus valores dentro de las entidades sociales y culturales que le son propias, es decir, en atención permanente de la totalidad de las partes que integraron el fenómeno como un todo cultural.

Teoría del Aprendizaje Socio Cultural

Este desarrollo teórico, acuñado por Vigotsky (1979), representa una estructuración de carácter científico y pedagógico que ha impactado las tradiciones formativas propias del positivismo lógico, pues en ella se considera al aprendizaje con un enfoque histórico cultural, como fundamento de una concepción educativa sustentada en el materialismo dialéctico e histórico, en la cual su fundamento psicológico es centrado en el desarrollo

integral de la personalidad, pero también, se presenta como un fundamento pedagógico relevante al posicionar la labor del docente en términos de la mediación formativa.

Así, este planteamiento teórico resalta por una parte, su visión en torno al desarrollo del aprendiz y el papel del docente en dicho proceso, en donde el primero es considerado por Vigotsky (1987) como un:

Proceso dialéctico complejo, que se caracteriza por una periodicidad múltiple, por una desproporción en el desarrollo de las distintas funciones, por las metamorfosis o transformaciones cualitativas de unas formas en otras, por el complicado entrecruzamiento de los procesos de evolución y de involución, por la entrelazada relación entre los factores internos y externos y por el intrincado proceso de superación de las dificultades y de la adaptación” (p. 151)

Por tanto, es claro el abordaje de las relaciones existentes entre el desarrollo y el aprendizaje en esta teoría, lo cual cobra mayor fuerza desde las palabras de Vigotsky (*ob.cit*) al indicar que, “...cuando el niño asimila distintas operaciones en la escuela, al parecer de un modo puramente externo, vemos en realidad que la adquisición de cualquier operación nueva es el resultado del proceso de desarrollo...” (p. 167); en otras palabras, los límites o niveles evolutivos de desarrollo podrían ser superados por las construcciones internas derivadas de las posibilidades de aprendizaje, lo cual abre paso a el establecimiento de la zona de desarrollo real y zona de desarrollo potencial.

Ante ese panorama, el proceso de enseñanza procura entonces el desarrollo psíquico intelectual, por lo cual según esta teoría, el mismo debería orientarse hacia la organización de las condiciones favorables para la evolución del estudiante a niveles superiores a través de la mediación, a partir de la cual el docente se desempeña como el experto que guía la construcción de aprendizajes desde la zona de desarrollo real, hasta la zona de desarrollo potencial.

En consecuencia, el espacio o distancia entre las zonas o niveles mencionados anteriormente son denominados por Vigotsky (*ibí'd*) como zonas de desarrollo próximo, dentro de las cuales el alumno constituye el centro de atención como sujeto consciente, activo y orientado hacia un objetivo de aprendizaje desde la interacción con otros sujetos, mediante acciones y medios orientados por el docente. Así, el aprendizaje es entendido como actividad de reproducción y producción del conocimiento, mediante la cual el niño asimila los modos sociales de actividad, de interacción, además de las bases del conocimiento científico en condiciones y estímulos mediados por el docente.

Por tanto, esta teoría representó un fundamento esencial para el desarrollo de esta investigación, porque en ella se resalta el papel del docente en términos de su acción orientadora, así como mediadora de la diversidad de estímulos dispuestos en el contexto histórico, social y cultural, en cuanto la dosificación de los mismos para su presentación como insumo en la construcción de aprendizajes, todo lo cual permite inferir las características propias del docente como el agente responsable del acompañamiento del aprendiz desde su estado inicial, hasta su zona potencial, donde las competencias científicas, muchas veces ancladas como referentes del sistema perceptivo y accionario respecto a la enseñanza de la química, suponen instancias fundamentales para el desarrollo mediacional en el espacio escolar.

Teoría del Aprendizaje Significativo

La enseñanza de la ciencia en la actualidad, refiere un proceso progresivo que involucra bases conceptuales fundamentales y procedimientos establecidos, que en general facilitan el conocimiento de los productos científicos, así como los procesos mediante los cuales son originados. De manera que, la misma no puede plantearse como si el

estudiante partiera de cero, pues en buena medida esas bases referenciales construidas en grados anteriores, son representaciones implícitas en su sistema de memoria cuya comunión constituyen representaciones, que según Pozo (citado por Castillo y otros, 2013), "...pueden explicitarse o empaquetarse como estructuras de información organizadas como representaciones esquemáticas, producto de la construcción o activación repetida en un contexto similar" (p.18)

De allí que, la teoría del aprendizaje significativo propuesta por Ausubel (1983), postula que el aprendizaje implica una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el aprendiz posee en su estructura cognitiva, razón por la cual concibe al alumno como un pensador activo de la información, y resalta que el aprendizaje es un proceso sistemático, organizado, pues es un fenómeno complejo que no se reduce a simples asociaciones memorísticas.

Todo esto, desde los planteamientos del autor referido, sucede cuando puede relacionarse la información de modo no arbitrario y sustancial con lo que el estudiante ya sabe, consolidando de esta forma un aprendizaje que es capaz de trascender en la persona, que en palabras de Díaz y Hernández (2010) puede entenderse como aquel, "...que conduce a la creación de estructuras de conocimiento mediante la relación sustantiva entre la nueva información y las ideas previas de los estudiantes" (p.39); de modo que, un estudiante aprende significativamente cuando modifica sus esquemas de conocimientos, relacionado la información con lo que ya sabe.

Así, para promover el aprendizaje significativo, en este caso en el área de química, la estructura cognitiva debe incorporar la comprensión de conocimientos y memoria a largo plazo, siendo estos elementos determinantes para que el estudiante esté dispuesto a aprender, desde donde Cornelli, Ortiz y López (2002) señalan que, "...la enseñanza de las ciencias puede plantearse basado en problemas, puesto que los estudiantes se sentirán involucrados en el proceso de aprendizaje con mayor

compromiso en la medida que identifican el problema, un reto, una posibilidad de aprendizaje significativo. (p.18); lo cual, refiere entonces otro concepto también resaltado por Ausubel (*ob.cit*), tal como es el caso del aprendizaje por descubrimiento, mediante el cual se pretende generar construcciones disquisitivas producto de la curiosidad y el esfuerzo por solventarla.

Entonces, el aprendizaje significativo de algunos conceptos químicos puede llevarse a cabo a través de estrategias didácticas que propicien esquemas de trabajo, donde se resalte el protagonismo del aprendiz en cuanto al desarrollo de competencias científicas particulares, y progresivamente colectivas, conducentes hacia la consolidación de respuestas como sinónimo de descubrimiento, lo cual también debe acompañarse de una contextualización de los contenidos, atención a las características del estudiante y promoción de la responsabilidad.

Esto, refiere directamente las condiciones establecidas por Ausubel (*ibíd.*) para lograr el aprendizaje significativo, en donde sus argumentos resaltan la significatividad lógica del material, la significativa psicológica del material y la actitud favorable del aprendiz. En este sentido, la primera condición sugerida por el autor citado indica la necesaria relación entre lo que se intentan enseñar y el contenido del material o recurso didáctico, el segundo hace mención de la adaptación de ese material didáctico a las características cognitivas del estudiante, y finalmente la tercera condición se asocia con la importancia que refiere la disposición del estudiante para construir su aprendizaje.

De allí que, la teoría del aprendizaje significativo es un importante fundamento para este estudio, pues permitió inferir el proceso que implica la construcción de saberes útiles durante toda la vida, esto es, aprendizajes capaces de trascender en el sistema de significados del alumno, así como de las condiciones allí establecidas para conseguirlo, todo lo cual exige un perfil docente con competencias suficientes para tales labores, que en la práctica,

parten de un diagnóstico de ideas previas para contextualizar acciones y actividades, mediante las cuales pueda cuestionarse constantemente las concepciones iniciales, y someterlas a prueba en diferentes contextos, en este caso, en cuanto saberes propios de la ciencia química.

Teoría de la Transposición Didáctica

En el marco de la semblanza docente, su percepción y acción refieren elementos de suma importancia para la efectividad de su labor formativa en los escenarios escolares. De allí que, los diferentes planteamientos vinculados con la forma de enseñar desde un fundamento conceptual, resultan valiosos para analizar el sistema de creencias y costumbres de los docentes de química en torno a sus competencias científicas.

Por ello, la teoría de la transposición didáctica representó un sustento inicial sobre la enseñanza especialmente en el campo de la ciencia, por cuanto refiere un proceso de formaciones adaptativas en los cuales, según Chevallard (1998), el conocimiento científico se constituye en conocimiento u objeto a enseñar, y éste a su vez, en objeto a ser enseñado a través de un sistema didáctico abierto. Visto así, ese saber a enseñar está constituido por aquel conocimiento que debe ser enseñado, es decir, aquel que se designa como los contenidos curriculares de cada una de las áreas, o asignaturas del nivel correspondiente con el grado escolar, y que se establecen dentro de un plan de estudio. Al respecto Chevallard (*ob.cit*) resalta:

Para que la enseñanza de un determinado elemento de saber sea meramente posible, ese elemento deberá haber sufrido ciertas deformaciones, que lo harán apto para ser enseñado; el saber tal como es enseñado es necesariamente distinto del saber inicialmente designado como el que debe ser enseñado, en saber a enseñar. (p.42)

Por tanto, desde este planteamiento teórico, para que el docente pueda llevar a cabo el desarrollo de la transformación referida, éste deberá partir de

cuestionamientos como ¿qué voy a enseñar?, desde el cual, surge entonces la selección de los contenidos que vienen predeterminados en la estructura programática de la asignatura; además de considerar otras interrogantes como ¿para qué voy a enseñar?, donde el docente identifica el objetivo de enseñar un saber en un determinado momento del curso; y finalmente, ¿cómo voy a enseñarlo?, en otras palabras la elección, además de organización, respecto a la forma para enseñar un contenido.

A saber de esto, el docente lleva a cabo entonces la transformación del conocimiento de su asignatura de acuerdo con sus propias concepciones, donde él no es el primero en transformar el contenido, pues esta tarea se comienza desde que el conocimiento científico es transformado en conocimiento a enseñar, en ese caso por expertos que producen los diseños curriculares, los cuales prescriben los contenidos de conocimientos a enseñar en el sistema educativo, pero que además en un segundo momento, las editoriales toman como base el diseño curricular para hacer una selección, en función de lo que es propicio para sus libros de texto y materiales didácticos, reestructurando también el conocimiento a enseñar.

Por ello, autores como Sacristán (2000), resaltan la importancia de este planteamiento teórico en particular, pues según sus palabras:

Hace falta la transposición didáctica de la que habla Chevallard, que transforme el saber académico en saber didáctico para que, sin perder sustancia tenga potencialmente significatividad para el estudiante y sea coherente con los fines de la educación. Algunos entienden que esa operación significa pérdida de calidad para el contenido, nosotros queremos pensar que se trata de dar al saber otra calidad que lo convierte en algo distinto; esta operación es la que realiza con cierto éxito la divulgación científica, pensamos que el profesor debe estar dotado para realizarla él también. (p.121)

Así, la transposición didáctica como proceso de transformación del conocimiento científico teórico al ámbito formativo, se presenta como una vía que permitió estimar la contextualización a ser llevada a cabo por los docentes, para emprender una nueva manera de organizar y facilitar el

contenido de enseñanza, en este caso de la química; pero tal como se aprecia, en ese mismo proceso también inciden y operan las propias concepciones, así como desempeños del maestro, entre ellas sus competencias científicas, lo cual reclama entonces el estudio de éstas como elemento esencial en la adaptación del conocimiento químico, hacia saberes susceptibles de ser enseñados en función de aprendizajes realmente significativos

Referentes Conceptuales

Este apartado expone un conjunto de elementos referenciales de interés para la investigación, tal como son el enfoque formativo basado en competencias, las competencias científicas, la enseñanza, el aprendizaje, la química y el constructo pedagógico.

Enfoque de Formación por Competencias

Hacer referencia al enfoque de formación por competencias, implicó una revisión de elementos asociados con la escuela nueva, pues el mismo cobra sentido a la luz de diversas corrientes pedagógicas, pero más especialmente desde el cognitivismo visto por ejemplo, en el aprendizaje significativo a través de la premisa de la utilidad y significatividad de aquello que se aprende para la vida.

Así, este planteamiento representa una manera de articular el proceso formativo en pertinencia con las habilidades que reclama las características del entorno, pues en palabras de Zabala (2000), "...cuando las finalidades de enseñanza consisten en desarrollar todas las capacidades del ser humano para comprender e intervenir en la realidad, solamente tiene sentido un conocimiento útil en el que conviven contenidos, en diferentes grados de

fundamentación científica...” (p.53); lo cual representa la sintonía entre fundamento, habilidad y utilidad que sustenta este enfoque formativo.

Visto así, se presenta entonces una oportunidad que sobrepasa la simple transmisión de información en las aulas de clase, en donde los contenidos pasan a ser parte de una entidad de mayor relevancia formativa denominadas competencias, entendidas como procesos complejos de desempeño conformados por diversos saberes fundamentales, que dotan al individuo de ideas, habilidades y comportamientos pertinentes con determinados contextos al momento de realizar tareas o resolver problemas. (Tobón, 2007)

Esto, parece guardar similitud con los planteamientos ofrecidos por Vasco (2003), cuando indica que un competencia hace mención de la noción y capacidad, “...para el desempeño de tareas relativamente nuevas, en el sentido que son distintas a las tareas de rutina que se hicieron en clase, o que se plantean en contextos distintos de aquellos en los que se enseñaron...” (p.37); es decir, atributos de carácter holísticos que si bien son desarrollados en ambientes formativos, no se reducen exclusivamente a la tarea escolar, sino que resultan útiles en diversos escenarios de la vida en general.

En este sentido, es importante señalar que las competencias como fundamento y como objeto socio formativo, resalta una serie de características que le dotan de una complejidad importante como lo son su fundamento contextual, la idoneidad, la actuación, la resolución de problemas y el desempeño integral, que a grandes rasgos se sirven de la demanda o necesidad particular de formación, así como de la influencia propia de los sujetos en esos ambientes demandantes, pasando por la pertinencia de aquellas representaciones, comportamientos y acciones en el abordaje de obstáculos inéditos, hasta la efectividad del ejercicio en su dimensión holística prolongada. (Tobón *ob.cit*)

Puede decirse entonces, que el enfoque de formación por competencias ofrece una propuesta formativa que integra conocimientos, habilidades cognitivas, destrezas y desempeños desde la acción constructiva que implica el aprendizaje, pero que además denota diversos tipos de competencias que son caracterizadas en función de la particularidad de cada una, desde el ambiente donde se encuentra el individuo, donde es posible resaltar las competencias básicas, genéricas y específicas, así como la unidad de competencias dentro de cada una de ellas. (Vargas, 1999)

De allí que, las básicas son referidas por Tobón (2007) como "... aquellas competencias fundamentales para vivir en sociedad y desenvolverse en cualquier ámbito laboral..." (p.67); las cuales se forman regularmente durante el tránsito por la educación básica y secundaria, pero además constituyen la base sobre la cual se desarrollan las demás competencias, por ejemplo las genéricas que representan actitudes, conocimientos, y habilidades comunes en el quehacer ocupacional o profesional, caracterizadas por su incidencia en las oportunidades laborales, además de facilitar la adaptación en ambientes de trabajo diversos, entre otras. (Corominas, 2001).

Sin embargo, en cuanto el objeto de estudio de esta investigación, son las competencias específicas el concepto de mayor interés, pues las mismas refieren habilidades y desempeños, en palabras de Tobón (ob.cit) "...propias de una determinada profesión. Tienen alto nivel de especialización, así como procesos educativos específicos, generalmente llevados a cabo en programas técnicos de formación en educación superior." (p.73); en otras palabras, puede inferirse como el concepto que hace mención de la compleja estructura de representaciones y acciones particulares del docente especialista en química, las cuales soportan, pero también dan forma a su labor en cuanto la enseñanza, tal como puede ser el caso de las competencias científicas.

Competencias Científicas

En sintonía con la formación basada en competencias, más particularmente las competencias específicas, entendidas como atributos, además de habilidades, en este caso propias de la profesión docente, pueden ubicarse entonces aquellas asociadas particularmente con el especialista en química, por ejemplo las competencias científicas, que en general puede decirse aluden al saber y hacer en cuanto a la ciencia, para explicar la naturaleza, pero además para actuar en contextos de la vida real. Al respecto, el Departamento de Educación del Gobierno Vasco (2016), entiende por competencia en cultura científica:

El conocimiento científico y el uso que se hace de ese saber para identificar cuestiones, adquirir nuevos conocimientos, explicar los sistemas y fenómenos naturales, las consecuencias de esas actividades en el medio ambiente, las aplicaciones y desarrollos tecnológicos de la ciencia, actuar consciente y eficazmente y extraer conclusiones basadas en pruebas sobre temas relacionados con las ciencias y su aplicación práctica en la vida cotidiana en la toma de decisiones. (p.11)

Por tanto, la competencia científica refiere también el fundamento constructivo de una actitud y de un modo de ver propio del hecho científico, esto es la curiosidad, en donde la mirada interrogante de las ciencias promueve a su vez ciertas formas de relacionarse con el entorno natural o social, en donde son fundamentales el deseo y la voluntad de saber, así como la disposición a comprender. Pero, si la ciencia se piensa como una práctica social en la cual son esenciales la cooperación y la comunicación, el desarrollo de la competencia científica deberá ser paralelo con el de la competencia comunicativa, como referente que hace posible y fructífero el trabajo de equipo.

Esto, pone en relieve la relación que tienen las competencias científicas con otras para complementarse, tal como es el caso de la competencia asociada con el tratamiento de la información, la competencia digital, la

competencia en comunicación lingüística, la competencia aprender a aprender, por mencionar sólo algunas con las que podría guardar una estrecha relación en términos de su acepción referencial, pero sobre todo en cuanto su naturaleza pragmática. Así, hablar de competencias científicas, según Hernández (2005) es hacer referencia a la capacidad de establecer un cierto tipo de relación con las ciencias, pues la relación que los científicos de profesión tienen con las ciencias, no es la misma que establecen con ellas quienes no están directamente comprometidos con la producción de los conocimientos sobre la naturaleza o la sociedad.

Esto trae a colación la concepción misma que podrían tener los docentes sobre la ciencia a través de la química, en donde Furman, Salomón y Sargorodshi (2012) plantean el debate desde la analogía de una moneda, la cual es constituida por dos caras que pertenecen a un mismo cuerpo, e indican:

Comencemos por la primera cara de la moneda. En primer lugar pensar en la ciencia es pensar en un producto, un conjunto de conocimientos. Hablamos de aquello que se sabe, de ese conocimiento que los científicos han generado en los últimos siglos. Esa es la cara de las ciencias más presentes hoy en las escuelas.... Ahora bien, si nos quedamos solamente con esta cara de la ciencia, nos estaremos perdiendo la otra mitad de la historia. Porque las ciencias naturales son también un proceso, un mundo de explorar la realidad a través del cual se genera ese conocimiento. (p.6)

Entendido así, significa entonces que cobra sentido lo expresado por Martínez (2007) cuando indica "...la masa preconceptual previa de nuestro ser o matriz existente de modos de vida ya sistematizados, son como reglas o presuposiciones epistemológicas que moldean, forman y dan estructura a lo que entra por nuestros sentidos." (p.21); en otras palabras, el sistema de representaciones mismo que sustenta el juicio o concepción del docente sobre la ciencia química, probablemente resulta un elemento sustantivo que

podría influir tanto en su percepción, como en sus acciones formativas dentro de la especialidad que le compete.

En este sentido, puede decirse entonces que si la percepción gira en torno a comprender y asumir la ciencia como producto, podría inconscientemente resaltarse la trasmisión de conceptos, así como formulas y resultados químicos acabados; pero, si en sentido contrario a la analogía de la moneda, el juicio subjetivo se complementa con la comprensión de la ciencia como proceso, entonces puede ser posible exaltar oportunidades para pensar científicamente.

De allí que, en el ámbito de las ciencias como proceso, es donde a juicio de Furman y Podestá (2010) "...se basan las competencias científicas, relacionadas éstas con los modos de conocer de la ciencia..." (p.44); las cuales, se fundamentan en diversas ideas meta científicas, es decir sobre la naturaleza de la ciencia misma, que implican el estudio de productos epistémicos, pero también, hace referencia del pensamiento y hábitos comunes como la curiosidad, la indagación, los cuestionamientos, la experimentación, entre otros.

A saber de esto, las competencias científicas representan a juicio de Pedrinaci (2012):

Un conjunto integrado de capacidades para integrar el conocimiento científico a fin de describir, explicar y predecir fenómenos naturales; para comprender los rasgos característicos de la ciencia; para formular e investigar problemas e hipótesis; así como para documentarse, argumentar y tomar decisiones personales y sociales sobre el mundo natural y los cambios que la actividad humana genera en él. (p.31)

Es así que, las competencias científicas hacen referencia entonces a diversos saberes, habilidades, capacidades y destrezas fundamentadas en una noción holística de la ciencia, en donde se pueden apreciar un amplio repertorio de procesos particulares como la observación, descripción, formulación de preguntas, de hipótesis, experimentación, comprensión,

explicación, argumentación, que en la práctica superan el hecho científico exclusivo, y son aplicables en la vida diaria porque se vinculan indirectamente con el necesario desarrollo intelectual. (Furman y Podestá, 2010)

Todo esto, permitió inferir la importancia sustantiva de las competencias científicas en el docente de química, pues si bien la formación basada en competencias sustentada en el enfoque socio formativo complejo, todo esto como parte de la enseñanza en cuanto la complejidad que preponderará en consecuencia una acción pedagógica cónsona con el desarrollo de estas habilidades, significa que el conocimiento y consolidación de las mismas debería ser una condición natural en los profesionales de la enseñanza, en este caso de química, pues de lo contrario es posible inferir que se pretendería enseñar algo en realidad desconocido por ellos.

Por tanto, las competencias científicas propias del docente, como sustento en cuanto el desarrollo del proceso de enseñanza en el área de química, representó un elemento de primer orden en términos del objeto de estudio de esta investigación, que como se ha visto, hacen mención de una percepción pragmática de la ciencia, expresada en habilidades y desempeños complejos propios del hecho científico, pero trasladables a otros escenarios de la vida cotidiana, cuya clasificación en palabras de Pedrinaci (2012) resalta aquellas asociadas con el conocimiento de la ciencia, dentro de las cuales se plantea el uso del conocimiento científico para describir, explicar y predecir fenómenos naturales, además de utilizar el conocimiento científico para analizar problemas y adoptar decisiones en ambientes tanto personales, como sociales.

Adicional a ello, el autor referido hace mención de otros dos grupos de competencias científicas dentro de su clasificación, tal como es el caso de aquellas relacionadas con la práctica de la ciencia, donde refiere el interés e indagación en problemas socio ambientales, formulación de premisas o hipótesis, establecimiento de estrategias, búsqueda de información

pertinente, recolección de datos, análisis de los mismos y la construcción de argumentos, así como conclusiones derivadas. Para cerrar esta clasificación, se establecen aquellas competencias científicas vinculadas con las relaciones propias de la ciencia, donde se encuentran la comprensión de características generales de la ciencia, diferenciación con otras áreas, reconocimiento de la importancia y calidad de la información, valoración de la utilidad tanto del conocimiento científico, como de su proceso, y la conciencia sobre experiencias científicas, además de su transferencia a otros ambientes.

De manera que, el tema de las competencias científicas fue asumido en dos horizontes de análisis, esto es, aquel referido a las competencias científicas requeridas para hacer ciencia pura, altamente especializadas, y el que se refiere a las competencias científicas que sería deseable desarrollar en todos los ciudadanos, independientemente de la tarea social que podrían desempeñar en un futuro. Sin embargo, es posible que desde la complejidad, las competencias que caracterizan a unos y a otros no son excluyentes, pues podrían guardar muchos elementos comunes, pero el segundo tipo de competencias científicas parecen estar más asociadas con la formación brindada en los niveles educativos, por ejemplo de básica y media, en razón de su pertinencia con diversos escenarios de la vida cotidiana.

En este sentido, si se piensa en la relación que los docentes de química establecen entre su comprensión de la ciencia y la forma como la enseñan, las competencias científicas serán entonces las capacidades que les permitan desempeñarse, de forma mayormente actualizada y pertinente, en la visión del mundo complejo que caracteriza este tiempo, en donde si bien intervienen teorías, conceptos y métodos científicos, también resaltan habilidades que desde su contextualización al hecho científico, representan una comunión cognitiva que probablemente derive en comportamientos y desempeños mayormente efectivos a la improvisación desorientada frente a la vida misma.

Enseñanza de las Ciencias

Este apartado, representó una instancia fundamental para la investigación desarrollada, pues el despliegue de los argumentos que dan forma al problema, involucran a la enseñanza en cuanto su deber ser como un proceso destinado a la actividad constructiva, pero la realidad de la misma parece girar en torno a su interpretación como acto de instrucción. Por ello, fue importante abordar la dicotomía entre enseñar y enseñanza, pues si la primera es definida como un acción de transmisión cultural entre generaciones, desde lo cual podría entonces decirse que esa transferencia supone la existencia del acto de enseñar, como acción primitiva muy puntual sobre un oficio particular, regularmente de padre a hijo. (Savater, 2010)

Pero, ya evolucionadas las dinámicas sociales y los códigos culturales, el verbo enseñar como acción abre paso al término enseñanza como dedicación, pues desde una perspectiva histórica a juicio de Acosta (2012) es posible decir que:

Encontramos en torno del concepto de enseñar la construcción de un oficio: el del que enseña. Cabe preguntarse entonces ¿qué es lo que marca una ruptura en la forma de concebir el acto de enseñar (una responsabilidad más específica en la tarea de Educar) y, eventualmente, a aquellos que lo llevan a cabo (los que enseñan)? (p. 97)

Sin embargo, conforme avanzó el conocimiento científico y por ende aquel relativo a las ciencias sociales, la enseñanza amplió su significado a niveles profesionales, cuya expresión actual es producto de múltiples corrientes del pensamiento que han derivado en su comprensión como un proceso, lo cual refiere profesionales de la enseñanza que brindan oportunidades formativas enriquecedoras.

De allí que, en la actualidad diversos enfoques y dinámicas han sido adoptados como fundamento curricular en diferentes latitudes, con la

intención de orientar un proceso formativo dirigido a la estructuración de conocimientos, en donde la dinámica constructivista a juicio de Coll (1990), juega un papel fundamental en cuanto el establecimiento de las bases que permiten entender la enseñanza, "...como una tarea a través de la cual (alguien), en nuestro caso el docente, a través de estrategias de enseñanza, intenta ayudar a uno o más alumnos a construir la comprensión, competencias y actitudes referidas a la realidad..." (p.39). De ahí que, la enseñanza se conciba entonces como un proceso interactivo de acción pedagógica, mediante el cual se diseñan estrategias y se crean situaciones de aprendizajes acordes con los conocimientos previos, intereses, así como necesidades de los aprendices.

Todo esto, cobra mayor fuerza al considerar los argumentos de Carretero (2009) cuando manifiesta que:

Básicamente puede decirse que el constructivismo se fundamenta en la idea según la cual el individuo (tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como de los afectivos) no es un mero producto del ambiente, ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción de esos dos factores. (p.76)

Así, es posible afirmar que según la posición constructivista, el conocimiento no es copia memorizada por el sujeto, sino una construcción mental del propio ser humano, la cual se realiza con esquemas que el individuo posee, es decir construidos previamente, y la relación de éstos con el medio, pues si bien la actividad constructiva depende de la representación inicial que se tenga, la nueva información permite una reestructuración intelectual que denota la interacción de acciones internas y externas que tiene lugar en la mente humana.

Por ello, la enseñanza de las áreas científicas desde los niveles escolares, debe plantearse a juicio de Bekerman y otros (2011), a partir del contexto en que el profesor desarrolle y de sentido a los contenidos, en este

caso propios del área de la química, lo cual amerita de una percepción holística propia de las competencias científicas, para favorecer el desarrollo de espacios didácticos donde se involucren conceptos, procesos y actitudes dirigidos a la comprensión de los contenidos químicos, pero al mismo tiempo, también se estimulen habilidades y hábitos científicos útiles fuera de la escuela.

En este sentido, la química según Santos (2010) es definida como "...la ciencia que estudia las propiedades y transformaciones de la materia (el objeto de estudio de esta ciencia es la materia), por medio del método científico. A su vez la materia es el elemento que constituye todos los cuerpos que integran el mundo físico, en cantidades limitadas." (p. 36); razón por la cual, actualmente la química juega un papel central dentro del campo de las ciencias, pues el alto desarrollo del conocimiento químico alcanzado en las últimas décadas, ha permitido a la humanidad profundizar en los factores y principios que engranan la composición, la estructura, así como la dinámica de los materiales del universo conocido.

Por ello, San Blas y Planchart (1995) consideran que dentro del área de la química como disciplina escolar, resulta importante la necesidad de captar el interés de los jóvenes hacia la ciencia a través de proyectos, incluyendo el contexto geográfico, histórico y social, además de despertar la promoción de la misma como materia de uso común en el mundo real, con la intención de mejorar la calidad de vida del alumno.

De este modo, han surgido distintas modalidades de integración curricular donde se pueden poner en práctica la formación de las áreas científicas desde un entendimiento multidisciplinar, que en función de un sistema constructivista complejo, implica la integración horizontal y vertical del plan de estudios desde la articulación de contenidos cognitivos, procedimentales y actitudinales, a través de prácticas pedagógicas en un contexto educativo basado en el intercambio de saberes.

Así, se requiere entonces de una comprensión holística de la ciencia química en cuanto su proceso y producto, expresadas de manera integral en las competencias científicas del docente, para de esta forma dar respuesta a un modelo educativo basado en la estimulación y desarrollo de las mismas en el escenario escolar, lo cual parece reforzarse desde los argumentos planteados por Delors (1998) cuando indica:

En cuanto a la enseñanza y el aprendizaje de la Química todavía se encuentra vigente la afirmación realizada en por Ausubel (ob.cit) cuando aduce que se aprende significativamente cuando se relacionan los nuevos conocimientos con un conocimiento ya aprendido de conceptos. Se busca es enseñar a pensar y actuar sobre contenidos significativos y contextualizados con la finalidad de que cada día se vaya produciendo como resultado de la interacción de factores tanto cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos, una construcción propia, que no sea copia fiel de la realidad, sino fundamentalmente resulte de esquemas que ya posee, con lo que ya construyó en su relación con el entorno, todo ello dependiendo de los conocimientos previos o representación que se tenga de la nueva información y de la acción que se realice al respecto. (p. 112)

De manera que, para alcanzar tal escenario formativo en este caso, el docente especialista en química como agente de primer orden en dicho proceso, requiere de competencias científicas que le permitan orientar sus representaciones y desempeños dentro del proceso de enseñanza que lleva a cabo diariamente en las aulas escolares, pues como se ha visto en el transcurso de lo planteado, el sujeto regularmente concibe, razona y actúa en consecuencia de su sistema de creencias y referencias, construidos progresivamente desde sus propias experiencias, así como hábitos y razonamientos culturalmente compartidos, pero que en general otorgan una forma particular de ver el mundo.

Marco Legal del Estudio

Esta investigación, encuentra su fundamento jurídico en diversos estamentos, documentos y decretos de carácter legal, desde los cuales las competencias científicas representan aspiraciones del Estado en cuanto el perfil de los agentes educativos como responsables del proceso formativo, pero también como referentes a ser estimulados de forma progresiva y sostenida en la población estudiantil.

En ello, inicialmente fue importante hacer referencia de la Constitución Política de Colombia, pues en su artículo 67 plantea que la educación es responsabilidad del Estado, quien debe garantizar su calidad, así como el cumplimiento de sus fines, además del correcto cubrimiento del servicio en cuanto la obligación de asegurar las condiciones necesarias para el acceso y permanencia de la población en el sistema educativo, dirigido a la formación de ciudadanos libres, racionales, conscientes, de los principios constitucionales de participación, progreso y desarrollo.

En esto, resulta pertinente acudir a la Ley General de Educación, puntualmente en lo referido en su artículo 5, numeral 5, en cuanto la construcción de saberes científicos actuales, avanzados, mediante la configuración de hábitos intelectuales cónsonos con el desarrollo del saber, lo cual se fortalece con lo expresado en los numerales 7, 9 y 10 cuando se describen los distintos propósitos en términos acceso al conocimiento, fomento de la ciencia y la investigación, sumado a la estimulación de la capacidad crítica, reflexiva, analítica, que faciliten la consolidación de evoluciones científicas, así como tecnológicas, para el mejoramiento de la calidad de vida, y la consciencia conservacionista

Sumado a ello, esta investigación también puede sustentarse en el artículo 14 de la ley antes referida, pues la enseñanza obligatoria allí planteada, establece la importancia de la educación hacia la ciencia, la conservación, la protección del ambiente, los recursos naturales y la ecología en todas las instituciones educativas del país, lo cual se aspira a ser fomentado de acuerdo con el artículo 23, mediante las áreas de estudio

obligatorias, fundamentales, como las ciencias naturales y educación ambiental, orientadas desde lineamientos curriculares, además del proyecto educativo institucional, como referentes dirigidos a facilitar la planeación de fines, recursos, estrategias, entre otros.

Así, la Resolución 2343 (1996) relacionada con los lineamientos generales de los procesos curriculares, refiere otra instancia jurídica que sustenta este estudio, pues su artículo 3, ofrece orientaciones asociadas con el grado de flexibilidad, adaptación y autonomía curricular, con la intención de elementos dirigidos a constituir núcleos comunes que fundamenten desarrollos, adaptaciones, propuestas, contextualizadas conforme la realidad de cada institución, donde se reflejan conforme el artículo 6, una estructura que considera objetivos, unidades de concepto, competencias, entre ellas de carácter científico, indicadores de logro, mediante un plan de estudio diferente para cada grado, pero progresivo en función del aprendizaje sostenido mediante diversos grados escolares.

También, fue propiedad de estas bases el documento curricular denominado Estándares Básicos de Competencias, planteados por el MEN (2006) como:

Un criterio claro y público que permite juzgar si un estudiante, una institución o el sistema educativo en su conjunto cumplen con unas expectativas comunes de calidad; expresa una situación deseada en cuanto a lo que se espera que todos los estudiantes aprendan en cada una de las áreas a lo largo de su paso por la Educación Básica y Media, especificando por grupos de grados. (p.9)

En tanto, este documento jurídico de naturaleza curricular, se presentó como una guía para la construcción de planes formativos en el área de las ciencias, dirigidos a fomentar la formación del pensamiento científico y crítico, desde donde se contemplan las competencias científicas del uso comprensivo del conocimiento científico, además de otras asociadas con la

argumentación y explicación de fenómenos naturales, sin olvidar la experimentación, así como criticidad, propia de situaciones científicas.

De manera que, los apartados, artículos, epígrafes, contentivos en los documentos tanto legales, como curriculares, descritos en este discurso, constituyeron instancias que fundamentan el marco legal y jurídico de esta investigación, principalmente en razón de estamentos, afirmaciones y concepciones asociadas con el objeto de estudio, las aspiraciones establecidas, pero también con el presupuesto teórico referencial de esta tesis doctoral, que en general, puede decirse facilitan soporte suficiente gracias a su pertinencia reglamentaria.

Visión Paradigmática de la Investigación

En esta investigación, se planteó un enfoque paradigmático a través de dimensiones relacionadas con el objeto de conocimiento o la realidad que se abordó. Estas dimensiones, están estructuradas de manera ontológica, epistemológica, metodológica, y axiológica, en razón del centro de interés investigativo representado por las competencias científicas en la enseñanza de la química, en este caso, dentro del contexto de la educación básica media colombiana.

Dimensión Ontológica

Las competencias científicas en el área de la química, están engranadas con la evolución del hombre a través de su historia, pues como ciencia encargada de estudiar las transformaciones de la materia, su devenir empieza con la conquista del fuego por el hombre, y pasa por distintos períodos, pues a juicio de Asimov (1983), puede decirse que:

Antes de que apuntaran los días gloriosos de Grecia, las artes químicas habían alcanzado un estado de desarrollo bastante notable. Esto era particularmente cierto en Egipto, donde los sacerdotes estaban muy interesados en los métodos de embalsamamiento y conservación del cuerpo humano después de

la muerte. Los egipcios no sólo eran expertos metalúrgicos, sino que sabían preparar pigmentos minerales y jugos e infusiones vegetales. (p. 10).

Por esto, se considera que el término *Klemeia* es antecedente de la palabra química, siendo ésta de origen egipcio. Sin embargo los eruditos griegos se interesaron en la naturaleza del universo y en la composición de los materiales hacia los años 600 a. C, considerándose éstos los padres de la teoría química, donde Tales de Mileto en los años 640-546 a. C., demostró que la materia se podía transformar en otra.

Así, la sabiduría griega impulsó el pensamiento sobre la materia y su constitución mediante el aire, agua, fuego y tierra, que posteriormente se fortaleció con otros estudios desde la cultura occidental, donde se consolidó los postulados atomismo, esto es, la consideración del átomo como la unidad más pequeña de la materia, sintetizando así parte de las ideas que dieron inicio al nacimiento de la química como ciencia.

Por tanto, la línea del tiempo desde la época de la prehistoria, pasando por la antigüedad y la época medieval, en el siglo XVII comienzan los primeros razonamientos que originan interpretaciones en el estudio de los comportamientos químicos. Es por ello que, en su obra Asimov (*ob.cit*), afirma:

La ciencia química surge en el siglo XVII a partir de los estudios de alquimia populares entre muchos de los científicos de la época. Se considera que los principios básicos de la química se recogen por primera vez en la obra del científico británico Robert Boyle: *The Skeptical Chymist* (1661). La química como tal comienza sus andares un siglo más tarde con los trabajos del francés Antoine Lavoisier y sus descubrimientos del oxígeno, la ley de conservación de masa y la refutación de la teoría del flogisto como teoría de la combustión. (p. 16).

De igual manera, Asimov (*ob. cit*) afirma que es a partir del siglo XVII que se cataloga la química como ciencia, y por consiguiente comienza la preocupación de los científicos a partir de la idea de incorporar las ciencias

en las escuelas, para así aumentar el conocimiento científico, además de impulsar habilidades intelectuales de mayor nivel. Pero, no fue hasta el siglo XIX cuando las ciencias empezaron a separarse, dando paso a la consolidación de las sociedades de química. De allí que, Chamizo (2004) realiza una cronología con las apariciones de las sociedades químicas:

La británica Chemical Society, fundada en 1841, fue seguida pocos años después por la American Chemical Society de los Estados Unidos y por sus equivalentes de Alemania y Francia. Fue hasta 1889 cuando se estableció la primera sociedad química latinoamericana, la Sociedad de Química y Farmacia del Uruguay, seguida por la Asociación Química Argentina en 1912, y por la Sociedad Brasileira de Química en 1922. Muchos años después, hasta 1956, se fundó la Sociedad Química de México, de la cual se han derivado muchas otras asociaciones. (p. 169).

Sin embargo, puede decirse que el comienzo de la química en América Latina, y por ende en Colombia, se inicia en el periodo colonial con la explotación de los metales preciosos, pues tal como se mencionó en el discurso argumentativo del problema, el uso de la mineralogía y la metalúrgica traídos por los españoles, catalizó el interés autóctono de las comunidades nativas por recursos que hasta el momento tuvieron un carácter ornamental como sinónimo de prestigio, pero no monetario, ni comercial.

En este sentido, la química como ciencia y área del saber en Colombia comienza a cobrar mayor fuerza de la mano con el desarrollo industrial, lo cual progresivamente hizo necesario la formación de profesionales dentro de esta área. Así, la formación en el campo de la química actualmente comienza con la enseñanza escolarizada, la cual ha sufrido diversas reformas con la intención de examinar y explorar las propias creencias y vinculaciones que ésta área científica establece con la realidad social, económica e industrial.

Por tanto, la enseñanza de las ciencias representa una importante labor dentro del proceso educativo formal, que tal como lo expresa Flores (2004) esto se debe a, "...su interacción con los distintos factores educativos, la

función que desempeña para el rendimiento académico, el desarrollo de los aprendizajes, la institución y el papel de la investigación en el marco de la naturaleza y el ser del conocimiento....” (p. 4); siendo éstos, principios importantes para la presente investigación, pues la misma estuvo sustentada en la consolidación de un referente teórico derivado del estudio, comprensión y explicación de las competencias científicas en la enseñanza de la química, desde un acercamiento a la realidad cultural que expresa creencias, hábitos, tradiciones, del grupo de docentes especialistas en ésta área, como referente de esencial de la construcción epistémica consolidada.

Así, las competencias científicas se presentaron como un elemento de primer orden en cuanto el objeto de estudio de esta investigación, las cuales pueden entenderse como la habilidad intelectual y operativa derivada del razonamiento científico, que en palabras de Furman y Podestá (2010) refieren, “...capacidades complejas relacionadas con el modo de pensar de las ciencias naturales, las cuales van más allá de lo escolar y son fundamentales para la vida, en tanto se relacionan con el desarrollo de la autonomía intelectual.” (p.25); en otras palabras, se hace mención entonces de un conjunto de percepciones, destrezas, desempeños y comportamientos característicos de la ciencia como proceso vinculado a la generación de conocimientos, lo cual parece detallar un comportamiento analítico, pero al mismo tiempo, pletórico de hábitos impulsados por la curiosidad y el discernimiento.

De manera que, las competencias científicas representan un elemento de principal importancia en la identidad del docente de química, pues si bien pretende desde su práctica impulsar el desarrollo de tales habilidades, es lógico pensar que éstas se encuentren presentes en su ser profesional, razón por la cual su distorsión aparente, fundamentó en gran medida el hecho aquí estudiado desde la realidad cultural construida por los maestros de química, con la intención de comprender lo que sucede y así avanzar hacia un explicación suficiente sobre las concepciones, así como actos

comunes, que expresan un espacio cultural complejo, donde su abordaje refiere en palabras de Soto y Vilani (2012):

Realidades relativas debido a los diversos intereses, temores, habilidades, potencialidades, posturas políticas y religiosas, modos de vida y carencias de dichos actores. Además, implica que debe haber una significativa carga axiológica o postura ética que debe estar guiada por el respeto a sus opiniones, sus temores, y también valores como la solidaridad, la participación, la inclusión y sobre todo la reivindicación de la dignidad del ser humano. (p. 6)

Así, el espíritu del objeto de estudio refirió una oportunidad para hacer explícito lo que ocurre en su estado natural, en este caso, las competencias científicas propias del docente de química, para de esta forma apreciar y comprender con mayor firmeza las entidades, así como relaciones que allí se configuran, cuyas derivaciones resultan en un cuerpo teórico sustantivo que da respuesta a las interrogantes formuladas, pero además favorece un punto de referencia pedagógica en el área de la química, como contribución a los retos educativos actuales, además de aquellos por venir, en atención de la formación del futuro talento científico colombiano.

Dimensión Epistemológica

Desde esta dimensión, el estudio en cuestión representó un esfuerzo investigativo en el cual se asumió el objeto en su estado natural, pero al mismo tiempo, en consideración de las diversas dinámicas, interacciones y elementos divergentes que permitieron establecer construcciones propias, inéditas, como resultado de una acción introspectiva, en este caso de carácter compartido, en cuanto las competencias científicas dentro del grupo de docentes especialistas en química.

Así, el razonamiento y rigurosidad de esta investigación dentro de lo que implicó el estudio del conocimiento generado por el saber científico, partió del contexto natural donde se apreció el fenómeno o hecho de

principal interés para el investigador, y se apoyó en las creencias, actuaciones, en fin en la cultura propia de los docentes del área de química, con la intención de explicar sus perspectivas e introspecciones en cuanto la competencias científicas, así como su relevancia y complejidad en la enseñanza, en este caso de la química. (Sandín, 2003).

Por tanto, el paradigma interpretativo definido por Gil (2005) como un marco centrado en, "... comprender la realidad educativa desde los significados de las personas implicadas y estudia sus creencias, intenciones y otras características del proceso educativo no observable directamente..." (p. 10); representó una orientación pertinente, pues desde allí las competencias científicas dentro de la enseñanza de la química, fueron asumidas como un sistema de creencias que exigieron el acceso progresivo, desde diferentes ángulos, al modo de vida establecido por los docentes en términos de referentes que dan forma particular al objeto explicado. (Martínez, 2007)

Visto así, la realidad existencial del objeto de estudio en su estado natural, fundamentado en el hecho subjetivo compartido por la comunidad de docentes especialistas en el área de química, señaló la importancia de la interacción entre las creencias, relatos y eventos que tuvieron lugar en ese grupo de informantes, no sin antes olvidar sus derivaciones emergentes, por cuanto contribuyeron significativamente con la comprensión del fenómeno, así como con la estructuración de las inferencias que permitieron explicar el mismo.

Dimensión Metodológica

Con base en las dimensiones antes descritas, se cree que el carácter holístico, así como la condición naturalista, además de la realidad contextualizada desde la cual se concibió y apreció el objeto de estudio, representaron elementos cónsonos con la etnografía como método de

investigación, pues ésta se establece como una vía para la estructuración de aportes ideográficos, en este caso de carácter introspectivo. (Latorre, Arnal y Del Rincón, 2003).

De manera que, para este estudio resultó de primer orden las orientaciones de la etnografía, pues representó un camino a través del cual fue posible participar abiertamente, o de manera encubierta, en la vida de las personas, en este caso docentes del área de química, para acceder a la realidad tal como sucede, y así apreciar lo que dicen, creen, cómo interactúan, hacen, además de cualquier otra evidencia que pudo contribuir con la explicación del fenómeno. (Atkinson, 2014)

De manera que, es posible apreciar una clara sintonía entre la naturaleza del objeto de estudio, el marco de pensamiento en torno a la generación epistémica y el método por medio del cual se llevó a cabo la investigación, donde la dinámica etnográfica, representó una orientación que permitió aproximarse a la cultura común de los profesores del área de química, especialmente en cuanto las competencias científicas, con la intención de favorecer un plano descriptivo, pero también explicativo, sobre lo que ocurre en torno al fenómeno.

Dimensión Axiológica

La actividad escolar, puede decirse, sólo es educativa si proporciona recursos para la vida futura de todos los estudiantes, por ello necesita para desarrollarse un espacio en el que pueda discutir sobre los valores que la orientan, le dan sentido, la hacen evaluable y la regulan. Pero, si los conocimientos científicos se presentan como afirmaciones objetivas, universales, verdaderas y neutras, desde un punto de vista axiológico según lo expresado por Hoyos (2010) podría ocurrir, "...que las propias ciencias contribuyan a ocultar este espacio interior de reflexión y decisión y a hacerlo parecer innecesario, pensando que hay otra ciencia, la ética que puede

dirimir los conflictos de valores igualmente al margen del compromiso personal” (p.26).

Desde allí, es posible decir que la formación en ciencias como la química, es un ámbito influido por un contexto cargado de valores en los que se desarrolla el fenómeno científico, donde se aprecian visiones heredadas, o tradicionales, que parecen predominar en la interpretación de la ciencia, así como en sus interrelaciones y su vínculo con la sociedad, pero si se tiene en cuenta que el contexto educativo constituye el escenario donde se conforman diversos modos de observar, interpretar e intervenir en la realidad, supone entonces una enorme significación en relación con los demás espacios en los que se desarrolla la actividad científica.

En consecuencia, si la comprensión de las ciencias forma parte de los procesos sociales, entonces las competencias científicas del docente representan un punto de apalancamiento para impulsar la ciencia, entre ellas la química, como forma de comprender el mundo, que además de conceptos de orden científico, permite promover actitudes responsables ante los fenómenos y la sustentabilidad de la vida, a través de principios como la solidaridad, la responsabilidad, la sensibilidad humana.

Por ello, las competencias científicas en la enseñanza de la química comprenden una educación científica que construye, pero además, favorece razonamientos acerca del mundo, así como sus fenómenos, tal como lo refiere Rojas (2010) cuando hace énfasis en los valores característicos de la ciencia, como la visión objetiva que hace ver las cosas y fenómenos en su propia realidad, dirigida a favorecer el pensamiento lógico en cuanto explicaciones de las relaciones causales, en dirección del discernimiento crítico en términos de construcciones teóricas sobre hechos observados.

CAPÍTULO III

EL MÉTODO

Diseño de la Investigación

El desarrollo del presente estudio doctoral, implicó la planeación y desarrollo de un conjunto de procedimientos que permitieran garantizar el logro de los objetivos formulados, donde resultó importante la coherencia de la estrategia de investigación adoptada en relación con las particularidades del fenómeno abordado, así como la intención misma del autor, en término de instancias que facilitaron el discernimiento suficiente para elegir el marco de razonamiento científico más apropiado, además de un diseño metodológico pertinente, sin olvidar aquellos instrumentos y procedimientos de análisis más vinculantes con todo lo mencionado. (Yuni y Urbano, 2005)

De manera que, en atención de las competencias científicas como elemento medular en esta investigación, donde lo problémico reclamó un acceso suficiente a la entidad cultural que caracteriza a los docentes de química, planteó la necesidad de asumir un marco de entendimiento

epistemológico naturalista, que en este caso, radicó en la selección del paradigma interpretativo, donde converge el enfoque cualitativo, con un diseño de campo a través de la orientación del método etnográfico.

En esto, vale la pena recordar que el paradigma interpretativo representa un marco de razonamiento científico que busca la comprensión y explicación de las instancias significantes implícitas en los fenómenos sociales, lo cual resultó cónsono con el interés del investigador, para de esta forma llegar a un proceso de teorización en función de los elementos emergentes en el análisis, pues para Pérez (2003), "...construir el conocimiento social e interpretarlo supone penetrar en el mundo personal de los sujetos, en conocer y explicar cómo éstos interpretan las situaciones y qué significan para ellos..." (p.209); de manera que, la visión del mundo cultural constituyó el punto de partida sobre el cual los sujetos construyen el imaginario colectivo, desde el cual se configuran esquemas inconscientes que inciden en los diferentes patrones de interpretación en cuanto las competencias científicas en la enseñanza de la química

Con base en ello, vale mencionar que el enfoque cualitativo, es considerado por Sandín (2003) como:

Una actividad sistemática orientada a la comprensión en profundidad de fenómenos educativos y sociales, a la transformación de prácticas y escenarios socioeducativos, a la toma de decisiones y también hacia el descubrimiento y desarrollo de un cuerpo organizado de conocimientos (p.123).

Esto, permitió inferir que el enfoque cualitativo se presenta a sí mismo desde un carácter dialéctico, flexible, adaptable a las particularidades del objeto de estudio, así como del contexto desde donde se aborda, donde convergen criterios lógicos, procedimentales, específicos, en términos de vigilancia y garantía epistemológica que permiten estimar la científicidad de los conocimientos producidos por esta vía. En consecuencia, puede decirse que desde el enfoque cualitativo se buscó generar un conocimiento de tipo

sustantivo, dirigido en este caso a la descripción profunda, la interpretación y explicación del objeto de estudio, por medio de un grupo reducido de informantes conformado por docentes del área de química.

De forma adicional, el tipo de investigación aquí asumido, se fundamentó en los planteamientos de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2016), desde donde un estudio de campo puede entenderse como:

El análisis sistémico de problemas en la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos, o predecir su ocurrencia haciendo uso de métodos característicos de cualquiera de los paradigmas o enfoques de investigación conocidos o en desarrollo (p.18).

Desde lo expuesto, se estimó entonces un tipo de estudio que exigió la recolección de información relevante sobre las competencias científicas en la enseñanza de la química, directamente del contexto donde se apreció el fenómeno de estudio, con la intención de acceder, apreciar y analizar tanto las representaciones, como las situaciones reales, propias del entorno cultural de los docentes del área de química.

A saber de esto, el método etnográfico asumido profusamente en el ámbito de la educación, supuso el diseño más apropiado pues a juicio de Sandín (*ob.cit*), el mismo busca:

Comprender desde dentro los fenómenos educativos, para explicar la realidad en base a la percepción, atribución de significado y opinión de los actores, de las personas que ella participan; la etnografía educativa contribuye a descubrir la complejidad que encierran los fenómenos educativos y posibilita a las personas responsables de la política educativa y a los profesionales de la educación un conocimiento real y profundo de los mismos, orientando la introducción de reformas e innovaciones, así como la toma de decisiones. (p.158)

Con base en lo expuesto, puede decirse que mediante la etnografía se aspiró entonces a develar las particularidades de definen, describen y

caracterizan a los docentes de química en torno a las competencias científicas, donde fue importante lo que se cree, lo que se enseña, y cómo se enseña, tanto en su sentido aparente, como oculto. En otras palabras, resultó un diseño metodológico que permitió explicar el qué y cómo de lo que se enseña, a partir de las entidades culturales de los docentes como sujetos activos, imbuidos en las tendencias dominantes, y no como agentes neutrales en las mismas.

Por tanto, la etnografía educativa definida por Yuni y Urbano (*ob. cit*) como, "... el estudio y análisis de las instituciones y los procesos educativos sirviéndose del método etnográfico o bien la descripción e interpretación de la cultura de una institución educativa" (p.112); constituyó entonces, el método más pertinente para abordar el análisis de las interacciones entre los distintos miembros del colectivo de docentes del área de química, quienes no sólo coinciden en el encuentro educativo, sino también, son parte esencial de la organización social y cultural del escenario de investigación.

Contexto de la investigación

En este estudio, el contexto estribó en el nivel de educación básica media que se desarrolla en el Colegio Club de Leones, escenario laboral del investigador, ubicado en la avenida 5ta, sector San Luis de la Ciudad de Cúcuta, Departamento Norte de Santander, Colombia; el cual es una institución educativa que nace en 1961 y fue elevada a colegio básico en el año 2001, para posteriormente consolidarse como colegio formal en el año 2005, con la misión de hacer del ser humano un ciudadano integral con saberes y desempeños sustentados en competencias básicas, ciudadanas, laborales, que les permitan emprender proyectos destinados a la generación de alternativas personales, regionales y nacionales.

