

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGOGICO RURAL “GERVASIO RUBIO”

**MODELO TRANSDISCIPLINARIO PARA LA ENSEÑANZA DE LA
QUIMICA DESDE LA VISIÓN PROSPECTIVA DE LOS DOCENTES DE
INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA**

Autor: Jaime Enrique Parra Martínez.

Tutor: Fredy Benti Parada.

Rubio, Octubre de 2021

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGOGICO RURAL “GERVASIO RUBIO”

**MODELO TRANSDISCIPLINARIO PARA LA ENSEÑANZA DE LA
QUIMICA DESDE LA VISIÓN PROSPECTIVA DE LOS DOCENTES DE
INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA**

Tesis presentada como requisito parcial para optar al Grado de Doctor en Educación

Autor: Jaime Enrique Parra Martínez