Desde allí, el Colegio Club de Leones pretende consolidarse como una institución que garantice la educación de calidad, a la vanguardia de

adelantos en ciencia y tecnología, a través de un modelo pedagógico fundamentado en el aprendizaje significativo como referente constructivo, mediante el cual el nuevo conocimiento desencadena una serie de articulaciones y elaboraciones inéditas que modifican tanto el entendimiento, como la conducta misma.

El mismo, cuenta tres sedes alternas, que en común agrupan estudiantes desde el nivel párvulos hasta media técnica, quienes reciben atención formativa de la mano de docentes con alto reconocimiento profesional que ejercen sus funciones laborales en las distintas áreas obligatorias sugeridas por el Ministerio de Educación Nacional, a través de los lineamientos curriculares, pero también gracias a las oportunidades educativas facilitadas desde diversos convenios u alianzas con instituciones como el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), así como con otras instituciones del Estado colombiano.

Informantes Clave

La selección de los informantes clave se realizó en referencia de los planteamientos de Martínez (2007a), especialmente en cuanto la selección por criterios pues desde allí, "...se eligen una serie de criterios que se consideran necesarios o muy convenientes para tener una unidad de análisis con las mayores ventajas para los fines que persigue la investigación." (p.54); lo cual, permitió entonces establecer una lista de atributos que favoreció el reconocimiento de aspectos de especial interés para el estudio. Conforme lo comentado, fue posible precisar un grupo de cinco (5) docentes del área de química que cumplieron con los siguientes criterios para su selección:

- a) Ser docente adscrito a la planta académica del Colegio Club de Leones.
- b) Docente del área de química.

- c) Contar con una experiencia suficiente en el proceso formativo llevado a cabo en el escenario de estudio.
- d) Desarrollar su proceso formativo de forma regular durante el confinamiento a causa de la pandemia por covid-19
- e) Estar de acuerdo con su participación voluntaria como informante del estudio.

Técnicas para la Recolección de los Datos

En atención del método etnográfico, las técnicas para la recolección de los datos en esta investigación radicaron en la técnica de la entrevista y la observación participante. En este sentido, la observación representa a juicio de Ander Egg (2003), "...uno de los procedimientos de recogida de datos e información que se utiliza en las ciencias humanas, usando los sentidos para observar hechos y realidades presentes, y a la gente en el contexto en donde desarrollan normalmente sus actividades" (p.31); en este caso, se le llama participante, u observación activa, al mecanismo dirigido a la apreciación directa del observador, pero también a la posibilidad de asumir otros roles en la vida del grupo, o dentro de una situación determinada, permitiendo captar no sólo los fenómenos objetivos y manifiestos, sino también el sentido subjetivo de muchos comportamientos sociales.

De allí que, el instrumento utilizado para la observación fue las notas de campo, que desde las ideas expuestas por Taylor y Bogdan (2000) se entendieron, "...como un registro, donde se anotan las observaciones de forma completa, precisa y detallada y proporcionan los datos que son materia prima para la observación participante, hay que esforzarse por redactarlas lo más completa y amplias que sea posible." (p.54); así, las notas fueron tomadas desde el primer contacto con el escenario de la investigación, en

razón del cúmulo importante de hábitos conformantes del imaginario y costumbres como instancias esenciales que fueron analizadas

Tal como se comentó al principio de este apartado, también se utilizó la entrevista, que en palabras de Ander Egg (*ibíd*) "...es un proceso dinámico de comunicación interpersonal, en el cual dos o más personas conversan para tratar un asunto " (p.88); es decir, no fue una simple consulta, sino una conversación de naturaleza profesional donde se pretendió el acceso suficiente al entorno subjetivo de los informantes mediante el diálogo, sin dar cuenta de la estructura de la interrogación, el orden de las preguntas, o los objetivos del entrevistador.

Para cerrar, es importante mencionar que el instrumento utilizado fue un guion de entrevista abierto, considerada por Ander Egg (*ibídem*) como:

Un análisis más profundo de las opiniones, de las actitudes y hasta de la personalidad global del individuo, está dirigida hacia la comprensión de las perspectivas que tienen los informantes respecto de sus vidas, experiencias o situaciones, tal como lo expresan sus propias palabras. (p.94)

De manera que, este instrumento partió de grandes cuestiones de conversación, con la intención de fomentar un diálogo íntimo y personal, en donde el entrevistado se expresó con sus mismas palabras en una presentación no fragmentada, que favoreció el acceso sobre aspectos que resultaban difícil de conocer por otros procedimientos, pero también, ofreció la posibilidad de introducirse en cuestiones de interés para la investigación, que no fueron previstas inicialmente.

Procedimiento de Análisis de Información

Este apartado, refiere un proceso laborioso que se desarrolló desde la gran cantidad de información obtenida a partir del juicio subjetivo de los informantes. Es por ello que, en consideración el abordaje cualitativo, representó en palabras de Rodríguez, Gil y García (1999) el, "...conjunto de

manipulaciones, transformaciones, operaciones, reflexiones, comprobaciones, que realizamos sobre los datos, con el fin de extraer significado relevante en relación a un problema de investigación...” (p.200); dicho de otra forma, requirió la disquisición exhaustiva de todos aquellos elementos informativos conducentes a precisar partes, pero también, a descubrir las relaciones entre las mismas y las relaciones con el todo, para alcanzar un mayor conocimiento de la realidad.

Por esto, el análisis de la información de este estudio se apoyó en el proceso de codificación y categorización relativo a la inducción analítica, que desde las ideas expuestas por Strauss y Corbin (2002), se fundamentó en la intención de detallar los datos que permitieron el surgimiento progresivo de unidades de mayor significado, como sustento sistemático para la conformación de códigos, dimensiones, sub categorías y categorías en términos de propiedades significantes relativas a las conceptualizaciones derivadas. En consecuencia, inicialmente se procedió a realizar una descripción detallada de los datos brutos mediante la codificación abierta, para posteriormente construir el sistema relacional de representaciones y significados a través de la codificación axial, el cual conformó el principal fundamento para la codificación selectiva.

Así, el proceso de análisis mencionado requirió del apoyo del investigador en una herramienta que permitió la organización, resguardo y ubicación oportuna de evidencias para sustentar las inferencias, además de las tendencias emergentes que resultaron del mismo. A saber de esto, se utilizó entonces el programa de aplicación para análisis cualitativo denominado Atlas.ti versión 8.5, por considerarlo un medio que facilitó el desarrollo de las entramadas tareas intelectivas, pero que además a juicio de Martínez (2006), “...es el mejor y más completo de todos, si se ha de escoger uno solo...” (p.291); lo cual, expuso una afirmación importante que orientó la decisión de usar esta herramienta, como un elemento clave para el desarrollo del proceso análisis.

Credibilidad y Confiabilidad de la Investigación

La confiabilidad, se refiere al grado de similitud que pueda generar los resultados de distintas investigaciones, parecidas en su objeto de estudio y realizadas por diferentes investigadores, regularmente entendida por Yuni y Urbano (2005) como, "...la estabilidad, es decir el grado en que las respuestas o el registro de observaciones son independientes de las circunstancias accidentales de la investigación..." (p.176); lo cual supone que este criterio de cientificidad está consolidado en las derivaciones desarrolladas conforme las distintas finalidades establecidas

Mientras tanto, la validez como criterio de investigación fue definida en este estudio por el grado en que los resultados reflejan un informe claro y representativo de la realidad, pues a juicio de Martínez (2007):

El nivel de la validez de un método o una técnica, metodológica y de las investigaciones realizadas con ellos se juzga por el grado de coherencia lógica interna de sus resultados y por la ausencia de contradicciones con resultados de otras investigaciones o estudios bien establecidos (p.119).

Además, otro de los procedimientos disponibles en la metodología cualitativa para asegurar la validez y la confiabilidad de los productos investigativos, tienen que ver con la triangulación, la cual consiste en cruzar la información obtenida a través de los informantes claves, desde donde Denis y Gutiérrez (2002) expresan:

La triangulación constituye una técnica de validación que consiste en cruzar cualitativamente la información recabada. Su propósito está dirigido a ofrecer la credibilidad de los hallazgos. Puede adoptar varias formas, pero su esencia fundamental es la combinación de dos o más estrategias de investigaciones diferentes en el estudio de las mismas unidades empíricas (p.21).

De este modo, la triangulación como criterio de cientificidad en este estudio, persiguió fundamentalmente la contrastación de la información para

determinar fiabilidad, así como tendencias, similitudes, consistencias en términos de insumos primarios, lo cual requirió de la habilidad por parte del investigador para garantizar la comparación constante, en este caso, posible ello gracias al proceso de codificación abierta, axial y selectiva.

Sin embargo, dada la rigurosidad e importancia que implicó la labor investigativa a nivel doctoral, se creyó conveniente reforzar este apartado con los argumentos planteados por Guba (1981), en relación con el establecimiento de algunos criterios clave asociados con la confiabilidad de una investigación. De manera que, criterios como la credibilidad, la transferibilidad, la dependencia y la confirmabilidad también orientaron al investigador en el desarrollo de actividades particulares durante y después del estudio.

CAPÍTULO IV

PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Conforme la estructura habitual de la producción científica, en este capítulo se expone el proceso de análisis desplegado a partir de la información primaria contenida en el guión de entrevista y el registro de observación, además del análisis documental relativo al estamento curricular, en este caso, con el objetivo de generar un constructo emergente en el marco de las competencias científicas en la enseñanza de la química, todo lo cual exigió un importante esfuerzo disquisitivo del investigador a partir de diversas acciones que iniciaron por la aplicación de la entrevista, así como de la observación, para continuar con la transcripción de los diversos protocolos informativos que sentaron las bases para la revisión exhaustiva de cada instancia significativa, y así articular progresivamente los diversos niveles representaciones como fundamentos de la imagen colectiva aproximada.

Procedimiento para el Análisis de la Información

En referencia a lo expuesto en apartados anteriores, el procedimiento seguido en esta sección se enfocó en la codificación y categorización, tanto para procesar las entrevistas, como las observaciones, pues ello representa a juicio de Requena, Carrero y Soriano (2006) "...una alternativa

metodológica en el análisis cualitativo que propone la generación sistemática de teoría...” (p.21); lo cual, se ajusta a lo expresado en los objetivos formulados en esta tesis doctoral.

En consecuencia, la intención de aproximar una teoría sustantiva desde la información primaria, ameritó un proceso de recurrencias intelectivas radicadas en la naturaleza e identidad del dato primario, pero además en atención de la comparación constante, lo cual hizo del análisis una labor recurrente, holística, conforme el presupuesto teórico inicial, así como el juicio y vivencias subjetivas que identifican, pero además permiten comprender, la cultura implícita del docente en torno a las competencias científicas, como elementos esenciales que favorecieron la reconstrucción de los imaginarios que permiten explicar el fenómeno planteado.

Unidad Hermenéutica Entrevistas a Profesores

Codificación Abierta

En este punto, es importante recordar que el procedimiento de codificación y categorización sugiere, desde los planteamientos de Charmaz (2014), el desarrollo del primer nivel de análisis, es decir la codificación abierta, para lo cual inicialmente se transcribió cada una de las entrevistas, además de las observaciones (cuyo proceso será expuesto en la siguiente unidad hermenéutica), para continuar con la asignación de cada protocolo al programa de análisis cualitativo llamado atlas.ti, en su versión 8.5.

Una vez realizado esto, se conformó entonces la unidad hermenéutica denominada *Entrevistas a profesores*, la cual puede entenderse como el entorno digital de trabajo que facilitó el resguardo del proceso desplegado, en este caso, a partir de la lectura detallada de cada testimonio y de las situaciones apreciadas en clase, con la intención de reducir la importante cantidad de evidencias mediante el etiquetamiento de cada idea significativa contenida en las diversas oraciones y párrafos.

De esta forma, la habilidad del investigador permitió asignar nombres a cada una de esas etiquetas o fragmentos de la entidad significativa, en términos de porciones de la realidad que facilitaron el sustento esencial del siguiente nivel de análisis, y que desde las bondades del soporte tecnológico que presenta el programa utilizado, permitió estimar un total de 57 códigos abiertos para el caso de las entrevistas, tal como se expone a continuación.

Cuadro 1

Lista de Códigos

Códigos Abiertos
Ciencia como base de conocimiento y explicación
Ciencia como medio
Química como ciencia de la materia
Inherencia de la química
Lineamientos y habilidades de desempeño en ciencia
Saberes y habilidades para enseñar ciencias
Competencias científicas suficientes
Influencia de competencias en la enseñanza
Trascendencia de competencias científicas en el docente
Saber teórico del docente
Saberes teóricos como base de entendimiento
Relación competencias científicas y saber teórico
Habilidades prácticas y experimentales del profesor
Observación
Comprensivas y adaptativas
Analíticas y de razonamiento
Asociadas con la ciencia
Explicativas, motivacionales y comunicativas
Sentido de la formación en competencias
Relación enfoque socioformativo y organización
Enfoque socioformativo y campo social
Enfoque socioformativo y aprendizaje integral
Relación entre deber y formación en competencias
Prácticas
Análisis
Emocionales y familiares
Manuales
Leer, escribir, sumar, multiplicar
Representación, resolución y experimentación

Deportivas
Intelectuales y de atención
Laboratorio y lenguaje cotidiano
Estimulación de la curiosidad
Posibilidades formativas conforme competencias científicas
Memoria, teoría química y transferencia
Relación competencias científicas y pregrado
Pregrado y competencias memorísticas
Pregrado y formación didáctica
Enseñanza como instrucción
Saber del estudiante conforme conocimiento del docente
Reflejo de la formación en pregrado
Costumbres funcionales del docente
Fomento docente de la memorización
Dictado y copias
Relación entre evaluación y verificación
Desatención a formación en competencias
Preponderancia de contenidos sobre competencias científicas
Desconocimiento sobre enfoque socioformativo
Distancia entre socioformación y química
Rectoría distanciada de competencias científicas docentes
Lineamientos rectorales y cantidad de contenidos
Incidencia de rectoría en la desatención de competencias
Presencia de pruebas saber
Contenidos en atención de pruebas saber
Poca actualización y carga laboral
Situación socioeconómica del docente
Ausencia de oportunidades de formación

Codificación Axial

Culminado el nivel de análisis anterior, tuvo lugar entonces una depuración de los códigos en función de sus recurrencias, donde fue necesario revisar de manera particular éstos, con la intención de excluir aquellos códigos sin recurrencias suficientes que pudieran estimar una tendencia emergente clara, así como fundamentada, para avanzar luego hacia el desciframiento de relaciones en torno a las características, factores, situaciones comunes.

Esto, derivó en una reagrupación de los códigos abiertos que favoreció el surgimiento de nuevos niveles significantes, denominados aquí

propiedades, cuya unión con otras instancias similares dieron origen a las subcategorías, que a su vez, fundamentaron las instancias inductivas que dan sentido a la gran categoría resultante de este proceso en cuanto las entrevistas, todo lo cual permite inferir en síntesis el proceso sistemático e inductivo conforme la gran instancia emergente. (Strauss y Corbin, 2002)

Así, fue posible conformar el sistema de categorías emergentes relativo a las entrevistas, el cual resume y expresa todas las instancias significantes que soportan la reconstrucción del imaginario de los docentes informantes en torno al objeto de estudio, que para estos efectos, también representó un insumo vital para la representación gráfica de todo ello, y que puede ser apreciado al final de cada instancia que forma parte del siguiente nivel de análisis.

Cuadro 2

Sistema de Categorías Emergentes

Códigos	Propiedades	Subcategorías	Categoría
Ciencia como base de conocimiento y explicación	Visiones sobre la ciencia y la química	Competencias científicas	Competencias científicas en la enseñanza de la química
Ciencia como medio			
Química como ciencia de la materia			
Inherencia de la química			
Lineamientos y habilidades de desempeño en ciencia	Convicciones		
Saberes y habilidades para enseñar ciencias			
Competencias científicas suficientes			
Influencia de competencias en la enseñanza			
Trascendencia de competencias científicas en el docente			
Saber teórico del docente	Tipos		
Saberes teóricos como base de entendimiento			
Relación competencias científicas y saber teórico			
Habilidades prácticas y experimentales del profesor			
Observación			

Comprendivas y adaptativas	Características					
Analíticas y de razonamiento						
Asociadas con la ciencia						
Explicativas, motivacionales y comunicativas						
Sentido de la formación en competencias	Distinciones	Enfoque socioformativo				
Relación enfoque socioformativo y organización						
Enfoque socioformativo y campo social						
Enfoque socioformativo y aprendizaje integral						
Relación entre deber y formación en competencias						
Prácticas						
Análisis						
Emocionales y familiares						
Manuales	Clases de competencias a formar					
Leer, escribir, sumar, multiplicar						
Representación, resolución y experimentación						
Deportivas						
Intelectuales y de atención						
Laboratorio y lenguaje cotidiano				Implicaciones prospectivas		
Estimulación de la curiosidad						
Posibilidades formativas conforme competencias científicas						
Memoria, teoría química y transferencia				Referentes		
Relación competencias científicas y pregrado						
Pregrado y competencias memorísticas						
Pregrado y formación didáctica						
Enseñanza como instrucción	Tradiciones didácticas	Enseñanza de la química				
Saber del estudiante conforme conocimiento del docente						
Reflejo de la formación en pregrado						
Costumbres funcionales del docente						
Fomento docente de la memorización						
Dictado y copias						
Relación entre evaluación y verificación						
Desatención a formación en competencias						

Preponderancia de contenidos sobre competencias científicas	Realidad de la formación en competencias		
Desconocimiento sobre enfoque socioformativo			
Distancia entre socioformación y química			
Rectoría distanciada de competencias científicas docentes	Influencia institucional		
Lineamientos rectorales y cantidad de contenidos			
Incidencia de rectoría en la desatención de competencias			
Presencia de pruebas saber			
Contenidos en atención de pruebas saber			
Poca actualización y carga laboral	Confidencias profesoras		
Situación socioeconómica del docente			
Ausencia de oportunidades de formación			

Codificación Selectiva

Como tercer nivel de análisis, la codificación selectiva a juicio de Strauss y Corbin (ob.cit) pretende "...integrar y refinar las categorías para dar sentido a la teoría emergente..." (p.157); lo cual, implicó el desarrollo de las inferencias del investigador en torno a cada instancia del sistema emergente, que por su naturaleza inductiva, parte desde las propiedades donde se consideran los códigos abiertos que la componen, así como la selección de las citas o evidencias más representativas como sustento de los hallazgos y derivaciones, en torno al significado global de las competencias científicas en la enseñanza de la química como objeto de estudio.

En consecuencia, la codificación selectiva refiere un apartado que involucró un devenir constante del investigador entre los niveles anteriores de análisis, así como la consideración permanente del presupuesto teórico y otros referentes auxiliares, como instancias que permitieron orientar, analizar, interrogar, para así aproximar articulaciones racionales en cuanto la imagen

colectiva de los docentes informantes sobre el objeto, gracias al apoyo de las evidencias contenidas en cada propiedad, donde nuevamente las bondades del programa informático utilizado cobró importancia, pues mediante éste fue posible precisar en cada cita el informante que la manifestó, el número de cita al que ésta corresponde dentro de cada protocolo informativo, así como la línea donde puede rastrearse, todo ello visible en las combinaciones numéricas al final de cada fragmento, por ejemplo. [4:51] [147]

Propiedad: Visiones sobre la Ciencia y la Química.

En la presente propiedad, reflejada en la figura 1, se evidencia el conjunto de impresiones presentadas por los docentes sobre sus perspectivas personales sobre la ciencia y la química, opiniones que fueron agrupadas en los códigos *Ciencia como base del Conocimiento y Explicación*, *Ciencia como medio*, *Química como ciencia de la Materia*, *Inherencia de la Química*, y exponen opiniones como:

I5: Para mí la ciencia es conocimiento comprobado. [5:01] [008]

I4: Se puede decir que la humanidad, a lo largo de toda su historia ha creado ciencia, porque ha realizado descubrimientos que son considerados avances científicos. [4:02] [010]

I3: Bueno pues para mí la ciencia lo es todo, la ciencia tiene que ver con nuestro día a día, con las cosas que nos rodean, con el funcionamiento de nuestro cuerpo. [3:01] [009]

I1: y pues la química es aquella ciencia que nos explica la composición de la materia, sus características, los elementos de los cuales se componen, y la interrelación de todos estos elementos en la naturaleza. [1:03] [011]

I3: y particularmente la química se encarga de estudiar cómo están compuestos los elementos. [3:03] [012]

I1: La química está en todo, y eso es lo que debemos enseñarles a los estudiantes, que diariamente y a nuestro alrededor, todo es química. [1:04] [013]

I3: Podríamos decir que la química es una rama de la ciencia exacta que estudia todo lo que nos rodea. [3:04] [012]

Con base en las impresiones anteriores, se pueden apreciar las ideas de los docentes entrevistados en función de sus concepciones sobre la ciencia y la química, quienes consideran en primer lugar, a la ciencia como un conjunto de saberes que tienen como principal función darle explicación a todos los fenómenos naturales, científicos, tecnológicos, que ocurren y han ocurrido a lo largo de la historia de la humanidad, que de acuerdo con los informantes, debe responder a una característica fundamental para que se convierta en ciencia, esto es, ser un conocimiento comprobado. Asimismo, los participantes refieren que la ciencia forma parte esencial de la vida, pues ésta se encuentra en cada uno de los aspectos y contextos diarios, desde los fenómenos naturales, hasta el funcionamiento del cuerpo humano.

De igual forma, en esta propiedad de análisis los docentes hacen mención a sus visiones sobre la química, y la entienden como una rama de la ciencia que se encarga del estudio de la materia, sus componentes, estructura, su interacción con todos los fenómenos naturales, esto es, una disciplina asociada con el conjunto de saberes de carácter científico, que explican la composición de todos los elementos que están en la naturaleza, tal como lo sugiere Santos (2010) para quien la química es, "...la ciencia que estudia las propiedades y transformaciones de la materia (el objeto de estudio de esta ciencia es la materia), por medio del método científico. A su vez la materia es el elemento que constituye todos los cuerpos que integran el mundo físico, en cantidades limitadas." (p. 36); razón por la cual, esta área tiene un papel central dentro del campo de las ciencias, y de allí que, los docentes consideren la importancia de enseñarla y dar a conocer como parte esencial del saber científico.

Por tanto, la propiedad visiones sobre la ciencia y la química, hace referencia al conjunto de impresiones particulares, donde se plantea la ciencia como la base del conocimiento científico, al identificarse como medio

desde el cual se ofrecen las explicaciones necesarias para comprender lo que sucede. A su vez, se resalta a la química como ciencia encargada de estudiar la materia, su composición y las características de los elementos que la conforman, además, contempla la inherencia de la química con la ciencia y el conocimiento científico.

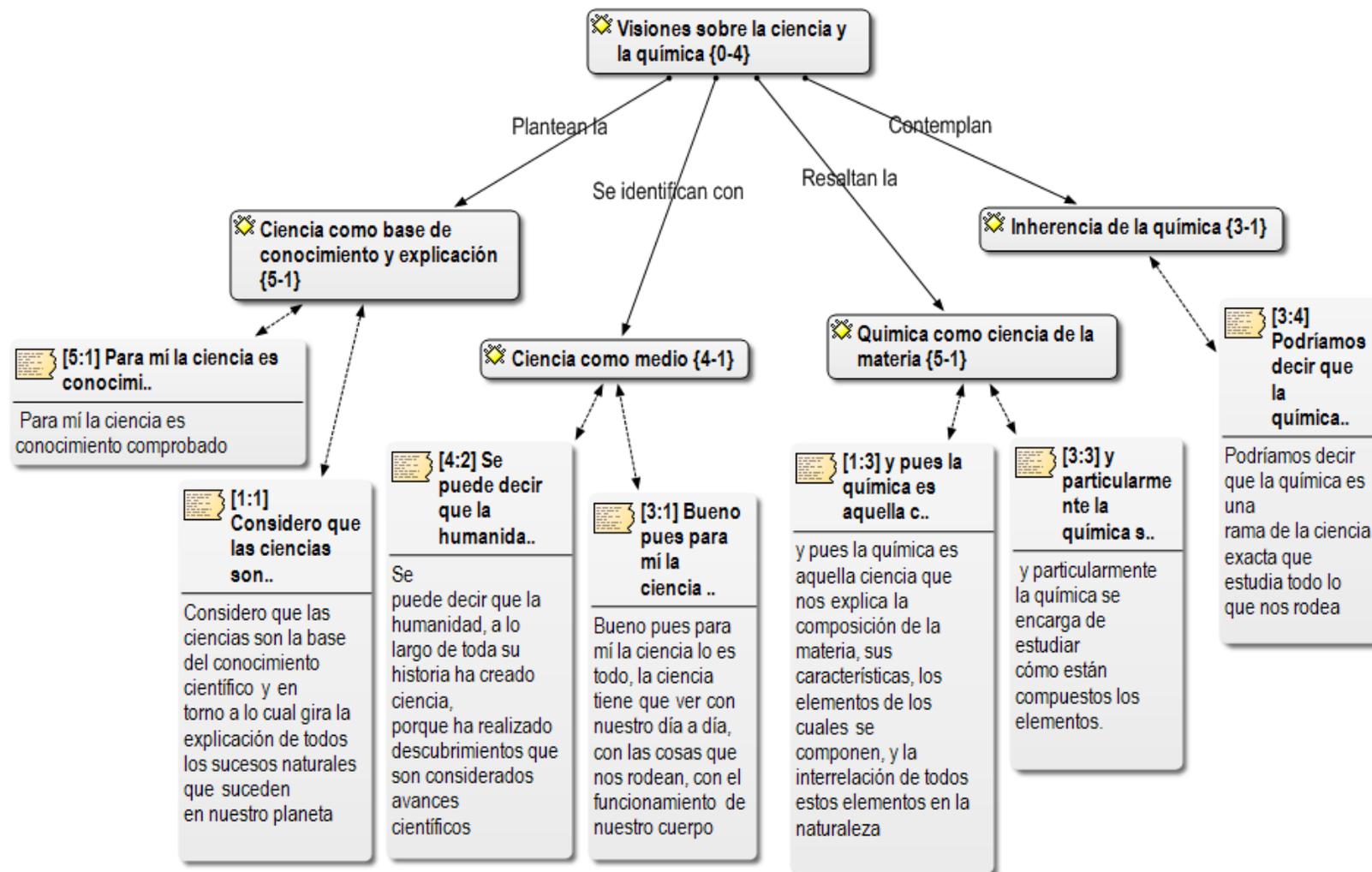


Figura 1. Propiedad Visiones sobre la Ciencia y la Química

Propiedad: Convicciones.

La presente propiedad, reflejada en la figura 2, surge a partir de los elementos habituales presentes en los códigos *Lineamientos y Habilidades de Desempeño en Ciencia, Saberes y Habilidades para Enseñar Ciencias, Competencias Científicas Suficientes, Influencia de Competencias en la Enseñanza, Trascendencia de Competencias Científicas en el Docente*, evidenciados en el grupo de citas que contemplan las perspectivas del docente sobre los conocimientos y capacidades necesarias para la enseñanza de la ciencia, así como también, la importancia y el predominio de las competencias para la ejecución de dicho proceso.

I2: habilidades para desempeñarse en todo lo que tiene que ver con las ciencias y que siempre uno lee en los lineamientos. [2:24] [062]

I3: en el caso de la química, los lineamientos dicen que son capacidades de razonamiento científico como la solución de problemas. [3:14] [030]

I5: La química es ciencia, por lo tanto esas competencias científicas tienen un papel protagónico dentro de la química y de la enseñanza y aprendizaje de esta área del conocimiento científico. [5:28] [092]

I3: Yo entiendo esas competencias científicas como los conocimientos que tengo en el área de química y la habilidad que yo tengo para explicarle a mis estudiantes todo lo relacionado con el área. [3:38] [086]

I2: Recuerde que la química se fundamenta en conocimientos básicos, inmutables, que yo conozco y entiendo, por eso mis competencias científicas son decentes e importantes. [2:41] [118]

I4: como le dijera, pues que mis competencias son buenas porque he aprobado cada año el desempeño de la secretaría [4:40] [119]

I1: Pues son importantes, pues las competencias científicas nos proporcionan a nosotros los docentes de química, de todos los conocimientos específicos que debemos tener sobre el área, [1:52] [128]

I3: Las competencias científicas son muy importantes porque son esas capacidades y conocimientos químicos que me permiten entender todo lo que sucede en la naturaleza [3:63] [167]

I2: Yo creo que la influencia es directa porque si no sé nada de química, pues no podría enseñarla. [2:35] [102]

I4: Mucha influencia considero yo, porque de ellas depende nuestra práctica pedagógica ya que pues por ser habilidades científicas me pueden ayudar a trabajar y entender lo relacionado con la química y su enseñanza [4:36] [107]

De esta manera, se evidencia las creencias del docente en torno a las competencias científicas como el conjunto de habilidades necesarias para desempeñarse eficientemente durante la enseñanza de las ciencias, las cuales, involucran elementos relacionados con conocimientos teóricos, en este caso sobre el área de química, habilidades para el razonamiento científico y la resolución de problemas, además, de relacionarse también con las habilidades didácticas del docente para desempeñarse durante las clases. Estos componentes, de acuerdo con lo aportado por los docentes, se encuentran establecidos dentro de los lineamientos curriculares expuestos por el MEN (2018) particularmente para el área de ciencias naturales, por tanto, dichos planteamientos hacen suponer que este documento juega un papel importante dentro de las visiones del docente sobre las competencias científicas.

Igualmente, se evidenciaron situaciones en las cuales es posible interpretar la importancia que los docentes otorgan a las competencias científicas propias del docente para la enseñanza de la química, al suponer que éstas aportan todo los elementos necesarios para lograr prácticas

educativas significativas, en donde se destaca, tal como lo sugieren las citas, la relevancia de poseer dominio de los contenidos teóricos propios del área.

Por otra parte, la mayoría de los docentes refieren que poseen notables niveles de desarrollo de competencias científicas para el desempeño práctico en el área, situación que se ve reflejada en comentarios relacionados con la aprobación de las evaluaciones del ejercicio de la profesión efectuadas por el Ministerio de Educación Nacional. Por lo tanto, dichas habilidades les permiten desenvolverse acertadamente durante las explicaciones de los contenidos propios del área de química.

Finalmente, la propiedad convicciones permite suponer que las competencias científicas son las habilidades, descritas por los lineamientos curriculares, para desempeñarse efectivamente durante la práctica docente, en donde se resaltan los saberes y habilidades necesarias para enseñar ciencias. Esta propiedad además, se identifica con la trascendencia de competencias científicas en el docente, las cuales ocupan su relevancia en virtud de la calidad del proceso de enseñanza, así como también, comprende la influencia de las competencias científicas sobre dicho proceso.

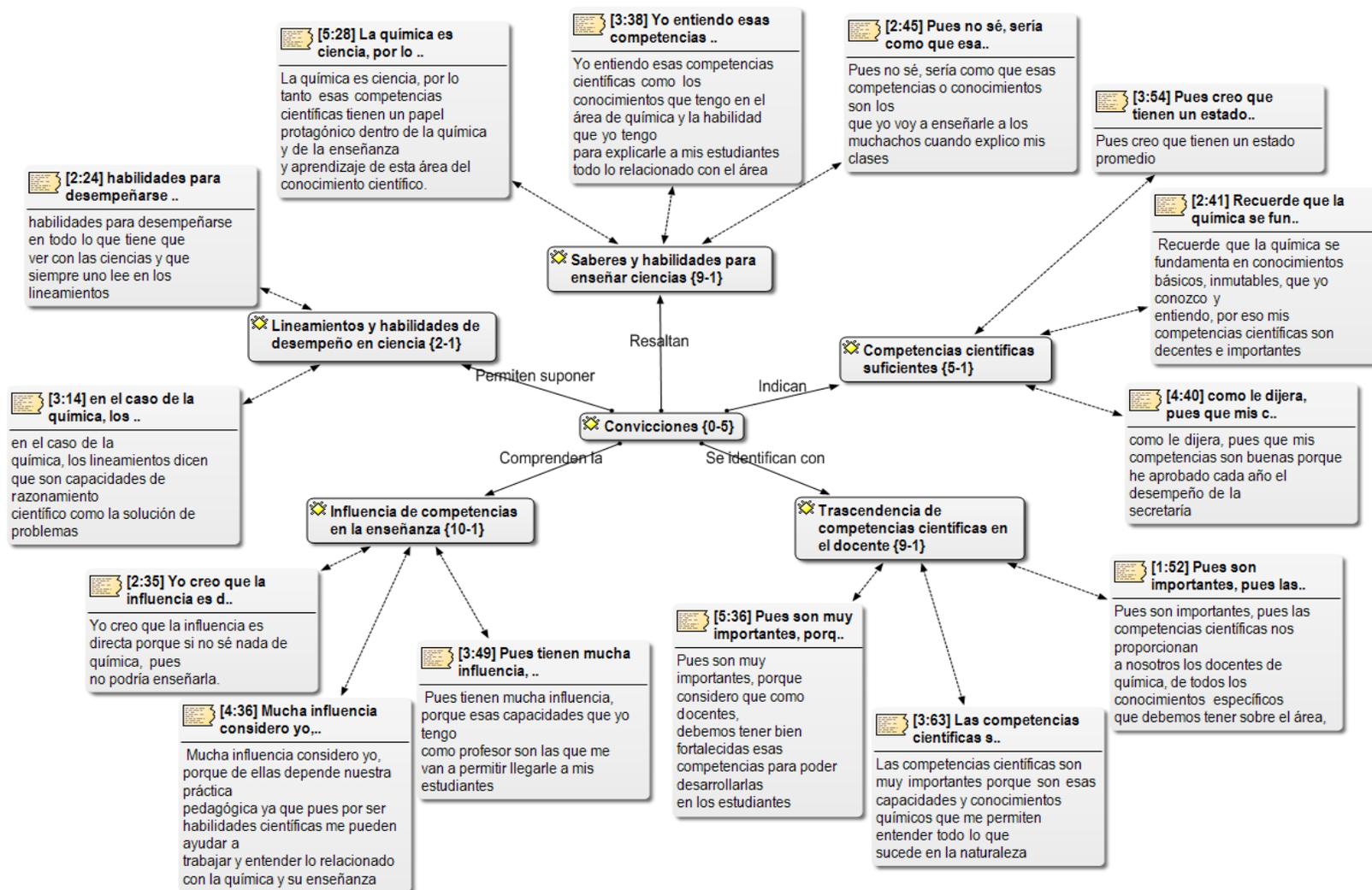


Figura 2. Propiedad Convicciones

Propiedad: Tipos.

En esta propiedad, reflejada en la figura 3, se presentan las ideas frecuentes relacionadas con las visiones de los docentes en razón de los tipos de competencias científicas que conocen, desde la cual, surgen los códigos *Saber Teórico del docente*, *Saberes Teóricos como Base de Entendimiento*, *Relación Competencias Científicas y Saber Teórico y Habilidades Prácticas y Experimentales del Profesor*, las cuales parecen evidenciar la inclinación significativa hacia la relevancia del saber, así como de los conocimientos científicos.

I5: Como tal una clasificación se me dificulta, pero yo diría que tienen que ser competencias de conocimiento sobre la teoría química, o sea todo lo relacionado con conceptos científicos, elementos, fenómenos, fórmulas. [5:25] [078]

I2: Bueno pues podría clasificarlas primero que todo en aquellas teóricas que me permiten explicarles a mis estudiantes los procesos que ocurren durante un experimento. [2:33] [094]

I4: Por ejemplo, para estudiar la ciencia química debemos ser capaces de conocer, comprender fenómenos y explicarlos. [4:37] [109]

I1: para que tuviéramos la base y pudiéramos entender los fenómenos químicos y resolverlos. [1:22] [055]

I2: por ejemplo, la transformación que sufrió el carbón para que se pudiera convertir en diamante, porque si yo desconozco todo eso, entonces no puedo enseñar la química.. [2:38] [108]

I4: o sea para desempeñarse en un área pues uno tiene que manejar todo un conjunto de conocimientos y actitudes relacionadas con esa área, que por supuesto en mi caso están relacionadas todas con el área de química.. [4:37] [111]

I5: , y otras competencias como prácticas puede ser, como por ejemplo las habilidades para representar una molécula, o compuesto, o las habilidades para tratar de hacer experimentos sobre la estructura orgánica e inorgánica. [5:26] [080]

I2: y luego las competencias experimentales que sería la forma en cómo yo hago los experimentos para explicar el fenómeno tratado y los recursos que utilizo. [2:34] [096]

De manera que, es posible apreciar a partir de las creencias de los informantes, la relevancia del conocimiento y los saberes teóricos propios del área de química, como base fundamental para la comprensión de los fenómenos naturales, así como también, para el desarrollo de habilidades que permitan la explicación de los mismos, que al afianzarse en la práctica educativa del docente, se constituyen como punto de partida para lograr un desenvolvimiento óptimo dentro del aula de clases, pero que en función de las evidencias, su tipología resalta principalmente el dominio de contenidos teóricos por parte del docente, como elemento fundamental de la práctica pedagógica.

Sin embargo, se evidencian otras situaciones recurrentes en las cuales la apropiación y manejo de conocimientos científicos, le otorgan a los docentes oportunidades significativas en función de la consolidación de competencias prácticas, que facilitan la representación de dichos saberes en situaciones específicas, pero además, resaltan ideas que suponen otras competencias relacionadas con las capacidades experimentales dirigidas a la formulación y ejecución de actividades de comprobación de contenidos mediante la práctica, tal como lo refiere Furman y Podestá (2010) cuando exponen las diversas habilidades implícitas en la forma de entender y hacer ciencia.

Así pues, la propiedad tipos es contexto para el saber teórico del docente, el cual representa el punto de partida de toda práctica educativa, que involucra los conocimientos teóricos como base para el entendimiento de los fenómenos naturales, los cuales se sirven, a su vez, en la relación directa entre las competencias científicas y el saber teórico, identificándose, finalmente, con las habilidades prácticas y experimentales del profesor.

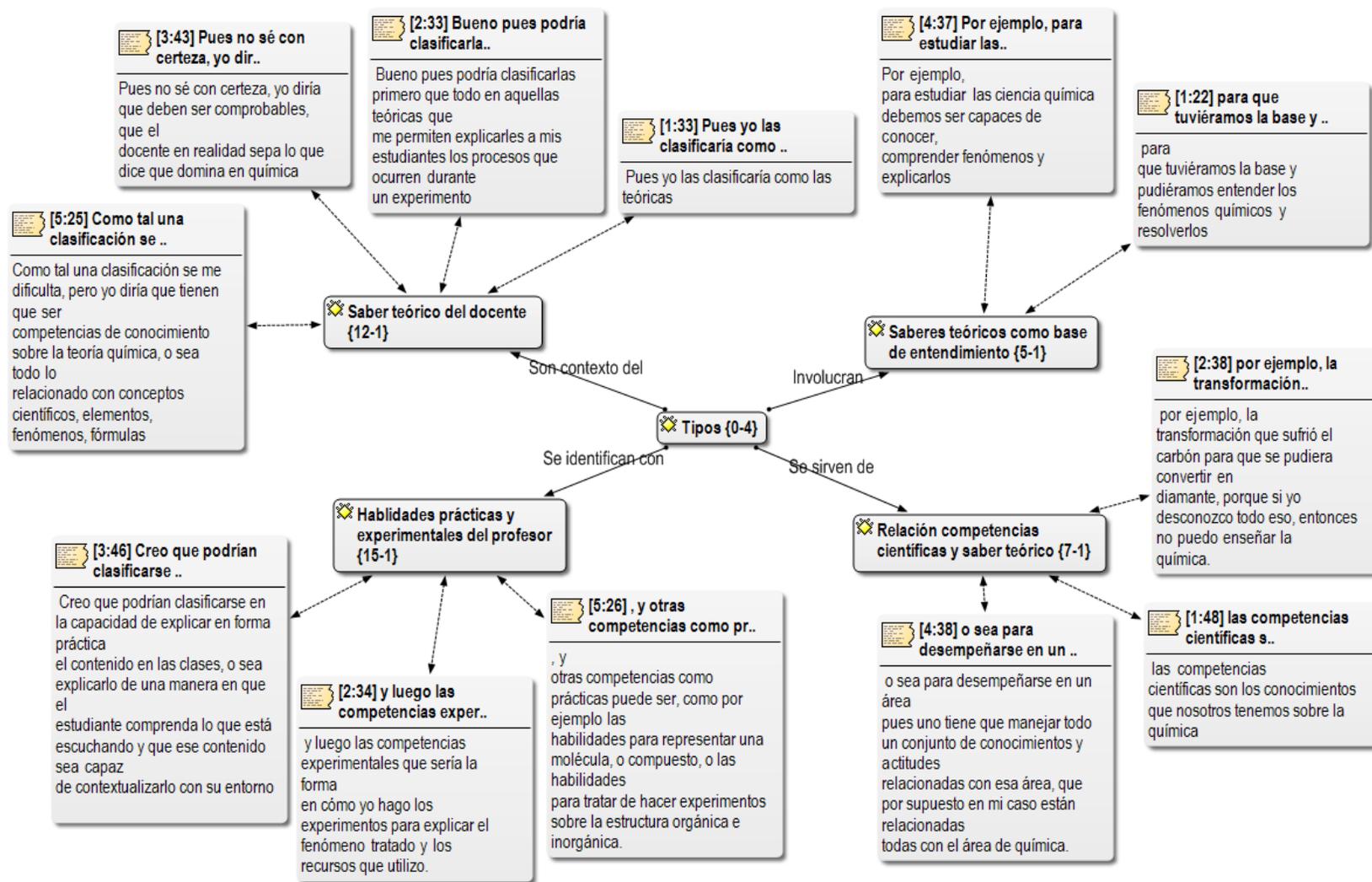


Figura 3. Propiedad Tipos

Propiedad: Características

En esta sección, identificada en la figura 4, se reflejan las ideas de los participantes en razón de las características de las competencias científicas, agrupadas en los códigos *Observación, Comprensivas y Adaptativas, Analíticas y de Razonamiento, Asociadas con la Ciencia y Explicativas, Motivacionales y Comunicativas*, los cuales dan cuenta de las particularidades de las competencias científicas.

I3: Pienso que otra competencia tiene que ver con la habilidad del docente de motivar a sus estudiantes a aprender cosas nuevas y a que sea capaz de comunicarlas de forma en que otros entiendan lo que se quiere decir. [3:48] [117]

I4: que tenga dominio del grupo, que tenga buenas capacidades comunicativas. [4:34] [100]

I5: donde considero que no solo debemos tener muchos conocimientos científicos, sino también pensar y actuar como se hace en la ciencia. [5:31] [101]

I1: Además es importante que estas competencias sean también comprensivas, observacionales, analíticas, o sea habilidades de razonamiento como personas de ciencia. [1:32] [081]

I3: donde hay que ser muy observadores. [3:06] [014]

I4: También la comprensión y adaptación porque debemos tratar de ajustarlas a lo que ellos necesitan, entonces nosotros como docentes debemos ir un paso adelante y aprovechar recursos novedosos para mejorar nuestra práctica diaria en el aula.. [4:27] [080]

En esta oportunidad, es posible inferir cómo los docentes perciben que, entre las principales características de las competencias científicas, se encuentran aquellas que están directamente relacionadas con las capacidades del docentes por alcanzar la motivación en sus estudiantes hacia el aprendizaje de contenidos innovadores, así como también, con aquellas habilidades propias de los docentes que permiten impartir los saberes con el fin de hacerlos fácilmente comprensibles, donde también los

docentes hacen mención de la importancia de desarrollar destrezas para lograr el manejo óptimo del grupo, y así poder alcanzar una comunicación efectiva y eficaz.

Asimismo, se encuentran aportes en donde se menciona que no sólo es importante poseer un gran número de conocimientos teóricos relacionados con las ciencias, y en este caso sobre la química, sino también creen conveniente poseer habilidades que involucren todos los principios fundamentales de esta área del saber, como la observación, el análisis, el razonamiento científico, la descripción de fenómenos y la capacidad para comunicar información. Aparecen adicionalmente, referencias relacionadas con las capacidades del docente de contextualizar los contenidos con las necesidades e intereses propios del grupo de estudiantes, sumado a la consideración de incorporar nuevos recursos en sus prácticas educativas con el fin de hacer las clases más agradables a los alumnos.

Por tanto, esta propiedad resalta entre las características de las competencias científicas, aquellas de naturaleza explicativa, motivacionales y comunicativas, que deben ser asociadas con la ciencia y las capacidades para la resolución de problemas. Estas características tienen que ver también con las capacidades analíticas y de razonamiento que resultan ser propias del saber científico, y que están a su vez, vinculadas con la observación, abarcando finalmente, las características que las hacen comprensivas y adaptadas a la realidad de los estudiantes.

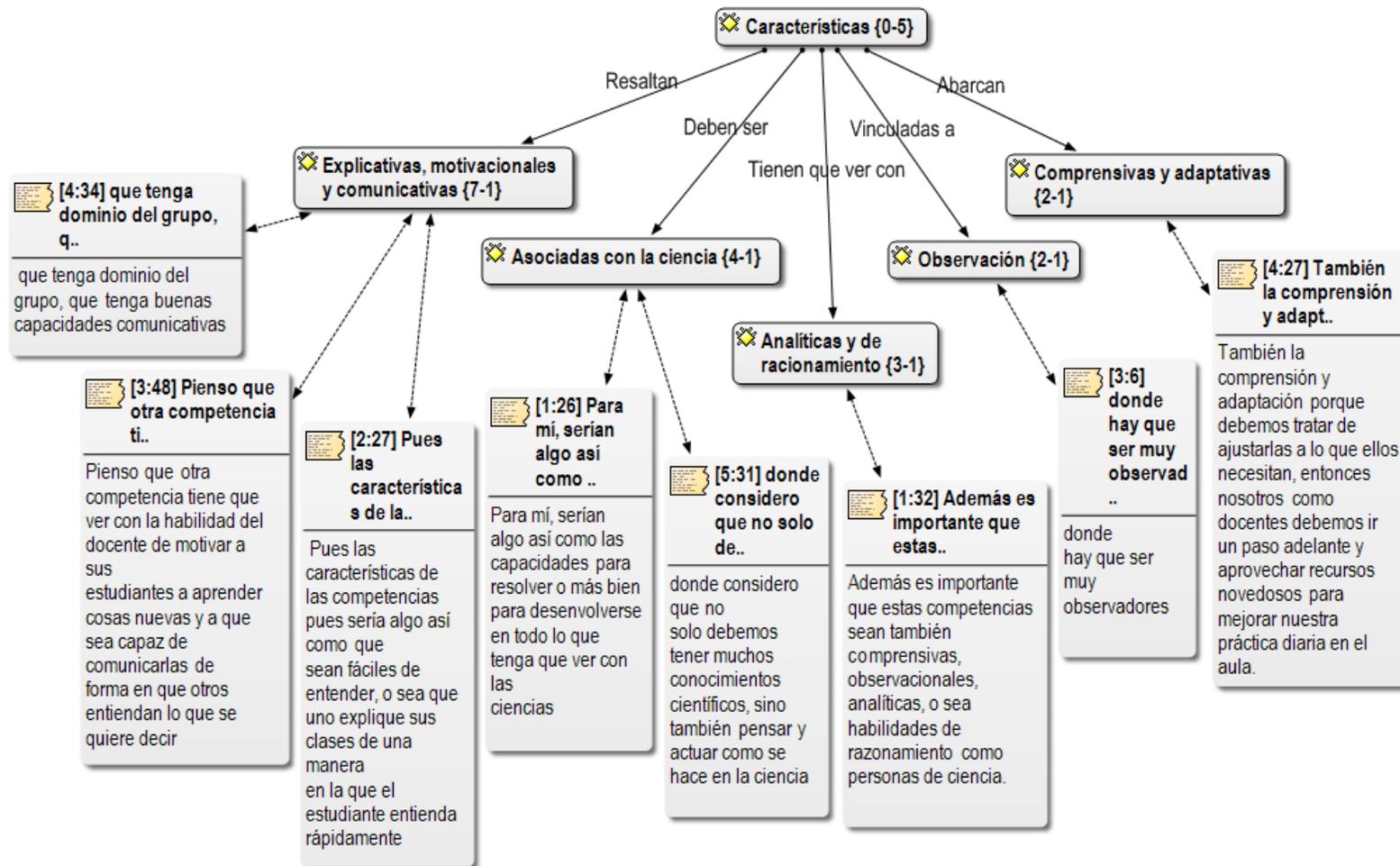


Figura 4. Propiedad Características

Subcategoría: Competencias Científicas

Este apartado, expresado de la figura 5, surge desde las propiedades de análisis *Visiones sobre la Ciencia y la Química, Convicciones, Tipos y Características*, las cuales fueron descritas con anterioridad, en término de fuentes significantes que brindan estructura al sistema de creencias de los docentes sobre las competencias científicas, esto como parte fundamental del proceso de investigación en dirección de reconstrucción de la entidad cultural de los docentes respecto al objeto de estudio.

Así, esta subcategoría se refiere en primer lugar, a las visiones de los participantes sobre la ciencia y la química, donde resaltaron perspectivas relacionadas con la concepción de la ciencia como un conjunto de conocimientos, saberes, cuyo propósito fundamental es dar explicación veraz a todos los fenómenos de carácter natural, científico y tecnológico, que han evolucionado a la par con el desarrollo de la humanidad, y deben someterse a todo un proceso de comprobación para que puedan ser verdaderos y así, sean convertidos en ciencia.

Las ideas de los participantes podrían fundamentarse en los planteamientos de Bunge (2018), quien refiere que la ciencia puede "...caracterizarse como el conocimiento racional, sistémico, exacto, verificable y, por consiguiente, falible..." (p. 6); los cuales, son estructurados de forma tal que puedan dar respuestas a las necesidades del grupo de individuos a quienes van dirigidos dichos conocimientos.

Partiendo de los planteamientos anteriores, los docentes estiman que la química como parte del conocimiento científico y de la ciencia, es una disciplina que comprende un conjunto de saberes relacionados con el estudio de toda la materia y sus elementos, así como de su estructura e interrelaciones con la naturaleza, siendo esto último, uno de los principales argumentos por los cuales es necesaria enseñarla a los estudiantes que cursan la educación básica.

Por tal razón, los participantes sugieren que para poder enseñar química, es necesario poseer ciertas habilidades o competencias específicas que permitan abordar de forma eficaz el proceso de enseñanza de esta disciplina científica, las cuales son definidas por la OCDE (2006), como la "...capacidad de emplear el conocimiento científico para identificar problemas, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en pruebas..." (p. 24); es decir, como aquellas capacidades relacionadas con la apropiación y el manejo del conocimiento teórico, el razonamiento científico y la resolución de problemas.

Asimismo, se encontraron evidencias relacionadas con la influencia de dichas competencias sobre el proceso de enseñanza de la química, donde se fortalece la idea que éstas se constituyen como los componentes necesarios para obtener prácticas educativas, orientadas hacia la consolidación de aprendizajes significativos en el área de química, encontrándose mayor relevancia en el dominio de los contenidos y conceptos, sobre las demás capacidades propias de las competencias científicas.

Por lo tanto, los docentes establecen ciertos tipos de competencias científicas, entre las que se encuentran aquellas relacionadas, como ya se mencionó anteriormente, con el manejo de los saberes teóricos propios del área de química, así como también, de otras vinculadas con las capacidades experimentales definidas como aquellas que permiten la formulación y ejecución de actividades de comprobación de contenidos desde la práctica, en otras palabras, como la habilidad de desarrollar experimentos y posteriormente comunicar resultados.

Dicha clasificación corresponde con la planteada por Pedrinaci (2012), cuando establece, como competencias científicas propias del docente, a aquellas relacionadas con el conocimiento de la ciencia y la capacidad para describir, explicar y predecir fenómenos, así como también, como aquellas relacionadas con la práctica de la ciencia y la comprensión de las

características generales de la ciencia, y en este caso particular, del área de química.

Por otra parte, se hace mención a las características de las competencias científicas, evidenciándose en primer lugar, aquellas que se vinculan con la capacidad del docente por motivar a sus estudiantes hacia el aprendizaje de la química, y de impartir sus clases de forma tal que los contenidos sean entendibles mediante la práctica, tal como lo plantea Lemke (1997) cuando expresa, "...es necesario enseñar a los alumnos a hacer ciencia." (p.13); esto es, un proceso motivacional que se potencializa desde la acción como base para el razonamiento, las observaciones y los análisis impulsados por el docente durante cada una de sus prácticas.

Podría decirse entonces que la Subcategoría Competencias Científicas, surge a raíz de las visiones y creencias de los participantes sobre la ciencia y la química, donde se plantea la ciencia como base del conocimiento científico y resalta la química como ciencia de la materia; además, se fundamenta en las convicciones que permiten suponer la influencia de los lineamientos curriculares sobre las habilidades de desempeño en la ciencia y resalta los saberes y habilidades para enseñarla.

Igualmente, sugiere tipos de competencias científicas relacionadas con los saberes teóricos y las habilidades prácticas y experimentales y, finalmente, evidencias características vinculadas a la observación, el análisis, razonamiento, motivación, comunicación y comprensión.

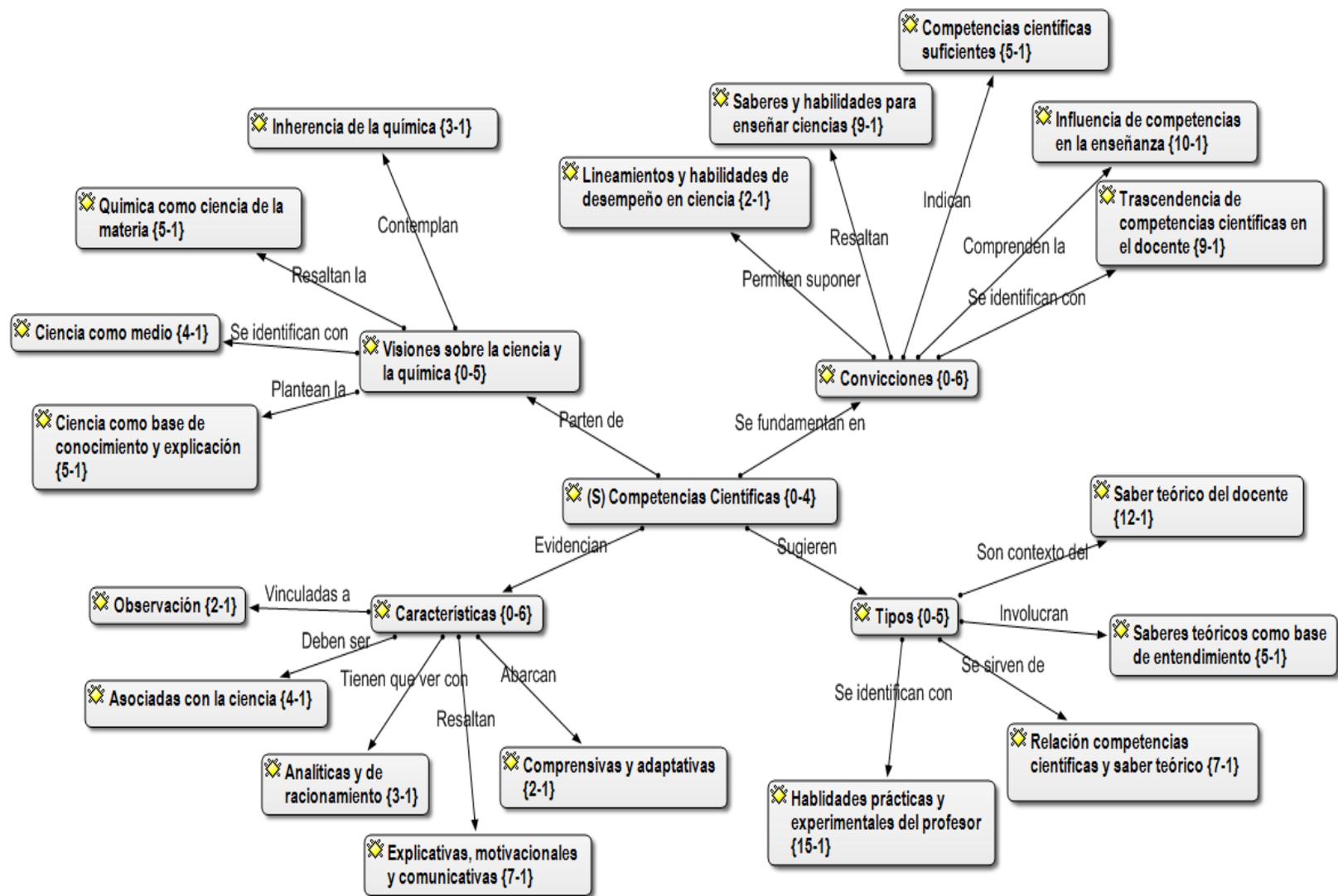


Figura 5. Subcategoría Competencias Científicas

Propiedad: Distinciones

En el presente apartado, reflejado en la figura 6, se detallan las ideas recurrentes de los informantes en razón de los códigos *Sentido de la Formación en Competencias, Relación Enfoque Socioformativo y Organización, enfoque Socioformativo y Campo Social, Enfoque Socioformativo y Aprendizaje Integral y Relación entre Deber y Formación en Competencias*, los cuales dan cuenta de las diversas peculiaridades que se evidencian en las siguientes citas:

I4: Diría que es como educar o enseñar en función de fortalecer en los estudiantes o en nosotros mismos, las habilidades que se tengan. [4:08] [035]

I3: Para mí esto tiene un significado muy amplio porque la formación en competencias incluye el desarrollo de muchas habilidades. [3:13] [029]

I2: puede ser algo de sociedad y formación, o sea como de formar cosas que tienen que ver con el campo social. [2:05] [015]

I5: Diría que este enfoque es aquel que está relacionado con la formación en el área ciudadana y desarrollo personal, o sea desde lo social como su nombre lo dice. [5:04] [016]

I1: sería algo así como una manera de enseñar para que los estudiantes aprendan de todo un poco. [1:08] [023]

I3: Bueno, pues que en teoría nuestra práctica diaria debe atender acciones que deben apuntar hacia el desarrollo de las competencias científicas. [3:59] [156]

I5: uno de los objetivos de la educación en Colombia, es formar individuos reflexivos, críticos y con conocimientos científicos, y para formarlas en ellos, pues debemos tenerlas bien fortalecidas primero nosotros. [5:37] [119]

I1: supongo que tiene que ver con la forma de organizar lo que conocemos nosotros como profesores y los conocimientos que le damos a los muchachos. [1:07] [021]

Con base en lo aportado por los informantes, se muestran ideas vinculadas con la percepción de la formación en competencia como el desarrollo o fortalecimiento, en los estudiantes, de diversas habilidades personales y sociales, las cuales permiten conocer, adaptarse, al entorno en donde se desenvuelven, para así responder de manera oportuna a los cambios que sucedan en su espacio cotidiano. Igualmente, surgen varios planteamientos relacionados con la formación del estudiante desde lo social, que según lo inferido por los informantes, resultan irrelevantes dentro de la ciencia exacta, a diferencia de lo planteado por Zabala (2003), cuando refiere la esencia del enfoque socio formativo en consideración de los elementos que confluyen a su alrededor, y desde donde cobra sentido las competencias científicas.

Por ello, resulta contradictorio cuando mencionan el aprendizaje integral de los estudiantes, especialmente en términos de la necesidad de enseñar diversos tipos de contenidos, tanto sociales, ciudadanos, como científicos, en virtud de las políticas del Estado en materia de educación, las cuales hacen referencia a la formación de ciudadanos reflexivos, críticos y con conocimientos científicos, pero que a su juicio, en general requiere de docentes con competencias científicas bien consolidadas.

Por tanto, la propiedad distinciones, refiere en primer lugar, el sentido de formación en competencias, que se relacionan con la enseñanza fundamentada en el fortalecimiento de diversas habilidades en los estudiantes, así como también, se vincula con el enfoque socioformativo y el campo social, el cual abarca, igualmente, la formación integral de los estudiantes. Asimismo, se plantea la relación entre deber y formación en competencias, para finalmente comprender la relación entre el enfoque socioformativo y la organización de saberes del docente y del estudiante con el propósito de obtener formas de participación entre estos actores educativos.

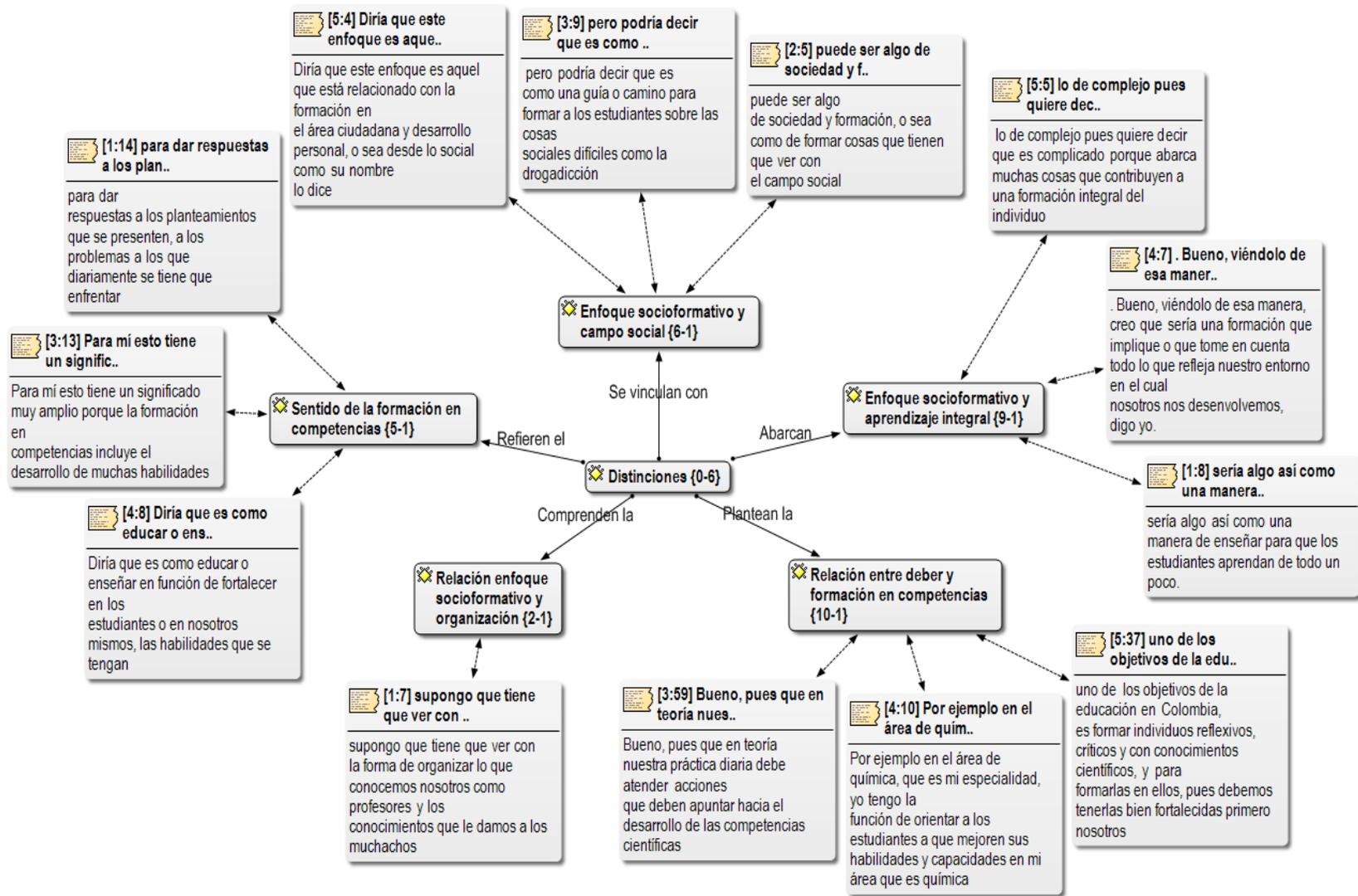


Figura 6. Propiedad Distinciones

Propiedad: Clases de Competencias a formar

La presente propiedad, representada en la figura 7, refleja los diferentes tipos de competencias a desarrollar por los docentes durante el proceso de enseñanza, y que se expresan en los códigos *Prácticas, Análisis, Emocionales y Familiares, Manuales, Leer, Escribir, Sumar, Multiplicar, Representación, Resolución y Experimentación, Deportivas, Intelectuales y de Atención*, conformando con todo esto, el conjunto de percepciones en torno al tema.

I1: o por ejemplo en el colegio pueden ser habilidades prácticas con las cuales puedan los muchachos puedan hacer cualquier tipo de trabajo. [1:18] [047]

I3: porque pienso que no todas las áreas requieren las mismas habilidades, por ejemplo, un mecánico debe poseer la capacidad desarrollada para identificar y analizar cómo van las partes o cuál es el proceso para arreglar un motor. [3:28] [061]

I2: Claro, también hay competencias familiares como la colaboración. [2:18] [047]

I4: Pues podrían ser también competencias para realizar trabajos manuales. [4:14] [045]

I5: pues son las que tiene que desarrollar para tener un buen desempeño en esa área, pero también creo que hay competencias como comunes, normales, leer y escribir, cosas que todo el mundo debería saber.. [5:13] [042]

I1: por ejemplo, la capacidad para poder resolver ejercicios relacionadas con nomenclatura molecular. [1:27] [068]

I5: Se me ocurre en este momento pensar por ejemplo en las diferentes competencias que tienen que desarrollar un deportista o un jugador de fútbol de alto rendimiento, porque tiene que desarrollar muy buena fuerza física, resistencia, habilidades para manejar el balón, y como es su área de trabajo. [5:12] [038]

I4: gracias a acciones como la observación, el análisis, para poder dar sentido y explicar dichos descubrimientos [4:03] [013]

De acuerdo con lo expuesto por los participantes, se observa una tendencia hacia la clasificación de las competencias a formar, con ciertas recurrencias de las ideas expuestas por Tobón (2006), especialmente con aquellas relacionadas a las capacidades de los estudiantes para realizar cualquier tipo de trabajo práctico dentro o fuera del aula de clases, así como también, de capacidades que permiten identificar y analizar los procesos necesarios para la resolución de problemas relacionados con áreas específicas. Igualmente, se hace mención a otras habilidades relacionadas con el manejo de las emociones y las relaciones familiares, que pudieran vincularse con habilidades para las relaciones interpersonales, como por ejemplo, la destreza para realizar trabajos en grupos colaborativos.

En este punto, las evidencias dan cuenta de comentarios relacionados con otras capacidades para la realización de trabajos manuales, y aquellas vinculadas con las destrezas para desempeñarse en distintas disciplinas deportivas. También, se hace referencia a las capacidades intelectivas, consideradas por los docentes como básicas o comunes de leer, escribir, y otras más particulares estrechamente relacionadas con el área de química, que se asocian con la observación, descripción, interpretación, divulgación de resultados producto de la experimentación, las cuales implican habilidades para la atención

Así, la propiedad clases de competencias a formar, abarca competencias prácticas que indican el análisis de procedimientos para realizar determinados trabajos, además, comprenden habilidades emocionales y familiares y otras vinculadas con habilidades que comunes como leer y escribir, y aquellas necesarias para la resolución, y experimentación, las cuales se identifican con habilidades intelectuales relacionadas con procesos cognitivos como la observación, descripción, análisis, síntesis y la resolución de problemas, sin olvidar, aquellas relacionadas con las destrezas físicas para desempeñarse en determinadas áreas deportivas.

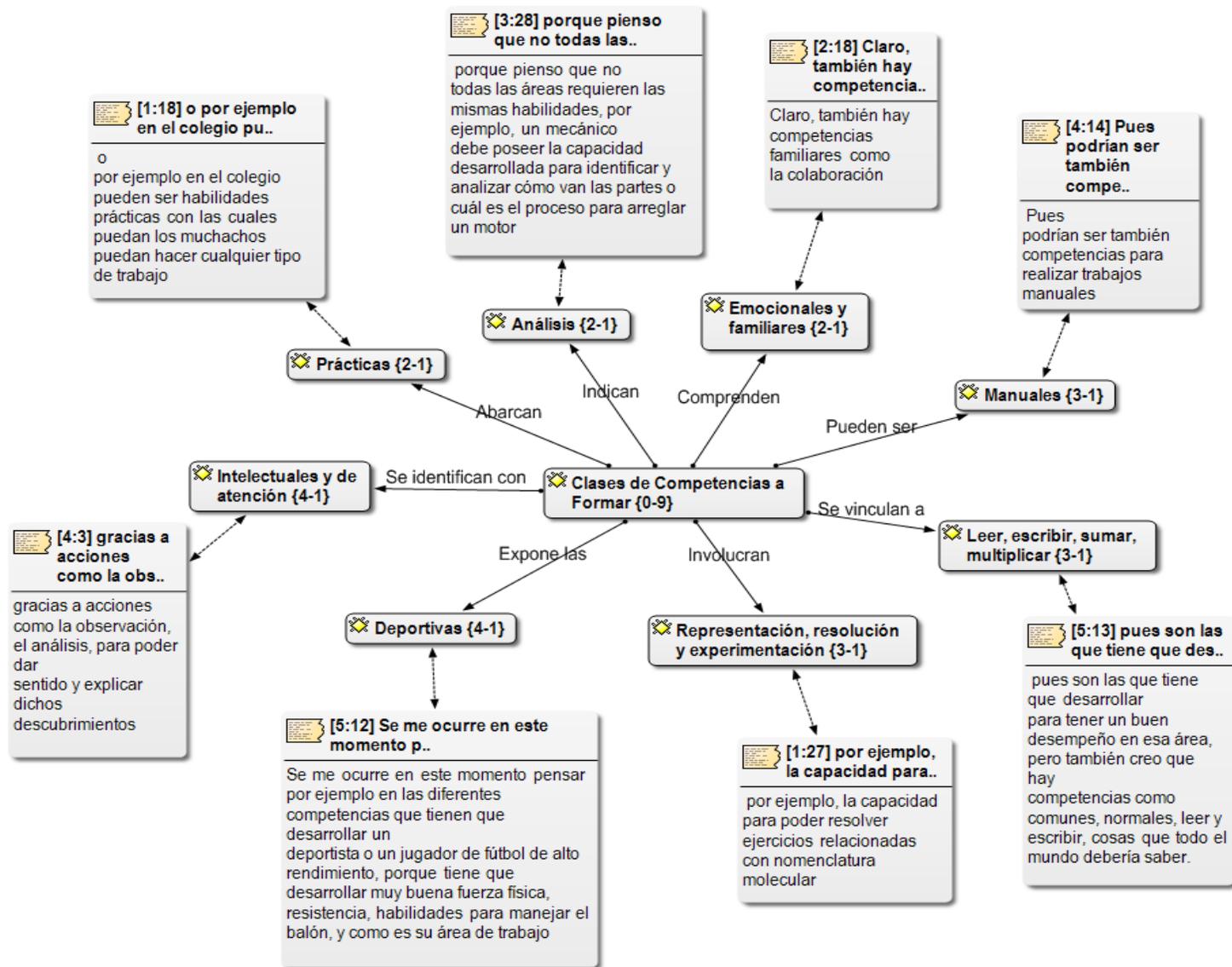


Figura 7. Propiedad Clases de Competencias a Formar

Subcategoría: Enfoque Socio Formativo

El presente constructo, representado en la figura 7, refleja una serie de hallazgos obtenidos a partir del análisis de las ideas propuestas por los docentes, en las cuales se muestran las distintas percepciones de éstos en torno a las competencias y el enfoque socioformativo, que en general, emergen como habilidades necesarias para desenvolverse eficientemente en cualquier entorno, donde resaltan algunas clases de competencias a formar durante el proceso de enseñanza.

Desde esta perspectiva, Tobón (2006) expresa que el enfoque socioformativo complejo proporciona todo un conglomerado de situaciones de carácter pedagógico diseñadas con el fin de, "...facilitar la formación de las competencias conforme el protagonismo del aprendiz, implementando actividades contextualizadas a sus intereses, autorrealización, interacción social, y vinculación laboral..."(p. 6); de allí, tal como lo refieren los docentes, la importancia de la formación de los estudiantes desde una perspectiva integral, que abarque el desarrollo de competencias de carácter personal y social, las cuales le aporten a los alumnos las herramientas necesarias para desenvolverse de forma eficiente, en cualquier escenario diario.

Asimismo, desde una perspectiva compleja, el enfoque socioformativo hace referencia a la formación fundamentada en la globalización del conocimiento, en consideración de un sistema amplio que permita comprender y explicar las interrelaciones entre los procesos sociales, humanos, educativos, por lo cual el énfasis debe establecerse a partir de una visión holística enfocada en el desarrollo social, ciudadano y personal, todo esto, fundamentado en los documentos base del sistema educativo colombiano.

Lo anterior, implica pensar en la formación de competencias y el enfoque socioformativo, como un sistema que incluye los factores internos, externos, alrededor de la institución, pero también en las posibles relaciones entre estos elementos, por lo cual se requieren, tal como lo expresan Arreóla,

Palmares y Ávila (2019) de “...prácticas pedagógicas enfocadas hacia la formulación de saberes que favorezcan el desarrollo integral, a través del uso de métodos y recursos innovadores...” (p. 79).

De allí que, se establezcan algunas clases de competencias a formar durante el proceso de enseñanza, las cuales son clasificadas por los docentes a partir de habilidades relacionadas con trabajo prácticos, además de otras asociadas con la identificación y análisis de los procesos necesarios para la resolución de problemas; así como otras pertinentes con habilidades personales como la capacidad para manejar emociones para mantener las relaciones personales, sin olvidar aquellas habilidades físicas e intelectivas, relacionadas con las competencias básicas como la lectura, escritura, desde las cuales se fortalecen las competencias más específicas vinculadas con la observación, experimentación, descripción, interpretación y divulgación de información.

Estas últimas, están estrechamente relacionadas con las competencias necesarias para el desarrollo de la competencia científica, establecidas por la OCDE (2006) como, “...los conocimientos científicos y el uso que de estos conocimientos haga un individuo para identificar preguntas, adquirir nuevos conocimientos, explicar los fenómenos científicos y sacar conclusiones basadas en evidencias, sobre asuntos relacionados con la ciencia...” (p. 17); es decir, para consolidar la competencia científica se requiere entonces del desarrollo de otras competencias, las cuales fueron planteadas por los docentes y están relacionadas con la explicación de fenómenos, evaluación e interpretación científica de datos obtenidos a través de la experimentación.

Finalmente, puede comentarse entonces que la Subcategoría enfoque socioformativo emerge como parte de las distinciones que refieren, en primer lugar, el sentido de la formación en competencias, en donde igualmente se plantea la relación entre deber y formación en competencias, las cuales están vinculadas, además, con el enfoque socioformativo y la importancia de

la formación tomando como referencia el ámbito social del estudiante para abarcar el aprendizaje integral de éstos, comprende además, y la elación entre este enfoque y la organización de saberes.

Pero también, el enfoque socio formativo de acuerdo con lo colegido, es contexto para realizar la clasificación de los tipos de competencias a desarrollar, las cuales abarcan habilidades prácticas, de análisis, emocionales y familiares, manuales, capacidades básicas o comunes para la lectura y escritura, destrezas para la representación, resolución y experimentación, identificándose además, con habilidades intelectuales, de atención y de destrezas para desempeñarse en diferentes disciplinas deportivas.

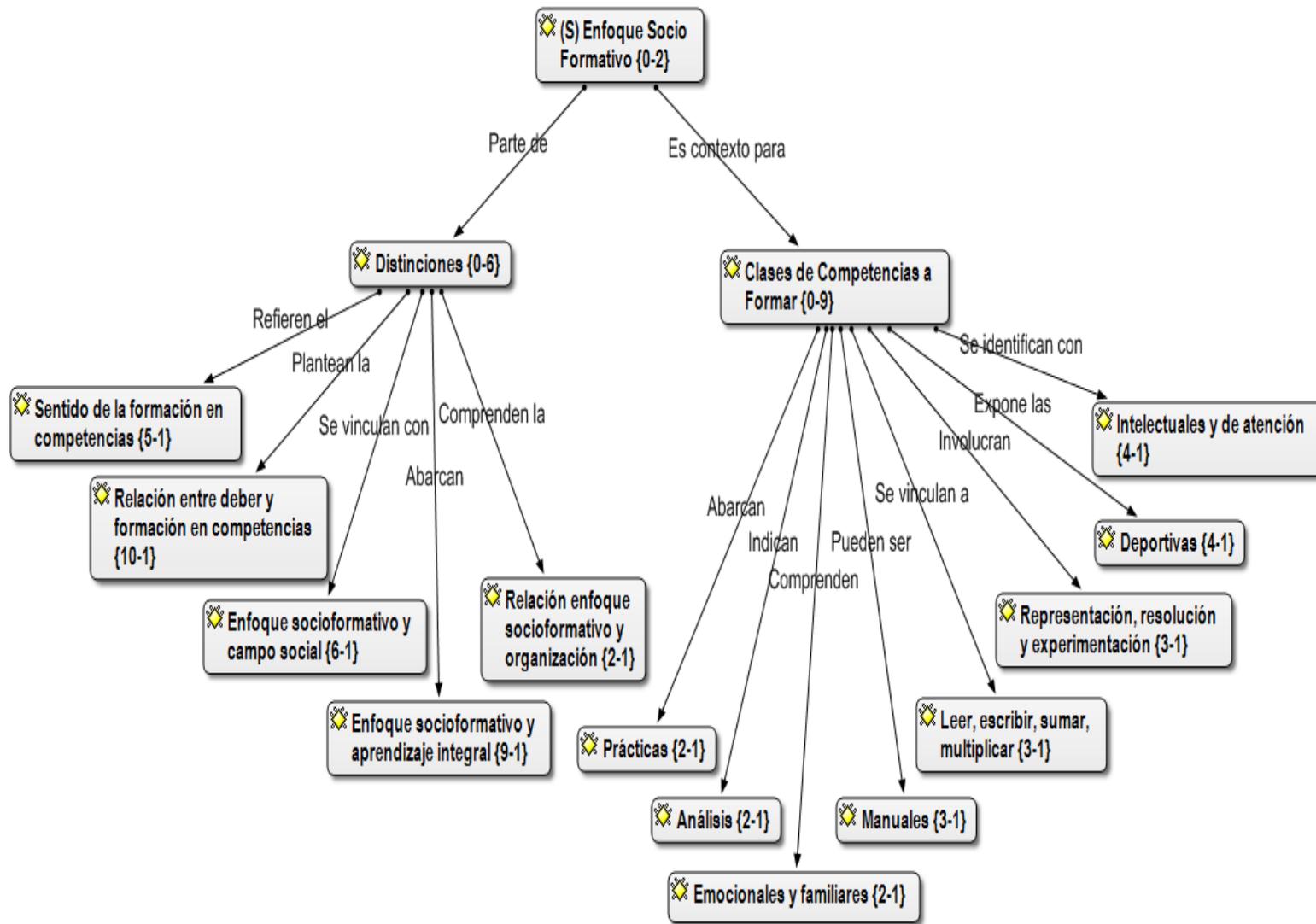


Figura 8. Subcategoría Enfoque Socio Formativo

Propiedad: Implicaciones Prospectivas

La figura 9, hace mención a una cantidad importante de referencias subjetivas relacionadas con algunas situaciones vinculadas al proceso de enseñanza, y más específicamente de la enseñanza de la química. Dichas impresiones fueron agrupadas en los códigos *Laboratorio y Lenguaje Cotidiano, Estimulación de la curiosidad, Posibilidades Formativas Conforme Competencias científicas*, que se encuentran fundamentados en el siguiente grupo de citas:

I4: y a partir de mi explicación ellos van a desarrollar capacidad de identificar cuál es el proceso que se está representando mediante esa ecuación, cuáles son los elementos que están presentes en esa ecuación, que el muchacho luego pueda compartir esos conocimientos con el grupo [4:23] [066]

I3: van a poder identificar un fenómeno químico y deducir por qué está sucediendo, y trasladar eso al reconocimiento de otras situaciones de su entorno, y tiene entonces la posibilidad de explicar muchas cosas que sucedan a su alrededor [3:53] [137]

I4: Yo creo que principalmente, esas competencias deben estar ancladas a la realidad, porque no podemos pensar en un conocimiento limitado, que se limite sólo a lo que está en los libros [4:24] [074]

I2: Creo que la ciencia es un área fundamental para enseñar desde la curiosidad, porque tiene que ver con todos los aspectos de la vida, de la naturaleza [2:56] [008]

I4: a ellos les entusiasma asistir al laboratorio y hacer las prácticas allá, y de esta forma uso el habla cotidiana para que el aprendizaje de la química no sea tan abstracto y tan difícil de adquirir [4:44] [133]

I2: que sean cosas sencillas y con un lenguaje cotidiano para que el muchacho entienda lo que estoy diciendo [2:29] [078]

Desde las impresiones anteriores, se puede inferir cómo los docentes consideran importante impartir sus clases a partir de la utilización de lenguaje

cotidiano y comprensible, con el fin de proporcionar a los estudiantes situaciones didácticas que les permitan identificar, a través del desarrollo de sus propias capacidades, los procesos y fenómenos químicos que se llevan a cabo durante una práctica experimental, además de fortalecer las habilidades para comunicar y socializar los aprendizajes obtenidos, en dirección de explicar las situaciones que suceden en sus entornos.

Asimismo, los docentes sugieren que desde las actividades experimentales relacionadas con contenidos científicos, pudieran desarrollar la curiosidad en los estudiantes, pues al ser contenidos que están estrechamente conectados con la naturaleza, aportan saberes vinculados con su contexto, y en la mayoría de las situaciones, con la vida cotidiana de los estudiantes, lo cual parece disminuir las situaciones basadas en la transmisión de conocimientos a través del uso de libros de consulta.

De igual forma, aparecen comentarios en los cuales los docentes mencionan la relación entre las actividades que se planifican y desarrollan dentro de los laboratorios, situación que resulta ser altamente efectiva para el aprendizaje de la química, tal como lo sugiere Bekerman y otros (2011) al comentar que los saberes y contenidos de esta área, requieren articulaciones didácticas suficientes para dar sentido a los contenidos, ya que los estudiantes demuestran entusiasmo, motivación, siendo estas actitudes favorables para el fortalecimiento de las competencias científicas, lo que requiere entonces, que el docente ajuste su lenguaje para ser más claro y asimilable.

En conclusión, la propiedad implicaciones prospectivas implica las posibilidades formativas conforme a las competencias científicas mediante explicaciones, relaciones entre contenidos, identificaciones, donde se plantea la estimulación de la curiosidad, pero también son contexto para laboratorio, donde figura el lenguaje cotidiano claro y entendible, ajustado a la realidad del educando.

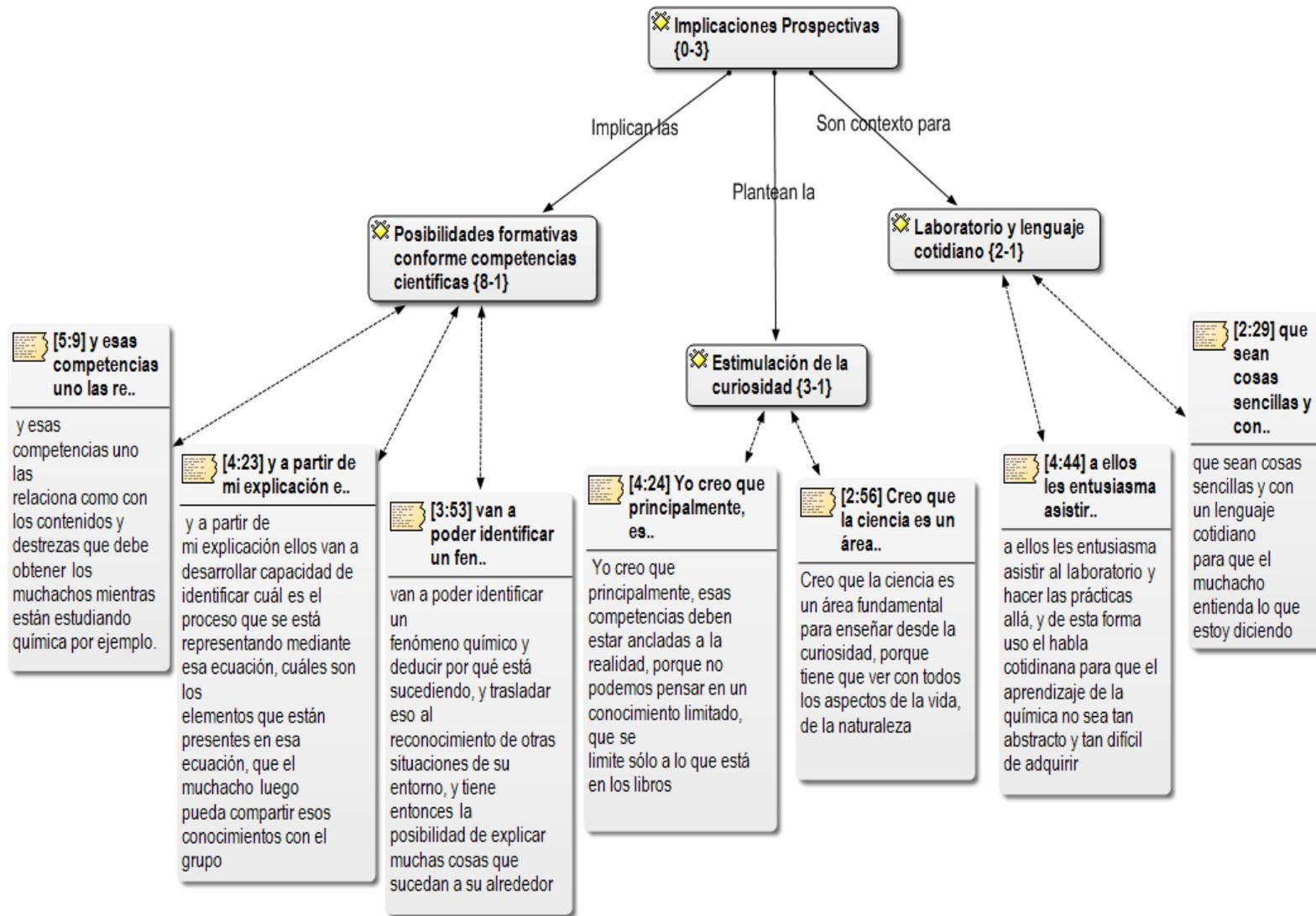


Figura 9. Propiedad Implicaciones Prospectivas

Propiedad: Referentes

La propiedad representada en la figura 10, surge del análisis de las opiniones de los docentes organizadas a través de los códigos *Memoria, Teoría Química y Transferencia, Relación Competencias Científicas y Pregrado, Pregrado y Competencias Memorísticas y Pregrado y Formación Didáctica*, los cuales muestran una notable referencia a los diversos factores que podrían influir sobre la práctica docente de química dentro de las aulas de clases, y que se muestran en las siguientes ideas:

I4: Pues durante mi formación pues creo que se trabajó en función de fortalecer mis habilidades en la química, memorizando teorías y conceptos que me permitieron transmitir esta rica rama científica [4:16] [050]

I2: memorizarnos todos los principios necesarios para que entendiéramos todos los contenidos de química y luego poder transferirlos en el aula [2:21] [056]

I1: Pues depende, o sea tiene un papel fundamental dentro de la formación profesional de nosotros los docentes de química, [1:42] [107]

I5: Bueno, pues como me formé como docente de química, pues tuve que memorizar mucha teoría, elementos, experimentos, instrumentos [5:14] [048]

I3: conceptos, elementos y procesos fundamentales, que siempre memorizábamos y experimentábamos [3:35] [077]

I4: También considero que, durante las diferentes etapas del desarrollo de nuestra formación como docentes, nos formaron para fortalecer nuestras competencias profesionales, es decir, nos prepararon para formar el perfil que necesita un buen docente de química. [4:32] [091]

I5: pero también estudié sobre pedagogía, psicología, porque era necesario entender el proceso de desarrollo y crecimiento de los niños. [5:16] [052]

De tal manera que, las expresiones iniciales muestran las ideas recurrentes en función del proceso formativo a través del cual, se fundan y fortalecen las capacidades cognitivas que permiten memorizar y apropiarse de los conceptos, teorías, procedimientos, fundamentales para la enseñanza de la química, además, de considerar que el manejo óptimo de estos elementos, permite una transferencia de saberes hacia sus estudiantes caracterizada por la comprensión y orientada hacia la obtención de aprendizajes significativos.

También, allí puede distinguirse que durante su proceso de preparación como docentes del área, trabajaron en función del fortalecimiento de las competencias científicas necesarias para el aprendizaje, a partir de la comprensión y manejo de todos los principios fundamentales del área de química, necesarios para la posterior ejecución de procedimientos experimentales y la explicación de los fenómenos que suceden durante estas prácticas, por lo cual, se observa una tendencia bastante significativa hacia la importancia de los saberes preconcebidos durante la formación profesional del docente especialista en el área de química.

Sin embargo, surgieron pocas ideas relacionadas con la formación de las competencias pedagógicas y didácticas, las cuales, son igualmente importantes de desarrollar durante el proceso de formación del profesorado, pues éstas los capacitan para tal fin, al tiempo de orientar la organización y articulación de los conocimientos conforme la práctica de los procesos pedagógicos, que facilitan la contextualización de los saberes científicos con la vida cotidiana del estudiantes, para de esta manera motivar y favorecer el proceso de aprendizaje de la química, todo ello en función de los diferentes niveles de desarrollo evolutivo del estudiante.

Así, la propiedad referentes tiene que ver en primera instancia, con los procesos memorísticos de la teoría química y la capacidad de transferencia de los mismos durante las jornadas de clase, donde la apropiación y el

manejo de conceptos, son los ejes fundamentales desde los cuales se produce la práctica docente. Posteriormente, se demuestra en esta propiedad, la relación de las competencias científicas con el proceso de formación del futuro docente del área de química, las cuales se constituyen como elemento de desarrollo fundamental para dicho profesional de la docencia, desde el juicio subjetivo de los docentes informantes, y como se mencionó, son parte del pregrado docente.

Así, puede inferirse entonces que la formación de competencias producto de la experiencia de los docente, pero además patentes en sus prácticas pedagógicas, se asisten de forma importante en la memorización y la preponderancia del contenido teórico, en términos del sentido operativo visto en cuanto la transferencia de conocimientos, que en general es producto de la formación habitual del futuro profesional de la enseñanza de química.

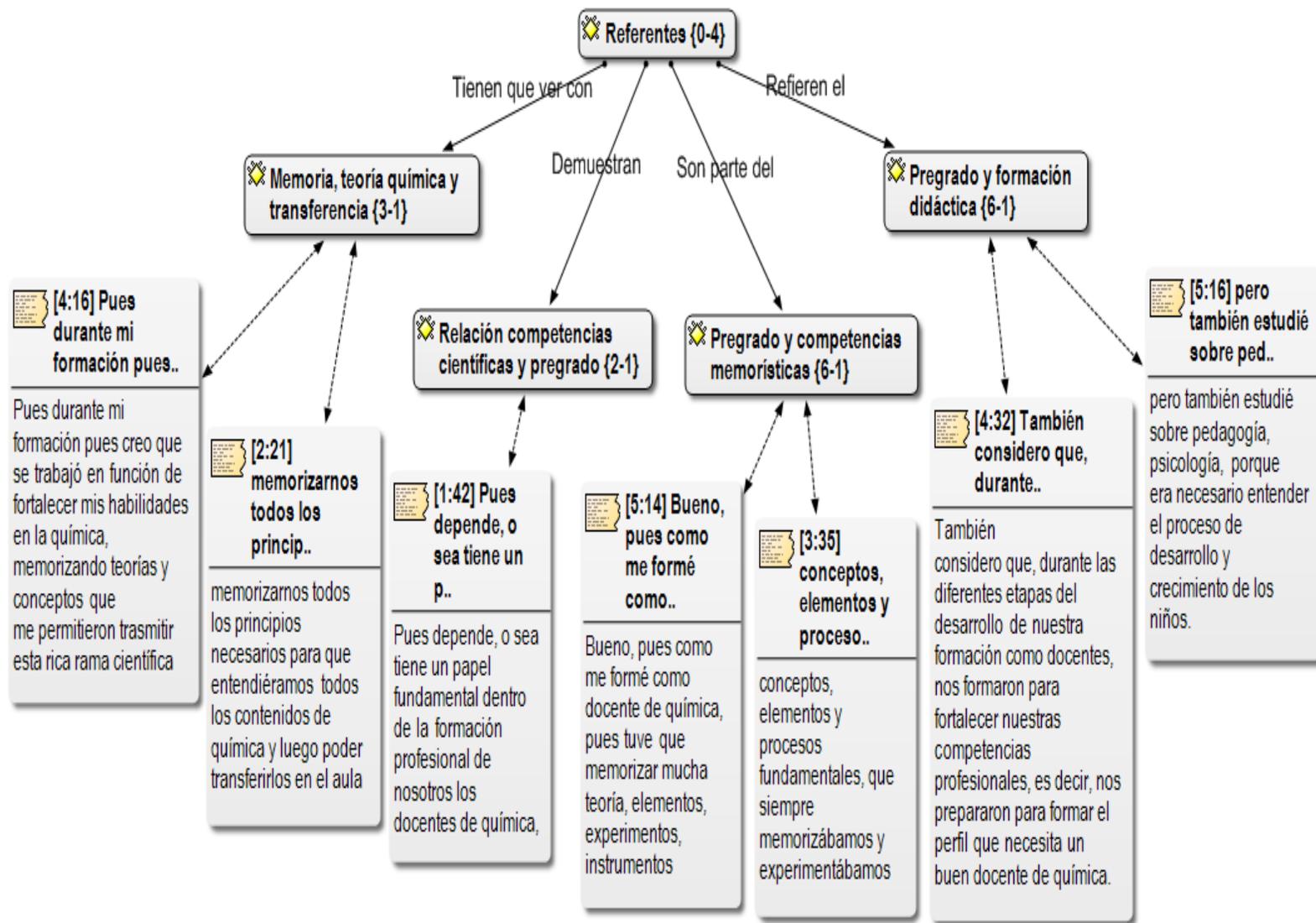


Figura 10. Propiedad Referentes

Propiedad: Tradiciones Didácticas

La propiedad tendencias didácticas, apreciada en la figura 11, muestra las opiniones de los docentes en razón de las actividades que realizan constantemente durante las jornadas de clases, sintetizadas ellas en los códigos *Enseñanza como Instrucción, Saber de Estudiante Conforme Conocimiento del Docente, Reflejo de la Formación en Pregrado, Costumbres Funcionales del Docente, Fomento Docente de la Memorización, Dictado y Copias y Relación entre Evaluación y Verificación*, donde se exponen los siguientes juicios:

I1: los escolares también van a saber gracias a los conocimientos que nosotros les instruimos en cada período del año en el colegio. [1:50] [121]

I2: Porque si yo conozco y me apropio de un tema químico de muy buena manera, pues puedo lograr que mis alumnos entiendan de lo que les estoy hablando. [2:52] [146]

I5: repite lo que está acostumbrado a hacer y lo que uno aprendió cuando se formó que es memorizar, aparte de que eso funciona para dar cumplimiento a la rectoría. . [5:35] [111]

I3: pero la mayor parte del tiempo, las olvidamos y nos centramos en las costumbres que nos evitan problemas. [3:57] [149]

I2: me permiten llevar a cabo las clases que desarrollamos en el salón, algunas veces memorizando fórmulas, los elementos de la tabla periódica. [2:48] [134]

I5: a diferencia del aula donde uno se concentra en la teoría mediante dictados o copias para que el escolar sepa lo que debe estudiar. [5:20] [063]

I3: que luego evaluamos con pruebas para saber el dominio de los alumnos sobre lo que enseñamos y saber si volvemos a repasar las mismas cosas, o si podemos avanzar. [3:23] [053]

Se evidencia entonces, diversas ideas de los docentes que destacan la relevancia de los conocimientos científicos sobre la química adquiridos durante su formación universitaria, como la base fundamental para la transmisión de saberes a los estudiantes, y por tanto para la consolidación de los aprendizajes propios de esta disciplina científica durante la permanencia en el sistema educativo, donde dicho aprendizajes, de acuerdo con lo expuesto por los docentes, solamente es efectivo si éstos poseen un gran dominio y manejo de los contenidos, así como teorías científicas.

También, se reflejan aquí comentarios que muestran particularidades sobre las costumbres didácticas del docente, las cuales tienen que ver con la repetición y memorización de los mismos contenidos que fueron adquiridos durante su formación pedagógica, como mecanismo para dar cumplimiento a los lineamientos y objetivos curriculares establecidos por las rectorías institucionales, evidenciándose de esta manera, la inclinación de los docentes por satisfacer los requerimientos de la institución por sobre las necesidades de aprendizaje, esto como mecanismo que reduce los niveles de error durante las prácticas educativas en el aula.

Aparecen igualmente, otras ideas que hacen referencia a ciertas estrategias didácticas empleadas para el manejo de los contenidos, las cuales tiene que ver con la forma en cómo los docentes hacen la transferencia de los contenidos, que resaltan la transcripción de los temas abordados en clase, además del dictado, las cuales parecen ser las únicas formas facilitadas para que los estudiantes accedan a los saberes del maestro, todo lo cual posteriormente es evaluado mediante pruebas de conocimiento, con el fin de determinar los niveles de dominio, comprensión, y en función de esos resultados, contrario ello a lo expresado por Adúriz (2006), en cuanto la necesidad de facilitar el desarrollo de habilidades cónsonas con el pensamiento y actuación de las ciencias.

Por tanto, la propiedad tradiciones didácticas, es contexto de la enseñanza como mecanismo para la instrucción de contenidos del área de

química, donde se vincula el saber del estudiante conforme conocimiento del docente, los cuales son reflejo de la formación obtenida durante su preparación como profesionales del área; además, demuestran las costumbre funcionales del docente durante las jornadas de clase, donde se expone la inclinación del docente por la memorización de contenidos y, comprende también los dictados y copias como estrategias para la transmisión de contenidos, que son evaluados a través de pruebas escritas para medir el alcance de los contenidos.

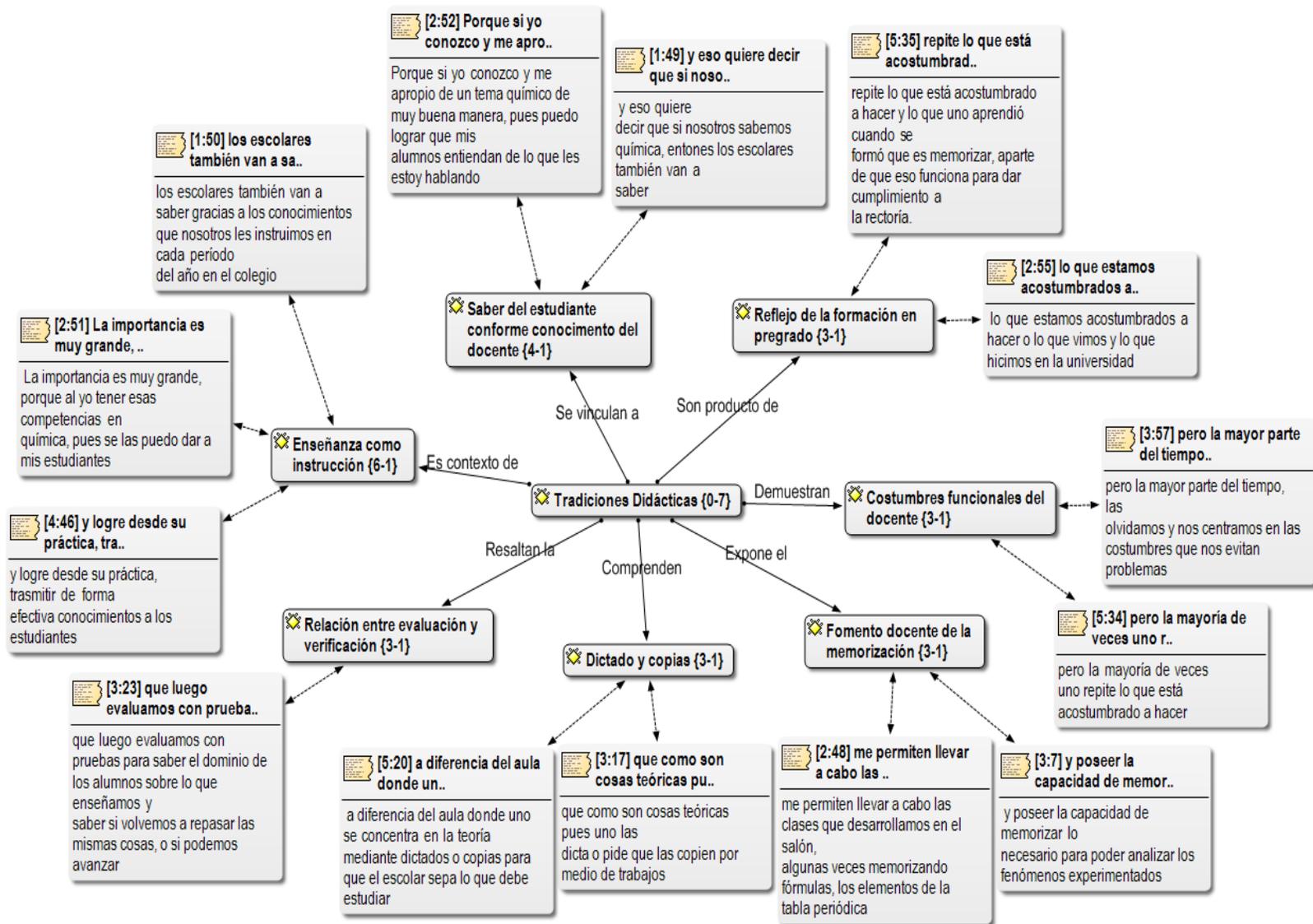


Figura 11. Propiedad Tradiciones Didácticas

Propiedad: Realidad de la Formación en Competencias.

En relación con esta propiedad, reflejada en la figura 12, se organizaron las ideas a partir del conjunto de códigos *Desatención a Formación en Competencias*, *Preponderancia de Contenidos sobre Competencias Científicas*, *Desconocimiento sobre Enfoque Socioformativo*, *Distancia entre Socioformación y Química*, los cuales evidencian las ideas de los participantes sobre las formación en competencias científicas durante sus prácticas diarias, donde convergen las siguientes citas:

I4: muy bonito en el papel, por ejemplo en los lineamientos, pero es solamente eso papel, porque uno solo pone eso en la planeación para cumplir lo que exige el colegio. [4:09] [036]

I1: Pienso que es muy importante, pero casi nunca aplicable, porque la planeación que uno pasa y le aprueban siempre está centrada en los contenidos que debemos dar. [1:11] [033]

I3: o sea uno se concentra en contenidos por encima de el desarrollo de todas esas habilidades que necesitamos los seres humanos para poder desempeñarnos eficazmente en cualquier ámbito. [3:18] [037]

I4: pero el tiempo de clase que se tiene es muy corto y si uno se enfrasca en desarrollar esas habilidades, entonces no avanza en otros contenidos que tienen que saber obligatoriamente. [4:12] [040]

I3: No nada, de verdad no conozco sobre el tema. [3:08] [019]

I5: es como un tendencia psicológica que está de moda para algunas materias gracias a los problemas sociales, cosa que casi no pasa en las ciencias exactas. [5:06] [020]

I1: pero en realidad eso de lo socioformativo eso es muy difícil porque la química es específica, exacta, sin espacio de interpretación, ni de relación con cosas emocionales. [1:10] [028]

De acuerdo con lo anterior, es posible inferir que los docentes entrevistados planifican sus clases en función del cumplimiento de los objetivos programáticos establecidos por la institución educativa, en donde

incluyen las competencias científicas tal y como están descritas en los lineamientos curriculares del área de ciencias naturales, sin embargo, se presume, con base en las ideas aportadas, que durante la práctica y ejecución de lo planeado, no se ejecutan actividades significativas desde las cuales se fortalezcan las competencias científicas, por lo tanto, las clases de química solo se fundamenta en el cumplimiento de los contenidos promulgados en el plan del área.

Estas ideas, dan cuenta de la omisión relacionada con la formación en competencias, pues, como ya se ha venido mencionando desde apartados anteriores, los docentes prefieren cumplir con los contenidos programáticos, por sobre el fortalecimiento de las habilidades científicas vinculadas con la formulación de respuestas oportunas, con el razonamiento, el análisis, propias del hecho científico, pero también pertinentes con cualquier situación que se presente.

Ello, parece vincularse con la clara recurrencia de testimonios que resaltan el desconocimiento del docente sobre el enfoque socioformativo, al argumentar que, durante sus períodos de formación como profesionales de la docencia en el área de química, estos temas no fueron abordados, sin embargo, otros refieren que esto se trata de una tendencia psicológica que se basa en dar respuestas o soluciones a problemas de tipo sociales, por lo tanto, está completamente desvinculado del área de química, por tratarse esta de una ciencia exacta y específica, que no da lugar a las interpretaciones, ni mucho menos a las vinculaciones afectivas o emocionales.

Así, en esta propiedad, se evidencia la desatención a la formación de las competencias del área de química, resaltándose la preponderancia de los contenidos sobre las competencias científicas, así como también, demuestra el desconocimiento sobre el enfoque socioformativo, señalando finalmente la distancia entre la socio formación, esto es formación en competencias, y la química como área escolar.

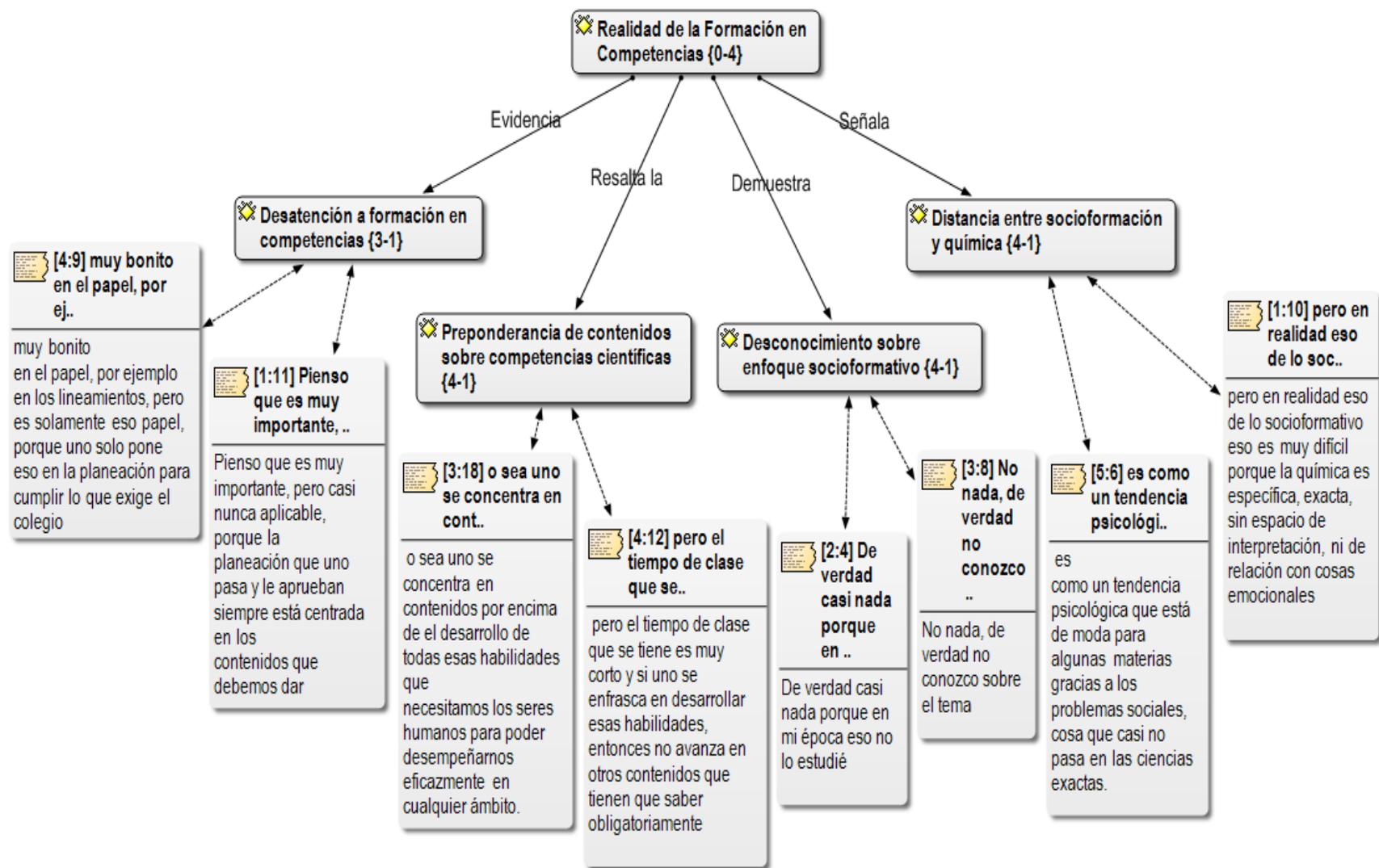


Figura 12. Propiedad Realidad de la Formación en Competencias

Propiedad: Influencia Institucional

La figura 13, muestra las perspectivas de los docentes en torno a la autoridad que ejerce la institución educativa sobre la práctica docente, evidencias reflejadas en los códigos *Rectoría Distanciada de Competencias Científicas*, *Lineamientos Rectorales* y *Cantidad de Contenidos*, *Incidencia de Rectoría en la Desatención de Competencias*, *Presencia de Pruebas Saber* y *Contenidos en Atención de Pruebas Saber*. Se constituye con esto, todo el compendio de ideas que, a juicio de los docentes, predominan en su labor diaria, donde resaltan las siguientes ideas:

I4: Las entiendo como exigencias del currículo, desde las cuales la rectoría siempre está pendiente, así usted no las entienda o no tenga tiempo para promoverlas [4:20] [061]

I2: pero si me alejo mucho del lenguaje científico, entonces se van a confundir en las pruebas, por eso las competencias científicas de nosotros los docentes a veces las olvidamos para enseñar lo que nos exigen. [2:30] [079]

I3: pero el día a día del colegio y sus exigencias a los profesores, hace que esa relación se rompa, porque siempre se refuerza la idea de cumplir con los contenidos [3:61] [160]

I1: porque en eso la rectoría es muy delicada y nos instruye para enseñar la mayor cantidad de contenidos [1:51] [123]

I2: pero son contrario a lo que se exige desde la rectoría, porque uno lee en los estándares básicos que el estudiante debe comprender, conoce, los símbolos que se le dan o tienen cada uno de los elementos que se encuentran en la tabla periódica para clasificar por ejemplo metales, no metales, gases, óxidos, pero la presión del colegio es transmitir la mayor cantidad de contenidos [2:25] [063]

I4: logre desde su práctica, transmitir de forma efectiva conocimientos a los estudiantes y que éstos salgan bien parados en el icfes porque eso es sinónimo del buen o mal trabajo del docente. [4:47] [140]

I1: para que se apropien de todo nuestro saber químico y tengan buenos resultados en las pruebas saber [1:57] [135]

I2: siempre se refuerza la idea de cumplir con los contenidos establecidos en el proyecto institucional porque allí está todo lo sugerido por los ajustes del Icfes en los planes de estudio. [2:62] [161]

En este punto, de acuerdo con lo manifestado por los docentes, se revelan las tendencias recurrentes que señalan la aparente presión ejercida por la institución educativa, en función del cumplimiento de los contenidos programáticos del área de química, que obliga al docente a trabajar única y exclusivamente por alcanzar el máximo de temas curriculares, sin una correcta apropiación de los mismos por parte de los estudiantes, lo cual genera en muchas oportunidades, que el docente no ponga en práctica sus propias competencias, por lo que el proceso de enseñanza de la química parece limitarse únicamente al aprendizaje memorístico de los conceptos, las fórmulas y los procedimientos experimentales fundamentados en la ejecución de pasos que son previamente organizados.

Posteriormente, aparecen otros comentarios relacionados con el conocimiento que posee el docente sobre las orientaciones establecidas por el Ministerio de Educación Nacional, en función de los conocimientos que debe construir cada estudiante durante su permanencia en el sistema educativo. Sin embargo, éstos en muchas ocasiones, son vulnerados por la coacción que ejerce el instituto, como ya se mencionó, enfocado en el cabal cumplimiento de los contenidos establecidos en plan anual del área, que posteriormente son evaluados a partir de las pruebas estandarizadas con el fin de valorar la calidad educativa, las cuales a juicio de los docente, también son una forma indirecta de estimar el desempeño profesional en cada una de sus áreas de trabajo.

Así, la propiedad influencia institucional evidencia la forma en cómo la rectoría institucional está distanciada de las competencias del docentes por

su continua exigencia hacia el cumplimiento de los contenidos del área, pero también, se relaciona con los lineamientos rectorales y la cantidad de contenidos que deben ser abordados por los docentes, en donde se refleja la incidencia de la rectoría en la desatención del desarrollo de las competencias científica, sin olvidar la incidencia de las pruebas Saber, que apuntan hacia los contenidos con la intención de medir la calidad educativa, a partir del manejo de conocimientos por parte de los estudiantes.

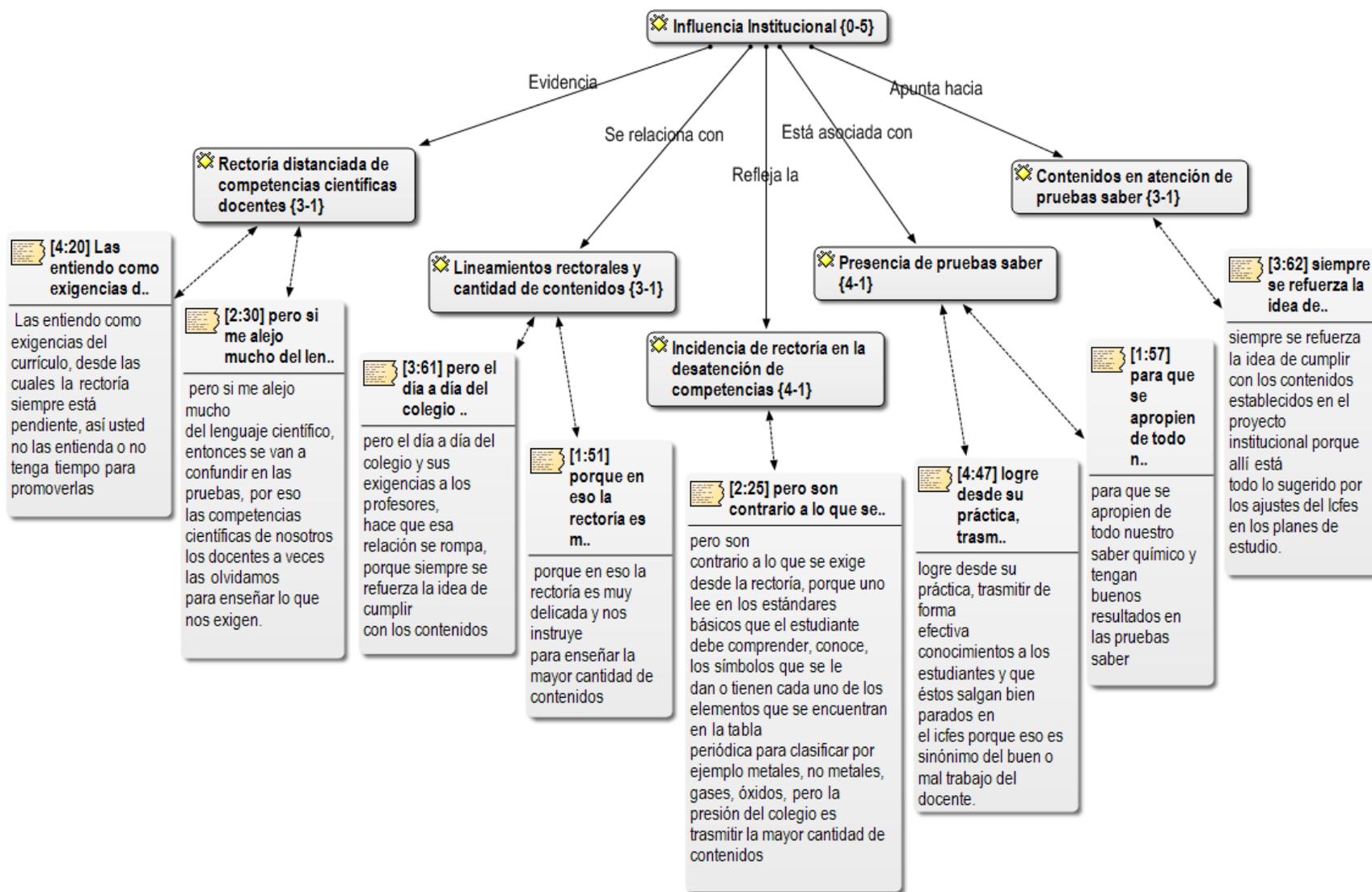


Figura 13. Propiedad Influencia Institucional

Propiedad: Confidencias Profesorales

En el presente apartado, reflejado en la figura 14, se observan los testimonios de los docentes sobre las situaciones profesionales que influyen sobre su práctica diaria, y que fueron organizadas en los códigos *Poca actualización* y *Carga Laboral Situación socioeconómica del Docente*, y *Ausencia de Oportunidades en formación*, donde resaltan las siguientes citas:

I4: aunque por supuesto hay cosas que de repente se olvidan por el paso del tiempo. [4:19] [056]

I3: como le dije uno tiene que ocuparse de muchas cosas laborales, familiares, que hacen imposible actualizarse [3:55] [144]

I5: pero no son actualizadas, porque vuelvo y repito, uno no cuenta con oportunidades para formarse de forma permanente, aun cuando son muy importantes para hacer un buen trabajo en el área, [5:30] [099]

I2: debo decir desactualizadas porque nunca hemos sido convocados para hacer talleres que nos ayuden a mantenernos al día [2:43] [122]

I4: yo llego muy cansado, trabajo de lunes a viernes todo el día y los sábados en el Sena, porque el arriendo no espera. [4:48] [124]

I1: porque usted bien sabe que ninguno es exclusivo y nos toca complementar el ingreso [1:46] [114]

Las situaciones anteriormente referidas, reflejan la realidad laboral y personal del docente en ejercicio, las cuales parecen afectar su desenvolvimiento diario dentro del aula de clases. Dichas situaciones tienen que ver, en primer lugar, con las escasas oportunidades para participar en jornadas, talleres, cursos de actualización y mejoramiento profesional, además de situaciones familiares y alta carga laboral como obstáculos para el enriquecimiento profesional, que en general permitiría renovar los

conocimientos que fueron adquiridos durante el proceso de formación de pregrado.

A lo anterior, se suman comentarios relacionados con la situación socioeconómica del docente, la cual obliga a que este profesional tenga la necesidad de ocupar su poco tiempo libre, en otros tipos de trabajos que les puedan generar ingresos extras, y así poder cubrir sus necesidades básicas, pues conforme lo expresado, el ingreso que perciben como profesionales de la docencia no es suficientemente satisfactorio ante la realidad a la que se enfrentan día a día, lo que parece generar altos niveles de insatisfacción, así como, desmotivación generalizada hacia el cumplimiento de sus deberes, lo cual parece asociarse con los planteamientos de Venegas y Fernández (2019), especialmente en cuanto la incidencia de aquella diversidad de carencias socio económicas en la labor didáctica del profesor.

Por lo tanto, es pertinente decir que la propiedad confidencias profesionales abarca la poca actualización y la alta carga laboral que poseen los docentes del contexto de estudio propio de esta investigación, en donde se resalta además, la ausencia de oportunidades de formación que resulta ser propiedad de la situación socioeconómica, a la que se enfrenta el docente diariamente.

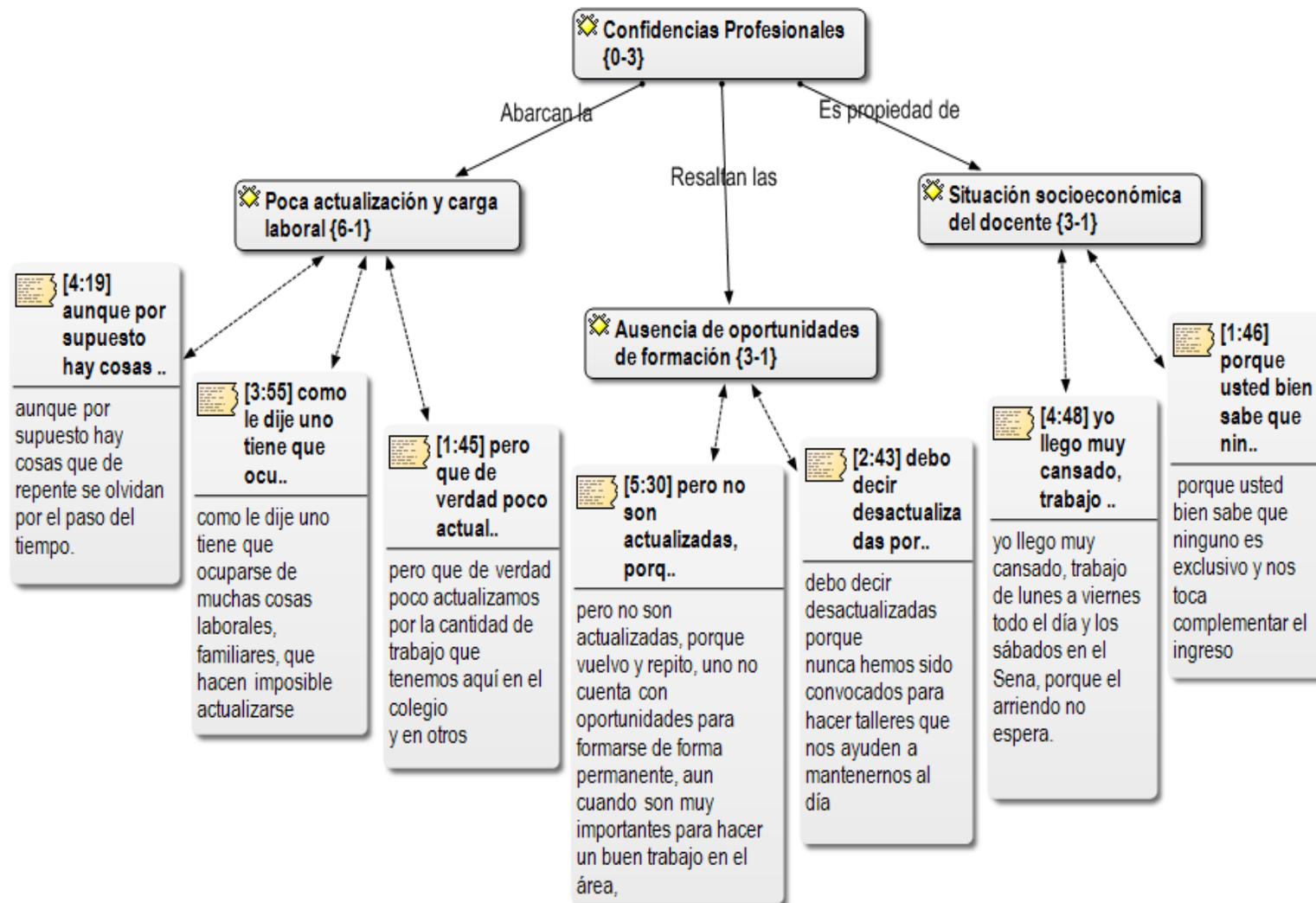


Figura 14. Propiedad Confidencias Profesorales

Subcategoría: Enseñanza en Química

La figura 15, representa de manera visual este apartado, el cual se fundamenta en las propiedades *Implicaciones Prospectivas, Referentes, Tradiciones Didácticas, Realidad de Formación en Competencias, Influencia Institucional, y Confidencias Profesionales*, cuyos argumentos demuestran los ideas de los participantes sobre los elementos que influyen durante la realidad que embarga la enseñanza de la química.

Entonces, la primera propiedad de esta subcategoría, está relacionada con las implicaciones prospectivas, las cuales demuestran la relevancia del uso del lenguaje cotidiano y comprensible para la enseñanza de la química, pues, a juicio de Candela y Viáfara (2017), la enseñanza de ésta dentro del aula de clases dependerá de, "...las capacidades del profesor para orientar procesos de comunicación al interior del aula..." (p.47); por tanto, el uso del lenguaje sirve al mismo tiempo como oportunidad o impedimento para facilitar este tipo de conocimiento, que a juicio de los participantes, también se asiste en el empleo de actividades experimentales para propiciar la curiosidad en los estudiantes, y su deseo por adquirir nuevos conocimientos.

Posteriormente, se reflejan las ideas de los docentes en relación con su proceso formativo, donde se evidenciaron ideas recurrentes referidas a la importancia de la capacidad memorística como elemento fundamental para la enseñanza de la química, en otras palabras, los docentes consideran que las competencias están estrechamente vinculadas con las habilidades para dominar conceptos, fórmulas, procedimientos y principios químicos, lo que hace suponer el predominio de la memorización.

Ante esto, es importante tal como lo refiere Caamaño (2011), poseer un conjunto de capacidades desde las cuales se puedan facilitar a los estudiantes otros recursos para el aprendizaje, así como también, de proporcionar el acceso a fuentes de investigación dirigidas a coadyuvar en la construcción de los mismos, por ejemplo gracias a actividades adecuadas a

los contextos escolares, desde las cuales sea posible sea posible estimar constantemente novedades para fortalecer el proceso formativo.

A lo anterior, se le suma las ideas de los docentes en relación con las acciones cotidianas llevadas a cabo durante sus clases, en las cuales aparecen notables referencias hacia el significado que éstos le dan a los conocimientos que fueron adquiridos durante su formación profesional, por lo tanto, para ellos la cantidad de conocimientos que manejen los estudiantes, dependerá directamente de los conocimientos que posee el docente y de sus capacidades para transmitirlos.

De igual forma, se reflejan tendencias hacia actos de enseñanza basados en la transcripción de contenidos, esto es, dictado de conceptos y procedimientos, anotaciones, que son posteriormente utilizadas por los estudiantes como guías de estudio para las pruebas de evaluación, que aplican los docentes y con las cuales se miden los niveles y el alcance los contenidos. Lo anterior, hace suponer la relevancia que los docentes le otorgan al manejo de conceptos y la memorización de los mismos, por sobre el desarrollo de las competencias científicas, lo cual expresa que las competencias científicas tanto del docente, como de los estudiantes, están supeditadas a la exclusiva transmisión de conceptos, y en el número de contenidos que el docente está en la obligación de impartir.

Por tal razón, se hace necesario que los docentes centren su atención en enseñar la química tomando como referencia el enfoque socioformativo, pues este permitiría, tal como lo refieren Tobón y otros (2006), la formación de los estudiantes desde una perspectiva integral, a partir de un abordaje transversal de los proyectos y de una evaluación con fines de dar soluciones, a través de las evidencias, a los problemas del contexto.

Con base en lo anterior, surgen evidencias que reflejan la presión que ejerce la institución sobre los docentes en relación con la imposición y obligatoriedad por el cumplimiento de los contenidos planificados para impartir durante las clases de química, sin dar al docente la oportunidad de

crear nuevos espacios o situaciones de aprendizaje que den paso al desarrollo de las competencias científicas, a lo que se puede agregar, la realidad del docente en función de sus ingresos económicos y la realidad social a la que se enfrenta diariamente, lo que genera altas cargas laborales e indisposición por participar en programas de formación y actualización docente.

De tal manera que, la subcategoría enseñanza de la química supone implicaciones prospectivas, las cuales son contexto para el laboratorio y el lenguaje cotidiano, se plantea la estimulación de la curiosidad e implica la posibilidad formativa conforme a las competencias científicas. Igualmente, son parte de los referentes que tienen que ver con la memoria, la teoría química y la transferencia, donde se demuestra la relación entre las competencias científicas y la formación del docente durante el pregrado, además de las competencias memorísticas y la formación didáctica.

Además, en esta subcategoría también se evidencian las tradiciones didácticas de los docentes, las cuales son contexto para la enseñanza como instrucción y se vinculan con el saber del estudiante conforme a los conocimientos que posee el docente; también, son producto de reflejo de la formación de pregrado, en donde se expone el fomento del docente por la memorización. Dichas tradiciones también comprenden el dictado y las copias y resalta la relación entre evaluación y verificación.

Del mismo modo, se hace referencia a la realidad en razón de la formación de competencias, donde se evidencia una desatención en función del desarrollo de las mismas, por resaltar la preponderancia de los contenidos sobre las competencias, lo que demuestra un desconocimiento sobre el enfoque socioformativo, señalando igualmente una distancia entre este enfoque y la química.

Finalmente, la subcategoría también expone la influencia institucional, que evidencia una rectoría distanciada de las competencias científicas del docente, que se relaciona con los lineamientos rectorales y la cantidad de

contenidos a desarrollar, la cual refleja la influencia del directivo en la desatención de las competencias y que está asociada con las pruebas saber, que apunta hacia los contenidos en atención a dichas pruebas. Asimismo, es contexto para las confidencias profesionales que abarcan la poca actualización y la alta carga laboral y resalta la ausencia de oportunidades de formación y son propiedad de la actual situación socioeconómica del docente.

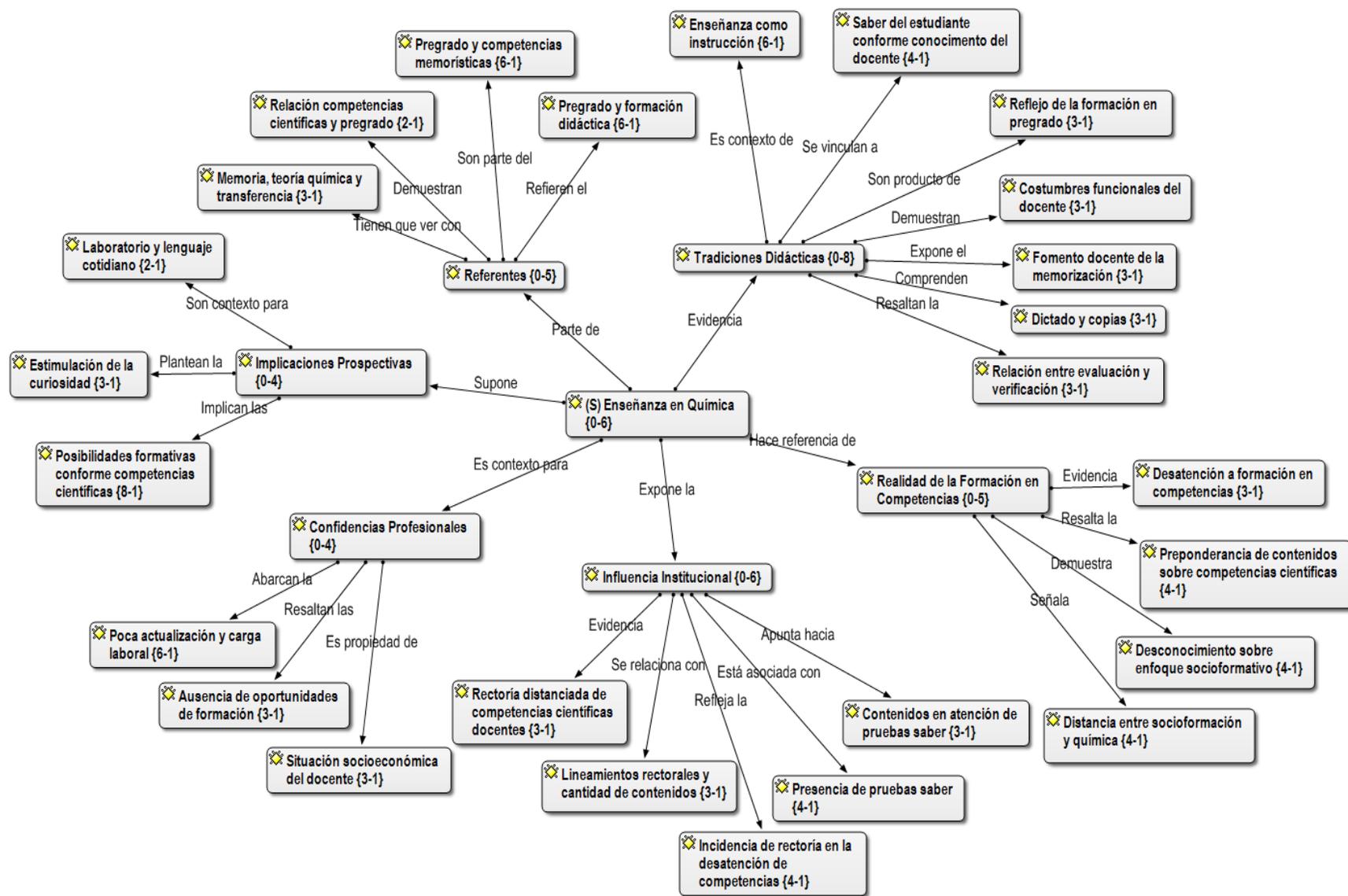


Figura 15. Subcategoría Enseñanza en Química

Categoría: Competencias Científicas en la Enseñanza de la Química

La categoría emergente, reflejada en la figura 15, fue resultado del análisis de las subcategorías *Competencias Científica*, *Enfoque Socioformativo* y *Enseñanza de la Química*, cuyas recurrencias se reunieron en torno a los diversos factores relacionados con las visiones sobre la ciencia y la química, los tipos y características las competencias científicas, así como también, las implicaciones vinculadas con las clases de competencias científicas a formar, y los diferentes factores que intervienen durante la enseñanza de la química, en donde situaciones como la alta carga laboral, la realidad socioeconómica, la obligatoriedad en el cumplimiento de contenidos programáticos y la ausencia de oportunidades de formación y actualización docente, pudieran interferir con el desarrollo de las competencias científicas.

Así, se tiene en primer lugar que las visiones de los docentes en relación con las competencias científicas, destacan sus experiencias y vivencias particulares sobre el tema, desde lo cual las definen como el conjunto de capacidades necesarias para entender todos los conceptos, procesos, teorías y procedimientos relacionados con las ciencias, y en este caso particular, con el área de química; sin embargo, tal como lo refiere Tobón (2006), “las capacidades son posibilidades, y tenerlas no implica que se ve a actuar con idoneidad” (p. 57). Por lo tanto, es posible pensar que, los docentes solo piensan en las competencias científicas como habilidades observables, y no como un sistema complejo de condiciones enmarcadas por conocimientos, valores, actitudes para la comunicación y socialización que procuran una conciencia crítica sobre el desempeño propio.

Igualmente, Tobón (ob.cit) define las competencias como los “...procesos generales contextualizados, referidos al desempeño de la persona dentro de una determina área del desarrollo humano...Las competencias indican las metas por alcanzar en procesos pedagógicos asumidos en su integralidad...” (p. 60); por lo tanto, es necesario que los docentes posean ciertas capacidades específicas que les permitan llevar a

cabo un proceso de enseñanza eficaz y dirigido hacia el logro de aprendizajes significativos; además, es necesario apropiarse de los conocimientos específicos relacionados con la estructura del área de química, lo que le brinda al docente un conjunto de destrezas para tomar decisiones sobre los conocimientos a facilitar, y así escoger los métodos de enseñanza adecuados para el logro de los objetivos.

Ahora bien, a partir del análisis, surgieron ciertos tipos de competencias entre las que se destacan las relacionadas con la capacidad para la apropiación y manejo de conceptos, procedimientos, principios, además de las capacidades para realizar prácticas experimentales, desde las cuales se puedan formular y ejecutar procedimientos para la comprobación de teorías, además de otras capacidades vinculadas con la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje y otras que tienen que ver con el uso de un lenguaje, claro, sencillo y entendible para explicar la química.

No obstante, los docentes refieren que la importancia de las competencias científicas para la enseñanza de la química, se basa en que éstas proporcionan todo un conjunto de capacidades que permiten crear prácticas educativas dirigidas exclusivamente al dominio de los conceptos y contenidos programáticos, a través de procesos de enseñanza que exaltan memorizaciones, aunque eventualmente se asocian con la indagación, identificación, explicación, trabajo en equipo y comunicación de resultados.

De manera tal que, para la enseñanza de la química es necesario, tal como lo plantea Caamaño (2011) un conjunto de, "...conocimientos y capacidades para llevar a cabo tareas docentes específicas..." (p. 37), las cuales se relacionan con la estructuración de los conocimientos, la toma de decisiones en función de lo que va a enseñar y cómo lo va a enseñar, la planificación y selección de las actividades didácticas, formas de evaluación y los ambientes destinados para la práctica pedagógica.

En otro orden de ideas, es importante mencionar que esta subcategoría expresa los tipos de competencias a formar por el docente, entre las cuales se mencionan competencias básicas, las cuales, de acuerdo con Tobón (2006), “Son las competencias fundamentales para vivir en sociedad y desenvolverse en cualquier ámbito laboral” (p. 73), que se caracterizan por desarrollarse durante la educación básica y secundaria, donde destacan las capacidades para la lectura y escritura, desde las cuales es posible fortalecer otras habilidades relacionadas con las prácticas científicas, que les permiten a los estudiantes realizar observaciones, descripciones para la divulgación de los resultados obtenidos a través de las actividades experimentales realizadas dentro del aula de clases.

De igual forma, surgieron de los participantes impresiones relacionadas con las realidades en relación con la enseñanza de la química, en donde se encontraron evidencias recurrentes en torno a la importancia que el docente le otorga a su capacidad de memorización de conceptos, fórmulas químicas, procedimientos y principios, que aún cuando son destrezas necesarias para la enseñanza de la química, se requieren de otras habilidades destinadas a la creación de situaciones didácticas que permitan a los estudiantes, el manejo de otras fuentes de acceso a la información y de diversos recurso que faciliten el aprendizaje de esta disciplina científica.

Los docentes plantean que, dichos conocimientos adquiridos en su mayoría durante su proceso de formación universitaria, resultan ser el elemento fundamental para su práctica diaria y del cual dependerán los niveles de aprendizaje de los estudiantes. Este tipo de conocimiento, tal como lo refiere Duschl (2000), “...es el tipo de fundamento sobre el que se basan las decisiones de priorización de una parte de la materia y los métodos de aprendizaje característicos de la ciencia.” (p. 18); es decir, que el docente al tomar como referencia para su práctica diaria ese esquema conceptual que posee sobre la química, deja de lado las necesidades de aprendizaje de los estudiantes en término de competencias.

Sumado a ello, surgen otras realidades asociadas con la presión que la institución ejerce sobre el docente en virtud del cumplimiento de los objetivos, y la obligatoriedad de la rectoría del plantel por desarrollar los contenidos del área, lo que parece limitar la práctica pedagógica a la simple transmisión de conceptos y teorías, sin la adecuada planificación, consideración, ejecución, de situaciones didácticas que permitan la aplicación, pero además, la estimulación de competencias científicas.

A lo anterior, surge la realidad del docente en relación con la situación socioeconómica, las limitadas oportunidades de formación y capacitación, así como a la necesidad de asumir altas cargas laborales que le permitan atender a sus necesidades básicas, situaciones que causan importantes niveles de desmotivación y desatención a la labor docente en función del cumplimiento de los requisitos exigidos por los documentos de carácter educativo establecidos por el Estado.

Finalmente, puede decirse que la categoría competencias científicas en la enseñanza de química, tiene que ver con las competencias científicas que parten inicialmente, de las visiones generales de los docentes sobre la ciencia y la química, fundamentado ello en las convicciones que sugieren algunos tipos de competencias, donde se evidencian ciertas características, pero también contempla el enfoque socioformativo, donde intervienen algunas distinciones que son contexto para las clases de competencias a formar, desde lo cual emergen además, confidencias profesionales asociadas con la realidad que influye en su visión y práctica sobre las competencias científicas.

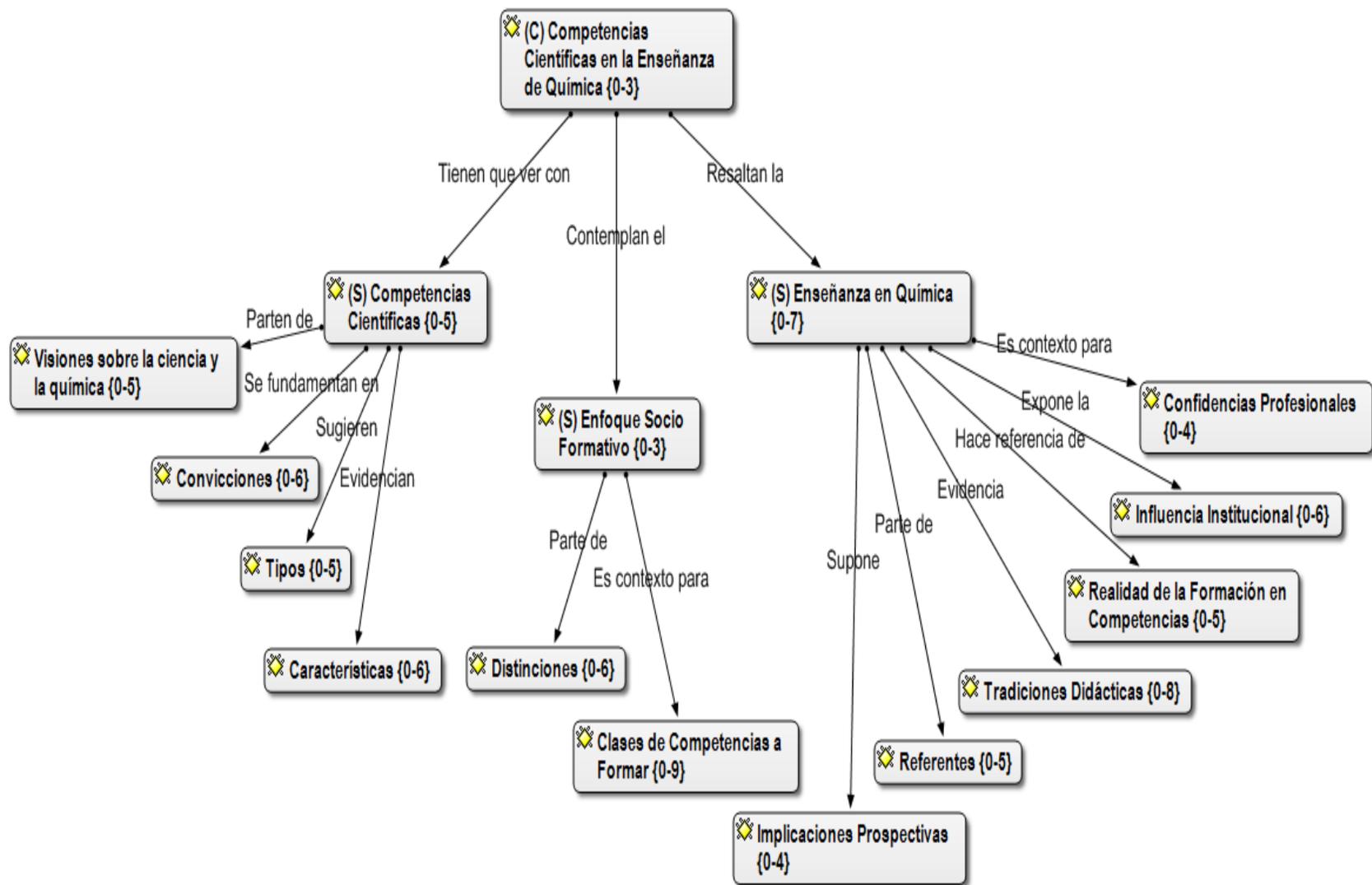


Figura 16. Categoría Competencias Científicas en la Enseñanza de la Química.

Unidad Hermenéutica Observaciones de Clase

Codificación Abierta

Tal como se hizo con la información primaria contenida en los protocolos de entrevistas, en este apartado, se refleja toda la labor disquisitiva desplegada en razón de la información relativa a las observaciones, registradas en este caso mediante notas de campo, cuyo inicio exigió la transcripción de los manuscritos en formato digital, con la intención de adjuntar cada protocolo al programa de análisis, y así conformar la unidad hermenéutica *Observaciones a profesores*.

Así, esta unidad hermenéutica entendida como el entorno digital de trabajo que facilitó el resguardo del proceso desplegado, favoreció el etiquetamiento de las distintas acciones, costumbres, tradiciones, vinculadas con las competencias científicas que pudieron apreciarse durante sus actos de enseñanza en el aula de clase, para de esta forma avanzar hacia la lectura detallada de cada protocolo de observación, lo cual resultó en un total de 42 códigos abiertos que pueden detallarse en el siguiente cuadro.

Cuadro 3

Lista de Códigos

Códigos Abiertos
Estimulación de la observación y comparación
Favorecimiento de consultas y aportes
Impulso del análisis en el estudiante
Fomento de la descripción y conclusión propia
Fomento de comprensión y formulación de preguntas
Dominio teórico del docente
Asistencia del docente en su conocimiento
Experiencia como base de explicaciones
Uso de objetos comunes como recursos
Empleo de textos en el aula por parte del docente
Uso docente de guías
Teléfono como fuente de consulta
Revisión de tareas asignadas
Atención a saberes previos

Preguntas generadoras
Explicaciones
Explicación, preguntas y participación
Ejemplificación, laboratorio y prácticas
Relación ejemplos y naturaleza
Uso del tablero
Utilización eventual de recursos TIC
Trabajo en grupos
Apoyo de libros por parte del estudiante
Reconstrucción colectiva de contenidos
Retroalimentación
Asignación de tareas
Evaluación conforme la participación
Evaluación de productos
Explicaciones orales sin apoyo en recursos
Ausencia de recursos didácticos
Memorización
Desatención de la indagación y descubrimiento
Copia y transcripción
Presencia del dictado
Desatención a competencias científicas
Incidencia de pruebas Saber
Premura del docente en el aula
Desarrollo de clase conforme libro de texto
Énfasis en el contenido
Intentos de fomentar la participación
Poca manifestación de respuestas
Desinterés y escasa participación

Codificación Axial

Como segundo nivel de análisis, en este caso relativo a las observaciones mediante las notas de campo, aquí fue necesario unificar de forma inductiva y progresiva, grupos de códigos de acuerdo con sus propiedades comunes a partir de las relaciones existentes entre ellos, para de esta forma dar origen a las propiedades, cuya comunión fundamentó la génesis de las subcategorías que dotan de razón y sentido a la gran categoría emergente, denominada en este caso *Competencias científicas en el proceso de enseñanza*, todo lo cual derivó en el siguiente sistema de categorías.

Cuadro 4

Sistema de Categorías Emergentes

Códigos Abiertos	Propiedades	Subcategorías	Categoría
Dominio teórico del docente	Docente y Competencias científicas	Competencias Científicas en el Aula	Competencias Científicas en el Proceso de Enseñanza
Asistencia del docente en su conocimiento			
Experiencia como base de explicaciones			
Uso de objetos comunes como recursos			
Empleo de textos en el aula por parte del docente			
Uso docente de guías			
Teléfono como fuente de consulta			
Estimulación de la observación y comparación	Promoción Inconsciente de Competencias		
Favorecimiento de consultas y aportes			
Impulso del análisis en el estudiante			
Fomento de la descripción y conclusión propia			
Fomento de comprensión y formulación de preguntas	Inicio	Acciones Eventuales	
Revisión de tareas asignadas			
Atención a saberes previos			
Preguntas generadoras	Desarrollo		
Explicaciones			
Explicación, preguntas y participación			
Ejemplificación, laboratorio y prácticas			
Relación ejemplos y naturaleza			
Uso del tablero			
Utilización eventual de recursos TIC			
Trabajo en grupos			
Apoyo de libros por parte del estudiante			
Reconstrucción colectiva de contenidos			
Retroalimentación	Cierre		
Asignación de tareas			
Evaluación conforme la participación			
Evaluación de productos			
Explicaciones orales sin apoyo en recursos	Recurrencias	Realidad Formativa	
Ausencia de recursos didácticos			
Memorización			

Desatención de la indagación y descubrimiento			
Copia y transcripción			
Presencia del dictado			
Desatención a competencias científicas			
Incidencia de pruebas Saber	Incidencias		
Premura del docente en el aula			
Desarrollo de clase conforme libro de texto			
Énfasis en el contenido			
Intentos de fomentar la participación			
Poca manifestación de respuestas	Reacciones Estudiantiles		
Desinterés y escasa participación			

Codificación Selectiva

En esta instancia del despliegue analítico, se demuestra el desarrollo de las inferencias del investigador a partir, inicialmente, de la selección de las evidencias más representativas, pero también se expone todos los argumentos interpretativos propios de las diversas entidades conformantes del sistema de categorías emergentes, donde también interviene la asistencia del investigador en diversos elementos teóricos y referenciales, que permitieron fortalecer todo lo procesado. De allí, se tiene lo siguiente:

Propiedad: Docente y Competencias Científicas

En esta propiedad, representada en la figura 17, se agruparon los elementos que relacionan la práctica del docente dentro del aula con las competencias científicas, organizados a partir de los códigos *Fomento de Comprensión y Formulación de Preguntas, Dominio Teórico del Docente, Asistencia del Docente en su Conocimiento, Experiencia como Base de Explicaciones, Uso de Objetos Comunes como Recursos, Empleo de Textos en el Aula por Parte del Docente, Uso Docente de Guías y Teléfono como Fuente de Consulta*, a partir de citas como:

I4: Se observa como el docente posee gran dominio del tema, manejo del lenguaje científico, el cual expresa a los estudiantes

de forma clara y comprensible para la gran mayoría del grupo.. [4:05] [019]

I1: Se observa el uso exclusivo de conocimiento del docente para impartir la clase [1:22] [065]

I2: mientras hacía explicaciones del contenido mediante ejemplos de su experiencia. [2:28] [101]

I3: La información es presentada por el profesor mediante una guía de aprendizaje que contiene la información necesaria para el desarrollo del taller. [3:29] [103]

I5: Para el desarrollo de la clase, el docente utiliza libros de texto para apoyarse en las explicaciones. [5:23] [079]

I1: Los objetos que utiliza para dar la explicación del contenido son materiales que los estudiantes tienen en este momento cerca de ellos, en este caso, los materiales escolares. [1:05] [017]

I3: también, se apoya en su dispositivo móvil para la búsqueda de información y la complementación de ideas sobre un concepto, el cual los estudiantes expresaron tener dudas.. [3:23] [078]

Desde lo expuesto, se encontraron evidencias donde los docentes poseen un buen dominio y manejo, en este caso, de los conceptos propios de aquellos contenidos programáticos abordados durante la clase de química, donde algunos de ellos, también recurren a sus propias experiencias para explicar los temas, razón por la cual, se presume que los docentes le asignan a estos elementos un lugar privilegiado durante su práctica pedagógica, y son transmitidos a los estudiantes a través de un lenguaje claro y comprensible.

Asimismo, se aprecian evidencias que reflejan el uso del docente utiliza de recursos como apoyo a sus conocimientos, entre los que se destacan los libros de texto, las guías de aprendizaje, en las cuales se les facilita a los estudiantes algunos elementos referenciales que son utilizados

para desarrollar las actividades de aprendizaje dentro del aula de clases, y también, el uso de los dispositivos móviles como fuente de consulta u apoyo teórico, ante las dudas presentadas por los estudiantes.

Igualmente, se observaron situaciones vinculadas con el uso, por parte del docente de los elementos que encontraba a su alrededor, para dar la explicación de algunos temas propios del área de química, lo que hace pensar en la habilidad del docente para adaptar las situaciones de enseñanza al entorno, y así garantizar un aprendizaje desde la realidad de los estudiantes fundamentado en su contexto inmediato, similar ello a lo planteado por Furman, Salomón y Sargorodski (2012), cuando refieren la relevancia de la contextualización didáctica dentro de la enseñanza de las ciencias, aunque según lo apreciado en las evidencias, todo esto resulta una realidad eventual, pues el énfasis pragmático de las competencias científicas radica en el dominio teórico, lo cual supone la habilidad de mayor importancia para él como agente de enseñanza.

Con base en lo anterior, es pertinente comentar que la propiedad docente y competencias científicas se asocia con el dominio teórico del profesor, en donde se expone el uso eventual de recursos para dar apoyo, asistencia, al docente en su conocimiento, pero además, abarca la experiencia como base para las explicaciones, donde figuran las guías de aprendizaje para compartir información con los estudiantes, adicional al empleo de textos en el aula como apoyo a los conocimientos del docente, sin olvidar el teléfono celular como fuente de consulta.

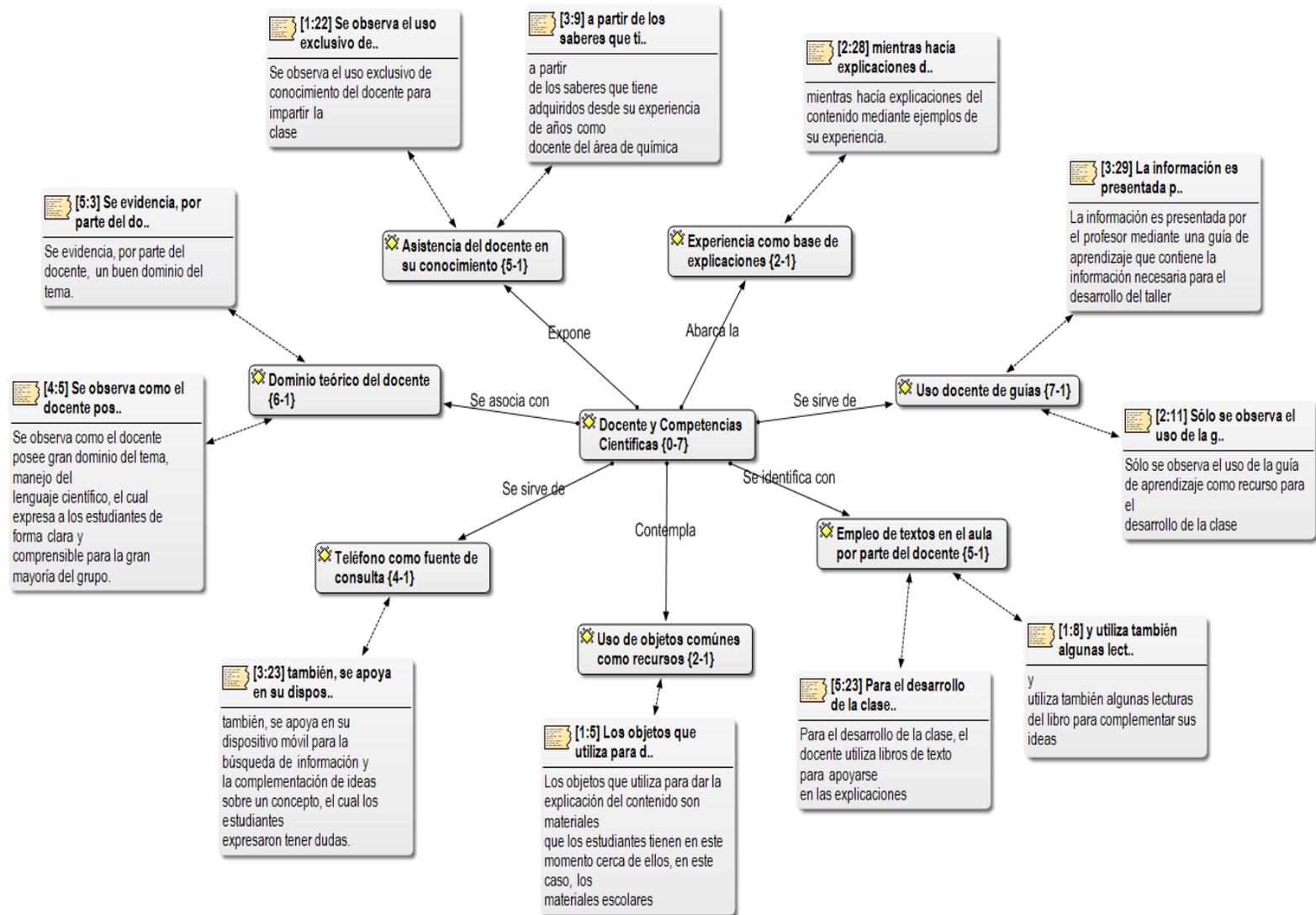


Figura 17. Propiedad Docente y Competencias Científicas

Propiedad: Promoción Inconsciente de Competencias

En esta propiedad, reflejada en la figura 18, se organizaron las evidencias a través de los códigos *Estimulación de la Observación y Comparación, Favorecimiento de Consultas y Aportes, Fomento de Comprensión y Formulación de Preguntas, Impulso del Análisis en el Estudiante y fomento de la Descripción y Conclusión Propia*, los cuales, dan cuenta de las formas subjetivas que facilitan a los docentes la estimulación involuntaria de diversas formas de pensamiento en los estudiantes durante las clases, tal como se aprecia en las siguientes anotaciones:

I1: solicitando que, en primer lugar, transcriban en sus cuadernos un cuadro que contiene información sobre el color, volumen, olor, solubilidad en el agua y masa de las sustancias solicitadas; luego, tomar nota de las observaciones obtenidas.. [1:38] [107]

I4: La jornada se basa en la explicación por parte del docente y la posterior formulación de preguntas para aclarar dudas e inquietudes. [4:29] [106]

I1: La forma en la que el docente realiza la explicación de su clase, permite que el estudiante exponga sus dudas sobre el tema, plantee sus inquietudes y aporte ideas sobre el tema tratado. [1:09] [029]

I2: Las actividades del docente para esta jornada, suponen la estimulación de pensamientos cognitivos porque tienen que ver con comprensión y formulación de preguntas por parte del estudiantes sobre reacciones. [2:07] [028]

I3: e instruye a los estudiantes a analizar lo visto en dicho video para profundizar un poco más sobre el tema. [3:12] [041]

I1: Mediante la observación y descripción, los estudiantes establecieron conclusiones y discutieron resultados luego de la realización de la actividad práctica. [1:40] [118]

A partir de lo señalado, se evidencian algunas situaciones en las cuales los docentes utilizan estrategias para estimular habilidades de pensamiento como la observación y la comparación en sus estudiantes, a

partir de la realización de actividades relacionadas con la capacidad de analizar y sintetizar la información a través de la toma de notas de las conclusiones obtenidas, pero también se resalta la competencia comunicativa del docente, pues se observa que esta juega un papel fundamental en la transmisión de la información.

Se evidencia también, que las circunstancias presentadas, fundamentadas en las explicaciones del docente y en el manejo de contenidos y conceptos científicos, le proporcionan al estudiante oportunidades para la formulación de preguntas, con la finalidad de dar respuesta a las inquietudes y dudas que se les presenta, además de otras oportunidades en las que los estudiantes ofrecen aportes significativos a las clases. Esto, permite suponer que el docente ejecuta sus clases en función de estimular algunos procesos cognitivos que permiten el fortalecimiento de las competencias científicas, tal como lo suponen Furman y Podesta (2009), aunque en este caso de forma inconsciente, indirecta y eventual.

Por lo tanto, la propiedad en análisis expone diversas situaciones en las cuales involuntariamente se estimulan algunas competencias científicas, lo cual abarca la estimulación de la observación y la comparación en los estudiantes durante la ejecución de las actividades, donde se señala el favorecimiento de la consulta y los aportes de los alumnos en las clases, pero además, lo apreciado también se identifica con el fomento procesos de comprensión y formulación de preguntas, asociado por el impulso del análisis en los estudiantes, que sugiere finalmente, el fomento de la descripción y la elaboración de conclusiones propias.

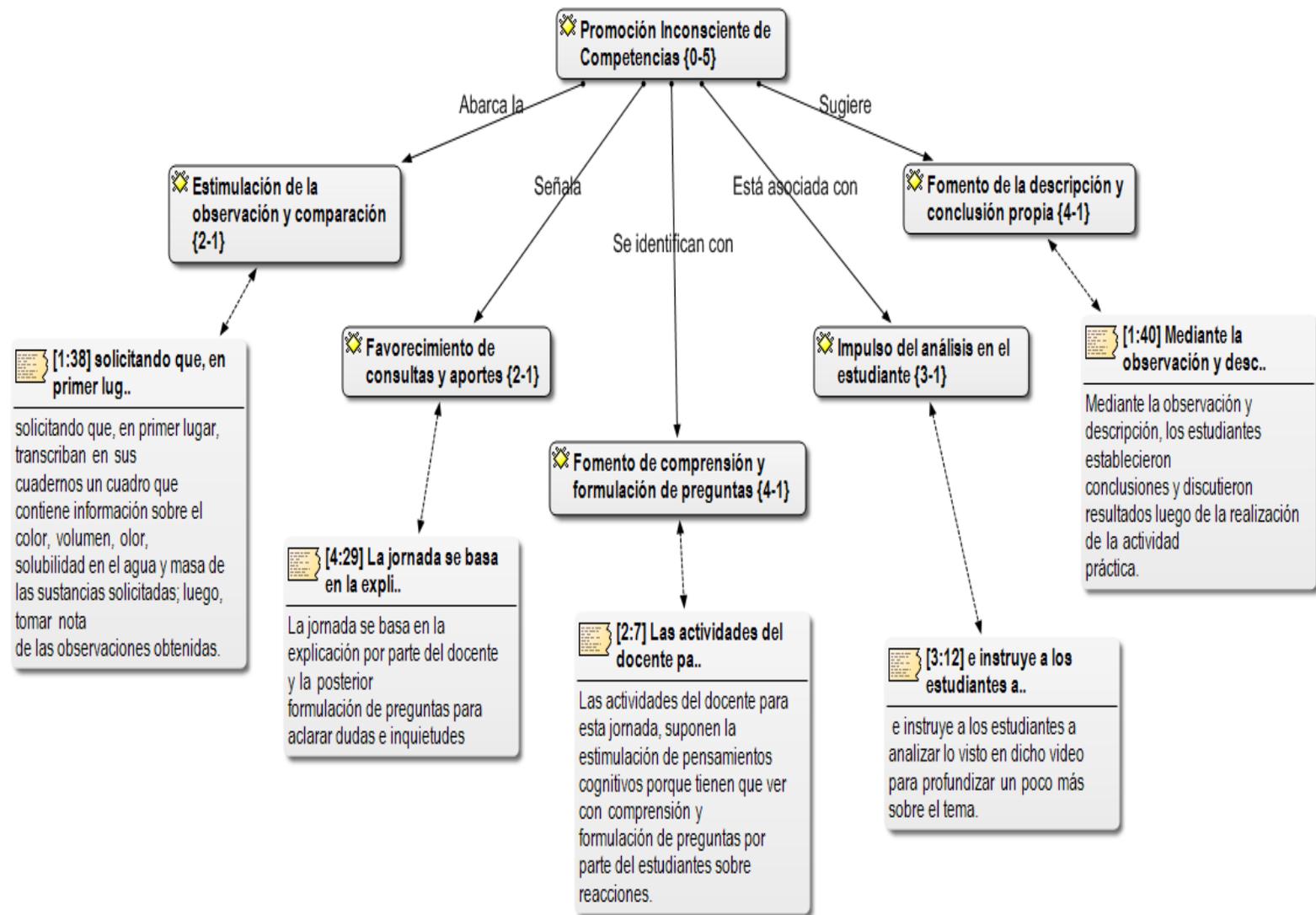


Figura 18. Propiedad Promoción Inconsciente de Competencias

Subcategoría: Competencias Científicas en el Aula

La primera subcategoría denominada *Competencias Científicas en el aula*, agrupa las dos primeras propiedades producto del análisis de las observaciones realizadas a los docentes, denominadas como se dijo, *Docente y Competencia Científica, Promoción Inconsciente de las Competencias*, que en general revelaron incidencias significativas en torno a las competencias que posee el docente de química, especialmente en cuanto el dominio y memoria sobre conceptos, aunque también se aprecian algunas evidencias sobre la forma cómo ellos promocionan algunas competencias de forma involuntaria.

En esto, el docente y las competencias científicas podrían asociarse con las ideas propuestas por Pedrinaci (2012), cuando expresa que para ejercer una profesión, trabajo u oficio, es pertinente poseer, "...conocimientos teóricos, conocimientos prácticos (destrezas) y actitudes, pero lo hace de una manera integrada, sugiriendo un tratamiento articulado entre todos ellos" (p. 19); de allí que, se observe cómo los docentes realizan sus prácticas pedagógicas a partir de la puesta en escena de acciones que evidencian la forma en que este profesional aplica lo aprendido, así como también, acude a su propia experiencia para dar tratamiento a las diversas situaciones que se presentan.

De acuerdo con lo anterior, la profesión docente implica, además de las competencias relacionadas con las habilidades para el manejo de los conceptos científicos, la capacidad de planificar las acciones necesarias para alcanzar los objetivos propuestos, en otras palabras, estructurar las tareas didácticas con el fin de garantizar aprendizajes significativos en los estudiantes, tomando en cuenta sus niveles de desarrollo cognitivo; esto, requiere que el docente se ocupe de todo un proceso de contextualización y considere el uso de los elementos que tiene a su alrededor para abordar la práctica educativa.

Dichos planteamientos se evidencian durante la práctica didáctica de los docentes, y más específicamente, cuando hacen uso de los elementos que están a su alcance para realizar las tareas explicativas propias del área de química, y la integración de esos elementos con el entorno, con la finalidad de hacer más comprensibles los contenidos. Además, diseñan estrategias de apoyo a los estudiantes que consisten en la elaboración de guías de aprendizaje, las cuales, son utilizadas por los alumnos como instrumentos de refuerzo de los contenidos.

Así, desde las acciones ejecutadas por los docentes, se observan situaciones que evidencian el desarrollo inconsciente, involuntario, de procesos de pensamiento en los estudiantes relacionados con la observación, descripción, comparación, análisis, elaboración de conclusiones, todos ellos, elementos considerados necesarios para el fomento de las competencias científicas, que son fortalecidos a través de la realización de actividades pedagógicas habituales, casi automáticas, aunque atinadas en términos de habilidades propias del razonamiento científico.

Igualmente, existen situaciones que dan relevancia al uso del lenguaje empleado por el docente durante la clase y en el material didáctico que utiliza, lo que a juicio de Zabalza (2007) representa, "...una competencia profesional que tiene que ver con la capacidad de gestionar didácticamente la información y/o las destrezas que pretende transmitir a sus estudiante..." (p. 82). Por lo tanto, la capacidad de comunicar efectivamente la información podría generar situaciones óptimas de aprendizaje así como también, la creación de un ambiente propicio para que los alumnos realicen aportes en torno al tema que se desarrolla.

Con base en las consideraciones anteriores, se evidencia la importancia de crear situaciones didácticas con el objetivo de generar procesos donde se interrelacionen todos los elementos mencionados (estrategias, recursos, procesos intelectivos del estudiante, capacidades comunicativas del docente), en función de generar y garantizar entornos de

aprendizaje más contextualizados a la realidad del alumno, donde no sólo se considere la memorización como habilidad construida por los docentes durante su formación universitaria, y la estimulación involuntaria de algunas competencias, sino se avance hacia un derrotero formativo consciente de el importante impacto de las competencias científicas en el aprendizaje escolar.

Por lo tanto, la subcategoría competencias científicas dentro del aula de clases, resaltan la promoción inconsciente de dichas competencias, donde se abarca la estimulación de la observación y comparación; señala el favorecimiento de la consulta de herramientas para fortalecer los conocimientos y los aportes dados por los estudiantes durante las clases, y se identifica con el fomento de la comprensión y formulación de preguntas, asociado con el impulso del análisis en el estudiante, además, sugiere el fomento de capacidades para la descripción y la elaboración de conclusiones personales.

Asimismo, se sirve de la relación entre el docente y las competencias científicas, las cuales se asocian principalmente con el dominio teórico del docente, en donde se expone la asistencia del docente en su conocimiento y abarca la experiencia como base de las explicaciones. También, se identifica con el empleo, por parte del docente, de libros de texto en el aula de clases, con el propósito de reforzar y ampliar los conocimientos teóricos que posee así como también de guías de aprendizaje para complementar la información. Finalmente, contempla el uso de objetos y elementos comunes del entorno como recursos para dar explicación a las clases y se sirve del uso de los dispositivos móviles personales para la consulta de temas relacionados con el área de química.

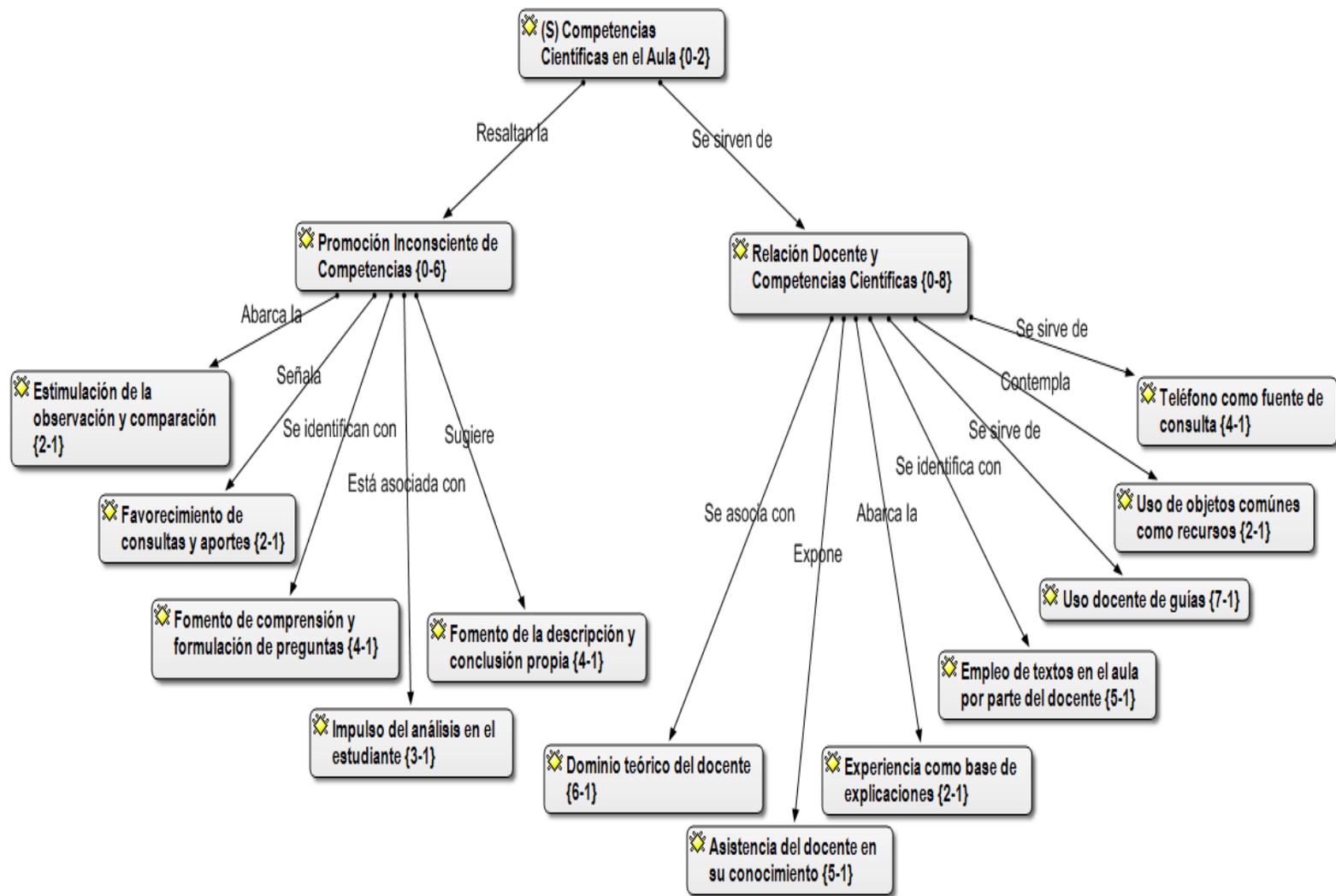


Figura 19. Subcategoría Competencias Científicas en el Aula

Propiedad: Inicio

La presente propiedad, identificada en la figura 20, refleja las ideas más resaltantes en función de los códigos *Revisión de Tareas Asignadas*, *Atención a Saberes Previos*, y *Preguntas Generadoras*, y que representan las acciones llevadas a cabo por los docentes durante las jornadas de clases, cuyas evidencias recurrentes se muestran a continuación:

I5: El docente realiza la revisión de las actividades asignadas con anterioridad, las cuales los estudiantes resolvieron en sus hogares. [5:35] [128]

I1: En esta oportunidad, los estudiantes trabajarán la segunda hora de clase en el laboratorio. Durante la primera hora, el docente solicitó le fuera entregada la asignación hecha con anterioridad. [1:35] [103]

I3: El docente recurre a los conocimientos previos de los estudiantes para elaborar conceptos sobre el tema y posteriormente realizar la explicación de las definiciones construidas.. [3:07] [029]

I1: para que los estudiantes, a partir de sus conocimientos previos, describan algunas propiedades de los elementos que va mencionando. [1:21] [060]

I2: quien va planteando algunas preguntas a los estudiantes. [2:31] [109]

I5: a través de la formulación de preguntas y la argumentación de las respuestas. [5:06] [027]

En esta ocasión, fue posible apreciar las tareas que el docente ejecuta durante sus clases, pero más específicamente, durante el comienzo de las mismas como parte del momento de inicio referido por Díaz y Hernández (2010), donde resaltan situaciones relacionadas con verificación del cumplimiento de las asignaciones escolares que fueron enviadas con anterioridad, así como situaciones vinculadas con el uso de los saberes

previos de los estudiantes, cuyo propósito es realizar una exploración de los conocimientos iniciales, los cuales son organizados por el docente para la posterior elaboración de conceptos que luego son explicados por el docente; sin embargo, no se evidenciaron situaciones en las cuales el docente presentara los objetivos o el tema de la clase que sería abordado durante la jornada, lo que podría generar situaciones confusas al no dar orientaciones específicas sobre la situación a abordar.

En este mismo sentido, otra de las situaciones observadas tiene que ver con la formulación de preguntas generadoras por parte del docente, y que son propuestas a los estudiantes con el fin de iniciar una discusión dirigidas a generar espacios para la argumentación de las mismas, y con ello, crear condiciones para que los estudiantes pongan en práctica sus habilidades, por ejemplo, para identificar que el tema se trata de un concepto científico, con la idea de explicar dicho fenómeno utilizando modelos científicos propuestos por el docente.

Así, es pertinente comentar que la propiedad inicio representa las situaciones que el docente crea para el comienzo de su clase, en donde se evidencia la revisión de las tareas asignadas, además, demuestra la atención que el docente proporciona a los saberes previos de los estudiantes, y resalta también, las preguntas generadoras como acciones para motivar al estudiante a participar durante las clases.

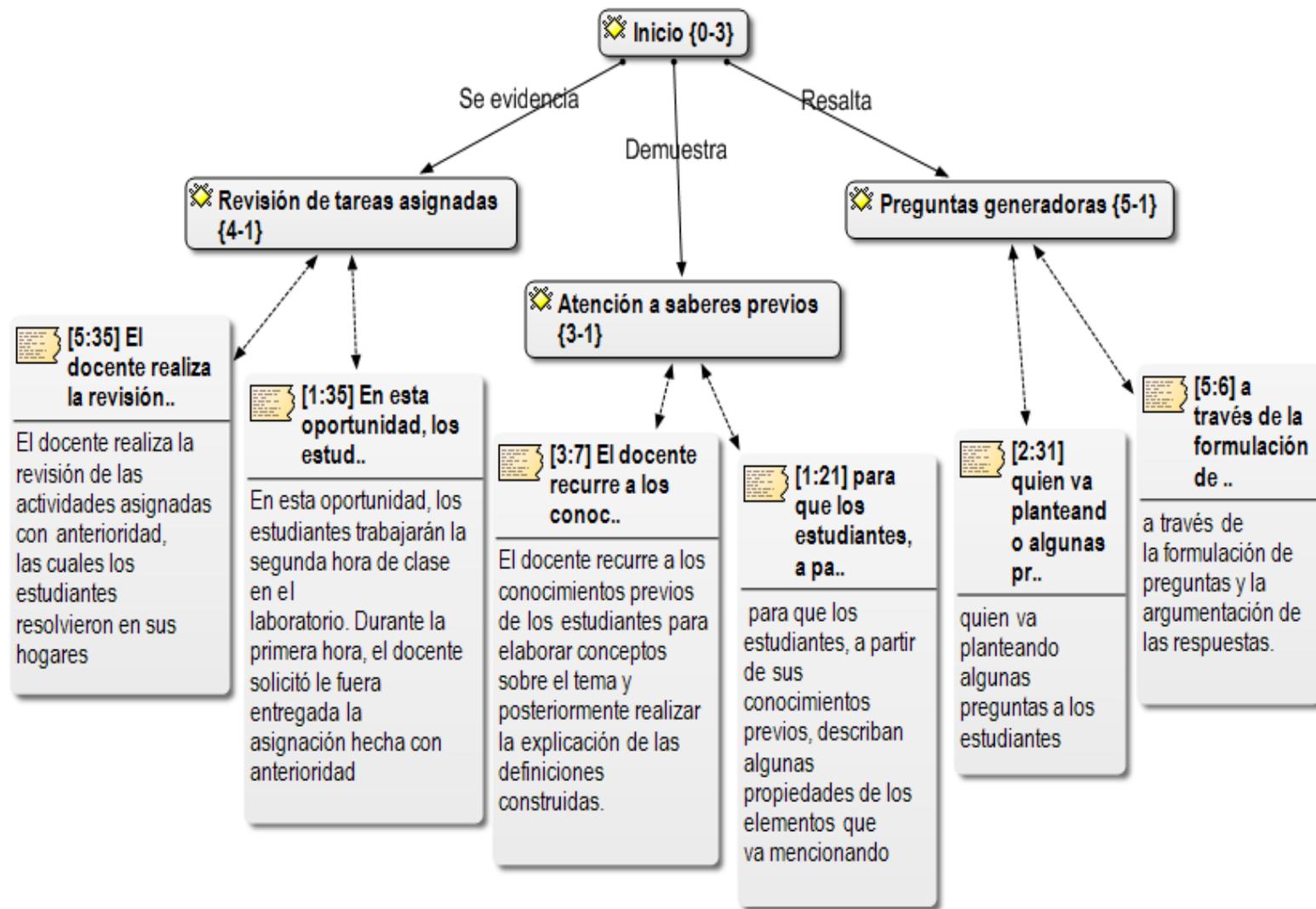


Figura 20. Propiedad Inicio

Propiedad: Desarrollo

La propiedad en cuestión, representada en la figura 21, expresa las características comunes de los códigos *Explicaciones, Explicación, Preguntas y Participación, Ejemplificación, Laboratorio y Prácticas, Relación, Ejemplos y Naturaleza, Uso del Tablero, Utilización Eventual de Recursos TIC, Trabajo en Grupos, Apoyo de Libros por Parte del Estudiante, Reconstrucción Colectiva de Contenidos*, los cuales se sustentan en lo siguiente:

I3: En esta ocasión, las actividades solo se centran en las explicaciones del contenido facilitadas por el docente. [3:14] [054]

I5: La estrategia empelada por el docente consiste en que cada estudiante formule sus propios conceptos a partir de las explicaciones dadas por el docente durante la clase. [5:07] [032]

I2: poniendo como ejemplo lo que le sucede a un clavo de acero cuando se encuentra expuesto por mucho tiempo al agua o a la lluvia. [2:04] [016]

I1: la cual debe ser entregada durante el próximo encuentro y realiza la asignación de los materiales para la próxima clase que se desarrollará en el laboratorio de química. [1:43] [095]

I5: El docente hace comentarios frecuentes en los que hace mención a que todos los elementos que tenemos a nuestro alrededor están conformados por materia y a su vez por átomos. [5:02] [014]

I3: El docente hace uso del tablero para la escritura de algunos conceptos [3:22] [078]

I5: En esta oportunidad el docente utilizó una presentación digital con información gráfica del tema. [5:09] [039]

I4: Los estudiantes fueron organizados por grupos para que realizaran la consulta de definiciones de otros términos manejados en clase. [4:30] [107]

I2: además de otros materiales como libros utilizados por los estudiantes para la elaboración de sus producciones.. [2:12] [041]

I1: Las ideas expresadas, son escritas en el tablero y con base en ellas, se elabora una lista de las propiedades de los elementos. [1:27] [076]

I3: El docente emplea estrategias dirigidas a la construcción de conceptos. [3:08] [035]

Las situaciones anteriores, reflejan un gran número de actividades didácticas realizadas por los docentes durante las clases, enfocadas en la comunicación de contenidos, explicaciones, ejemplificaciones de situaciones reales relacionadas con sucesos naturales, regularmente conocidas por los estudiantes, y la evidencia poco común de la realización de actividades prácticas en el laboratorio de química, como formas de transmitir la información; mensajes que posteriormente son utilizados por los ellos para elaborar sus propios conceptos. De igual forma, durante este momento de la jornada educativa diaria, el docente aprovecha la oportunidad para realizar las asignaciones de los deberes escolares que deben ser consignados posteriormente, lo que podría considerarse como una forma de consolidar los conocimientos compartidos en la clase.

Se refleja igualmente que, mientras transcurre la clase, el docente hace uso de algunos recursos como el tablero, empleado principalmente para la transcripción de los conceptos, además de algunos recursos digitalizados contentivos de información sobre el tema abordado, utilizando estrategias de trabajo colaborativo entre los estudiantes con la finalidad de construir conceptos en forma grupal y apoyados, a su vez, en diferentes libros de textos.

Es en este momento de la clase, donde el docente parece realizar la integración de los aprendizajes, y durante esta fase, ejecutan diversas estrategias de enseñanza tanto individuales, como grupales, que parecen

promover la participación de los estudiantes durante la clase mediante instrucciones vinculadas netamente con el tema, aunque eventualmente, relacionadas también con algunas habilidades cognitivas.

Por tanto, esta propiedad involucra explicaciones propias del profesor, que abarca también algunas preguntas generadoras y la participación de los estudiantes durante la clase, así como también, sugiere temas dados desde la ejemplificación y procesos para la realización de actividades prácticas en el laboratorio. Además, señala la relación de los ejemplos y la naturaleza, donde se expone el uso del tablero, sumado al eventual empleo de contenidos digitalizados presentados a través de recursos TIC, en todo lo cual, resalta el trabajo de los estudiantes en grupos, pero también contempla el empleo de libros de texto para el apoyo al aprendizaje, y finalmente se identifica con la reconstrucción colectiva de los contenidos durante las clases.

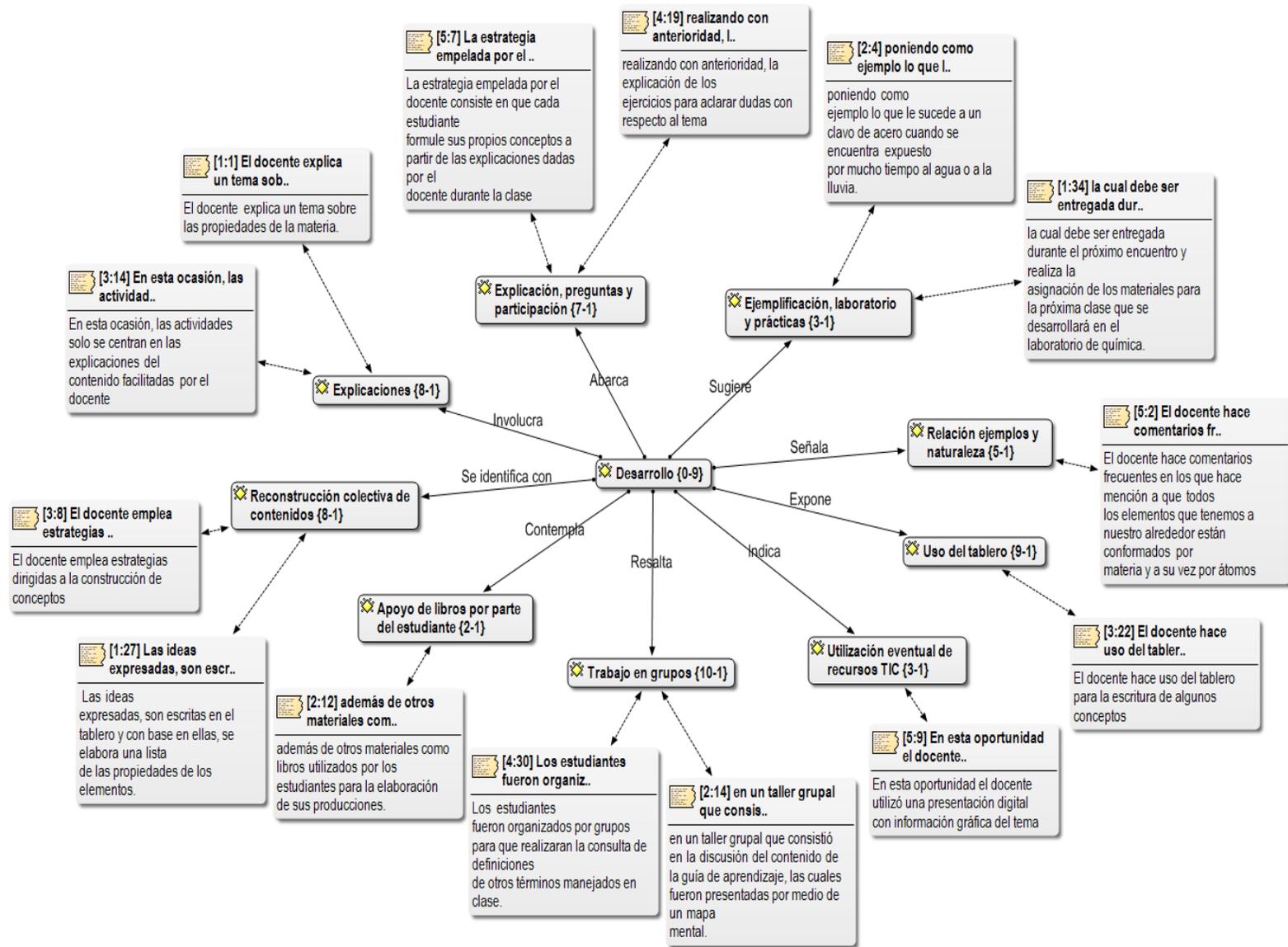


Figura 21. Propiedad Desarrollo

Propiedad: Cierre

Este apartado emergente, representado en la figura 22, conjuga los códigos *Retroalimentación, Asignación de Tareas, Evaluación Conforme la participación y Evaluación de Productos*, que suponen las acciones llevadas a cabo por los docentes cuando dan por culminadas las jornadas escolares y que evidenció las siguientes notas:

I4: y, al final de la clase, planteen sus dudas sobre el tema para así poder realizar una retroalimentación del mismo. [4:25] [090]

I3: Se discute igualmente, el contenido de un video de 8 minutos de duración que es utilizado como refuerzo de lo visto durante la jornada de clase. [3:03] [013]

I2: En esta ocasión, no se reflejaron evidencias relacionadas con el proceso de evaluación dentro del aula de clases, solo se realizó una asignación para ser desarrollada por los estudiantes en sus hogares, la cual debe ser entregada en el próximo encuentro.. [2:38] [131]

I1: No se evidencian actividades de evaluación. Sin embargo, el docente asigna una actividad de investigación para que los estudiantes desarrollen en sus hogares [1:33] [093]

I4: En esta clase en particular la evaluación parece radicar en la participación de cada estudiante dentro de los grupos conformados. [4:34] [123]

I2: La evaluación de esta clase se realizó a partir de la participación de los estudiantes. [2:13] [046]

I5: Al finalizar la clase, el docente solicita a los estudiantes que le sea entregada la guía de preguntas con los conceptos elaborados, la cual será evaluada y posteriormente se dará a conocer la puntuación obtenida por cada estudiante [5:11] [043]

Lo anteriormente expuesto, permite apreciar algunas actividades llevadas a cabo por el docente al momento de culminar las jornadas de clases, observándose que proporcionan espacios para el planteamiento de dudas y preguntas relativas al tema que se trabajó, con la finalidad de

ejecutar un proceso recuperación de información, pero también de reflexión sobre lo aprendido, para así estimar los logros adquiridos en relación con la fase de inicio de la clase, en la cual, como se planteó en los apartados anteriores, se realiza un momento introductorio con respecto a los saberes previos de los estudiantes relacionados con el tema que se abordará.

Sin embargo, existieron otras situaciones en las que no se evidenciaron acciones que estén vinculadas con la evaluación de los aprendizajes, pues algunos docentes sólo se enfocaron en compartir instrucciones con los estudiantes sobre las asignaciones escolares que debían ser entregadas en el próximo encuentro, y que tal como se ha venido observando, son solicitadas por el docente durante la fase de inicio de cada clase.

Por otra parte, es importante comentar que algunos docentes recurren a la evaluación de los estudiantes a partir de los aportes que realizaron y su participación en la clase, así como también, algunos se enfocan en la valoración de la información plasmada por los alumnos en una guía de preguntas, situaciones que hacen pensar que estos instrumentos de apoyo para la evaluación, son utilizados en realidad por los docentes con la finalidad de agrupar los datos necesarios que les permita estimar los alcances, limitaciones, respecto al dominio del contenido.

Así, esta propiedad se apoya en la retroalimentación como estrategia para la recuperación de información, pero además, resalta la asignación de las tareas escolares que deberán ser resueltas por los estudiantes y consignadas posteriormente al docente, e igualmente, contempla la evaluación del desempeño del estudiante conforme a su participación durante la clase, lo cual sugiere la evaluación de los productos como forma de conocer el dominio y limitaciones del grupo con respecto al tema trabajado.

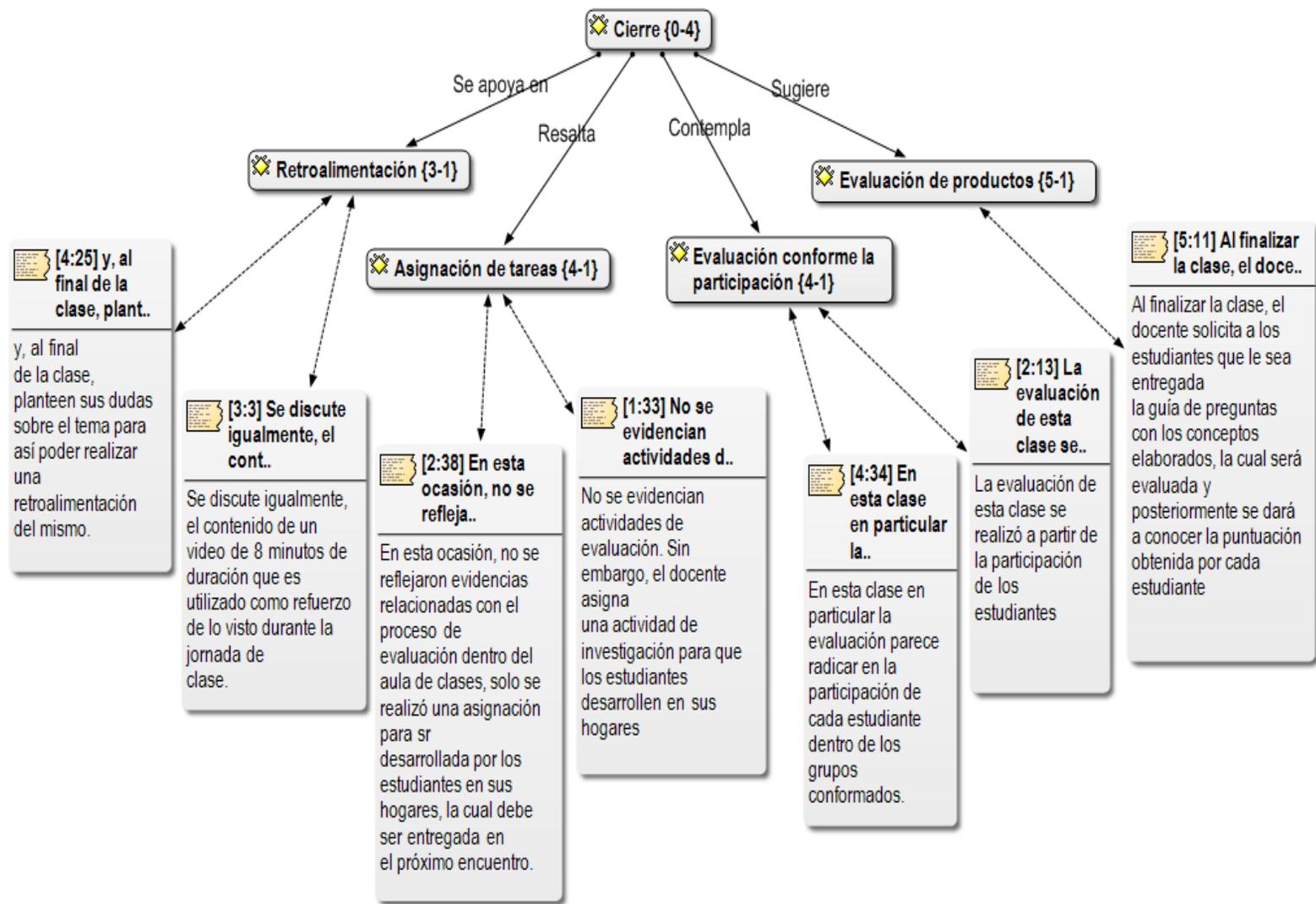


Figura 22. Propiedad Cierre

Subcategoría: Acciones Eventuales

La subcategoría en cuestión, reflejada en la figura 23, evidencia las intelecciones obtenidas a través del análisis de las propiedades *Inicio*, *Desarrollo* y *Cierre*, que denotan las actividades llevadas a cabo por los docentes durante las jornadas regulares de clases. De allí, la primera propiedad está asociada con las acciones iniciales ejecutadas por el maestro, donde se puede percibir la realización de tareas relacionadas con la revisión de las asignaciones dadas a los estudiantes con anterioridad, las cuales funcionan como actividad de apertura al tema que se trabajará, así como de otras estrategias utilizadas con la finalidad de activar los conocimientos previos de los estudiantes, utilizados por los docentes como fundamento para la elaboración de conceptos.

En esto, algunas de las estrategias de inicio desarrolladas por los docentes, pueden asociarse a las ideas de Díaz y Hernández (2010) cuando hacen referencia de estrategias preinstruccionales, desarrolladas con el fin de "...preparar y alertar al estudiante en relación con qué y cómo va a aprender; esencialmente, tratan de incidir en la activación o generación de conocimientos y experiencias previas pertinentes..." (p. 143); pero que en este caso, también son utilizadas con el propósito de determinar los conocimientos previos de los estudiantes sobre temas relacionados con la química, los cuales sirven de base para la construcción de nuevos conceptos.

De manera que, estas estrategias se desarrollan con el propósito de introducir al alumno en el tema que se va a desarrollar en la clase, también de los objetivos y aprendizajes que se desean alcanzar durante la misma. Sin embargo, de acuerdo con las evidencias presentadas, se puede afirmar que los docentes no hacen uso de estas estrategias con este propósito, lo que podría incidir de forma negativa en el logro de los mismos, pues no se presentan instrucciones ni orientaciones claras sobre las tareas que se desarrollarán en las clases.

Sumado a ello, esta subcategoría evidencia que los docentes también hacen uso otras situaciones durante el inicio de las clases, donde se busca la participación del grupo a partir de la formulación de preguntas generadoras, con las cuales, promueven discusiones y crean situaciones que sirven a los estudiantes para desarrollar habilidades de pensamiento relacionadas con la argumentación de las respuestas que proporcionan. Por lo tanto, estas actividades de apertura le permiten al estudiante realizar un acercamiento a lo que va a aprender y requiere del docente, una evaluación crítica y reflexiva de su labor diaria, pues la funcionalidad o no de las estrategias que emplea, incidirán en el desarrollo de las competencias científicas.

Posterior al inicio de las clases, los docentes realizan otro tipo de acciones que se relacionan de forma casi exclusiva con la comunicación o la transmisión de los conocimientos, los cuales son impartidos en esta fase de la jornada, a partir de las exposiciones orales realizadas por éstos, momentos en los que comparte con el grupo las explicaciones y ejemplos de cómo, cuándo y por qué suceden los fenómenos naturales referidos al área de química, mediante el uso de diversos recurso didácticos, técnicas e instrumentos.

En este sentido, durante la fase de desarrollo de la clase, el docente busca, tal como lo sugieren Díaz y Hernández (2010), centrar la atención de los estudiantes y canalizar su motivación con el fin de "...obtener una mejor codificación conceptualización de los contenidos de aprendizaje, y organice, estructure e interrelacione las ideas importantes." (p. 143); por lo tanto, en este momento de la clase, el docente utiliza estas estrategias denominadas por los autores mencionados coinstruccionales, con la intención de optimizar la recepción de la información que imparte el docente, sin olvidar la importancia de mantener en los estudiantes la motivación y atención durante su discurso.

Seguidamente, y tomando como referencia las propiedades procesadas, surge un tercer momento durante la jornada escolar,

considerado como cierre de la clase, en el que el docente ofrece situaciones en donde motiva a los estudiantes a plantear sus dudas o inquietudes sobre el tema abordado, así como también, la realización de actividades para la retroalimentación de los aprendizajes y la reflexión de las experiencias vividas durante la clase; por lo tanto, en este momento de culminación, el alumno tiene la oportunidad de evaluar su propia actuación y la de su grupo de trabajo.

Así, las estrategias postinstruccionales, permiten al estudiante formarse una perspectiva integral de lo aprendido, además, con la aplicación de este tipo de estrategias, se pretende que el estudiante realice una organización conceptual y ajuste sus conocimientos previos a los conocimientos que pudo adquirir con el desarrollo de las actividades de aprendizaje propuestas por el docente, las cuales se llevaron a cabo durante la fase de desarrollo de la clase tanto de forma individual como grupal.

Ahora bien, para Díaz (2013), el uso de estas estrategias para la finalización de las clases, facilitan una forma de evaluación de los estudiantes, con el objetivo de analizar los objetivos alcanzados, valorar los obstáculos y debilidades del grupo en general en función del desarrollo de las competencias científicas. Sin embargo, fueron pocas las situaciones en las que se realizaron actividades dirigidas a la reflexión y valoración de los aprendizajes de los estudiantes, una vez fueron finalizadas las actividades académicas en el aula de clases, pues el docente solo realizó la valoración de las producciones hechas por los estudiantes y no como un proceso de construcción de nuevos conocimientos.

Los anteriores momentos son considerados como las acciones eventuales llevadas a cabo por los docentes durante una jornada académica regular, donde ejecutan actividades para el inicio, desarrollo y cierre de las clases. Estas acciones forman parte de la secuencia didáctica, resultado de la construcción y ejecución de un conjunto de actividades dirigidas a la enseñanza y aprendizaje, que inicia con el diagnóstico de los saberes

previos de los estudiantes, los cuales, durante el desarrollo de la clase, se vinculan con aspectos relacionados con sus realidades inmediatas y finaliza con la estimación de los resultados y el logro de aprendizajes significativos.

Finalmente, puede pensarse que la subcategoría acciones eventuales enmarca actos vinculados con el inicio de la jornada escolar, donde se demuestra atención a los saberes previos, y se evidencia la revisión de las tareas asignadas por el docente con anterioridad, pero también resalta preguntas generadora para dar comienzo a la clase. En ello, interviene adicionalmente el desarrollo, donde se involucran explicaciones, preguntas y la participación de los estudiantes; además, sugiere la ejemplificación, las actividades en el laboratorio y algunas prácticas para el desarrollo de las clases, en donde orientan los trabajos en grupo, que en general resalta el apoyo de libros por parte del estudiante, sin olvidar el cierre como último momento de la clase, en el cual se contempla la evaluación conforme a la participación, donde surge la evaluación como producto y la asignación de tareas.

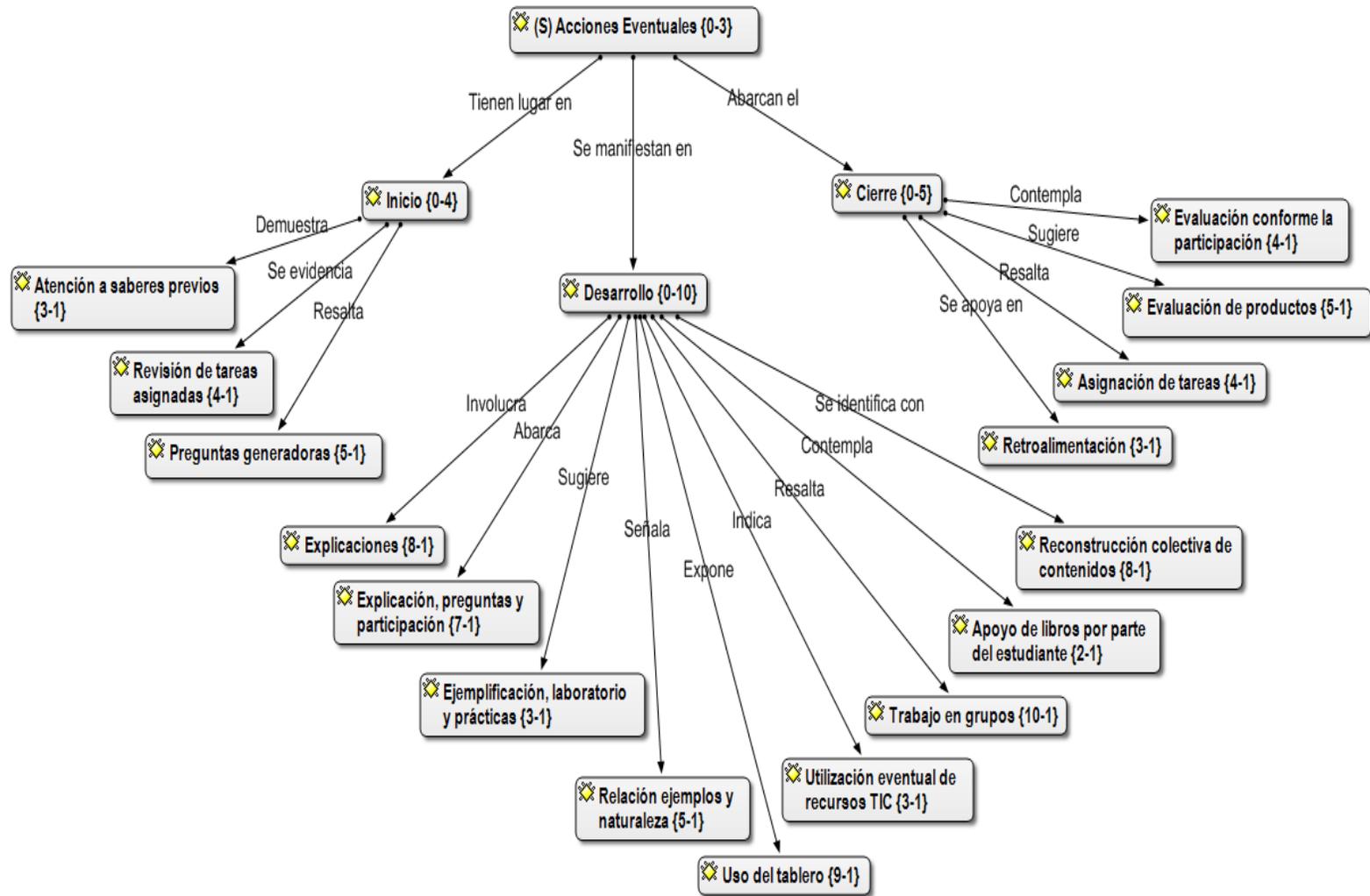


Figura 23. Subcategoría Acciones Eventuales

Propiedad: Recurrencias

La propiedad en cuestión, reflejada en la figura 24, representan las acciones frecuentes que se evidencian en las aula de clase en donde se imparten contenidos del área de química, cuyas ideas relevantes fueron asociadas en los códigos *Explicaciones Orales, Ausencia de Recursos Didácticos, Memorización, Desatención de la Indagación y Descubrimiento, Copia y Transcripción, Presencia del Dictado y Desatención a Competencias Científicas*, conformantes de situaciones como:

I1: debido a que el docente solo hace uso de las explicaciones del tema, sin utilizar ningún recurso didáctico para tal fin. [1:19] [054]

I3: La clase solamente se fundamenta en la explicación, pero sin apoyo de ningún recurso [3:20] [075]

I2: La evaluación de esta clase se realizó a partir de la participación de los estudiantes. [2:13] [046]

I1: No se refleja el uso de otro recurso didáctico. [1:15] [040]

I5: y consulta el grado de dominio de esos conceptos memorizados. [5:27] [095]

I4 Durante la clase no se reflejan situaciones relacionadas con la asociación del contenido con el contexto de la vida diaria, pero si es posible apreciar la promoción de la importancia de memorizar procedimientos. [4:04] [015]

I1: Durante la observación de la clase relacionada con las propiedades de la materia, se evidencian pocas circunstancias en donde el estudiante ponga de manifiesto el aprendizaje por medio del descubrimiento o indagación [1:18] [052]

I1: El docente da las orientaciones al grupo sobre cómo realizar la actividad, solicitando que, en primer lugar, transcriban en sus cuadernos. [1:48] [106]

I2: Para esta clase, el docente utiliza el dictado para que los estudiantes escriban en sus cuadernos las definiciones de términos. [2:35] [121]

I3: No se evidencian actividades que incentiven la participación de los estudiantes para el desarrollo de las habilidades que fortalecen las competencias científicas. [3:19] [069]

Aquí, se evidencian las diferentes formas de actuación del docente en relación con sus procedimientos didácticos para abordar los contenidos correspondientes de la jornada escolar, donde se refleja en primera instancia, que los docentes no utilizan ningún tipo de recurso didáctico para la explicación de los temas, situación que se presenta en reiteradas ocasiones y con los diferentes grupos de clase, lo que podría generar inconsistencias en la labor docente relacionada con la ausencia de planeaciones, en este caso, acordes con el desarrollo de las competencias científicas, así como también, desmotivación en el grupo, poco interés y escasa articulación de los temas, propios del área de química, con la realidad.

Asimismo, se observaron eventos que muestran notablemente, la tendencia del docente por valorar la capacidad del estudiante referida a la memorización de conceptos, y procedimientos que les son dados por los docente mediante las explicaciones que realiza, además, de la casi inexistencia de condiciones que promuevan el aprendizaje por medio del descubrimiento y la indagación, consideradas éstas como habilidades de pensamiento altamente importantes, por su nivel de incidencia en la formación de las competencias científicas, lo cual puede asumirse como parte de las situaciones alarmantes que señala Sacristán (2000), y ante lo cual éste resalta la importancia de los planteamientos de la transposición didáctica, como medio que convierta el saber académico en saber útil, es decir, que contribuya con el desarrollo de habilidades más allá de la capacidad de memoria.

También, se presentaron situaciones relacionadas con los medios a través de los cuales el docente transmite los conceptos a los estudiantes, que tienen que ver en algunos casos, con la elaboración de transcripciones

de dicha información, y en otras oportunidades, enfocadas en la realización de dictados sobre definiciones, conceptos, abordados en las jornadas académicas. Se debe agregar que, se observa una desatención a las competencias científicas, cuyas causas posibles tengan que ver con falta de actividades que promuevan el aprendizaje por descubrimiento e indagación, así como también la alta significatividad que el docente otorga a las capacidades de los estudiantes de memorizar los conceptos.

Por todo ello, la propiedad recurrentes expone una clara realidad acerca de las competencias científicas en el proceso de enseñanza, donde figuran explicaciones orales que realiza el docente sin utilizar recursos para apoyar su participación, lo cual se identifica con la ausencia de recursos didácticos, pues dichas acciones repetitivas, también abarcan la memorización y señalan una desatención al aprendizaje por indagación y descubrimiento, que regularmente sugiere copias y transcripciones como formas de impartir conceptos, además de estar vinculada con la presencia del dictado, lo cual resalta la desatención a las competencias científicas.

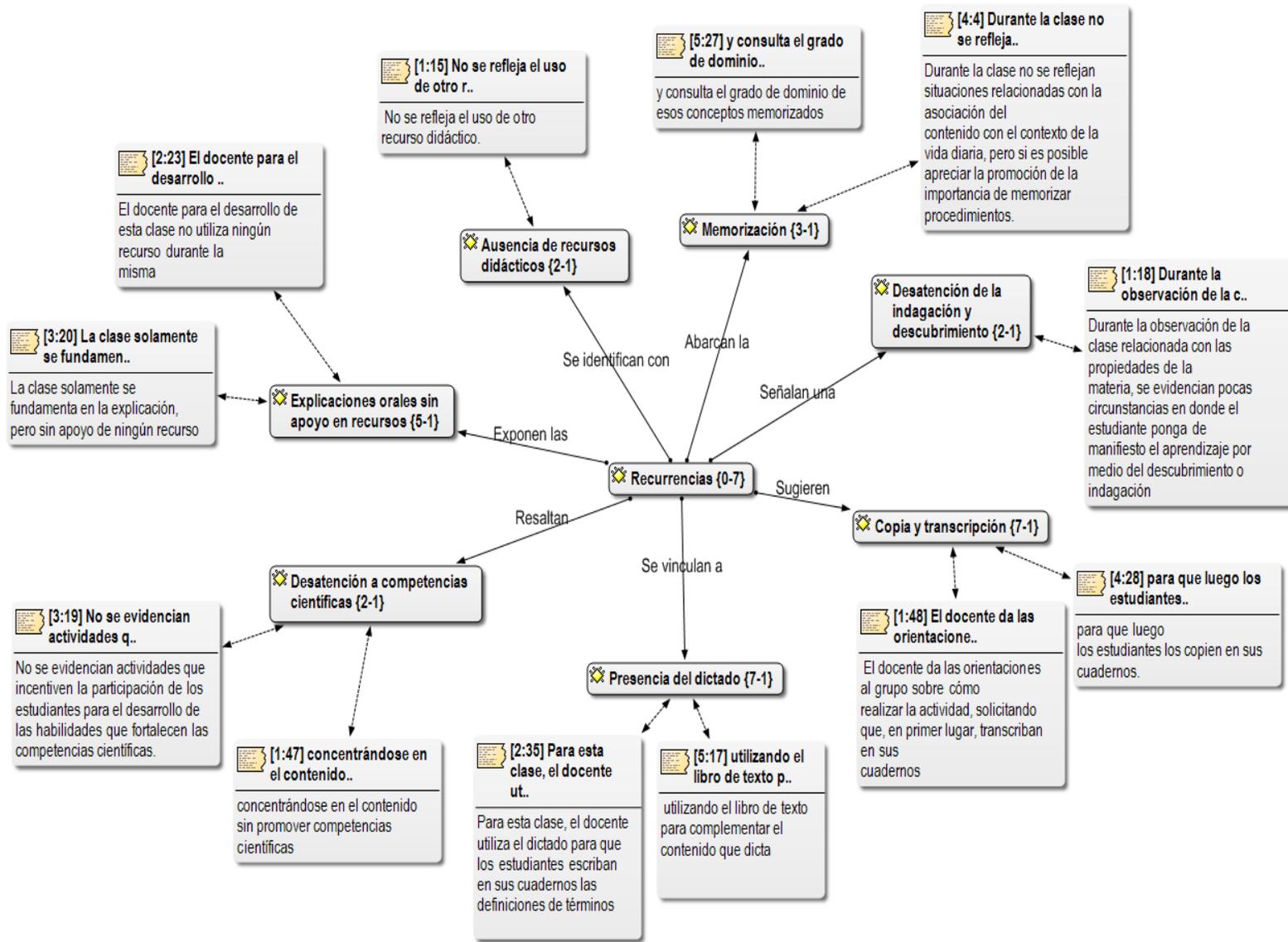


Figura 24. Propiedad Recurrencias

Propiedad: Incidencias

La presente propiedad representada en la figura 25, contempla los códigos *Incidencia de Pruebas Saber, Premura del Docente en el Aula, Desarrollo de la Clase Conforme libro de Texto, Énfasis en el Contenido, Intentos de Fomentar la Participación*, los cuales se originan gracias a diferentes circunstancias que reflejan las acciones llevadas a cabo por el docente, en función del manejo de los contenidos durante las jornadas escolares, todo lo cual se evidencia en el siguiente conjunto de situaciones:

I2: sin evidencias de actividades asociadas con descubrimiento, ya que el docente utilizó una guía de aprendizaje para desarrollar la clase, haciendo mención de lo importante de conocer sobre el contenido por ser filtro para la prueba SABER [2:02] [010]

I5: El docente presentó a los estudiantes una guía de preguntas tipo Icfes, las cuales debían ser respondidas durante la jornada de clase como una especie de ejercicio para las pruebas Saber, que luego el docente revisará. [5:01] [011]

I1: Estas preguntas son respondidas por el profesor de forma rápida, continuada, sin descanso ni pausas. [1:10] [031]

I5: aunque en ocasiones se muestra ansioso y busca avanzar rápido utilizando el libro de texto para complementar el contenido que dicta, luego hace un breve explicación y continúa rápido hacia otro concepto [5:16] [062]

I3: No se evidencian comentarios o situaciones en las cuales el docente realice relaciones entre el contenido de la clase con la vida cotidiana, sólo se aprecia el discurso del docente sobre el contenido. [3:16] [059]

I2: sin embargo, en un punto sólo se evidencia situaciones donde el docente solicita la lectura de los conceptos utilizados para desarrollar la actividad. [2:21] [076]

I1: realiza las explicaciones de los conceptos y ejercicios prácticos que allí aparecen. [1:14] [039]

I5: posteriormente, solicita a tres estudiantes que pasen, por turnos, a resolver algunos ejercicios propuestos. [5:13] [052]

Las evidencias anteriores, reflejan las acciones de los docentes en torno a la desatención de éstos hacia el empleo de estrategias didácticas que le permitan a los estudiantes construir nuevos aprendizajes a partir del descubrimiento y la indagación, pues por el contrario, dirigen toda su atención a situaciones que les permitan impartir a los estudiantes la mayor cantidad de contenidos teóricos posibles, todo ello con la finalidad de iniciarlos en el conocimiento de la estructura de las pruebas Saber, las cuales son aplicadas con la finalidad de medir el nivel del desempeño del estudiante sobre las competencias científicas.

También, se presentan situaciones que dan cuenta de ciertas actitudes del docente durante las clases de química, donde muestra un alto interés por dar cumplimiento a los contenidos programáticos de forma continua, apresurada, sin evidencias de circunstancias que den espacio a los estudiantes de plantear dudas con respecto al tema que están desarrollando; no obstante, en ciertas oportunidades hace uso del libro de texto para apoyarse o complementar las ideas, explicándolas de forma breve, y que son transcritas por los estudiantes en sus respectivos cuadernos de trabajo.

Asimismo, se observa que los ejemplos utilizados por los docentes para explicar las clases, presentan escasa contextualización con la vida cotidiana, lo que pareciera incidir en la comprensión de los conceptos por parte de los estudiantes. Además, aparecen circunstancias en donde la intencionalidad del docente se fundamenta, básicamente, en el tratamiento de información a través de lecturas asociadas con los contenidos y las explicaciones para resolver ejercicios prácticos, para posteriormente, solicitar a un grupo reducido de estudiantes que resuelvan algunas de las tareas explicadas

Por lo tanto, la presente propiedad comprende la incidencia de las pruebas SABER sobre el proceso de enseñanza, la cual abarca también, la premura del docente por impartir el mayor número de contenidos posibles,

los cuales son considerados por ellos como filtros para obtener niveles óptimos sobre estas pruebas estandarizadas. También, esta propiedad sugiere el desarrollo de la clase conforme libros de textos, que si bien son utilizados como apoyo y soporte del docente durante la clase, se convierten en la receta exclusiva a seguir en la jornada, y aun cuando aquí se resaltan intentos por fomentar la participación del grupo durante el desarrollo de la jornada escolar.

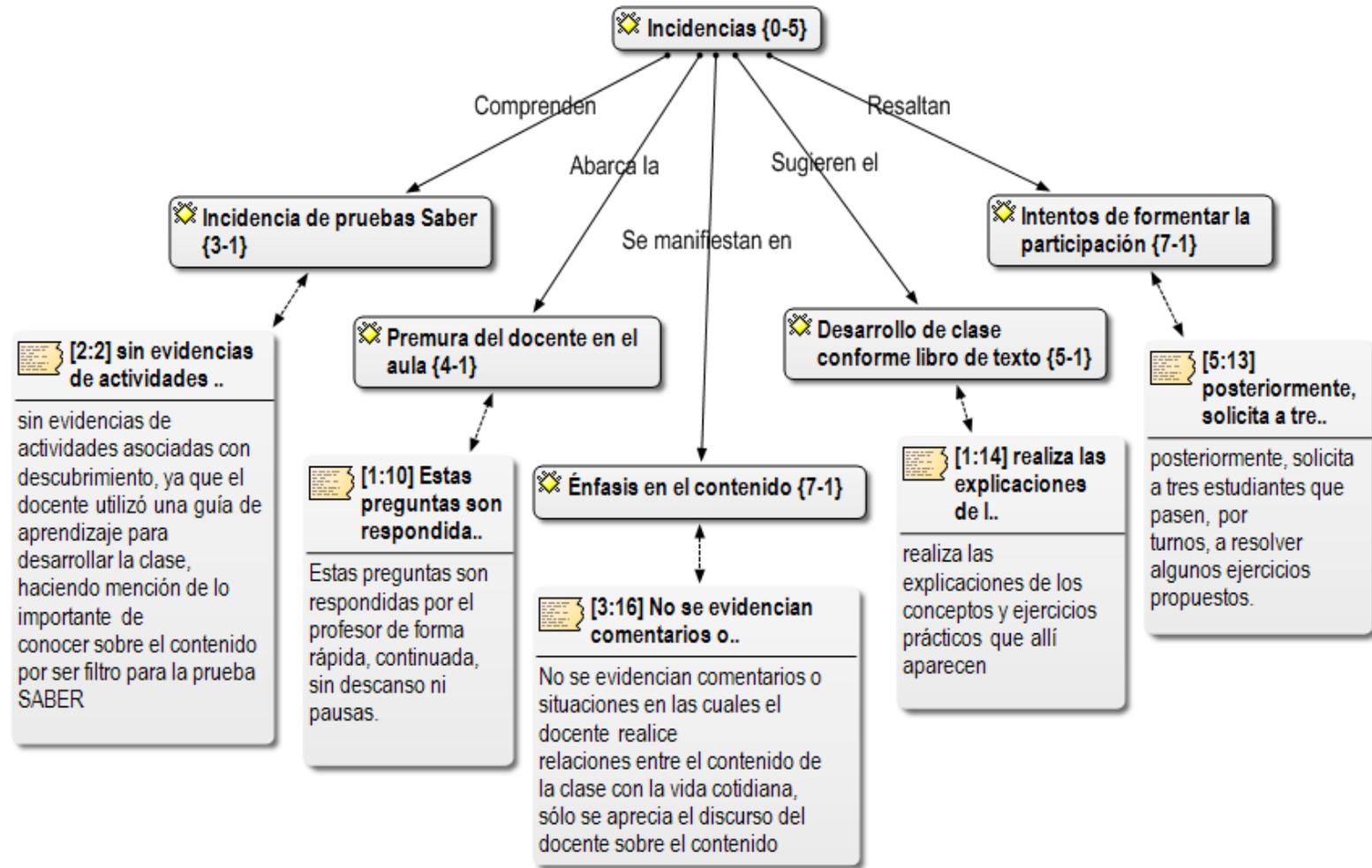


Figura 25. Propiedad Incidencias

Propiedad: Reacciones Estudiantiles

La última propiedad de análisis, reflejada en la figura 26, surge de la agrupación de los códigos *Poca Manifestación de Respuestas y Desinterés y escasa participación*, en donde se muestran las actitudes de los estudiantes durante las clases de química, las cuales tienen que ver con las actuaciones, desempeños, en relación con el interés y apropiación de los contenidos abordados en la clase, tal como lo sugieren estas situaciones:

I4: aún cuando fueron pocas las respuestas acertadas. [4:17] [067]

I1: sin embargo, se observa que sólo unos pocos estudiantes responden a las preguntas planteadas [1:26] [075]

I2: pero, se obtiene poca participación y respuestas poco acertadas. [2:32] [110]

I1: situación que genera en los estudiantes cierto desinterés por el tema, evidente en la escasa participación de los éstos durante las explicaciones. [1:23] [066]

I5: En algunas ocasiones pregunta a los estudiantes si tienen algunas dudas sobre el tema, observándose poca participación de éstos a las peticiones hechas por el docente. [5:20] [069]

I3: Sin embargo, se observa que fueron pocos los estudiantes que participaron en el taller, debido a que algunos estuvieron utilizando sus dispositivos móviles durante el desarrollo del taller. [3:32] [114]

Se refleja entonces, situaciones relacionadas con el escaso acierto de las respuestas aportadas por los estudiantes a partir de los planteamientos y la formulación de preguntas propuestas por el docente, lo que hace suponer que durante las clases, los estudiantes poseen poca motivación e interés por conocer de los saberes científicos, y analizar los contenidos relacionados con la química, así como su relación con la vida cotidiana y su contexto.

Igualmente, surgieron evidencias que demuestran desinterés por parte de los estudiantes, tal como se mencionó anteriormente, por manejar temas

propios del área de química, y por participar en los talleres propuestos por el docente, por lo que podría decirse que estas situaciones obedezcan a factores asociados con la escasa comprensión de los temas debido al tipo de estrategias de enseñanza utilizadas, como se ha dicho enfocadas en aspectos teóricos a ser memorizados, sin espacio a dinámicas que favorezcan las competencias científicas, desde todo lo cual el estudiante recurre al uso de teléfonos móviles, regularmente con fines completamente desvinculados a la clase.

Así, la propiedad reacciones estudiantiles, expone muchas de las situaciones resultantes de clases teóricas y memorísticas que el docente de química acostumbra a desarrollar, en este caso, como un reflejo de varios factores como la experiencia propia de los maestros durante su formación universitaria, así como la presión institucional por enfocarse en la mayor cantidad de contenidos posible, todo lo cual parece incidir en actitudes y prácticas docentes desprovistas de competencias científicas, que generan poca manifestación de respuestas por parte de los estudiantes, y refieren además, desinterés, así como escasa participación, de los alumnos durante las clases de química.

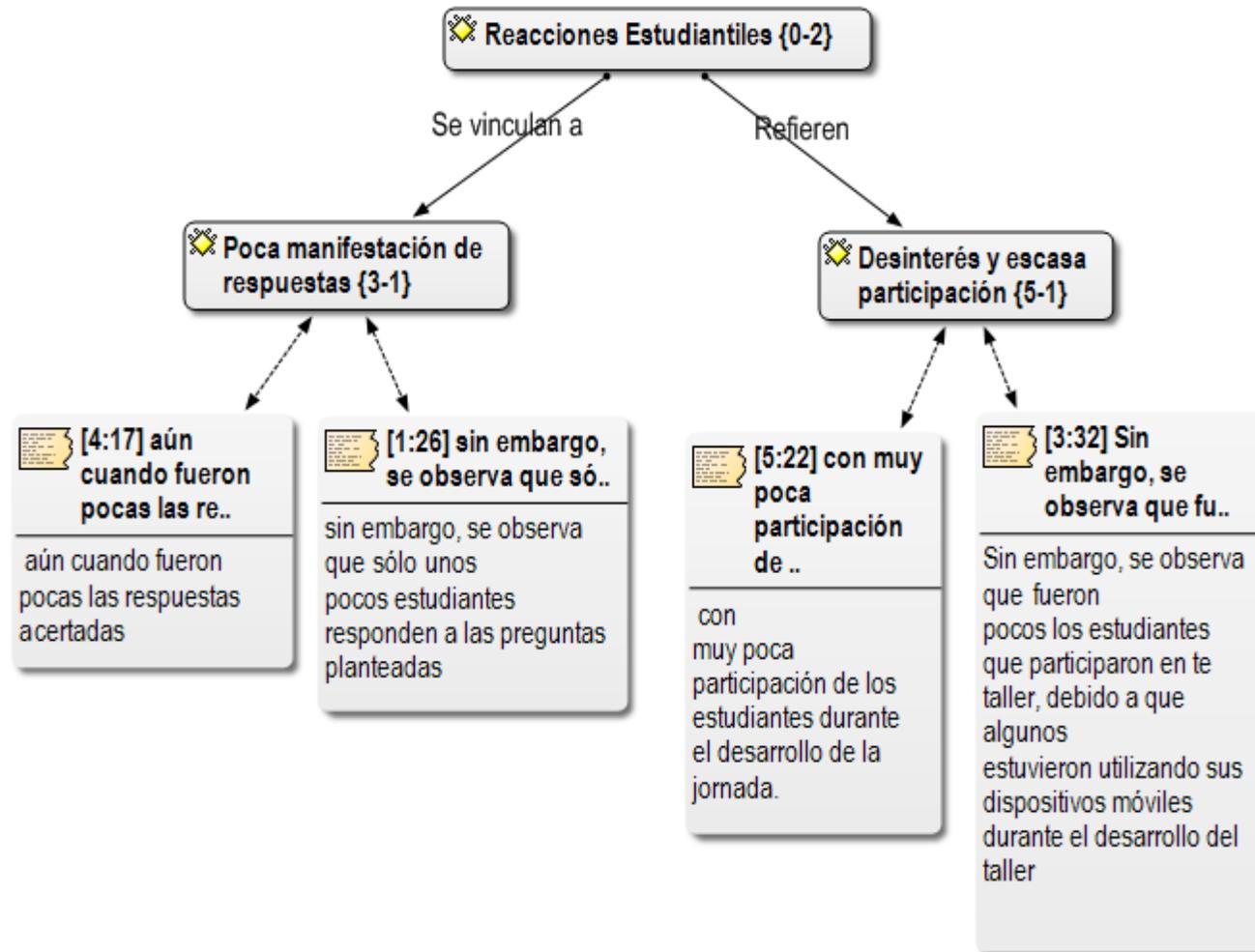


Figura 26. Propiedad Reacciones Estudiantiles

Subcategoría: Realidad Formativa

La subcategoría emergente, reflejada en la figura 27, representa la estructuración significativa realizada a partir del análisis de las propiedades *Recurrencias, Incidencias y Reacciones Estudiantiles*, donde se establecieron los criterios más significativos evidenciados en cada una de las situaciones aquí destacadas. Se tiene entonces, en primer lugar, el conjunto de elementos relacionados con las posturas de los docentes en torno a los procesos didácticos que ejecuta durante las jornadas escolares, así como también su actuación al enseñar química, donde se reflejan recurrencias en función de las prácticas explicativas, realizadas de forma oral, sin contar con ningún tipo de apoyo didáctico, evidenciándose que éste solo recurre a su propia experiencia para llevar a cabo las disquisiciones propias del tema.

En este sentido, puede decirse que buena parte de los docentes otorgan un valor importante a las capacidades que poseen los estudiantes para memorizar los conceptos, fórmulas y procedimientos, por lo cual el privilegio que se le da a esta capacidad, deja de lado el fortalecimiento de otras habilidades necesarias para la consolidación de las competencias científicas, por ejemplo, aquellas relacionadas con la indagación y el descubrimiento.

Ante esto, parece oportuno señalar que en la enseñanza de las ciencias, es conveniente fortalecer las capacidades científicas mencionadas, pues estas, tal como lo refiere Quesada (2007), le permitirán al docente, "...crear un ambiente de diálogo que fortalece las relaciones entre el niño y el maestro, ayuda a desarrollar el proceso de pensamiento, además de ofrecerle al maestro un conocimiento bastante amplio del alumno" (p. 70), por lo que, para la enseñanza de la química, es conveniente que el docente dirija sus clases hacia la creación de situaciones que permitan al estudiante apropiarse de hechos, conceptos y principios propios del área, y esto no se logrará si solamente se plantean informaciones con respuestas limitadas, que interfieran con los procesos de reflexión y razonamiento, los cuales son

necesarios, pues desde allí, se podrá conocer el desempeño de los estudiantes ante las situaciones que se presenten y se podrán motivar hacia la búsqueda de conocimientos complementarios y nuevos procesos de pensamiento

Así, también puede pensarse que todo ello le permitiría a los estudiantes desarrollar la concentración y comprender nuevas relaciones entre las formas de conocimiento, en otras palabras, originar procesos de pensamiento dirigidos hacia el aprendizaje por descubrimiento, lo que a juicio de Quesada (ob.cit), "...es una cuestión de reordenamiento interno de los datos de modo que uno pueda ir más allá de ellos y formar nuevos conceptos, implica descubrir los significados, la organización y la estructura de las ideas..." (p. 75); esto es, un entendimiento que proporciona al escolar oportunidades para apropiarse de sus saberes, porque fueron elaborados por ellos mismos, fortalecer sus procesos de accesos a la información y continuar en la búsqueda de nuevas formas de conocimiento.

De manera que, la estimulación de las formas de pensamiento descritas anteriormente, se puede provocar a partir de la planificación y creación de situaciones didácticas que involucren el uso de recursos de enseñanza y actividades que promuevan la participación activa de los estudiantes sobre su propio aprendizaje; sin embargo, la realidad en las aulas señala que los docentes hacen uso de estrategias relacionadas con la simple transcripción de conceptos, a través de las copias y del dictado de conceptos por parte del docente, actividades que son consideradas bastante básicas y limitan la actuación del estudiantes durante las clases.

Todo lo anterior, refleja entonces una notable desatención hacia las competencias científicas, pues son recurrentes las acciones dirigidas hacia el tratamiento de los contenidos del área, en donde el docente dirige su atención hacia el cumplimiento de los contenidos programáticos de forma apresurada, hasta con cierta ligereza, pues éstos son considerados por los docentes como conocimientos obligatorios y necesarios para la aprobación

de las pruebas estandarizadas aplicadas por los organismos del estado encargados de la educación, las cuales son aplicadas con la finalidad de medir los niveles de conocimientos, y el uso que los estudiantes le dan a estos, en las áreas científicas.

Ante ello, autores como Pedrinaci (2012) manifiestan pensar en la enseñanza de las ciencias con énfasis en las competencias científicas, a partir de las necesidades ciudadanas, por lo que se requiere de una perspectiva del docente hacia la concreción de acciones, "...menos disciplinares, pues debe trabajar las repercusiones sociales, históricas o tecnológicas del conocimiento científico y priorizar su contribución a temas más transversales (salud, higiene, sostenibilidad, consumo, bienestar). (p. 77); lo cual supone un razonamiento y acto contrario a lo evidenciado, donde prevalezca la adecuación y reflexión de su práctica pedagógica, en función de habilidades importantes para el desenvolvimiento intelectual del estudiante, que al mismo tiempo, resultan cónsonas con la naturaleza de la química como área escolar

Por tanto, las situaciones anteriores parecieran repercutir significativamente en la motivación de los estudiantes por participar en las clases de química, especialmente al momento de proporcionar respuestas acertadas a los planteamientos y preguntas formuladas por el docente, al evidenciarse que éstas no presentan relación con la vida cotidiana de los estudiantes, ni tampoco buscan atender a las necesidades de conocimiento del estudiante.

A lo anterior, se suma la poca intencionalidad manifestada por los estudiantes por participar en los talleres propuestos por los docentes, lo que tal vez obedezca a la escasa comprensión de los temas presentados en la clase, así como también de la presencia de ciertos elementos distractores dentro del aula, situación que dificulta el proceso comunicativo y genera confusiones durante la recepción del mensaje que se derivan en

consecuencias negativas en función de la adquisición de nuevos aprendizajes.

Por lo tanto, la subcategoría realidad formativa hace visible las recurrencias, donde se exponen las explicaciones orales sin apoyo en recursos e identificándose con la ausencia de recursos didácticos. Abarca también, la memorización en donde se resalta la desatención a las competencias científicas; sugiere la copia y la transcripción de contenidos vinculada con la presencia de dictados y señala la desatención de la indagación y el descubrimiento.

También, demuestra ciertas incidencias relacionadas con la presión de dar cumplimiento a los contenidos que se evalúan mediante las pruebas Saber, lo que abarca la premura del docente en el aula, manifestada en el énfasis en los contenidos, lo que sugiere el desarrollo de las clases conforme a los libros de textos; dichas incidencias resaltan también los intentos del docente por motivar la participación de los estudiantes durante las clases y finalmente, esta subcategoría expone las reacciones estudiantiles, que refieren el desinterés y la escasa participación y se vincula con la poca manifestación de respuestas acertadas por parte de los estudiante.

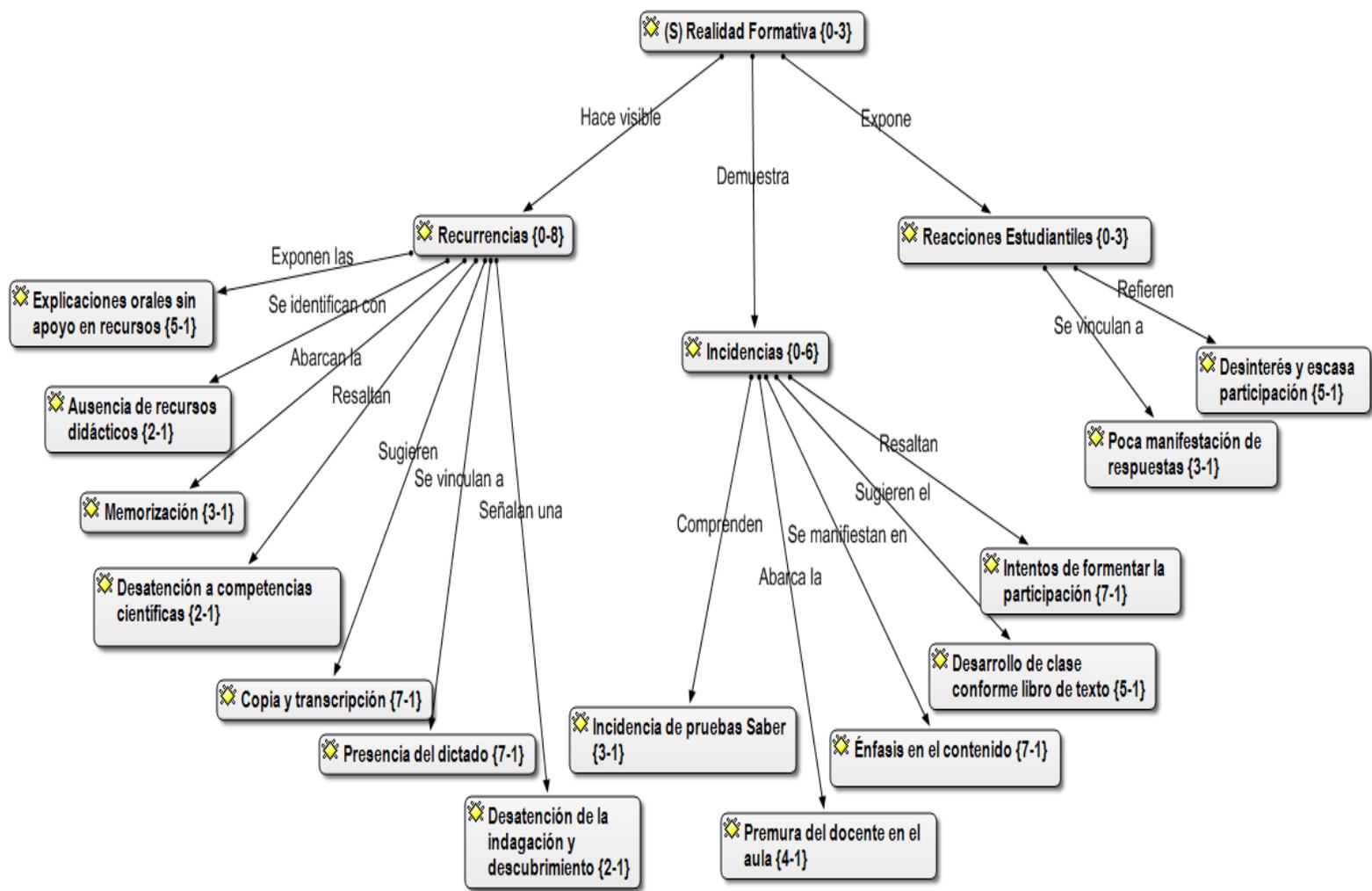


Figura 27. Subcategoría Realidad Formativa

Categoría Competencias Científicas en el Proceso de Enseñanza

Este apartado emergente, reflejado en la figura 28, resulta de las ideas surgidas a partir del análisis de las subcategorías *Competencias Científicas en el Aula*, *Acciones Eventuales*, *Realidad Formativa*, en las cuales se agruparon las derivaciones que representan la realidad de las aulas de clases, en función de las acciones ejecutadas por los docentes sobre la formación de competencias científicas en el área de química. Así, se evidencian situaciones vinculadas, en primera instancia, con las competencias del docente relacionadas con el dominio de los conceptos y contenidos temáticos propios del área, especialmente en términos de memorización.

En esto, conviene señalar que si bien el dominio de contenidos teóricos, en palabras de Zabalza (2007), posee un valor tanto científico, como didáctico, fundamental para la buena práctica docente, también aclara que centrar toda la atención y el tiempo de las clases en el proceso de transmisión de estos contenidos, no es conveniente, pues afecta significativamente el fomento de otras habilidades referidas al desarrollo intelectual, en este caso, de naturaleza científica, que en algunos casos es consecuencia de una mente docente bien formada a partir de aquello que intentan enseñar y promover.

Por otra parte, surgieron evidencias relacionadas con la estimulación eventual, casi inconscientes, de la observación, comparación, descripción, análisis y elaboración de conclusiones asociadas con procesos de pensamiento básicos para la comprensión de cualquier fenómeno, producto de actividades como la búsqueda de información, la lectura de textos, la formulación de preguntas y las explicaciones por parte del docente, a partir de las cuales se asiste el proceso de enseñanza apreciado.

Asimismo, existen situaciones vinculadas con la competencia comunicativa del docente, la cual es puesta en práctica a partir de las diferentes explicaciones que éste realiza en cada una de las clases. De

acuerdo con las evidencias, dicho proceso comunicativo se da desde el uso de un lenguaje claro, comprensible, pues, para Pedrinaci (2012), "...prestar atención a la naturaleza del lenguaje utilizado en las clases, es un aspecto importante para mejorar la comprensión de la naturaleza de la ciencia por parte de los estudiantes..." (p. 101); en otras palabras, mientras el docente posea un buen dominio sobre el mensaje didáctico que está transmitiendo a los estudiantes, mejores serán los resultados en función del desarrollo de las competencias científicas.

Ahora bien, gran parte de las acciones efectuadas por los docentes durante las jornadas escolares, reflejan tendencias eventuales en función de tres momentos específicos durante las clases (inicio, desarrollo y cierre), donde se ejecutan acciones relacionadas con algunas habilidades didácticas, las cuales, de acuerdo con lo expresado por Caamaño (2011) están conformadas por, "...un conjunto integrado de capacidades didácticas, cuyo desarrollo, exige a su vez, el logro de unos aprendizajes básicos..." (p.49), en donde se destacan las actividades como, la formulación de preguntas generadoras para motivar la participación, el uso de elementos del entorno como recursos didácticos para las explicaciones, la contextualización de contenidos, así como también la capacidad de realizar procesos de evaluación de los productos elaborados por los estudiantes y el alcance en el desarrollo de las competencias científicas.

Algunas veces se presentaron situaciones en donde se realizaron procesos de retroalimentación, recuperación, o en palabras de Zabalza (2007), actividades para "El refuerzo de la comprensibilidad" (p. 85.), con el fin de retomar la información que se trabajó durante la clase. No obstante, muchas de las actividades realizadas durante el cierre de la jornada, tienen que ver con la valoración del dominio del contenido facilitado, y no con una reconstrucción significativa de los aprendizajes alcanzados.

De forma adicional, se evidencia que durante la práctica de algunos docentes de química, realizan sus explicaciones sin utilizar, ni considerar la

importancia del manejo de algún tipo de apoyo, como libros de texto o recursos didácticos innovadores, adecuados a los requerimientos actuales, donde además, otorgan una significatividad importante a la capacidad de los estudiantes por memorizar contenidos, procedimientos, que en general refieren limitaciones y desatención al desarrollo de las competencias científicas, a lo cual se suman ciertas inconformidades en los estudiantes, reflejadas ellas en la poca participación durante las clases.

Por lo tanto, esta gran categoría emergente tiene que ver con las competencias científicas en el aula de clases, en las cuales se resaltan algunas veces la promoción inconsciente de éstas, que se sirven de la relación entre el docente y las competencias científicas, principalmente radicadas en la memorización, pero con destellos de otras habilidades. Además, las competencias científicas en el proceso de enseñanza como categoría inductiva, se asocia con las acciones eventuales llevadas a cabo en las aulas, que tienen lugar en el inicio de la hora de clase, manifestándose también en el desarrollo y abarcan también el cierre de la clase, pero que en general plantea una realidad formativa, donde se hacen visibles las acciones recurrentes, que demuestran diversas incidencias, y exponen las reacciones estudiantiles sobre las actuaciones de los docentes.

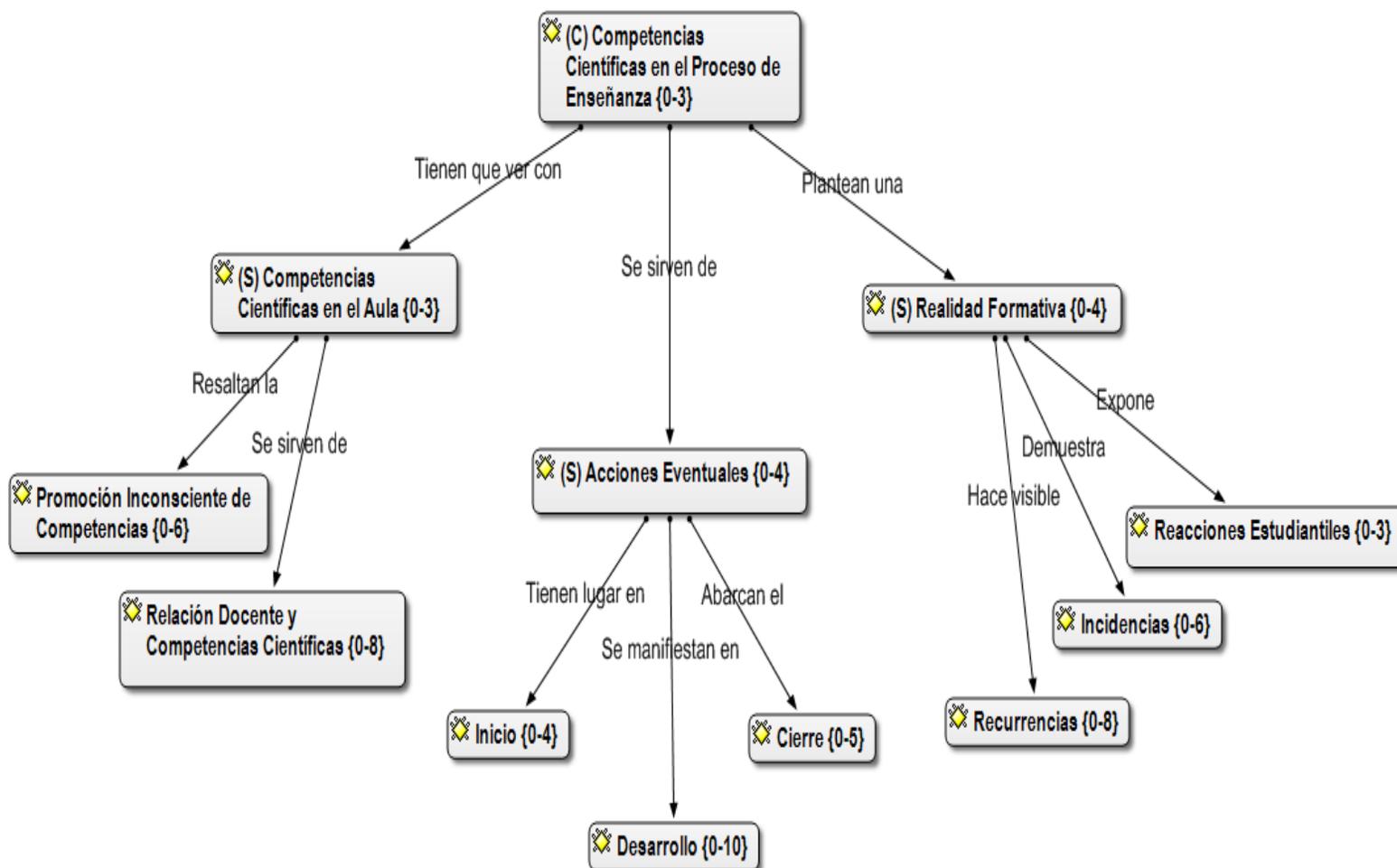


Figura 28. Categoría Competencias Científicas en el Proceso de Enseñanza

Análisis Documental sobre la Fundamentación Curricular de la Enseñanza de la Química para el Nivel de Educación Básica Media.

El presente apartado, conforma el análisis del diseño Curricular de Educación Básica Secundaria, el cual fue llevado a cabo conforme el cumplimiento del tercer objetivo específico de la investigación, es decir, analizar la fundamentación curricular de la enseñanza de la química para el nivel de Educación Básica Secundaria.

En tal sentido, este análisis se estructuró a partir de una revisión documental sobre los lineamientos curriculares emanados por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia, cuya información fue organizada en partes fundamentales, en donde la primera de ellas, está relacionada con los Referentes teóricos; la segunda, asociada con las Implicaciones Pedagógicas y Didácticas; y finalmente la tercera parte, corresponde con la Aplicación de los Lineamientos en la Adaptación Curricular Institucional, específicamente para el área de Química, con lo cual fue posible establecer un insumo adicional para la construcción de la visión global de los hallazgos, como corolario del proceso de análisis.

Con base en lo descrito, se inició con la lectura primaria de los lineamientos curriculares del nivel de Educación Básica Secundaria, para seguidamente, consultar cada uno de los diferentes elementos bibliográficos que allí se señalan, entre los que destacan documentos de carácter constitucional y magisterial que dan fundamentación al documento en cuestión.

Por tanto, en el presente análisis descriptivo, se realiza la articulación de los elementos contentivos del currículo educativo colombiano que fundamenta la enseñanza de la química en educación secundaria, desde donde se describen los componentes anteriormente señalados, y luego se analiza cada sección en función de las competencias científicas en la enseñanza de la química.

Así, conviene indicar que el currículo resulta un referente primordial de la educación escolar, constructo que ha sufrido múltiples variaciones

producto de su carácter complejo, dinámico, que está en constante evolución y construcción. Para Lanfrancesco (2004), el currículo es el conjunto de principios establecidos dentro de un proyecto educativo institucional para "...lograr la formación integral de los educandos y con ella facilitar el liderazgo transformador que permita dar respuesta al entorno sociocultural." (p. 27), además de constituirse como el elemento de carácter normativo y una guía metodológica que proporciona una referencia específica de los objetivos, contenidos, criterios de evaluación que se ejecutan en cualquier institución educativa y que están diseñados con el propósito de alcanzar metas específicas.

Por lo tanto, el currículo se presenta como el pilar fundamental de toda institución educativa, en donde se configuran todos los componentes necesarios para alcanzar la calidad de la educación, ya que plantea los planes y programas, políticas educativas, recursos, estrategias didácticas y metodológicas, diseñados a partir de las características culturales, sociales, del entorno donde se encuentra el centro educacional, que, una vez construido, debe darse a conocer a la colectividad con el fin de generar procesos de apropiación del documento y de reconocimiento de los objetivos que se pretenden alcanzar.

Con base en estas consideraciones, durante el proceso de construcción curricular, es necesario articular todos los elementos con la realidad del contexto, a fin consolidar la calidad educativa en el centro y el desarrollo integral de los ciudadanos, por lo cual, el artículo 76 de la Ley 115 de 1994, define el currículo como

El conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad nacional, regional y local, incluyendo también, los recursos humanos, académicos, y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el proyecto educativo institucional.

De manera tal que, cada institución educativa posee autonomía en la construcción de su propio diseño curricular, el cual debe atender a los requerimientos específicos del contexto comunitario, así como también a

las necesidades educativas de los estudiantes, por lo cual, cada centro posee la libertad de adaptar en su proyecto institucional, las asignaturas obligatorias a las características de la región, a sus necesidades e intereses, para de esta forma, tal como lo refiere Ramírez (2001), “...consolidar la iniciativa de las instituciones hacia la creación de metodologías críticas, creativas y autónomas, indispensables para la formación integral de los estudiantes...” (p. 4); esto es, una forma orientativa destinada a la adaptación curricular de cada institución.

Dicha autonomía escolar, contemplada en el artículo 77 de la Ley 115 (1994), le concede a cada institución pública o privada del país, la oportunidad de elaborar sus propios planes de estudio, siempre y cuando, atiendan a las disposiciones de carácter legal que proporcione, en este caso, el Ministerio de Educación Nacional, es decir, a los objetivos, fines, a las áreas obligatorias y fundamentales de cada nivel educativo, y a los aspectos técnicos establecidos dentro de los lineamientos curriculares, de cada área tal como lo expresa el Decreto 230 de 2002, con el propósito de concederle a los estudiantes igualdad de condiciones (en razón de la adquisición de conocimientos) sin importar en donde se encuentre.

Por tal razón, el Ministerio de Educación Nacional, publica en el año 1998 la serie Lineamientos Curriculares, cuyo propósito es proporcionar, tal como lo expresa el MEN (2018):

Las orientaciones epistemológicas, pedagógicas y curriculares que define el MEN con el apoyo de la comunidad académica educativa para apoyar el proceso de fundamentación y planeación de las áreas obligatorias y fundamentales definidas por la Ley General de Educación en su artículo 23.

En consecuencia, estos referentes apoyan y fundamentan los proyectos educativos diseñados por las instituciones escolares, pues tal como lo plantea el MEN (1998), “Con los lineamientos se pretende atender esa necesidad de orientaciones y criterios nacionales sobre los currículos, sobre la función de las áreas y sobre los nuevos enfoques para comprenderlas y enseñarlas” (p. 3)

Al respecto, es importante mencionar que los Lineamientos Curriculares están estructurados en tres partes elementales, la primera de éstas se refiere a los referentes filosófico y epistemológico, sociológico y psicocognitivo. En la segunda parte, se describen las implicaciones pedagógicas y didácticas de dichos lineamientos y establecen los objetivos de enseñanza propios de las ciencias naturales, para finalmente, en la tercera parte, presentar ejemplos de aplicación de los lineamientos curriculares.

Luego de la implementación de este documento orientador, el MEN (2006), publica los estándares de calidad de las áreas fundamentales, entre ellas, química, definidos, como “Un criterio claro y público que permite conocer si el estudiante, una institución o el sistema educativo en su conjunto cumplen con unas expectativas comunes de calidad” (p.11), y con ello se busca obtener una evidencia de lo que el estudiante debe manejar, saber, conocer, en el transcurso de cada nivel educativo.

Años después, específicamente para el 2016, el Ministerio de Educación Nacional, consolida una primera versión de los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) para las áreas fundamentales de ciencias naturales, los cuales son un conjunto estructurado de los aprendizajes que los estudiantes deben consolidar por grados y áreas obligatorias, que están articulados con los lineamientos curriculares y los estándares básicos de competencias.

Con base en lo anteriormente descrito, y fundamentado en el ordenamiento jurídico colombiano para la construcción del currículo, es posible pensar que las instituciones educativas deben incorporar cada uno de los documentos señalados en función de establecer planes de estudio orientados a la formación de niños y jóvenes con las capacidades necesarias para desenvolverse de forma eficaz en cualquier ámbito, esto, sin dejar de lado la libertad de seleccionar los procesos pedagógicos, metodológicos y didácticos que más se ajusten a las necesidades y posibilidades del entorno en donde se encuentre.

Por lo tanto, el sistema educativo colombiano establece como principal objetivo, la formación integral de los individuos, desde el punto de vista social, cultural, científico, creativo, reflexivo, crítico, con valores sociales y personales y con un amplio conocimiento de la identidad nacional. El Estado colombiano, considera a la educación como un derecho humano y un deber social, el cual garantiza a todas las personas que en él participan, el acceso a las condiciones necesarias para el logro de los objetivos establecidos y el respeto a la diversidad y pluriculturalidad, sin ningún tipo de restricciones ni limitaciones.

En la Constitución Política (1991), específicamente en el Artículo 67, se encuentran descritos los principios fundamentales que rigen el sistema educativo colombiano, mencionando que “La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura”, siendo el Estado, la sociedad y la familia, los entes responsables de garantizar la educación, la cual es obligatoria para los niños que se encuentren en edades comprendidas entre los cinco y quince años de edad.

También, el Artículo 1 de la Ley 115 (1994), establece que “...la educación es 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 sus deberes”. Este proceso formativo, fue estructurado en diferentes ciclos escolares, en razón de la educación preescolar que comprende como mínimo, un año, la educación básica, dividida en primaria y secundaria, de nueve años de duración y la educación media con una permanencia de dos años.

Durante estos años de formación, se busca desarrollar en los estudiantes diferentes habilidades. Es por ello, que el Artículo 5 de la Ley 115, (ob.cit), plantea, entre otros, que la educación se fundamentará en

El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de

alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país.

Con base en lo expuesto, la orientación curricular expone que el Estado colombiano garantiza a todos sus ciudadanos en edad escolar, la formación durante los diferentes niveles educativos, con el fin de desarrollar las habilidades comunicativas básicas, científicas, críticas, reflexivas necesarias para la comprensión del mundo que los rodea, con base en las capacidades cognitivas e intelectuales que posean los estudiantes en cada una de sus etapas de desarrollo.

Dicha comprensión se basa en el entendimiento de las relaciones entre el medio biológico, físico y químico que, además de la formación en valores sociales, humanos, contribuirán con la capacitación de ciudadanos aptos, capaces de vivir y desenvolverse en una sociedad dinámica, en constante crecimiento y con habilidades que les permitan comprender e identificar los procesos inmersos en los cambios científicos y tecnológicos que se producen a nivel nacional y mundial.

Desde esta perspectiva, la educación en Colombia, con su enfoque de formación integral, tiene su fundamento en las necesidades, intereses, y aspiraciones de desarrollo de la sociedad, por lo tanto, el diseño curricular del sistema educativo, se presenta como una estructura creada con el fin de otorgarle a los docentes y a las instituciones educativas, referentes conceptuales desde los cuales se organizan y sistematizan todos los contenidos propios de las áreas fundamentales y obligatorias a desarrollar en cada uno de los niveles de la educación preescolar, básica y media.

Por lo tanto, el diseño curricular colombiano, está conformado, por cada uno de los planes de estudio de las diferentes áreas, donde se presentan, a modo de guía orientadora, los diversos temas o contenidos conceptuales que deberán ser desarrollados por los docentes dentro de las instituciones educativas, además de los objetivos, y la evaluación, los cuales están estructurados de forma tal, que permite a los estudiantes

cumplir, de forma progresiva y sistemática con cada uno de los grados que conforma el sistema educativo.

Por su parte, el Artículo 3 de la Resolución 2343 (1996), establece los diferentes elementos constitutivos de los lineamientos curriculares del sistema educativo colombiano, los cuales "...constituyen orientaciones para que las instituciones educativas del país ejerzan autonomía para adelantar el trabajo permanente en torno a los procesos curriculares y el mejoramiento de la calidad de la educación". En tal sentido, los lineamientos curriculares se erigen como referente indispensable para el diseño y construcción de los Proyectos Educativos Institucionales, y los planes de estudio, que deben estar elaborados a partir de la realidad de cada establecimiento educativo.

Con base en el currículo, la Ley 115 (1994) plantea, entre los principios de la educación, la responsabilidad de cada centro educativo de elaborar su propio Proyecto Educativo Institucional (PEI), en el cual describirá sus objetivos, principios y fines, además de todos los elementos didácticos, pedagógicos y aspectos normativos para toda la comunidad escolar, necesarios para el logro de los objetivos y metas plasmados en la ley.

El Artículo 14 del Decreto 1860 (1994), establece como norma los diferentes elementos que debe contener el PEI para lograr la formación integral de los estudiantes, en donde destacan entre otros, el reconocimiento de los problemas del entorno institucional y las situaciones que lo generan; los objetivos generales del proyecto, fundamentados en la realidad institucional, la estructuración de las áreas que ofrecen, las estrategias metodológicas, la evaluación, los indicadores de logro, todo lo anterior, fundamentado en los lineamientos curriculares de cada área fundamental.

Ahora bien, los planes de estudio se constituyen como la estructuración de todas las áreas fundamentales y obligatorias, así como también de las áreas electivas, y de sus respectivas asignaturas, que conforman el currículo de cada establecimiento educativo. Los planes de

estudio deben contener los siguientes elementos: contenidos, con sus respectivas actividades pedagógicas; asignación de cargas horarias por grados y etapas; logros, competencias y saberes que los estudiantes deben adquirir al finalizar cada etapa, los cuales deben estar fundamentados en los establecidos previamente en el PEI; el diseño de planes para estudiantes con necesidades educativas especiales y finalmente, los indicadores de calidad y desempeño para la autoevaluación institucional.

Entonces, los planes de estudio se elaboran a partir de los lineamientos curriculares, entendidos estos como las orientaciones de tipo epistemológicas y pedagógicas diseñadas con el fin de dirigir las actividades de planificación para las áreas y disciplinas académicas. En este sentido, este documento representa el elemento fundamental y base de cualquier planeación que se pretende desarrollar dentro de los establecimientos educativos pues expresan las directrices metodológicas, teóricas, técnicas necesarias para hacer posible las intencionalidades nacionales en materia educativa.

De allí que, los lineamientos curriculares se estructuran en tres partes fundamentales, donde se encuentra, en primera instancia, los referentes teóricos, clasificados en referentes epistemológicos, filosóficos, sociológicos y cognitivos. La segunda parte, se refiere a la relación de los referentes teóricos con la didáctica y finalmente, describe las aplicaciones de este documento en la adaptación curricular de las instituciones educativas. Es por esto, que el presente análisis se describe de manera detallada cada uno de los apartados mencionados.

Referentes Teóricos

Representan las intenciones de orden referencial que fundamentan, desde el punto de vista epistemológico y filosófico, todos los conceptos científicos relacionados con la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, así como también, las afirmaciones desde las

cuales son concebidas la ciencia y la tecnología y su relación con la sociedad.

En primer lugar, los Lineamientos Curriculares del área de Ciencias Naturales, exponen como punto de partida, el Mundo de la Vida de Husserl, quien afirmó en su teoría dos principios esenciales: en el primero hace mención a que cualquier cosa que se conciba dentro del contexto de una teoría científica, está directa o indirectamente relacionada con el mundo de la vida, cuyo eje principal es la vida humana y, en el segundo principio, plantea ideas referidas a la importancia y riqueza de los conocimientos que el estudiante trae a la escuela, los cuales, con la intervención de un buen docente, se consolidan como el inicio para la construcción de saberes más específicos.

Por tal razón, el propósito de los lineamientos curriculares del área de ciencias naturales se fundamenta en aportar situaciones didácticas, donde los estudiantes tengan la oportunidad de reconocer, desde una visión crítica y reflexiva, los diferentes procesos biológicos, físicos y químicos y su relación con los procesos culturales que atentan contra el desarrollo armónico del ambiente, además, de fortalecer actitudes éticas, sensibles, humanas y responsables hacia la conservación de su entorno.

Las ciencias naturales, desde el mundo de la vida, tratan de resalta el significado del conocimiento como una construcción humana, producto de la experiencia cotidiana, por lo tanto, al concebirlo de esta forma, es necesario cambiar la manera de enseñar la ciencia, pues no solamente se trata de enseñar verdades absolutas, sino, de darle a los estudiantes la posibilidad de establecer relaciones lógicas entre sus propias perspectivas personales, con el fin de entender el mundo en el que vive, por lo tanto se requiere de un maestro que sea capaz de reconocer cuáles son esas perspectivas, para a partir de allí, diseñar planes de actividades que le ayuden a reconocer esos saberes previos y alcanzar los objetivos sociales establecidos.

Igualmente, con base en los lineamientos curriculares, la enseñanza de las ciencias como área obligatoria, debe fundamentarse en

el mundo de la vida tal y como se conoce en la actualidad, el cual, ha sido el resultado de largos procesos evolutivos que se han modificado a través de la aplicación de procesos como la observación y la experimentación, que permitieron darle sustento y fuerza a los conocimientos empíricos que surgen de la imaginación y la creatividad humana.

De allí que, el ser humano, motivado por su gran curiosidad y producto de los cambios evolutivos, ha creado diferentes tipos de conocimientos sobre el mundo físico, biológico, psíquico y social que, debido a las relaciones existentes entre ellos, ha creado un amplio grupo de saberes llamados teorías, las cuales, le han otorgado a la especie humana la oportunidad de entender todo lo que sucede a su alrededor. Así, se incluye dentro de los referentes teóricos, las diferentes formas del conocimiento humano, donde se hace referencia al conocimiento común, los conocimientos científicos y tecnológicos, especificados dentro de los lineamientos curriculares de forma particular y en función de los intereses educativos.

El conocimiento común, de acuerdo con el MEN (1998), es aquel que "...construye el hombre como actor en el mundo de la vida..." (p. 11); es decir, es toda aquella forma de conocimiento que surge desde la interacción con el medio que, a diferencia del conocimiento científico, no necesita de validación alguna para que sea verdadero. Por su parte, el saber científico obedece, en la mayoría de las veces, a un proceso de valoración para poder ser aceptado entre los miembros de una comunidad; en tanto, el saber tecnológico hace referencia a los resultados obtenidos en aplicaciones prácticas surgidas de las derivaciones científicas.

Las diferencias entre el conocimiento científico y tecnológico del conocimiento común, se basan en primer lugar, en las intencionalidades de los investigadores en razón de la creación de teorías, principios, leyes sobre lo que intenta conocer, mientras que el conocimiento común se construye sin establecer relaciones entre los hechos y procesos, este más bien, resulta de la propia forma de ver el mundo y de la simple

satisfacción que crea en la persona el conocer el proceso o fenómeno. También, estas formas de conocimiento se diferencian desde los procesos de legitimación, investigación, discusión a los cuales la teoría construida debe ser sometida para su aceptación dentro de un grupo social, pues es aquí donde ese conjunto de conceptos y principios desarrollados circulará por medio de productos tangibles y a través de diversos medios que permiten su divulgación, mientras que el conocimiento común no requiere de procedimientos para su valoración, ya que este resulta de una construcción individual.

Ahora bien, los lineamientos curriculares plantean la relación entre ciencia y conocimiento desde una perspectiva dinámica, cambiante, lo que exige del docente, un abordaje que debe estar influenciado por el énfasis didáctico del método científico, como instrumento de investigación que desarrolla la principal característica de la ciencia referida a la construcción de conocimientos. También hace referencia al componente sociológico que se destaca dentro de este documento, en el cual subraya el papel de los establecimientos educativos como centros formadores de valores, saberes y encargados de consolidar las expectativas socioculturales establecidas dentro de los documentos legales.

Así, la enseñanza de las ciencias naturales está fundamentada en la creación de oportunidades que les permitan a los estudiantes la adquisición y acceso al conocimiento con el fin de desarrollar capacidades críticas y reflexivas que fortalezcan el avance científico de la comunidad en la que se desenvuelve; además de profundizar en el conocimiento de los fenómenos físicos, químicos y biológicos a partir de la comprensión de las leyes y la experimentación, razón por la cual, se debe promover la construcción de aprendizajes y el desarrollo de actitudes consonas con el empleo efectivo de los aprendizajes adquiridos en función de la búsqueda de nuevos conocimientos. Dichos planteamientos constituyen el elemento sociológico de los lineamientos, al considerar la escuela como centro de formación y espacio donde los

estudiantes tienen la oportunidad de elaborar sus aprendizajes a través de la indagación e investigación.

Asimismo, la enseñanza de las ciencias se fundamenta en la formación y fortalecimiento de valores como la honestidad, justicia y el respeto, hacia las diferentes perspectivas que las personas tienen sobre el mundo que los rodea; además, del desarrollo de esquemas axiológicos basados en la ética que consoliden la estimulación de actitudes éticas hacia cualquier forma de vida del planeta, con una conciencia responsable y consiente de la importancia de la convivencia armónica entre todos sus habitantes.

Dichos valores y actitudes éticos se forma desde la escuela. De allí su papel socializador y mediador entre las formas de pensamiento, los saberes previos de los estudiantes y el conocimiento común y las diferentes expresiones culturales que surgen a su alrededor. Es en la escuela donde se promueven y realizan actividades que permiten el mejoramiento y perfeccionamiento individual, sociocultural y ambiental, a través de las reflexiones sobre los avances científicos, tecnológicos, culturales, los cuales permitirían la formación y desarrollo, en los estudiantes, de estructurales mentales con altos niveles de sensibilidad hacia la problemática del entorno y con capacidades críticas que les permitan buscar soluciones para mejorar su propia calidad de vida.

En todo esto, la familia se constituye como el primer espacio formador de valores, pues es en este entorno, donde los estudiantes adquieren sus primeras vivencias y acercamiento hacia actitudes y compromisos que se constituirán como formas de comportamiento social; la escuela entonces, desde su función como centro educativo formal, fortalecerá o modificará esas estructuras a través de los valores educativos. De esta forma, la orientación curricular plantea, que dicha formación de valores relacionados con las ciencias naturales, se establezcan en función de la comprensión del medio ambiente y del desarrollo de actitudes significativas dese las cuales se puedan establecer relaciones entre el ambiente, la naturaleza y el desarrollo científico.

Con base en estas consideraciones, es posible apreciar la importancia de los valores y de su formación, para las ciencias naturales, la cual se constituye como el eje central de la enseñanza de las ciencias desde una visión integral, holística, que involucra a la ciencia, la tecnología y la sociedad como un todo, cuyas relaciones dinámicas generan un compromiso social, con la posibilidad de comprender y utilizar la ciencia como forma de resolución de los problemas que afectan la calidad de vida de las personas y por lo tanto, de las comunidades.

Así pues, es en el ambiente escolar donde se promueve el desarrollo integral de los escolares, quienes son concebidos como seres con características biosociales que interactúan constantemente con su entorno y es desde esa interacción, que se estructura, organiza el proceso curricular el cual debe, durante su construcción, considerar tres niveles de planificación: el primero orientado hacia la organización de actividades científicas y tecnológicas diseñadas por especialistas en el área; un segundo nivel relacionado con la participación de los estudiantes en dichas experiencias científicas y por último, un nivel dedicado al desarrollo de proyectos educativos relacionados con las ciencias naturales, el cual debe ajustarse a cada nivel educativo y a un cronograma de actividades pautado para el logro de los fines deseados.

Estos proyectos, parten de la realidad del estudiante, de sus necesidades e intereses, es decir, de un diagnóstico inicial que le permite al docente identificar las debilidades y potencialidades del grupo a quien va dirigido el proyecto, así como también, de la dinámica social y cultural del contexto, la identificación de los recursos del entorno y las condiciones económicas. Desde dicho reconocimiento, el docente establecerá las estrategias metodológicas adecuadas para la enseñanza de las ciencias en función de la formación de individuos capaces de tomar decisiones y de resolver los problemas que impacten positivamente en la sociedad y en el ambiente.

En este punto, y para finalizar con el apartado referido a los referentes teóricos, aparecen los referentes psicocognitivos, los cuales

hacen referencia a los diferentes períodos mediante los cuales los estudiantes construyen sus conocimientos científicos: período preteórico, período teórico restringido y período teórico holístico. El primer período se refiere a la capacidad inicial de los estudiantes de describir objetos o situaciones, seguida de una etapa donde el estudiante desarrolla la capacidad para distinguir entre explicaciones y descripciones. Posteriormente, el período teórico restringido refiere a la habilidad del estudiante por realizar explicaciones a partir de conceptos científicos, leyes o principios.

El tercer período denominado teórico holístico, está conformado a su vez por dos etapas. En la primera, la etapa de las explicaciones generales, el estudiante demuestra sus habilidades para relacionar la información de una teoría con sus experiencias propias, de interconectar un conocimiento disciplinar con la teoría general y, en la segunda etapa llamada la etapa de las explicaciones generales holísticas, se identifica con las habilidades desarrolladas por los estudiantes para hacer discusiones más amplias y de establecer relaciones entre diversas teorías disciplinares, para formarse una teoría general, y una cosmovisión propia del mundo.

Igualmente, para la construcción del conocimiento, es importante identificar tres momentos importantes: 1. El momento en el que el estudiante piensa en el Mundo de Vida como un campo de cosas posibles, por lo cual se le llama el momento de las expectativas; 2. La situación donde lo que es observado entra en conflicto con lo esperado, por lo tanto, es un momento de desequilibrio cognitivo y 3. El momento de organización de todo el sistema cognitivo, llamado momento de la reequilibración mejorante. Estos momentos, crean en el estudiante un nuevo sistema de conocimientos sobre el Mundo de la Vida y por ende, nuevos conocimientos sobre el funcionamiento de éste.

Por último, el diseño curricular también hace mención a la creatividad como parte fundamental de los referentes psicocognitivos de los lineamientos curriculares, especialmente en relación con la amplia

demanda social sobre la respuesta oportuna e innovadora a los problemas que afectan a las comunidades, en cuyo proceso participan diferentes habilidades de pensamiento como el establecimiento de contradicciones, la formulación de hipótesis, elaboración de analogías, la capacidad de predicción y la habilidad para elaborar anticipaciones, entre otras.

El proceso creativo, es asumido por los lineamientos curriculares desde tres momentos que están estrechamente relacionados: la comprensión, la imaginación y la crítica. Durante el momento de comprensión, se elaboran estructuras de pensamiento donde el problema es formulado en términos de conceptos y leyes necesarias para elaborar las posibles soluciones; durante el momento de la imaginación, se elaboran productos novedosos, es donde se combinan todos los elementos anteriores, para finalmente, en el momento de la crítica, realizar evaluaciones sobre los productos obtenidos. Es aquí donde se razonará sobre los resultados y se pensará si la combinación de elementos realizada en la etapa anterior, conlleva a la solución de los problemas o requiera de una reestructuración.

Por lo tanto, el desarrollo de la creatividad requiere de un proceso largo, donde se amerita del docente, la creación de situaciones que permitan estimular en los estudiantes la originalidad y la flexibilidad de pensamiento, además de provocar en ellos, placer por lo que aprenden y cómo lo aprenden, lo cual solo se logra cuando el docente posee actitudes de satisfacción y motivación por el trabajo que desempeña.

Implicaciones Pedagógicas y Didácticas.

Los constructos relacionados con la pedagogía y la didáctica, como elementos constitutivos de los lineamientos curriculares, surgen desde la reflexión de las implicaciones del mundo de la vida, de su construcción y conocimiento (descritos anteriormente) sobre la didáctica y la pedagogía, de la cual depende la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje. Igualmente, están relacionados con el conjunto de componentes

vinculados con la práctica escolar, es decir, con las finalidades, objetivos, intencionalidades, métodos, procesos de pensamiento y acción que contribuyen y facilitan la elaboración de aprendizajes.

En este sentido, la pedagogía, dentro de las orientaciones curriculares, es definida como el conjunto de enunciados que orientan el proceso educativo. También, es entendida como aquellos procesos de reflexión personal, diálogo y transformación de la práctica educativa, además de referirse al saber propio del maestro en función de la comprensión de su desempeño y de su rol dentro de la sociedad desde el discernimiento de las formas legítimas de transmisión de los saberes.

Esas formas de transmisión, están pensadas desde el establecimiento de estrategias, métodos, técnicas y recursos diseñados para tal fin, los cuales, conforman la didáctica, cuyos elementos orientan al docente en la organización de los ambientes para el aprendizaje y el desarrollo integral de la persona. Dichos supuestos también incluyen la exhortación sobre todos los elementos involucrados en las relaciones entre el docente y los estudiantes dentro del aula de clases y cuyos resultados permitirán el diseño de metodologías de trabajo donde se consideren los factores del ambiente educativo, es decir, estudiantes, docentes, ambientes escolares, carga horaria, objetivos, evaluación, indicadores de logro y recursos, todo ello en función de formar personas con altos estándares personales y humanos.

De tal forma que, la pedagogía y la didáctica representan dentro de las orientaciones curriculares, una hoja de ruta para el docente, cuyo propósito es orientar las acciones dentro del aula de clases para lograr el fin de la enseñanza, además, contribuyen con el acondicionamiento de los contenidos teóricos para ajustarlos al contexto escolar, objetivos, formas de pensamiento y actuación, para entonces diseñar métodos, procedimientos, recursos que permitan la construcción del conocimiento.

Con base en lo anterior, es posible resaltar el rol del docente como encargado de dirigir el proceso de enseñanza de las ciencias naturales, además de ser la persona encargada de posibilitar situaciones que

contribuyan con el desarrollo intelectual, afectivo y moral del estudiante. Dentro de los lineamientos curriculares, el docente es el agente encargado de consolidar procesos de diálogos participativos, es un comunicador de los valores culturales y del saber científico; es la persona que comprende las necesidades del estudiante y orienta la formación de éste; de allí, su rol de mediador entre los estudiantes y los contenidos de aprendizaje, a través del diseño de estrategias didácticas basadas en la interacción entre estos elementos.

Las orientaciones curriculares también hacen referencia al docente como agente comunitario encargado de formar y transmitir valores a partir del ejemplo, pues se considera como una persona que conoce su entorno, aprecia, respeta la vida, muestra conciencia por el cuidado del medio ambiente y se preocupa por consolidar los valores humanos, esto, con el único fin de formar estudiantes capaces de desenvolverse exitosamente en un contexto dinámico y cambiante, influenciado por el desarrollo científico y tecnológico, para dar respuesta a las actuales problemáticas ambientales y así mejorar la sociedad en términos de calidad de vida.

Por lo tanto, la enseñanza de las ciencias naturales en educación básica media, se basa en la construcción y explicación de las relaciones y el impacto de la ciencia y la tecnología sobre la vida humana, por ello, su enseñanza debe ir más allá de la simple transmisión de contenidos y resultados, y esto se logra a través del diseño y aplicación de estrategias que favorezcan la organización de las estructuras mentales de los estudiantes y contribuyan progresivamente con la formación de un lenguaje científico y tecnológico.

Dichas relaciones solo pueden ser entendidas desde una perspectiva interdisciplinaria y acudir a los planteamientos que proporcionan las diferentes disciplinas científicas, ya que cada una ofrece modelos, métodos, técnicas e instrumentos propios que pueden ayudar con la comprensión de los fenómenos que ocurren en el mundo. Este diseño debe estimular en los estudiantes su deseo por ir más allá de los

límites establecidos por la biología, la física y la química, y construir visiones más amplias que incluyan el tratamiento, desde la ética y los valores, de los problemas, así como también, el análisis de las funciones y la influencia de la ciencia y la tecnología sobre el medio ambiente y el desarrollo sustentable de país.

Por ello, el estudiante tiene un papel activo dentro de su propio proceso de aprendizaje, esto, en razón de uno de los supuestos base de los lineamientos curriculares, el cual se refiere al trabajo del estudiante en la reestructuración de sus conocimientos previos para convertirlos en saberes más científicos con el apoyo del docente y de sus capacidades comunicativas. Estos conocimientos previos son el resultado de sus percepciones individuales y sus estructuras mentales sobre el mundo físico y social, el cual es concebido como un conocimiento empírico, que se construye durante todo su desarrollo y se ve influenciado por el entorno social y cultural donde crece.

La enseñanza de las ciencias, dentro de los lineamientos curriculares, en función de las implicaciones pedagógicas y didácticas de este documento, establece un conjunto de aspiraciones de orden formativo, con las cuales, el estudiante podrá desarrollar un pensamiento científico dentro del contexto del desarrollo humano integral, equitativo y sostenible para la convivencia armónica y la preservación de la vida del planeta. Estas aspiraciones están relacionadas con:

- Construir teorías acerca del mundo natural.
- Formular hipótesis derivadas de sus teorías.
- Diseñar experimentos que pongan a prueba hipótesis y teorías.
- Argumentar en favor o en contra de teorías, diseños experimentales, conclusiones y supuestos, dentro de un ambiente de respeto por las personas de sus compañeros y del profesor.
- Imaginar alternativas nuevas en el momento de resolver un problema, de formular una hipótesis o diseñar un experimento.
- Hacer observaciones cuidadosas.
- Desarrollar el amor por la verdad y el conocimiento.

- Argumentar, éticamente, su propio sistema de valores, a propósito de los desarrollos científicos y tecnológicos; en especial, a propósito de aquellos que tienen implicaciones para la conservación de la vida en el planeta.
- Contribuir con la construcción de una conciencia ambiental, en el estudiante, que le permita tomar parte activa y responsable en toda actividad a su alcance, dirigida a la conservación de la vida en el planeta.
- Contribuir con el desarrollo de una concepción, en el estudiante, de la técnica y la tecnología como productos culturales que pueden y deben ser utilizados para el beneficio humano, dentro del contexto de un desarrollo sostenible.

Dentro de este proceso de construcción y formación del ser humano integral, para las orientaciones curriculares la evaluación juega un papel primordial debido a su carácter reflexivo y valorativo, cuyo propósito se fundamenta en el reconocimiento de los procesos de desarrollo y elaboración de los conocimientos, valores, habilidades en el ámbito escolar en consonancia con los elementos teóricos que componen el Mundo de la Vida de Husserl, los cuales, al estar contemplados como supuestos de base de los diseños y elaboraciones curriculares del área de ciencias naturales, deben ser sometidos a un proceso de evaluación que permita determinar sus alcances y limitaciones.

Por lo tanto, la evaluación es asumida como un proceso permanente, que involucra tanto a los estudiantes como a los docentes, con el objetivo de reflexionar sobre los procesos de construcción de los conocimientos, y valores, además de identificar los conocimientos previos de los alumnos como base para el diseño de las estrategias de aprendizaje.

Aplicación de los Lineamientos en la Adaptación Curricular Institucional: Área de Química

Este apartado, se fundamenta en tres ideas centrales expresadas en los lineamientos curriculares: La primera, hace referencia a la educación como un proceso centrado en el estudiante; la segunda idea, se refiere a las ciencias como una forma de conocimiento del ser humano y la última expresa que todo conocimientos proviene del Mundo de la Vida propuesto por Husserl. Entonces, el conocimiento científico es una construcción social cuyo objetivo es la adaptación de la especie humana a su entorno.

Aquí, se hace mención de los contenidos académicos propios del área de ciencias naturales y educación ambiental, los cuales, fundamentados en el principio de autonomía curricular de los establecimientos educativos, pueden ser ajustados a las necesidades del centro y del entorno donde se encuentra; por lo tanto, los contenidos son presentados de manera tal que involucran aquellos saberes básicos que todo estudiante colombiano debe poseer y desarrollar durante todo su curso en el sistema educativo. También, expresan los objetivos formativos de las áreas disciplinares en razón de los avances científicos y tecnológicos actuales que permanentemente exigen cambios y adaptaciones curriculares.

En esto, los contenidos básicos propuestos dentro de los lineamientos curriculares se encuentran organizados en conjuntos que denotan los contenidos curriculares por grupos de grados, y por grupos de conocimientos, es decir, se presentan los contenidos a abordar en cada uno de las etapas del sistema educativo y para las áreas disciplinares de física, química y biología, los cuales están ajustados a los niveles cognitivos de los estudiantes. Por ejemplo, para el primer grupo de grados (primero, segundo y tercero) se plantean contenidos relacionados con la descripción de objetos y fenómenos fundamentados en procesos de pensamiento y acción con niveles menores de complejidad.

En tanto, para la educación básica secundaria, los contenidos son más específicos, y se refieren a la explicación desde niveles más complejos de pensamiento y acción, que requieren de procesos de pensamientos que permitan realizar la integración de las teorías desde la utilización de un lenguaje científico duro, pues para el área de química, estos se estructuran en ejes temáticos que abarcan leyes más generales. Estos contenidos fueron agrupados y denominados de la siguiente manera: estructura atómica y propiedades de la materia, explicaciones acerca de las propiedades de la materia, cambios químicos, la tierra y su atmósfera; cada uno adaptado a la edad cognitiva del grupo de estudiantes a los que va dirigido.

Igualmente, este apartado relacionado con la aplicación de los lineamientos en la adaptación curricular del área de química, hacen mención a una serie de competencias específicas a desarrollar en el aula de clases, las cuales son clasificadas por el MEN (2007) de la siguiente manera:

- Identificación. Capacidad para reconocer e identificar fenómenos, representaciones y preguntas pertinentes sobre estos fenómenos.
- Indagación. Capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante que dé respuestas a esas preguntas.
- Explicación. Capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razones de los fenómenos.
- Comunicación. Capacidad para escuchar, plantear puntos de vista y compartir conocimientos.
- Trabajo en equipo. Capacidad para interactuar productivamente al asumir compromisos.
- Disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento.
- Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y asumirla responsablemente.

Estas competencias específicas para el área de ciencias naturales, se plantean con el propósito de comprender más específicamente todos los fenómenos naturales y el quehacer propio del área de química, las cuales son fortalecidas en los estudiantes a través de las actividades didácticas desarrolladas por los docentes en las aulas de clase. Con el propósito de evaluar los niveles de desarrollo de estas habilidades, el Ministerio de Educación Nacional, publica los Estándares Básicos de Competencias, que constituyen unos parámetros de lo que todo estudiante colombiano debe saber y saber hacer para lograr el nivel de calidad durante su permanencia en el sistema educativo.

Así, los estándares básicos de competencias, surgen de los lineamientos curriculares y son considerados como referentes comunes que toda institución educativa, con base en su realidad, debe incorporar en sus proyectos educativos, por lo que se espera que estos: a. Orienten la incorporación en todos los planes de estudio de los conocimientos, habilidades y valores para el desempeño ciudadano; b. Garanticen el acceso de todos los estudiantes a estos aprendizajes; c. Mantengan elementos esenciales de unidad nacional; d. Sean comparables con lo que los estudiantes aprenden en otros países y e. Faciliten la transferencia de estudiantes entre centros educativos y regiones. Además, los documentos legales en materia educativa, establecen que es conveniente poseer indicadores comunes que permitan conocer si los alumnos, y el sistema educativo en general, alcanzan los niveles de calidad establecidos.

En esto, los estándares básicos están estructurados para cada grado, con el objetivo de favorecer el desarrollo integral a lo largo de los diversos niveles educativos, por lo tanto, se expresan a partir de una secuencia de pensamientos y acciones relacionadas con cada etapa de formación que cursa el estudiante y en correspondencia con su nivel de desarrollo biológico y psicológico, lo que refleja una coherencia y correspondencia entre la forma de aproximarse a los conocimientos propios del área de química.

Además de los lineamientos curriculares y de los estándares básicos de competencias, el sistema educativo colombiano cuenta también con los derechos básicos de aprendizaje, los cuales explican la organización sistemática de los aprendizajes del área de química para cada grado. Su relevancia se expresa desde el planteamiento de los elementos para diseñar estrategias de enseñanza que permitan la consecución de los conocimientos en cada nivel para que los estudiantes alcancen los estándares básicos de competencias establecidos para cada grado.

Este conjunto de aprendizajes se encuentra estructurado en tres elementos centrales: 1. El enunciado, el cual expresa el aprendizaje propio del área; 2. Las evidencias, relacionadas con las referencias que le indican al docente el nivel de alcance del aprendizaje y, 3. El ejemplo que complementa las evidencias de aprendizaje, las cuales requieren del docente el planteamiento y diseño de experiencias significativas que le permitan al estudiante alcanzar los aprendizajes esperados durante todo el ciclo escolar.

Estos resultados, pueden valorarse desde los planteamientos presentados en los lineamientos curriculares en los logros e indicadores de logros, los cuales se pueden considerar como las descripciones que hacen referencia al nivel de desarrollo o alcance de un aprendizaje en cada grado y suelen expresar resultados positivos en relación con el desarrollo del estudiante, generalmente en referencia a conocimientos, competencias, actitudes y valores y comportamientos, los cuales pueden ser determinados desde la implantación de indicadores que permitan evidenciar si se alcanzaron o no.

En consecuencia, los indicadores de logros se pueden definir como indicios, comportamientos, manifestaciones o evidencias que permite determinar el estado del desarrollo del proceso donde se encuentra ubicado el alumno. Estos indicadores dependen tanto de los estándares básicos de competencias, como de los derechos básicos de aprendizaje, de allí su contextualización dentro de los proyectos educativos institucionales, en función con los contenidos de enseñanza y las

competencias que cada estudiante desarrollará conforme su nivel de desarrollo cognitivo, físico y biológico.

Tomando como referencia lo expuesto anteriormente, es importante recordar que, con base en la autonomía institucional y docente, se deben considerar cada uno de los elementos descritos (lineamientos curriculares, contenidos estándares básicos de competencias, derechos básicos de aprendizaje, logros e indicadores) dentro de las planeaciones educativas, ya que estos se constituyen como orientaciones para el docente en función de su rol como planificador y creador de situaciones para la enseñanza de la química, a fin de lograr aprendizajes significativos que se consoliden en el desarrollo de las competencias científicas, además de la formación integral del estudiante.

Visión Global de Hallazgos

El presente apartado, representa un corolario del proceso de análisis inductivo desplegado, el cual para Strauss y Corbin (2002), se realiza con el propósito de desarrollar un nivel complementario de contrastación de los elementos resultantes del análisis realizado en apartados anteriores, donde destacaron los componentes desde donde se fundamentan las categorías emergentes, junto con las derivaciones descriptivas relacionadas con el diseño curricular colombiano, para de esta manera, ofrecer una visión integral sobre todas las derivaciones obtenidas con base en los objetivos de investigación formulados.

Desde esta perspectiva, vale la pena hacer mención de los supuestos iniciales de investigación donde surgieron las visiones, pero también aspectos observados, sobre las competencias científicas, la ciencia y la química, donde se consideró en primer lugar, a la ciencia como un conjunto de conocimientos, saberes que tienen como propósito explicar todos los fenómenos de carácter natural y tecnológico que ocurren, los cuales, deben cumplir con ciertos estándares de comprobación por un grupo de expertos para que sean verdaderos. Estas

apreciaciones están asociadas con los aportes de Ziman (2003), quien considera que el conocimiento es el resultado de las visiones y percepciones del mundo natural y que "...los actos individuales de observación y explicación, obtienen significados científicos de los procesos colectivos de comunicación y crítica pública" (p. 15). Estos procesos están a cargo de personas especializadas que se encargan de dar sentido al conocimiento producido, siendo éste, el principal producto y propósito de la ciencia.

Todos los conocimientos obtenidos por las ciencias, son agrupados en diferentes disciplinas científicas, que son consideradas como un conjunto de saberes organizados cuya característica principal es la especificidad de los principios, leyes, conceptos y teorías producidas; de tal manera, que la química, como una de las disciplinas científicas, es pensada como la ciencia que se encarga de estudiar la materia, sus elementos, y las relaciones de éstos con la naturaleza, de allí la importancia de enseñarla, pues su conocimiento le permitirá al estudiante consolidar en su estructura cognitiva diversos saberes y habilidades necesarias para desempeñarse eficientemente en su entorno.

Desde ello, se espera que el docente posea ciertos saberes, habilidades de razonamiento científico, que les facilite desarrollar la enseñanza de la química de forma eficaz y procurando la mayor participación de los estudiantes sobre su propio aprendizaje, para hacer de este proceso más accesible, dinámico, flexible. Entre estas capacidades o competencias, destacan el manejo de contenidos teóricos propios del área de química y las competencias relacionadas con las prácticas experimentales para la explicación de los temas del área, que desde lo apreciado, se constituyen como los elementos primordiales para llevar a cabo prácticas educativas eficaces, orientadas hacia la consolidación de aprendizajes significativos propios de esta área fundamental y obligatoria de la educación básica.

Ahora bien, la competencia del docente relacionada con el manejo de conceptos científicos, hace referencia a las ideas propuestas por

Candela y Viáfara (2014), quienes expresa que el conocimiento del contenido por parte del profesor, le permite "...comprender las estructuras del tema de la disciplina..." (p.25); es decir, las diversas formas en las que los conceptos básicos y principios de la disciplina son organizados para dar paso a nuevos fenómenos, además de las diferentes maneras de comprobar estos hechos; lo que también implica, el conocimiento de las orientaciones curriculares desde las cuales se planifican, diseñan y desarrollan todas las estrategias pedagógicas para la enseñanza de los temas, tomando como referencia las necesidades y características del grupo de estudiantes a las que van dirigidas.

Dichas competencias están relacionadas además, con la capacidad del docente de comunicar la información de manera clara, a partir del empleo del lenguaje con términos comprensibles y apropiados para el grupo, lo que permite un mayor entendimiento del tema que se aborda en las clases, pues para Zabalza (2007), "...se trata de la capacidad para gestionar didácticamente la información y/o las destrezas que pretende transmitir a los estudiantes." (p. 82); para de esta manera, proporcionarle a los alumnos espacios para la organización y codificación de la información recibida y así convertirla en nuevos conocimientos.

Igualmente, destacan las competencias referidas a la capacidad del docente de motivar a los estudiantes hacia el aprendizaje de la química, lo que constituye una cualidad importante de la competencia comunicativa (descrita anteriormente), pues se refiere a la habilidad de elaborar mensajes didácticos que no solo contengan información técnica, sino que posean connotaciones de interés hacia las situaciones presentes en los estudiantes, en otras palabras, se trata de establecer procesos comunicativos donde la información sea abordada de forma tal que los estudiantes puedan acceder más fácilmente a la comprensión de los principios, teorías, leyes y fórmulas que comúnmente se trabajan en el área de química.

Las competencias científicas del docente de química, también tienen que ver con las capacidades para describir, explicar y predecir los

fenómenos científicos propios del área, siendo estos, unos de los elementos constitutivos de las competencias de referencia descritas por Perrenoud (2007), la cual está relacionada con la organización y animación de situaciones de aprendizaje por parte del docente, donde se haga énfasis en "...la voluntad de elaborar situaciones didácticas óptimas..." (p.18); lo cual expresa entonces, la mayor disposición para emplear sus competencias profesionales en función de generar nuevos contextos para que los estudiantes construyan nuevos aprendizajes, en atención de las mismas habilidades que el docente ha construido.

Ello, implica considerar que para la formación de competencias científicas en la enseñanza de la química es necesario fundamentarse en el enfoque socioformativo, el cual es pensado por los docentes como el conjunto de situaciones vinculadas con aspectos poco relacionados a la química, es decir, situaciones sociales, de desarrollo personal, con el fin de desarrollar las habilidades necesarias para desenvolverse correctamente y dar respuestas oportunas a los requerimientos diarios, donde intervienen factores internos, externos, que influyen en el proceso de desarrollo de los estudiantes.

En este sentido, las ideas evidenciadas se pueden fundamentar en los planteamientos de Tobón (2006), quien define el enfoque socioformativo como, "...un conjunto de lineamientos que pretenden generar las condiciones pedagógicas esenciales para facilitar la formación de las competencias a partir de la articulación de la educación con los procesos sociales en los cuales viven las personas..." (p.6); y esto, se logra a partir de la contextualización de las experiencias y la globalización de los conocimientos con los procesos educativos, en otras palabras, este enfoque se basa en el desarrollo de habilidades que faciliten la autorrealización personal, la convivencia social y la búsqueda colectiva de soluciones a los problemas del contexto.

Por lo tanto, lejos de lo apreciado en las evidencias analizadas, este enfoque se asiste en un docente activo, reflexivo, facilitador de recursos, conocimientos, métodos, los cuales debe diseñar con el fin de

permitirles a los estudiantes la consolidación de un proyecto de vida fundamentado en valores, ajustado a los requerimientos actuales de la sociedad en la que vive, lo cual parece vincularse con algunos destellos que reflejan acciones involuntarias algunas competencias, entre las cuales se pueden mencionar aquellas relacionadas con la realización de trabajos prácticos, habilidades personales para el manejo de las emociones y las relaciones interpersonales, capacidades físicas y otras cognitivas, vinculadas con la observación, experimentación, descripción, interpretación, divulgación de información, que tienen eventualmente lugar en la enseñanza de la química.

No obstante, las experiencias de los docentes observadas desde la realidad del aula, reflejan la gran significatividad que éstos le confieren a la capacidad memorística, es decir, a la habilidad de condensar una cantidad importante de referentes teóricos propios del área de química, de los cuales depende la calidad del proceso de enseñanza que, sumando a la capacidad de comunicar la información, facilitan el alcance de los objetivos educativos. En consecuencia, vale la pena comentar que si bien el manejo de contenidos teóricos puede relacionarse con las competencias genéricas propuestas por Tobón (2006), lo cierto es que en función del estamento curricular, la importancia sustantiva tiene que ver con las habilidades de pensamiento propias de la ciencia, aunque conforme lo hallado, la memorización prevalece en el imaginario y práctica de los docente como un elemento principal, que garantiza el dominio de lo transmitido.

Ahora bien, esta transmisión de información es llevada a cabo por los docentes a partir del empleo de estrategias de enseñanza basadas fundamentalmente en la realización de dictados sobre conceptos y en la transcripción de procedimientos que son memorizados por los estudiantes, para posteriormente ser evaluados a partir de la aplicación de pruebas con las que se pretende medir el alcance de los contenidos dados, por lo que el docente se visualiza como un mero transmisor de información y único poseedor de los conocimientos, según lo precisado,

como resultado de la presión que ejerce el centro educativo respecto al cumplimiento de contenidos programáticos, lo cual inhibe las competencias científicas del profesor, pero también, limita su práctica pedagógica el desarrollo de competencias científicas en sus estudiantes, donde además, influyen otras situaciones personales que interfieren con su labor, resultantes en altos niveles de desmotivación y desatención.

Por ello, Furman y Podestá (2010) plantean que la enseñanza de las ciencias, y por ende de la química como área disciplinar de las ciencias, debe contar con un docente capaz de elaborar estrategias didácticas que orienten a los estudiantes en la construcción de conceptos y competencias científicas a partir de una planificación previa que se ajuste a las diversas dinámicas propias del aula de clase, para de esta manera, promover en el estudiante la participación activa sobre su propio aprendizaje, tomando como referencia sus necesidades, intereses y saberes previos en torno a los contenidos de aprendizaje establecidos para cada grado en el Proyecto Educativo Institucional.

Por lo tanto, la importancia de las competencias científicas del docente reside en que éstas se componen de un conjunto de saberes, habilidades, destrezas, que permiten crear prácticas educativas dotadas de la naturaleza misma del pensamiento científico, donde converjan contenidos químicos, pero también la estimulación de habilidades de razonamiento científico, que tendrán un valor sustantivo para el estudiante durante las diversas etapas de su vida.

Así, y en relación con la planificación de las actividades didácticas para el fomento de las competencias científicas, este resulta un elemento importante de la labor docente, pues es durante dicho proceso el maestro organiza y estructura todos los recursos, métodos, técnicas ajustadas, desde las cuales impartirá los contenidos programáticos, lo que para Perrenoud (2007), está relacionado con la capacidad de gestionar la progresión de los aprendizajes, con el propósito de observar y evaluar a los alumnos en situaciones de aprendizaje, según el enfoque socioformativo y establecer controles frecuentes para la evaluación del alcance de las

competencias, para de esta forma poder tomar decisiones en función del avance en la progresión de los contenidos, en otras palabras, reconocer cuándo se puede avanzar en los temas o cuándo se necesita hacer procesos de reforzamiento de los temas.

Esa planificación elaborada por los docentes especialistas de química, se basan en el uso de recursos didácticos que se encuentran a su alcance, con los cuales apoya algunas explicaciones durante las clases de química, con la intención de hacer más comprensibles los contenidos, y con la estimulación eventual, sobre todo inconsciente, de habilidades como la observación, descripción, comparación, análisis, elaboración de conclusiones, asociadas con algunas competencias científicas.

Ante ello, resulta oportuno hacer mención de Lemke (1997), para quien una clase refiere la actividad social de construcción de conocimientos, que tiene una estructura y un modelo de organización de eventos secuenciales específicos, determinados por acciones que denotan el inicio y el final de la jornada académica. De manera que, las acciones eventuales del docente en las horas de clases, muestran ciertas actividades ejecutadas para dar apertura a la jornada, cuyos propósitos se enfocan principalmente en la repetición y dictado, aunque también allí intervienen algunas veces, consultas sobre saberes previos, para adentrar al estudiante en el tema a abordar.

Al respecto, también aquí figura el momento de desarrollo de la clase, donde los docentes ejecutan otras actividades más específicas en las cuales básicamente se expone, comunica y transmite los contenidos teóricos desde las exposiciones orales, además de ofrecer eventualmente explicaciones sobre cómo, cuándo y por qué sucede un determinado fenómeno químico, todo ello con el fin de facilitar insumos necesarios para cumplir el tratamiento de los contenidos previstos. Finalmente, durante el cierre de la clase, el maestro plantea preguntas generadoras a fin de indagar y dar respuestas a las dudas e inquietudes surgidas

durante el desarrollo de la clase, aunque allí prevalece la evaluación de productos de aprendizaje.

En apariencia, estas actividades son diseñadas y ejecutadas por el docente con el fin de garantizar el proceso conforme la estimulación de las competencias científicas de los estudiantes; pero, las derivaciones inductivas realizadas, demostraron la preferencia de los docentes por realizar actividades básicamente expositivas, con pocos recursos didácticos, y fundamentadas en la experiencia personal para dar explicaciones a los temas, limitando así la participación del estudiante, pero también en detrimento de las competencias científicas como esencias del mismo, contrario a las ideas expuestas por Furman y Podestá (2010), cuando expresan que el aprendizaje de los conceptos científicos debe estar fundamentado en "...situaciones de enseñanza en la que los estudiantes tengan oportunidades de desarrollar ciertas competencias..." (p. 53), además de otras habilidades necesarias para elaborar saberes científicos.

Así, en el escenario estudiado, el docente de química basa sus actividades de aula en la comunicación de los contenidos programáticos desde el dictado, y la transcripción de los procedimientos para la resolución de problemas referidos al área, con el propósito de dar cumplimiento a los contenidos programáticos establecidos dentro del Proyecto Educativo Institucional, sin considerar si estos aprendizajes fueron realmente significativos para los alumnos y dejando de lado los objetivos propuestos en el currículo del establecimiento educativo.

Por lo tanto, es posible apreciar evidencias contrarias al presupuesto inicial, donde figuran las ideas de Tobón (2006), cuando refiere la necesidad de planificar el proceso de trabajo con base en los requerimientos curriculares del enfoque socio formativo complejo, que contempla una oportunidad para la formación integral y situada de los aprendices, lo cual podría contribuir con otra de los hallazgos precisados, estos es, la poca intencionalidad de los estudiantes por participar en las actividades propuestas por los docentes, debido a la limitada comprensión

de los contenidos teóricos, y a la presencia de algunos elementos que generar distracción.

En otro orden de ideas, es importante mencionar que parte de las derivaciones obtenidas guardan estrecha relación con ciertos elementos descriptivos de los lineamientos curriculares de ciencias naturales, y por ende del área de química, pues muchas de las orientaciones institucionales dirigidas al docente, se fundamentan en ese documento oficial, razón por la cual, de forma aparente sus planes se ajustan a los aspectos de tipo epistemológico y pedagógico propios del escenario socioformativo complejo en el que se fundamentan, pero conforme lo antes expuesto, todo ello refiere una limitada consideración en razón de su propia cosmovisión y práctica sobre las competencias científicas, como esencia curricular dentro del área obligatoria de la química.

Visto así, se aprecia una importante distancia entre la realidad cultural del docente en torno a las competencias científicas, y la esencia de los lineamientos curriculares, pues este documento busca garantizar la educación integral de los individuos, concebida como un derecho fundamental de todo ser humano, cuyo fin es el fomento de la capacidad crítica, reflexiva, científica y tecnológica (asociadas ello en gran medida con las competencias científicas), además de la formación en valores humanos, sociales, orientados al mejoramiento de la calidad de vida.

Finalmente, todo el análisis, así como las disquisiciones desplegadas, favorecieron el importante cúmulo de hallazgos y derivaciones que permitieron reconstruir la entidad cultural de los docentes en torno a las competencias científicas, en este caso, a partir de sus concepciones, experiencias, acciones, sumado a las esencias propias de los lineamientos curriculares referidos, en términos de las orientaciones, sentidos, objetivos, contenidos, competencias, todo lo cual condensó la base del constructo emergente a continuación estructurado, como aporte emergente desde la realidad formativa propia del área de química.

CAPÍTULO V

CONSTRUCTO EMERGENTE

Hoy, existe una gran cantidad de estudios e investigaciones dirigidas hacia la formulación de contenidos relacionados con diversos objetos de interés didáctico, pedagógico, orientativo, planificador, que hace pensar en el docente como un protagonista clave de la tarea educativa. Por lo tanto, la investigación que precede este capítulo, también es un esfuerzo científico, en este caso de naturaleza interpretativa, que se fraguó en la naturaleza del docente, más especialmente en cuanto sus competencias científicas, dentro de la entidad cultural propia de los especialistas del área de química, a partir de las ideas, hábitos, experiencias y orientaciones, como elementos conducentes a la comprensión de lo estudiado.

Desde esta perspectiva, puede decirse que el constructo emergente representa una expresión global, comprensiva, de las competencias científicas en la enseñanza de la química como área fundamental de la educación básica media, lo cual describe un referente altamente significativo en términos teóricos, que pretende exponer instancias, relaciones, propias de los docentes en torno a las competencias como objeto estudiado, y que en general, resulta en una forma de conocimiento pensado para facilitar la comprensión de ese tipo de competencias en el docente.

Justificación

La enseñanza de la química desde el enfoque formativo basado en las competencias científicas, resulta un componente fundamental de la práctica docente, de allí que, su propósito se centre en la formación de un

individuo capaz de utilizar los procesos de pensamiento habituales de la dinámica científica, para construir nuevos saberes, razonamientos, explicaciones, que faciliten un medio para atender problemas, así como situaciones, de forma oportuna conforme la realidad que deba asumir.

En esta situación particular, las competencias científicas surgieron del análisis desplegado como entidades ancladas al ámbito cultural de los docentes de química, donde convergen percepciones, experiencias universitarias, realidades institucionales, prácticas diarias, así como referentes curriculares, que en general sientan las bases del esquema representacional de los sujetos como insumo esencial de la estructuración epistémica que da cuenta de la realidad estudiada.

Ante ello, es oportuno mencionar que las derivaciones del estudio como insumo del constructo emergente aquí detallado, lejos de ser realidades inequívocas, se consolidaron como evidencias sustantivas, en palabras de Coffey y Atkinson (2003) como, "...datos cualitativos analizados con atención minuciosa al detalle, comprendidos en términos de sus patrones y formas internas, deben usarse para desarrollar ideas teóricas que van más allá de los datos mismos..." (p.196); esto es entonces, una visión teórica acerca de lo que ocurre en el marco cultural de los docentes de química, sobre las competencias de estudio como centro de interés.

Principio

Este constructo emergente, se fundamenta en el principio de que las competencias científicas son el conjunto de conocimiento, habilidades y actitudes que el docente pone en juego para generar ambientes de aprendizaje adecuados para la promoción de estas habilidades, que en función de sus tradiciones culturales compartidas, las mismas son difuminadas gracias a esquemas de representación y hábitos de importante implicación inconsciente.

De manera que, las competencias científicas, se consideran como el conjunto de conocimientos, habilidades, aptitudes, valores, que determinan y hacen posible actuar e interactuar en diversos contextos para dar respuesta a los asuntos referentes a la ciencia y la tecnología, es decir, están vinculadas con las diferentes capacidades del individuo para establecer relaciones con las ciencias, las cuales son necesarias para comprender el entorno y para tomar decisiones oportunas con el propósito de resolver los problemas sociales que afectan la calidad de vida de las personas, producto de la actual realidad transformadora y cambiante a la que constantemente se enfrentan.

A esto, Hernández (2005) añade algunos razonamientos desde los cuales, esas competencias están asociadas con acciones para desenvolverse en determinados escenarios, especialmente de aquellos agentes responsables de la enseñanza, por cuanto difícilmente se puede promover y estimular saberes, así como habilidades, que poco se conocen, lo cual significa entonces que el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes, pasa en primer lugar por su consideración real por parte del docente, para así crear condiciones donde sean posibles fortalecer las mismas en los escenarios profesionales donde se desempeña.

Por ello, Hernández (ob.cit) comenta que el trabajo del maestro en torno a las competencias científicas, solo rinde frutos si él mismo manifiesta su propio compromiso por conocer introspectivamente sus saberes y habilidades como sujeto de ciencia, para así consustanciar marcos de entendimiento suficientes que permitan responder a situaciones de enseñanza significativamente útiles y pertinentes con el discernimiento científico.

Así, el constructo emergente como aporte significativo en el marco de las competencias científicas en la enseñanza de la química, establece un acercamiento detallado y comprensivo de la realidad cultural de los docentes a partir de las interrelaciones entre cosmovisiones, vivencias, hábitos y orientaciones curriculares en cuanto las habilidades científicas

del profesor, así como su incidencia en la realidad formativa que lleva a cabo, a través de un producto epistémico que facilita la comprensión del objeto como parte del mundo existencial característico de los maestros.

Elementos Constitutivos

Como se ha comentado, el constructo emergente aquí expuesto constiuye la comunión de referentes en cuanto las percepciones, experiencias, tradiciones, de los docentes de química en torno a las competencias científicas, sumado además, de instancias curriculares asociadas con esas habilidades, desde todo lo cual emergieron entidades representativas que se traducen aquí como elementos constitutivos del constructo emergente, en términos de teoría sustantiva producto de la investigación.

Por lo tanto, en este apartado se explican los elementos que conforman el constructo emergente como aporte significativo en el marco de las competencias científicas en la enseñanza de la química en educación básica secundaria, esto es, aquellos componentes medulares de la estructuración epistémica como producto de investigación, los cuales se acompañan de representaciones gráficas simbolizadas a través de un átomo, así como sus respectivas partículas, que en general pretende facilitar mayor comprensión a lo generado.

A saber de esto, cada uno de las partes del átomo representa los elementos constiutivos del constructo, denominados, eje dimensional (electrones), eje formativo (órbitas de los electrones), y eje central (núcleo del átomo), los cuales están detallados inicialmente en matrices descriptivas, acompañadas sucesivamente de las imágenes comentadas, esto es la integración de varias analogías al mismo tiempo, como forma pensada para facilitar la explicación de los sentidos e interacciones que dan cuenta de las entidades culturales y significados inmersos en las competencias científicas desde la realidad formativa dentro del área de

química, en este caso, propio de la educación básica secundaria colombiana.

Cuadro 5

Eje Dimensional

Componentes emergentes del análisis de las concepciones de los docentes en torno a las competencias científicas y de los documentos normativos del sistema educativo colombiano.		
Elementos	Competencias científicas en la enseñanza de la química	Conjunto de capacidades necesarias para entender todos los conceptos, procesos, principios, teorías y procedimientos relacionados con las ciencias, y en este caso particular, con el área de química, fundamentadas regularmente en el dominio teórico.
	Competencias científicas en el proceso de enseñanza	Realidad de las aulas de clases, donde interviene el esquemas de representaciones compartidas del docente, y expone acciones ejecutadas por los docentes sobre la formación de competencias científicas durante el desarrollo del proceso de enseñanza de la química, donde resaltan las competencias del docente relacionadas con el dominio de los conceptos y contenidos temáticos propios del área, que propende la memorización de aquellos contenidos, fórmulas, procedimientos, transmitidos a través del dictado.
	Diseño curricular	Conjunto de elementos conceptuales, normativos, teóricos, didácticos, dispuestos a través de la serie lineamientos curriculares, desde los cuales se presentan los estándares básicos de competencias y los derechos básicos de aprendizaje en término de orientaciones auxiliares, que en común orientan el proceso educativo formal en el área de las ciencias, con base en el desarrollo de competencias científicas.

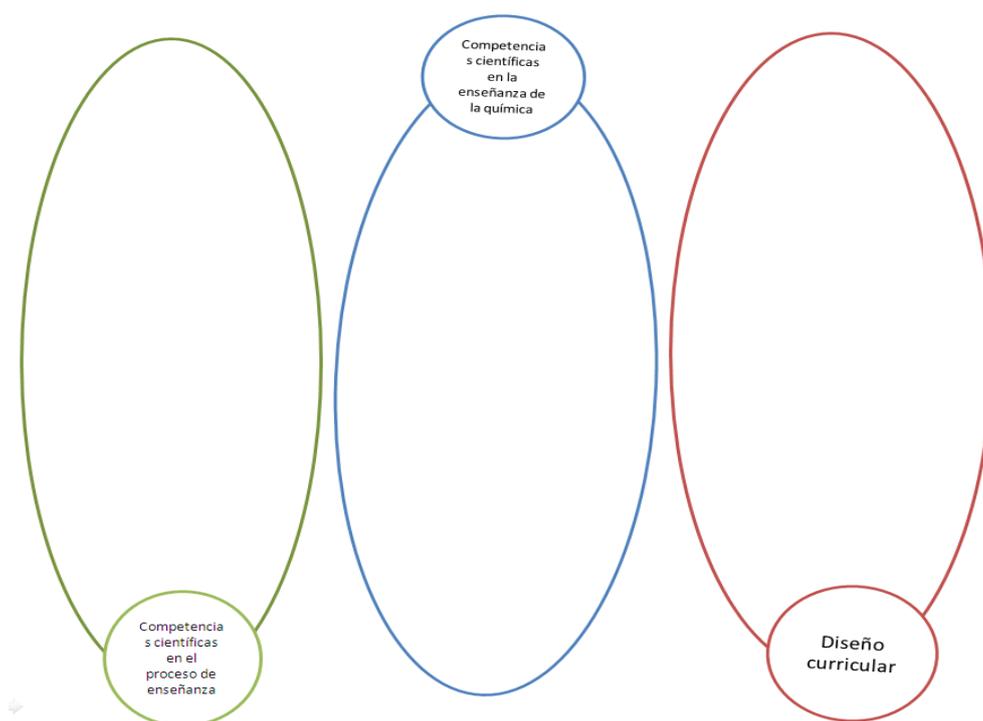


Figura 29. Eje Dimensional

Cuadro 6

Eje Formativo

Conjunto de factores que comprenden los componentes relacionados con la formación y las experiencias del docente en función de las competencias científicas en la enseñanza de la química		
Elementos	Vivencias	Conjunto de experiencias y concepciones del docente sobre la ciencia, la química, ancladas a vivencias universitarias que resaltan el valor del dominio teórico, la memorización, entendido ello como los conocimientos y actos de mayor importancia para explicar conceptos, así como fenómenos naturales, propios del área de química, donde además interviene la presión institucional enfocada en la trasmisión de la mayor cantidad de contenidos a ser consultados en las pruebas saber, en detrimento de las competencias científicas propias del maestro, así como de su estimulación en escolares.
	Competencias científicas	Condiciones idóneas para la práctica efectiva y el desenvolvimiento eficiente ante diversas situaciones de tipo científico y tecnológico, en las cuales se incluyen, además de los conocimientos, valores, actitudes, creatividad, capacidades de comunicación y socialización para dar a conocer resultados obtenidos producto de la experimentación, regularmente aparentes

		en la planeación habitual diseñada en consideración de los lineamientos curriculares, para responder a la revisión institucional, pero con limitada estimulación en el desarrollo de las clases diarias.
	Lineamientos curriculares	Sugerencias de carácter epistemológico, pedagógico, cognitivo y de adaptación curricular, que pretenden orientar la organización de planeaciones de las áreas académicas fundamentales y obligatorias, que junto con los derechos básicos de aprendizaje y los estándares básicos de competencias, proporcionan a las instituciones y a los docentes, las directrices necesarias para elaborar planes de estudio orientados a la formación integral de los niños y jóvenes de todas las competencias necesarias para desenvolverse de forma eficiente y buscar soluciones a las problemáticas científicas y tecnológicas para mejorar la calidad de vida de todos los ciudadanos.

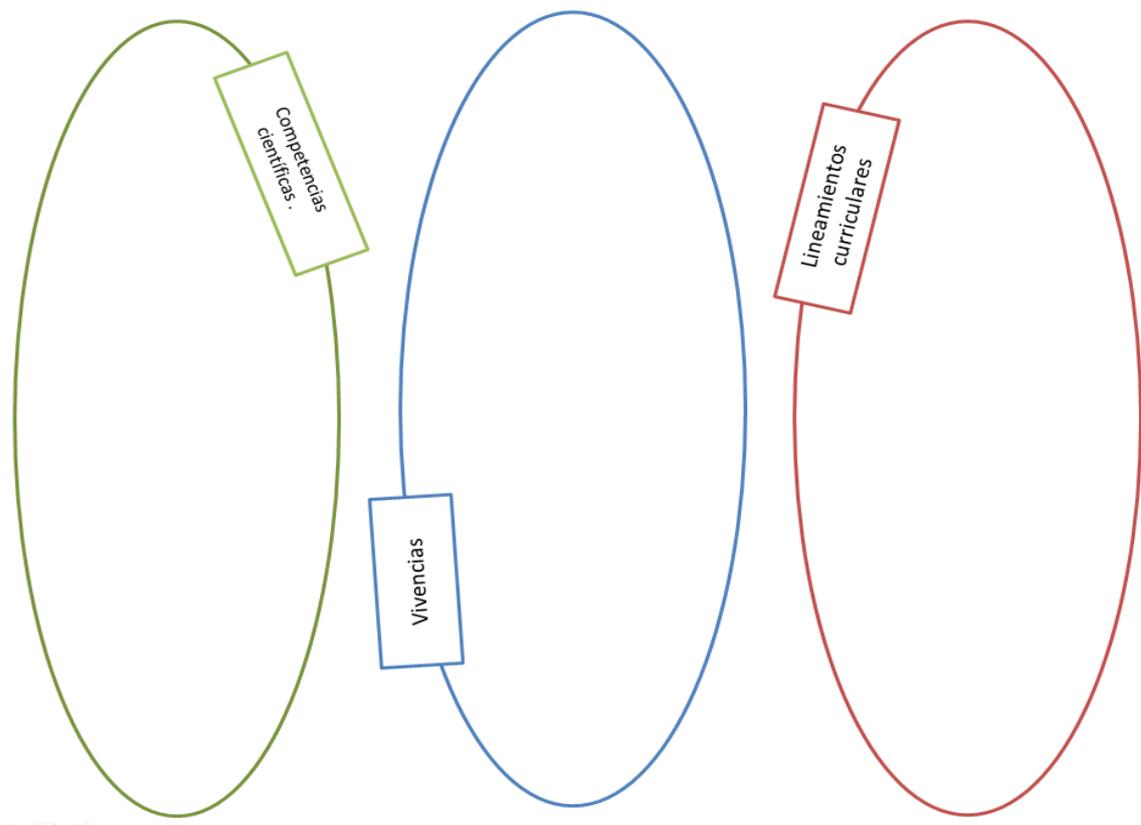


Figura 30. Eje Formativo

Cuadro 7

Eje central

Competencias científicas en la enseñanza de la química.		
Elementos	Competencias científicas en el aula	Desde las visiones y creencias de los participantes, se refieren a las habilidades necesarias para poder enseñar química, relacionadas con la apropiación y el manejo de conocimientos teóricos, las habilidades para la experimentación y la motivación hacia el aprendizaje. Se vinculan además, con la capacidad del docente de aplicar lo aprendido durante su formación profesional y del uso de la experiencia para dar tratamiento a diversas situaciones que se presentan en el aula de clases. A través de actividades pedagógicas ejecutadas de manera automática, inconsciente y hasta involuntaria, el docente estimula procesos de pensamiento relacionados con la observación, descripción, comparación, análisis, elaboración de conclusiones, necesarios para el desarrollo de las competencias científicas.
	Enfoque socioformativo	Abarca el desarrollo de competencias y habilidades desde una perspectiva social, alejada del desarrollo de las competencias científicas. Hace referencia a la formación del conocimiento que permite comprender y explicar las interrelaciones entre los procesos humanos y sociales con énfasis en el desarrollo ciudadano.
	Enseñanza en química	Fundamentada en la relevancia de la capacidad memorística como elemento imprescindible para la enseñanza de la química, donde la cantidad de conocimientos que maneje el estudiante, depende completamente de los saberes que posea el docente y de sus capacidades para transmitirlos. Los actos de enseñanza están basados en la transcripción, el dictado de conceptos y procedimientos, que son utilizados por los estudiantes como guías de estudio para la aprobación de las pruebas de rendimiento y desempeño estudiantil aplicadas por el Estado colombiano.
	Competencia comunicativa	Relacionada con las habilidades del docente para llevar a cabo la transmisión de los mensajes didácticos mediante el uso de lenguaje cotidiano y comprensible, que les permite a los estudiantes identificar procesos y fenómenos químicos que se llevan a cabo durante las prácticas experimentales. Además, se vincula con la presencia de mensajes que motivan al estudiante para la adquisición de nuevos aprendizajes.
	Acciones eventuales	Actividades desarrolladas por los docentes durante las

		jornadas de clase que consisten en la activación de conocimientos previos sin contar con la debida realización de aportes relacionados con instrucciones claras u orientaciones sobre las tareas que el estudiante ejecutará o sobre el objetivo de la clase. Se demuestra la participación exclusiva del docente durante el desarrollo de la jornada a través de exposiciones orales, limitando la actuación del estudiante sobre su propio proceso de aprendizaje.
	Realidad formativa	Postura de los docentes en torno a los procesos didácticos, los cuales se fundamentan en la valoración de las habilidades de los estudiantes por memorizar los conceptos científicos, además de acciones orientadas a la transcripción de procedimientos y fórmulas químicas, y el estricto cumplimiento de los contenidos programáticos, solo con el propósito de abordar los conocimientos obligatorios que son evaluados a través de las pruebas estandarizadas, limitando de esta manera la actuación del estudiante durante las clases, lo que refleja la desatención hacia las competencias científicas.

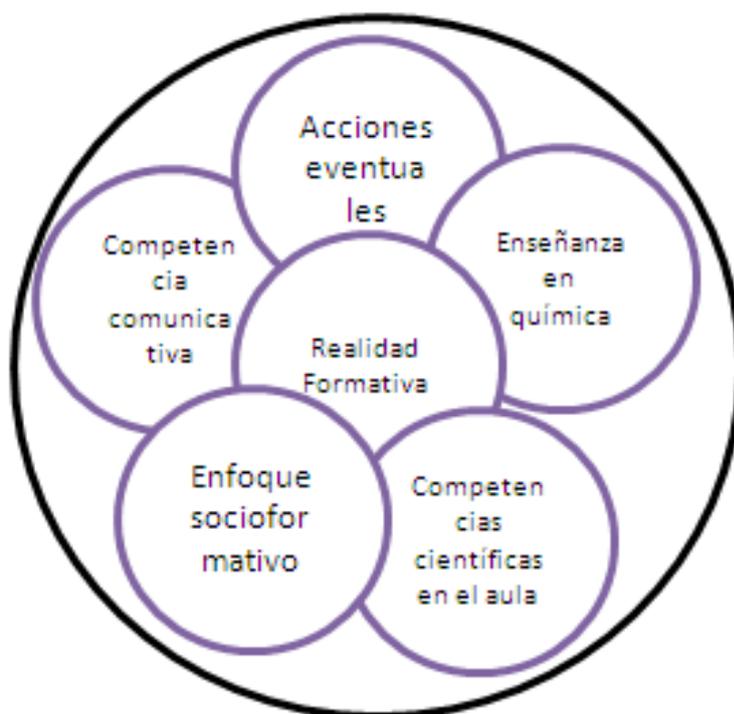


Figura 31. Eje central

Constructo Emergente

Las competencias científicas dentro de la entidad cultural de los docentes de química, así como de la enseñanza que despliegan, en el proceso de enseñanza de la química, emergen como el conjunto de capacidades que permiten, en apariencia curricular, la comprensión, dominio y manejo de los conceptos principios, teorías, fórmulas, desde las cuales se explican todos los fenómenos asociados con la ciencia y tecnología, razón por la cual, suponen en teoría una importancia significativa en cuanto la enseñanza de la química, las cual dependen en gran medida de las oportunidades de aprendizaje que el maestro tuvo durante su proceso de formación como especialista de esta área, que regularmente precisan en mayor medida la memorización y el dominio teórico, por encima de otras habilidades como la clasificación, análisis, toma de decisiones, creatividad, aun cuando de forma inconsciente promueve algunas de ellas.

En relación con el elemento referido al enfoque socioformativo, ubicado en el eje central, en principio este es entendido desde la realidad del docente, como una forma incipiente con la ciencia, esto es, una instancia que puede asociarse con el desarrollo personal, las emociones, el hecho social, pero no con la dinámica científica, razón por la cual no es de importante conocimiento por parte del docente de química, sin considerar que todo esto representa la esencia que fundamenta la formación basada en competencias.

Sin embargo, es importante resaltar el reconocimiento de los docentes sobre las competencias científicas, a pesar de la indiferencia y distancia acerca de su esencia teórica conforme el enfoque socioformativo, al reconocerlas como habilidades vinculantes con el pensamiento y proceso científico, que regularmente tienen importante presencia en los lineamientos curriculares del área de química, pero de poca manifestación en el propio docente, pues el mismo se identifica como el agente de enseñanza que debe cumplir con las exigencias de la

institución escolar, esto es, la transmisión de la mayor cantidad de contenidos posibles, que les permita a los estudiantes obtener resultados favorables en las pruebas Saber.

Significa entonces que, tanto el enfoque de formación como las competencias científicas en sí mismas, representan instancias con limitada presencia en la personalidad y pensamiento del docente, pues la preponderancia del contenido resulta un interés que coincidentalmente responde a su experiencia universitaria, pero también a los requerimientos institucionales, lo cual brinda sentido a las realidades formativas de aula, donde prevalece el distanciamiento con el desarrollo de competencias científicas desde una perspectiva integral, al privilegiarse mayormente competencias básicas vinculadas sólo a la recepción y repetición memorística, en detrimento de capacidades personales, intelectivas, sociales, que puede favorecer el desenvolvimiento eficiente en cualquier escenario inmediato, pero sobre todo futuro, que requiera la participación del escolar.

Por lo tanto, la enseñanza de la química dentro de las aulas de clases, se argumenta desde la perspectiva docente como procesos dirigidos hacia la transmisión de conceptos, con el propósito de obtener mayores grados de apropiación de los estudiantes, lo cuales son necesarios para alcanzar los máximos niveles en las pruebas estandarizadas aplicadas por el Estado. Este elemento central está relacionado con otro componente nuclear del constructo emergente, el cual hace referencia a las acciones eventuales desarrolladas en el aula de clases, que tienen que ver con la participación casi exclusiva del docente durante las jornadas de clase, limitando de esta manera la actuación del estudiante sobre su propio aprendizaje.

No obstante, a pesar de lo descrito, el estilo de vida y creencias compartidas de los docentes de química permitió evidenciar un elemento significativo dentro de la práctica del docente, el cual denota la acción eventual del docente por transformar la información en mensajes didácticos, que son transmitidos a los estudiantes a través del uso de un

lenguaje claro, comprensible, adecuado a las particularidades del grupo, lo que constituye la competencia comunicativa de naturaleza didáctica-científica, considerada como una habilidad esencial de todo profesional de la docencia, pues, de acuerdo con las experiencias de los docentes y lo observado en clase, el manejo eficiente de esta habilidad permite que los estudiantes comprendan los procesos químicos, pero sobre todo argumenten conjeturas con base en esos resultados de naturaleza experimental.

Los elementos descritos anteriormente, lejos de ser contradictorios, revelan la convergencia de las múltiples realidades que aproximan la cultura del docente de química dentro del contexto de estudio, que constituyen como ya fue referido, el eje central del constructo que se presenta, el cual a su vez, está conformado por el eje formativo que describe los elementos relacionados con la formación y el conocimiento docente, desde la perspectiva curricular además de las experiencias particulares en función de las competencias científicas; y también por el eje dimensional, que representa los factores emergentes del análisis de las concepciones de los maestros sobre las competencias científicas y los elementos normativos del sistema educativo colombiano.

Visto así, este constructo emergente lejos de articular un compendio de teorías y definiciones tomadas de autores externos, procuro ser fiel a la naturaleza etnográfica que orientó el desarrollo del estudio, desde donde fue posible acercarse y colegir el modo de vida cultural de los docentes respecto a las competencias científicas, en donde como se ha visto, es incuestionable la multiplicidad de creencias, aspectos, relaciones, que influyen tanto en el sistema de representaciones, como en las acciones individuales y colectivas, dentro del proceso de enseñanza del área de química que tiene lugar en la educación básica media.

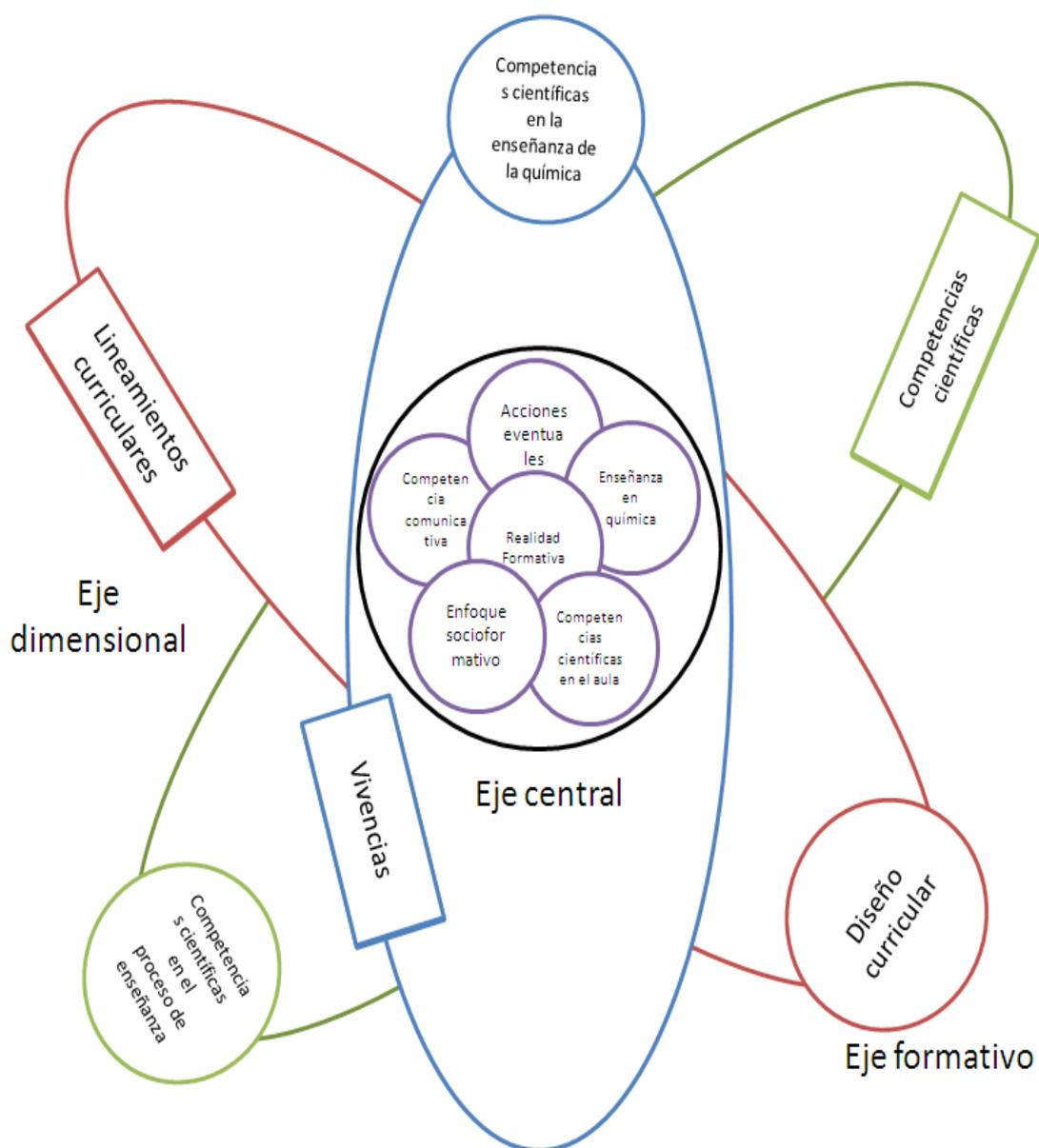


Figura32. Constructo Emergente. Competencias Científicas en la Enseñanza de la Química

CAPÍTULO VI

REFLEXIONES, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los docentes especialistas del área de química viven y entienden las competencias científicas como el conjunto de capacidades que permiten comprender e interpretar todos los elementos vinculados con las ciencias naturales, las cuales se constituyen como elementos referenciales para la enseñanza de las áreas disciplinares, fundamentales y obligatorias establecidas en los diseños curriculares del país, pero con poca presencia pragmática en razón de razonamientos generados desde su época universitaria, donde la teoría y su memorización son la orden del día.

Desde estas concepciones, las competencias científicas para la enseñanza de la química, si bien conforman las condiciones fundamentales para ejecutar prácticas educativas dirigidas al fortalecimiento de las habilidades en los estudiantes, en la realidad cultural ese tipo de competencias se traducen en elementos formales de la planificación exigida por la institución educativa, aun cuando éstas parecen asegurar esenciales capacidades del docente, para dirigir espacios formativos pertinentes con el discernimiento propio de las ciencias y dar soluciones oportunas a las problemáticas que se presenten.

No obstante, durante el proceso de formación profesional, el docente se enfrenta a tarea de fortalecer y desarrollar procesos de pensamiento que le permitan establecer relaciones entre los conocimientos teóricos aprendidos y la práctica diaria dentro de las aulas de clases, en función de estrategias, herramientas, que faciliten la formación integral de los estudiantes; pero en todo esto, se encuentra

espacios universitarios caracterizados por el dominio teórico y la memorización, como herencias seculares a las cuales él progresivamente se va ajustando de forma inconsciente, y que conforman la base de un razonamiento particular desde el cual las competencias científicas radican exclusivamente en el manejo de conceptos, contrario ello a la orientación curricular, donde más que acumular conocimientos teóricos, se busca establecer condiciones de enseñanza que contribuyan con la estimulación de competencias científicas.

Por tanto, puede decirse que las competencias científicas desde la realidad formativa, reclama esencialmente el desarrollo de habilidades homónimas por parte del docente, para así entender todo ello no se logra en el aula de clase con la simple transmisión, así como memorización, de contenidos y explicaciones sobre fenómenos químicos, que hace de la entidad cultural de los docentes de química, una instancia donde se comparte el desinterés, además de la desatención, por las competencias científicas, patente todo ello durante el proceso de enseñanza que despliegan a diario.

Por lo tanto, es conveniente que el docente comprenda y ajuste sus prácticas diarias a las tendencias formativas contemporáneas basadas en el enfoque formativo por competencias; donde los conocimientos teóricos solo sean considerados como medios para el desarrollo de saberes complejos, los cuales, deben ser impartidos desde una perspectiva global, realista, basada en las necesidades, intereses y particularidades del grupo de estudiantes a los que van dirigidos. De allí que, el docente especialista de química posea en sus manos la enorme responsabilidad de crear las condiciones didácticas idóneas, caracterizadas por la comprensión del hecho científico, con el fin de mejorar el desarrollo de las competencias científicas propias de los estudiantes.

Se aspira entonces que, los comentarios y reflexiones aquí presentadas, puedan complementar el constructo emergente que da cuenta de las competencias científicas en la enseñanza de la química desde las cosmovisiones y hábitos de los docentes especialistas de esta

área. Se resalta además, la relación entre las competencias científicas y la enseñanza de la química, y la importancia de la motivación del docente por mejorar sus prácticas de enseñanza. En general, se puede decir que, el constructo emergente aquí estructurado, podría ser considerado por docentes especialistas de las demás áreas del saber científico, pues al hacer las articulaciones propias para las características particulares de cada una, ofrecería orientaciones didácticas para la enseñanza de las áreas fundamentales y obligatorias establecidas por el diseño curricular colombiano.

Conclusiones

Se describen las conclusiones generadas con base en los objetivos planteados y los hallazgos obtenidos a partir del proceso de investigación, en el que el eje fundamental está dirigido por las competencias científicas en la enseñanza de la química en educación básica secundaria, donde las mismas emergieron como el conjunto de habilidades, capacidades y actitudes necesarias para comprender todos los conceptos, principios, teorías y fórmulas relacionadas con los fenómenos químicos, evidenciándose además, algunas referencias relacionadas con el diseño curricular colombiano.

De allí que, en cuanto al hecho de explorar la concepción, vivencias y experiencias de los docentes en torno a las competencias científicas en el proceso de enseñanza de la química, surgió, producto del proceso del análisis, una categoría denominada *Competencias Científicas en la Enseñanza de la Química*, la cual está detallada a partir de tres (3) subcategorías de estudio referidas como *competencias científicas, enfoque socioformativo y enseñanza en química*

Estos elementos fundamentan a grandes rasgos, las concepciones de los docentes sobre las competencias científicas, donde, la intención inicial de estructurarlas, parte de la consideración de la ciencia como el conjunto de saberes que tiene como principal función darle explicación a

todos los fenómenos naturales, científicos y tecnológicos que han ocurrido a lo largo de la historia de la humanidad. También, hicieron referencia a la química como un área disciplinar específica de la ciencia, que se encarga del estudio de la materia, de sus componentes, de su estructura y su interacción con todos los fenómenos de las ciencias naturales.

Por ello, es fundamental enseñarla durante la educación básica secundaria, a partir de una serie de capacidades, actitudes y valores, componentes necesarios para obtener prácticas educativas orientadas hacia la consolidación de aprendizajes significativos en el área de química. Sin embargo, se evidenciaron referencias que sugieren que los docentes le otorgan mayor relevancia al dominio de los contenidos y conceptos, sobre las demás capacidades propias de las competencias científicas.

Entre las concepciones de los docente, también se hicieron referencia a algunas ideas representativas sobre el enfoque socioformativo, entendido por éstos como un conjunto de situaciones que son diseñadas con el fin de desarrollar las competencias desde una perspectiva personal, social y comunitaria, las cuales le garantizan a los estudiantes las oportunidades para desenvolverse de forma eficiente, oportuna y crítica dentro de grupos sociales; por lo cual, los docentes no perciben este enfoque de formación como fundamento para el desarrollo de competencias científicas desde una perspectiva integral, con base en los valores universales que permiten vivir en armonía con el entorno y dar soluciones efectivas a las problemáticas actuales en pro de mejorar la calidad de vida de todos los individuos.

En relación con la subcategoría referida a la enseñanza de la química, se reflejaron implicaciones prospectivas referidas a la relevancia del uso del lenguaje durante las explicaciones del docente, del cual depende el éxito o fracaso en la comprensión de los contenidos impartidos. También, se demostraron recurrencias significativas en torno a la relevancia que el docente le asigna al manejo de los contenidos conceptuales propios del área, lo que hace suponer que, aún cuando este

sea un elemento importante, es necesario fortalecer otras habilidades, por ejemplo, las relacionadas con el diseño y ejecución de recursos didácticos que faciliten la comprensión de los hechos científicos y permitan la realización de trabajo cooperativos para que los estudiantes adquieran nuevos saberes.

De allí que, las competencias científicas promovidas en el aula de clases tengan que ver con las capacidades relacionadas con el dominio de conceptos, principios, fórmulas y procesos relacionados con las áreas científicas, además de ciertas habilidades didácticas para estructurarlos y transmitirlos a los estudiantes, es decir, con las actitudes del docente para desempeñar sus prácticas pedagógicas desde la aplicación de los contenidos adquiridos durante su formación como profesionales de la docencia, y su capacidad para difundir el mensaje didáctico dentro de los espacios de aprendizaje.

Estas habilidades, tal como lo refirieron los docentes, fueron adquiridas y fortalecidas durante su proceso de formación como especialistas docentes del área de química, lo que para ellos resulta ser el elemento fundamental para sus prácticas diarias y del cual depende el nivel de aprendizaje de los alumnos. Estos niveles de logros son medidos a través de pruebas de conocimiento y desempeño aplicadas a los estudiantes por entes del Estado en materia educativa, situación que afecta significativamente las prácticas de química, ya que el docente, se ve en la obligación de alcanzar el máximo de objetivos programáticos, pues de esto depende los resultados que se obtenga en dichas pruebas estandarizadas.

Seguidamente, el segundo objetivo de investigación, derivó en la categoría emergente *Competencias Científicas en el Proceso de Enseñanza*, producto de la labor explicativa realizada a las observaciones de las clases de los docentes de química, las cuales permitieron etiquetar las distintas acciones, costumbre y tradiciones relacionadas con las competencias científicas, resultando así, en tres (3) Subcategorías de

estudio: *Competencias Científicas en el Aula, Acciones Eventuales y Realidad Formativa*.

Se tiene entonces que, en función de las competencias científicas en el aula, surgieron evidencias que refieren incidencias significativas en función de las competencias científicas que posee el docente en función del dominio y memoria sobre conceptos, pues se observó la forma en cómo este profesional de la educación desarrolla sus prácticas pedagógicas a partir de acciones donde aplica lo aprendido y acude a su propia experiencia para dar tratamiento a las diversas acciones que se presentaron durante las clases, aunque también se apreciaron tareas en donde, de forma involuntaria e inconsciente, promocionan algunas competencias dentro del aula.

Dicha estimulación involuntaria tiene que ver con el fortalecimiento de habilidades como la observación, descripción, comparación, análisis, elaboración de conclusiones, todas ellas, capacidades necesarias para el desarrollo de las competencias científicas, fortalecidas, tal como se mencionó, a través de la realización de actividades pedagógicas habituales, casi automáticas, aunque atinadas en términos de habilidades propias del razonamiento científico.

Otro elemento fundamental en la formación de las competencias científicas durante el desarrollo del proceso de enseñanza de la química, tiene que ver con las tareas diarias de los docentes en el aula de clases, las cuales se soportan en la subcategoría *Acciones Eventuales*, donde surgieron evidencias relacionadas con las prácticas de enseñanza ejecutadas durante cada momento de la secuencia didáctica. Así, para el inicio de las clases, los docentes realizan la activación de los conocimientos previos de los estudiantes que sirven de base para la elaboración de conceptos; para el momento siguiente, es decir el desarrollo de la clase, ejecutan las explicaciones a partir de exposiciones orales relacionadas con algunos procesos químicos.

Para finalizar las jornadas de clases, se realizan otros tipos de actividades que le permiten al docente formarse una visión integral de los

logros alcanzados por los estudiantes luego de las explicaciones aportadas, las cuales le dan al maestro la posibilidad de elaborar juicios de valor sobre los obstáculos y limitaciones a superar en próximos encuentros. Sin embargo, durante las observaciones se evidenció gran incidencia en la evaluación de las producciones hechas por los estudiantes y no de los procesos por los cuales los éstos producen y consolidan nuevos aprendizajes.

Todas las consideraciones anteriores dan cuenta de la *realidad formativa* de las aulas de clases, caracterizada por un conjunto de elementos relacionados con las posturas de los docentes en función de las competencias científicas en la enseñanza de la química, donde se encontraron recurrencias significativas en función de las prácticas escolares enmarcadas en exposiciones orales, sin apoyos didácticos, mostrándose nuevamente la importancia en cuanto a la memorización de contenidos teóricos, la transcripción de informaciones relacionadas con conceptos y procesos químicos.

En esta realidad, también se reflejaron acciones docentes dirigidas hacia el cumplimiento de los contenidos teóricos establecidos los proyectos educativos institucionales, al ser considerados conocimientos obligatorios y necesarios para la aprobación de las pruebas estandarizadas aplicadas por los entes gubernamentales en materia educativa, por lo que en ocasiones las clases de química se realizaron sin considerar el desarrollo de alguna competencia científica o de proceso de pensamiento dirigidos hacia tal fin, por lo que se generan en los espacios de aprendizaje desmotivación en los estudiantes por participar en las clases y proporcionar respuestas oportunas a los planteamientos hechos por el docente.

Ahora bien, en relación con el tercer objetivo del estudio, el cual radicó en analizar la fundamentación curricular de la enseñanza de la química para el nivel de educación básica secundaria, exigió el análisis descriptivo que conformó una visión global sobre el mismo, el cual está conformado por diversos elementos que reflejan las orientaciones

didácticas para la enseñanza de la química, es decir, se refiere a la labor del docente como un proceso de construcción de conocimientos, habilidades y destrezas del estudiante en torno a las ciencias naturales y por tanto, de la química como área disciplinar, fundamental y obligatoria dentro del diseño curricular.

Así, el diseño curricular, junto con los lineamientos curriculares, constituyen las orientaciones de orden filosófico, epistemológico, cognitivo y sociológico que fundamentan la enseñanza de la química en el nivel de educación básica secundaria, la función del área y los enfoques necesarios para comprenderla y enseñarla. Este documento, publicado por el Ministerio de Educación Nacional, ofrece todas las directrices necesarias para que cada institución construya su propio currículo, ajustado a las realidades de su entorno y a las necesidades de sus estudiantes y fundamentado en los objetivos establecidos en relación con la formación integral de los individuos, desde el punto de vista social, cultural, científico, creativo, reflexivo, crítico, con valores y con un amplio conocimiento de la identidad nacional.

El documento establece las ideas de la enseñanza de las ciencias naturales, y por tanto, de la química, desde las concepciones del Mundo de la Vida establecidas por Husserl a través de dos principios fundamentales, donde se concibe que, cualquier cosa que se enseñe en ciencias está relacionado de forma directa o indirecta con el mundo de la vida y, todos los conocimientos previos de los estudiantes poseen gran valor, y serán consolidados como nuevos aprendizajes con la intervención de un buen maestro. Este fundamento también plantea que el conocimiento es una construcción propia de los seres humanos, producto de la experiencia con el entorno.

Dentro de los lineamientos curriculares, el proceso de enseñanza es considerado como un sistema de formación de valores y la formación integral de los individuos, desde el punto de vista social, cultural, científico, creativo, reflexivo, crítico, con valores y con un amplio conocimiento de la identidad nacional, siendo la escuela, el principal ente

promotor de actividades educativas que permiten el fortalecimiento de estos valores además de generar condiciones donde el alumno tenga la oportunidad de interactuar constantemente con su entorno. Por ello, durante la construcción de los currículos institucionales, se deben organizar y diseñar actividades científicas y tecnológicas ajustadas a cada nivel educativo y a un cronograma de acciones pautado para el logro de los fines deseados.

Ahora bien, los lineamientos curriculares presentan ciertas implicaciones de tipo pedagógica y didáctica, de las cuales dependen los procesos de enseñanza y aprendizaje, las cuales están relacionadas con las finalidades, objetivos, intencionalidades, métodos, procesos de pensamiento y acción necesarios para diseñar procesos de enseñanza óptimos, representando una hoja de ruta para el docente, cuyo propósito es orientar las acciones dentro del aula de clases para contribuir con la formación de individuos con altos estándares personales y sociales, con amplias capacidades para actuar exitosamente en un contexto influenciado por el desarrollo científico y tecnológico, con habilidades para dar respuesta a las actuales problemáticas ambientales y así mejorar la sociedad en términos de calidad de vida.

Por lo tanto, la enseñanza de la química debe ir más allá de la simple transmisión de contenidos y esto se logra a partir del diseño de estrategias de enseñanza que favorezcan la organización de las estructuras cognitivas de los estudiantes y de docentes capaces de ajustarse a los requerimientos formativos actuales.

La aplicación de lineamientos curriculares en la elaboración de los Proyectos Educativos Institucionales, representa el elemento organizativo donde se establecen los insumos mínimos que serán considerados en la construcción de los procesos de enseñanza en química, los cuales se refieren tanto a saberes, como a habilidades. Los primeros, están conformados por conocimientos, ejes temáticos, y estos, a su vez, por contenidos adaptados a cada grado escolar. Las segundas, se expresan claramente en las competencias científicas que fundamentan los

indicadores de logro; al mismo tiempo, originan los derechos básicos de aprendizaje, que resultan en la expresión común entre la acción, el conocimiento y la destreza, requeridos en el aprendizaje de la química.

Por otra parte, en el cuarto objetivo de estudio, relacionado con la articulación de los elementos emergentes con el plano teórico del currículo y de las concepciones asociadas con las competencias científicas, surgieron algunos hallazgos importantes vinculados con la importancia de la competencia comunicativa como habilidad necesaria que permite transmitir la información de forma clara, a partir del empleo del lenguaje con términos comprensibles y apropiados para el grupo, lo que permite un mayor entendimiento del tema que se aborda en las clases, competencia que, sumada a la capacidad del docente por motivar al grupo hacia el aprendizaje de la química, permite elaborar mensajes didácticos con ciertas connotaciones de interés hacia las necesidades y particularidades del grupo de estudiante.

El quinto y último objetivo de investigación derivó en el diseño de un constructo emergente en el marco de las competencias científicas en la enseñanza de la química, desde el cual se representaron todos los elementos surgidos en los análisis de las entrevistas y las observación, además, de los elementos que componen las vivencias y experiencias de los docentes en torno a las competencias científicas, que, en comunión con los componentes curriculares, del diseño educativo colombiano, se representaron a través de una figura gráfica que pretende reflejar la cultura del docente en la enseñanza de la química en educación básica secundaria.

Recomendaciones

1. Planificación docente en función del desarrollo periódico de actividades experimentales que promuevan la participación activa de todos los estudiantes durante las clases de química, con el propósito de facilitar escenarios que permitan integrar la teoría con

la práctica, es decir, entre los contenidos de los ejes temáticos y la realidad del estudiante.

2. Dotación frecuente de recursos didácticos que permitan las explicaciones de los fenómenos químicos, con el fin de provocar actitudes de agrado hacia las clases de química.
3. Proporcionar a los docentes especialista espacios de discusión y reflexión sobre las dificultades y limitaciones a las que se enfrentan en las aulas de clases, con el fin de diseñar estrategias de enseñanza adecuadas a las necesidades de los grupos y de su entorno institucional.
4. Fortalecimiento de actividades didácticas que contribuyan con la creación de situaciones de enseñanza y aprendizaje favorables, que contengan diversidad de métodos, recursos y estrategias orientadas a la motivación del estudiante hacia la asignatura, para la consolidación de aprendizajes significativos.
5. Socialización, discusión y difusión de los hallazgos y derivaciones obtenidas de esta investigación, pues representan una reestructuración aproximada del significado y las experiencias de los docentes sobre las competencias científicas en el marco del proceso de enseñanza de la química, donde se detallan algunos elementos importantes a considerar durante la labor didáctica del docente especialista.
6. Articulación consciente y ajustada de la planificación didáctica del docente con las orientaciones curriculares del nivel de educación básica media, especialmente en cuanto al área de química, en razón de la importancia que en los lineamientos curriculares se le asignan al desarrollo de las competencias científicas.
7. Diseño de cursos, talleres, jornadas de actualización para el replanteamiento del perfil profesional del docente de ciencias naturales y de su rol como evaluador de los proceso de enseñanza y aprendizaje.

REFERENCIAS

- Acosta, F. (2012). *Educación, enseñar, escolarizar: el problema de la especificación en el devenir de la pedagogía (y la transmisión)*. México: Universidad de la Laguna.
- Adalpe, T. (2008). *Desarrollo de las competencias del docente. Demanda de la idea global del siglo XXI*. México: Editorial Libros en Red.
- Aduriz, A. (2006). La epistemología en la formación de profesores de ciencias. *Revista Investigación y Pedagogía*. [Revista en línea] Disponible: http://aprende.en.linea.udea.edu.com/index.php/revista_eyp/article/view/12 [Consulta: 2019, septiembre, 12]
- Ander Egg, E. (2003). *Métodos y técnicas de investigación social IV. Técnicas para recogida de datos e información*. Argentina: Lumen Editores.
- Arréola, A. Palmares, G y Ávila, g (2019). La práctica pedagógica desde la socioformación. *Revista RAES*, volumen 2, número 18. [Revista en línea] Disponible: http://www.revistaraes.net/revistas/raes18_art5.pdf
- Asimov, I. (1983). *La búsqueda de los elementos*. Barcelona. Plaza y Janés Editores
- Atkinson, P. (2014). *Para etonografía*. California: SAGE Ediciones.
- Ausubel, D. (1983). *Psicología evolutiva, un punto de vista cognitivo*. México: Trillas.
- Bosuy, L., y Canto, P. (2009). El profesorado universitario en la sociedad del conocimiento, competencias profesionales docentes. *Revista de Formación e Innovación*. [Revista en línea] Disponible: http://webs.uvigo.es/refiedu/Refiedu/vol2/artes_2_2_4.pdf [Consulta: 2019, septiembre, 23]
- Bekerman, D., Galagovsky, L y Laborde, S. (2011). Enseñanza de la Química vs. Investigación en enseñanza de la Química: ¿divorcio, convivencia, o qué? *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, número 364. [Revista en línea] Disponible en: <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/293491> [Consulta: 2019, agosto, 16]
- Bunge, M (2018). *La Ciencia. Su método y su filosofía*. Pamplona: Laetoli
- Caamaño, A. (2011). *Didáctica de la física y la química*. Barcelona: Editorial Graó

- Cabrera, H. (2017). *Aportes a la Enseñanza de la Química para Profesores en Educación Inicial, a partir de un Estudio Histórico Filosófico de la Experimentación Asociada a la Combustión*. [Tesis Doctoral]. Disponible en: <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/server/api/core/bitstreams/8a25c6f7-fa8f-4fc0-9cb8-bc228d82ad8f/content> [Consulta: 2023, octubre, 20]
- Candela, B. Viáfara, R. (2017). *Aprendiendo a enseñar química*. Colombia: Educación y Pedagogía Eds.
- Carretero, M. (2009). *Constructivismo y educación*. Buenos Aires: Paidós.
- Castillo, A., Ramírez, M. y González, M. (2013). El aprendizaje significativo de la química: condiciones para lograrlo. *Revista OMNIA*, volumen 19, número 2 [Revista en línea] Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/737/73728678002.pdf> [Consulta: 2019, agosto, 21]
- Coffey, A. y Atkinson, P. (2003). *Encontrar el sentido a los datos cualitativos. Estrategias complementarias de investigación*. Colombia: Universidad de Antioquia.
- Coll, C. (1990). Un marco de referencia psicológico para la educación escolar: La concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza. *Revista Desarrollo psicológico y educación*, volumen 2, número 1. [Revista en línea] Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4815368> [Consulta: 2019, noviembre, 04]
- Constitución Política de Colombia (No. 114). (1991). [Documento en línea]. Disponible: <http://www.corteconstitucional.gov.co/inicio/Constitucion%20politica%20de%20Colombia.pdf> [Consulta: 2023, mayo 26]
- Cornelli, N., Ortiz, E., y López, M. (2002). *El aprendizaje basado en problemas*. Argentina: Universidad Nacional de Catamarca.
- Corominas, E. (2001). *Competencias genéricas en la formación universitaria*. *Revista de Educación*, volumen 1, número 325. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=19417> [Consulta: 2019, noviembre, 11]
- Chamizo, J. (2004). Apuntes sobre la historia de la química en América Latina. *Revista de la Sociedad Química de México*, volumen 48, número 2. [Revista en línea] Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S058376932004000200010&script=sci_abstract [Consulta: 2019, noviembre, 09]

- Charmaz, K. (2014). *Construyendo teoría fundamentada*. California: SAGE
- Chevallard, Y. (1998). *La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado. 3ra edición*. Buenos Aires: Aique.
- Decreto 230 de 2002. [Ministerio de Educación Nacional]. Por el cual se dictan normas en materia de currículo, evaluación y promoción de los educandos y evaluación institucional. Febrero 1 de 2002
- Decreto 1860 de 1994. Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 115 de 1994, en los aspectos pedagógicos y organizativos generales. Agosto 3 de 1994.
- Delors, J. (1997). *La educación encierra un tesoro*. Madrid: Santillana
- Delors, J. (1998). Informe a la Unesco de la comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI: *La educación encierra un tesoro*. Madrid.Unesco
- Denis, L. y Gutiérrez, L. (2002). *La etnografía en la visión cualitativa de la investigación*. Venezuela: Ediciones Empresas Orbitas, C.A.
- Departamento de Educación del Gobierno Vasco. (2016). *Competencias en cultura científica, tecnológica y salud*. [Documento en línea] Disponible:http://adarrablog.files.wordpress.com/2016/03/competencia_cientifica.pdf [Consulta: 2019, noviembre, 22]
- Díaz-Barriga, F. y Hernández, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista*. México: McGraw Hill
- Díaz – Barriga, A. (2013). *Guía para la elaboración de una secuencia didáctica*. [Artículo en línea] Disponible:http://www.setse.org.mx/ReformaEducativa/Rumbo%20a%20la%20Primera%20Evaluaci%C3%B3n/Factores%20de%20Evaluaci%C3%B3n/Pr%C3%A1ctica%20Profesional/Gu%C3%ADa-secuencias-didacticas_Angel%20D%C3%ADaz.pdf [Consulta: 2019, noviembre, 11]
- Duschl, A. (2000). *Renovar la enseñanza de las ciencias*. Madrid: Narce Ediciones
- Flores, M. (2004). Implicaciones de los Paradigmas de Investigación en la Práctica Educativa. *Revista Digital Universitaria*, volumen 5, número 1. [Revista en línea] Disponible en: https://www.revista.unam.mx/vol.5/num1/art1/ene_art1.pdf [Consulta: 2019, octubre, 12]

- Furman, M. y de Podestá, M. (2010). *La aventura de enseñar ciencias naturales*. Buenos Aires: Aique.
- Furman, M. Salomón, P. y Sargorodski, A. (2012). *Ciencias naturales y competencias científicas: Material para directivos educación primaria*. Buenos Aires: IIPE- Unesco.
- Gil, H. (2005). *Paradigmas de la investigación educativa*. España: Tauros.
- Guba, E. (1981). Criterios de Credibilidad en la Investigación Naturalista. En Gimeno, J y Pérez, A. (Eds.). *La Enseñanza: Su Teoría y Práctica*. Madrid: Akal.
- Sacristán, G. (2000). *La educación obligatoria: su sentido educativo y social*. Madrid: Morata.
- Hernández, C. (2005). ¿Qué son las competencias científicas? Ponencia Foro Educativo Nacional. Madrid: Ministerio de Educación. Disponible: http://artemisa.unicauca.edu.co/~gerardorengifo/Documentos/Experimentacion/2018_Exp_IP_lectura%20CompetenciasEval30por.pdf. [Consulta: 2019, diciembre 09]
- Hierrezuelo, J (2022). *Dilemas socio-científicos como estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento crítico en la enseñanza de las ciencias en la formación inicial del profesorado*. [Tesis Doctoral]. Disponible en: <https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/25440> [Consulta: 2022, diciembre, 06]
- Hoyos, M. (2010). *Qué significa educar en valores hoy*. España: Octaedro.
- Ilanfrancesco, G. (2004). *Currículo y plan de estudio. Estructura y planeamiento*. Colombia: Cooperativa Editorial del Magisterio.
- Labif, L. (2010). *La docencia universitaria bajo un enfoque de competencias*. Chile: Austral.
- Latorre, A. Arnal, J. y Del Rincón, D. (2003). *Bases metodológicas de la investigación educativa*. España: Experiencia Ediciones.
- Lemke, J. (1997). *Aprender a hablar ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores*. Barcelona: Paidós Ibérica S. A.
- Ley General de Educación (1994). Ley 115. Diario Oficial de la República de Colombia N°41.214, febrero 8.
- Londoño, D. y Luján, D. (2020). *Competencias científicas en docentes de la ciudad de Medellín, Colombia: Análisis desde la formación docente*.

[Tesis Doctoral]. Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7823598.pdf> [Consulta:
2023, enero, 19]

Martínez, M. (2007). *La investigación cualitativa etnográfica en educación*. México: Trillas.

Martínez, M. (2007). *Comportamiento humano. Nuevos métodos de investigación*. México: Trillas.

Martínez, M. (2006). *Ciencia y Arte en la Metodología Cualitativa*. México: Trillas

Ministerio de Educación Nacional (1998). *Serie Lineamientos Curriculares Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Colombia: Autor.

Ministerio de Educación Nacional. (2002). *Estándares para la excelencia en la educación*. Colombia: Autor

Ministerio de Educación Nacional (2006). *Estándares Básicos de Competencias*. Colombia: Autor

Ministerio de Educación Nacional (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje. Ciencias Naturales*. Colombia: Autor.

Ministerio de Educación Nacional (2018). *Lineamientos Curriculares*. [Artículo en línea] Disponible: <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-80860.html> [Consulta: 2023, junio 15]

Morín, E. (2002). *Introducción al pensamiento complejo*. España: Gedisa.

Morín, E. (1992). *El pensamiento complejo*. Gedisa. Madrid.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (OCDE). (2006). *Competencias Científicas para el Mundo del Mañana*. [Documento en línea]. Disponible: https://books.google.co.ve/books?id=abmZCJw0xAQC&dq=competencias+cient%C3%ADficas&hl=es&source=gbs_navlinks_s [Consulta: 2023, enero 6]

Parra, J. (2021). *Modelo Transdisciplinario para la Enseñanza de la Química desde la Visión Prospectiva de los Docentes de Instituciones de Educación Secundaria*. [Tesis Doctoral]. Disponible en: <https://espacio-digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/187/188> [Consulta: 2023, octubre, 20]

- Pérez, M. (2008). *Inteligencia Interpersonal y dialógica autoreflexiva del docente hacia una pedagogía crítico social para la innovación en la Escuela Básica*. Caracas: Universidad Santa María.
- Pedrinaci, E. (2012). *11 Ideas clave. El desarrollo de la competencia científica*. Barcelona: Editorial Graó.
- Perreoud, P (2007). *Diez nuevas competencias para enseñar. Invitación al viaje*. España: Graó
- Quesada, J. (2007). *Didáctica de las Ciencias experimentales*. Costa Rica: Editorial Universidad Estatal a Distancia
- Ramírez, G (2001). ¿En qué queda la Autonomía Escolar? *Revista Educación y Cultura*, número 57 [Revista en línea] Disponible: https://revistavirtual.fecode.edu.co/images/revistas_1-100/Educacion%20y%20Cultura%2057.pdf [Consulta: 2023, mayo 25]
- Resolución 2343 [Ministerio de Educación Nacional]. Por la cual se adopta un diseño de lineamientos generales de los procesos curriculares del servicio público educativo y se establecen los indicadores de logros curriculares para la educación formal. Septiembre 29 de 2008
- Requena A. Carrero, V. y Soriano, R. (2006) *Teoría Fundamentada. La construcción de la teoría a través del análisis interpretacional*. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Rodríguez, G., Gil, J y García, E. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga, España: Aljibe.
- Rojas, M. (2008). La ciencia y la sociedad mexicana. *Revista Ciencia UANL*, volumen 4, número 2. [Revista en línea] Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/402/40240202.pdf> [Consulta: 2019, octubre, 05]
- Romero, C. (2006). Paradigma de la complejidad, modelos científicos y conocimiento educativo. *Revista Ágora*, volumen 1, número 6. [Revista en línea] Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=925254> [Consulta: 2019, octubre, 21]
- Sacristán, G. (2020). *Saberes e incertidumbres sobre el currículum*. Madrid: Ediciones Morata.
- San Blas, G y Planchart, E. (1995). *Enseñanza de la ciencia en Venezuela: un reto al futuro*. Caracas: Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, IVIC.
- Santos, S. E. (2010). *Introducción a la Historia de la Química*. Editorial UNED.

- Sandín, M. (2003). *Investigación cualitativa en educación*. México: McGraw Hill.
- Savater, F. (2010) *El valor de educar*. España: Editorial Ariel S.A
- Soto, C. y Vilani, D. (2011). Paradigma, Epistemología, Ontología y método para la Investigación Transformadora, Venezuela. *Revista Electrónica Encuentro Transdisciplinar*, volumen 1, número 2. [Revista en línea] Disponible en: <http://revistatransdisciplinar.blogspot.com/> [Consulta: 2019, septiembre, 13]
- Strauss, A. y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa*. Colombia: Universidad de Antioquia.
- Suárez, D. (2021). *Constructos pedagógicos emergentes fundamentados en la metacognición para el desarrollo de las competencias científicas en el área de ciencias naturales de educación básica primaria*. [Tesis Doctoral]. Disponible en: <https://espacio-digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/221/221> [Consulta: 2023, enero, 12]
- Tarrillo, I. (2021). *Desarrollo de la competencia científica en la enseñanza preescolar pública en tiempos de pandemia*. [Tesis Doctoral]. Disponible: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/68170> [Consulta: 2023, febrero, 11]
- Taylor, S. y Bodgam. (2000). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Buenos Aires. Paidós.
- Tobón, S., Rial, A., Carretero, M. y García, J. (2006). *Competencias, calidad y educación superior*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Tobón, S. (2007). *El Enfoque Complejo de las Competencias y el Diseño Curricular por Ciclos Propedéuticos*. *Revista Acción Pedagógica*, volumen 1, número 16. [Revista en línea] Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2968540.pdf> [Consulta: 2019, agosto, 29]
- Tobón, S. (2006). *Formación Basada en Competencias. Pensamiento Complejo, Diseño Curricular y Didáctica*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador [UPEL] (2016). *Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestrías y tesis doctorales*. Caracas: Autor.
- Vargas, F. (1999). *De las virtudes laborales a las competencias clave: un nuevo concepto para antiguas demandas*. *Revista CINTERFOR*, volumen 3, número 12. Disponible en: <http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/boletin/149/>. [Consulta: 2019, octubre, 29]

- Vasco, C. (2003). *Objetivos específicos, indicadores de logros y competencias, ¿y ahora estándares?* Revista Educación y cultura, volumen 1, número 62. Disponible en: <https://catalogo.cecar.edu.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=20965> [Consulta: 2019, noviembre, 21]
- Vásquez, C. (2021). *Indagación científica y práctica pedagógica en docentes de primaria de la provincia de Pallasca, en tiempos de pandemia.* [Tesis Doctoral]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8192293> [Consulta: 2023, febrero, 07]
- Venegas, J. y Fernández, C. (2019). Expectativas, valoración y carencias en la función docente en enseñanza secundaria. Revista Electrónica en Educación y Pedagogía, volumen 3, número 4. [Revista en Línea]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/5739/573960911007/html/> [Consulta: 2023, octubre, 20]
- Vigotsky, L. (1987). *Pensamiento y discurso.* Nueva York: Plenum Press
- Yuni, J., y Urbano, C. (2005). *Investigación Etnográfica, Investigación Acción.* Argentina: Brujas.
- Zabala, A. (2000). *Enfoque Globalizador y Pensamiento Complejo. Una Respuesta para la Comprensión e Intervención en la Realidad.* España: Graó.
- Zabalza, M. (2007). *Competencias Docentes del profesorado universitario. Calidad y desarrollo profesional.* Madrid: Narcea S. A.
- Ziman, J (2003). *¿Qué es la ciencia?* Madrid: Cambridge University Press

ANEXOS

Anexo A. Sistematización y Construcción de Instrumentos

Objetivos Específicos	Ámbito de Análisis	Indicadores	Guión de Entrevista / Registro Descriptivo
1-Explorar la concepción y experiencias de los docentes en torno a las competencias científicas en la enseñanza de la química.	1.1 Competencias científicas	<ul style="list-style-type: none"> -Enfoque socio formativo complejo -Formación basada en competencias -Competencias -Tipos de competencia -Competencias científicas -Características -Clasificación -Visión del docente sobre la ciencia química -Competencias científicas en la formación como docente -Relación entre competencias científicas y la labor didáctica en química 	Entrevista: Preguntas 1-12
2-Describir la formación de competencias científicas durante el desarrollo del proceso de enseñanza de la química.	2.1 Formación de competencias científicas	<ul style="list-style-type: none"> -Actividades desarrolladas por el docente en cuanto el aprendizaje por descubrimiento o indagación -Asociación de contenidos químicos con el contexto de la vida diaria -Ser, hacer y conocer desde la química durante la jornada de enseñanza -Actividades o dinámicas que estimulen la observación, descripción, formulación de preguntas, de hipótesis, experimentación, comprensión, explicación, argumentación. -Estrategias de enseñanza empleadas por el docente en la enseñanza de la química. -Recursos de enseñanza utilizados durante la enseñanza de la química. -Evaluación desarrollada por el docente especialista en química: énfasis en conceptos, en procesos, o en resultados, formas de evaluar. 	Registro descriptivo: 7 parámetros de observación

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO GERVASIO RUBIO
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
DOCTORADO EN EDUCACIÓN

ENTREVISTA. GUIÓN DE ENTREVISTA

- 1- ¿Cuál es su visión sobre la ciencia en general, y en particular sobre la química?
- 2- ¿Qué conoce usted del enfoque socio formativo complejo?
- 3- ¿Qué significado tiene para usted la formación basada en competencias?
- 4- ¿Cuáles cree usted son los tipos de competencias?
- 5- ¿Qué competencias tuvieron lugar durante de su formación docente?
- 6- Desde su punto de vista, cuando escucha la frase competencias científicas ¿Qué piensa? ¿Cómo las entiende? ¿Puede dar ejemplos?
- 7- En función de las competencias científicas del docente de química, ¿qué características pueden presentar esas competencias?
- 8- ¿Cómo podrían clasificarse las competencias científicas del maestro de química?
- 9- Según su opinión, ¿qué influencia que podrían tener las competencias científicas en el docente de química?
- 10- ¿Qué estado tienen las competencias científicas en su persona como docente de química o en la de sus compañeros?
- 11- ¿Cuál cree usted que es la relación entre las competencias científicas y la labor didáctica en química?
- 12- ¿Qué importancia podrían tener las competencias científicas en el docente de química?

<p>descripción, formulación de preguntas, de hipótesis, experimentación, comprensión, explicación, argumentación.</p>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<p>-Estrategias de enseñanza empleadas por el docente en la enseñanza de la química.</p>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<p>-Recursos de enseñanza utilizados durante la enseñanza de la química.</p>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<p>-Evaluación desarrollada por el docente especialista en química: énfasis en conceptos, en procesos, o en resultados, formas de evaluar.</p>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

Anexo B. Fragmentos Unidad Hermenéutica Atlas.ti Entrevistas

P 1: Profesor 1.bt

<p>001 Entrevista 1 002 Colegio Club de Leones 003 Docente de química 004 Grado: Décimo 005 006 ¿Cuál es su visión sobre la ciencia en general, y en particular sobre la 007 química? 008 II. Considero que las ciencias son la base del conocimiento científico y en 009 torno a lo cual gira la explicación de todos los sucesos naturales que suceden 010 en nuestro planeta. A partir de las ciencias podemos conocer el porqué, cómo 011 de las cosas, y pues la química es aquella ciencia que nos explica la 012 composición de la materia, sus características, los elementos de los cuales se 013 componen, y la interrelación de todos estos elementos en la naturaleza. La 014 química está en todo, y eso es lo que debemos enseñarles a los estudiantes, 015 que diariamente y a nuestro alrededor, todo es química, desde la mezcla que 016 hace la mamá para preparar la masa de las arepas en la mañana, hasta los 017 compuestos que contiene la gasolina que hace que el colectivo se mueva para 018 que puedan llegar a clases. 019 020 ¿Qué conoce usted del enfoque socioformativo complejo? 021 II. En realidad no conozco mucho sobre eso, supongo que tiene que ver con 022 la forma de organizar lo que conocemos nosotros como profesores y los 023 conocimientos que le damos a los muchachos, sería algo así como una 024 manera de enseñar para que los estudiantes aprendan de todo un poco. Esto 025 también creo que es como una manera de orientar nuestro desenvolvimiento 026 como docentes dentro de un aula de clase, pues por ser compleja esa 027 formación, debemos tomar en cuenta todos los aspectos de la vida de nuestros 028 estudiantes, pero en realidad eso de lo socioformativo eso es muy difícil 029 porque la química es específica, exacta, sin espacio de interpretación, ni de 030 relación con cosas emocionales 031 032 ¿Qué significado tiene para usted la formación basada en competencias? 033 II. Pienso que es muy importante, pero casi nunca aplicable, porque la 034 planeación que uno pasa y le aprueban siempre está centrada en los 035 contenidos que debemos dar. De verdad entiendo que la formación basada en 036 competencias es los que debemos enseñar a nuestros estudiantes, que ellos 037 sean capaces de desenvolverse activamente en un mundo cambiante, por 038 miedo de las herramientas necesarias para aprender a trabajar, para dar 039 respuestas a los planteamientos que se presenten, a los problemas a los que</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Ciencia como base de conocimiento y explicación ❖ Ciencia como medio ❖ Química como ciencia de la materia ❖ Inherencia de la química ❖ Inherencia de la química ❖ Desconocimiento sobre enfoque socioformativo ❖ Relación enfoque socioformativo y organización ❖ Enfoque socioformativo y aprendizaje integral ❖ Enfoque socioformativo y aprendizaje integral ❖ Distancia entre socioformación y química ❖ Desatención a formación en competencias ❖ Relación entre deber y formación en competencias ❖ Sentido de la formación en competencias ❖ Sentido de la formación en competencias
--	--

081 Desde su punto de vista, cuando escucha la frase competencias científicas
 082 ¿Qué piensa? ¿Cómo las entiende? ¿Puede dar ejemplos?
 083 B. Bueno, pues yo me ubico inmediatamente en la química y las relaciono con
 084 los saberes químicos-científicos que debo tener como docente para ejercer mi
 085 labor, y cómo esos conocimientos me facultan para dar respuesta a los
 086 fenómenos químicos: Yo entiendo esas competencias científicas como los
 087 conocimientos que tengo en el área de química y la habilidad que yo tengo
 088 para explicarle a mis estudiantes todo lo relacionado con el área, pero por
 089 supuesto, como no nos la sabemos todas, pues a veces es necesario
 090 investigar sobre un tema que desconocemos o queremos profundizar, para
 091 entonces poder explicarles a los muchachos con propiedad y no generar en
 092 ellos confusiones durante las clases.

093
 094 ¿Qué ejemplo podría dar de una competencia científica?
 095 B. Bueno pues creo que un ejemplo es como esa capacidad de hablarle con
 096 propiedad a los estudiantes, o sea como la capacidad de hablarle a un
 097 muchacho sobre la química orgánica gracias a mis conocimientos, y orientarlo
 098 para que él también lo conozca, lo experimente y lo relacione con cosas de la
 099 vida, pero que muy poco se hace por lo que le dije sobre la preparación exigida
 100 para las pruebas Icfes.

101
 102 En función de las competencias científicas del docente de química, ¿qué
 103 características pueden presentar esas competencias?

104 B: Pues no sé con certeza, yo diría que deben ser comprobables, que el
 105 docente en realidad sepa lo que dice que domina en química, pero también
 106 puede ser prácticas para poder adaptar todos los conocimientos al estudiante,
 107 a su día a día, y también podrían ser didácticas para que los muchachos pueda
 108 entender lo que uno intenta enseñarles.

109
 110 ¿Cómo podrían clasificarse las competencias científicas del maestro de
 111 química?

112 B: Creo que podrían clasificarse en la capacidad de explicar en forma práctica
 113 el contenido en las clases, o sea explicarlo de una manera en que el
 114 estudiante comprenda lo que está escuchando y que ese contenido sea capaz
 115 de contextualizarlo con su entorno. Aquí también se podría hablar de la
 116 disposición teórica del profesor, o sea los conceptos, teóricas, elementos,
 117 fórmulas, racionamientos que debe conocer y manejar. Pienso que otra
 118 competencia tiene que ver con la habilidad del docente de motivar a sus
 119 estudiantes a aprender cosas nuevas y a que sea capaz de comunicarlas de

▣ || Saberes y habilidades para enseñar ciencias

▣ || Saberes y habilidades para enseñar ciencias

▣ || Posibilidades formativas conforme competencias científicas

▣ || Saber teórico del docente

▣ || Habilidades prácticas y experimentales del profesor

▣ || Desatención a formación en competencias

▣ || Saber teórico del docente

▣ || Habilidades prácticas y experimentales del profesor

▣ || Explicativas, motivacionales y comunicativas

▣ || Habilidades prácticas y experimentales del profesor

▣ || Saber teórico del docente

▣ || Explicativas, motivacionales y comunicativas

Anexo C. Fragmentos Unidad Hermenéutica Atlas.ti Observaciones

P 2: Observación 2.txt

<p>001 Observación informante 2 002 Clase Informante 2 a 003 Grado: Décimo 004 Química 005 Hora de inicio: 8:00 am 006 Parámetros a observar y describir en cada jornada de clase. 007 008 1. Actividades desarrolladas por el docente en cuanto el aprendizaje por 009 descubrimiento o indagación. 010 La clase inicia rápido al igual que el ritmo del profesor, sin evidencias de actividades 011 asociadas con descubrimiento, ya que el docente utilizó una guía de 012 aprendizaje para desarrollar la clase, haciendo mención de lo importante de 013 conocer sobre el contenido por ser filtro para la prueba SABER. 014 015 2. Asociación de contenidos químicos con el contexto de la vida diaria. 016 En esta oportunidad, se explicaron algunos ejemplos desde situaciones 017 cotidianas en las que se evidencian reacciones químicas, poniendo como 018 ejemplo lo que le sucede a un clavo de acero cuando se encuentra expuesto 019 por mucho tiempo al agua o a la lluvia. 020 021 3. Ser, hacer y conocer desde la química durante la jornada de enseñanza. 022 Se observa muy buen dominio de contenidos del docente sobre el tema; 023 igualmente, en la guía de aprendizaje, se evidencia una buena organización 024 de contenidos y ejemplos específicos sobre el tema. 025 026 4. Actividades o dinámicas que estimulen la observación, descripción, 027 formulación de preguntas, de hipótesis, experimentación, comprensión, 028 explicación, argumentación. 029 Las actividades del docente para esta jornada, suponen la estimulación de 030 pensamientos cognitivos porque tienen que ver con comprensión y 031 formulación de preguntas por parte del estudiantes sobre reacciones. 032 033 5. Estrategias de enseñanza empleadas por el docente en la enseñanza de la 034 química. 035 El docente realiza explicaciones de conceptos, usa de material de apoyo, es 036 decir distribuye copias. Una vez finalizada la intervención del profesor, 037 procede a dar instrucciones a los estudiantes para que se reúnan en grupos, lean y discutan la información presentada en la guía y luego realicen la actividad de cierre de la clase.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Incidencia de pruebas Saber ✦ Premura del docente ✦ Relación ejemplos y naturaleza ✦ Ejemplificación, laboratorio y prácticas ✦ Dominio teórico del docente ✦ Uso docente de guías ✦ Fomento de comprensión y formulación de preguntas ✦ Explicaciones ✦ Trabajo en grupos ✦ Trabajo en grupos
---	--

001 Observación informante 5
 002 Clase Informante 5 a
 003 Grado: Décimo
 004 Química
 005 Hora de inicio: 9:00 am
 006 Parámetros a observar y describir en cada jornada de clase.
 007
 008 1. Actividades desarrolladas por el docente en cuanto el aprendizaje por
 009 descubrimiento o indagación.
 010 El docente presentó a los estudiantes una guía de preguntas tipo Icfes, las cuales
 011 debían ser respondidas durante la jornada de clase como una especie de ejercicio
 012 para las pruebas Saber,
 013 2. Asociación de contenidos químicos con el contexto de la vida diaria.
 014 El docente hace comentarios frecuentes en los que hace mención a que todos
 015 los elementos que tenemos a nuestro alrededor están conformados por
 016 materia y a su vez por átomos
 017
 018 3. Ser, hacer y conocer desde la química durante la jornada de enseñanza.
 019 Se evidencia, por parte del docente, un buen dominio del tema. En relación
 020 con los estudiantes se evidencia que a través de la actividad de la clase, van
 021 construyendo conocimientos en torno al tema.
 022
 023 4. Actividades o dinámicas que estimulen la observación, descripción,
 024 formulación de preguntas, de hipótesis, experimentación, comprensión,
 025 explicación, argumentación.
 026 Las actividades propuestas por el docente permiten que los estudiantes
 027 construyan sus propios conceptos en función de lo dado por este, a través de
 028 la formulación de preguntas y la argumentación de las respuestas.
 029
 030 5. Estrategias de enseñanza empleadas por el docente en la enseñanza de la
 031 química.
 032 La estrategia empelada por el docente consiste en que cada estudiante
 033 formule sus propios conceptos a partir de las explicaciones dadas por el
 034 docente durante la clase. Para ello, entregó inicialmente una guía de
 035 preguntas a cada estudiante que debía ir resolviendo mientras se daba la
 036 clase.
 037
 038 6. Recursos de enseñanza utilizados durante la enseñanza de la química.

✦ Incidencia de pruebas Saber

✦ Relación ejemplos y naturaleza

✦ Reconstrucción colectiva de contenidos ✦

✦ Reconstrucción colectiva de contenidos

✦ Preguntas generadoras

✦ Explicación, preguntas y participación

✦ Uso docente de guías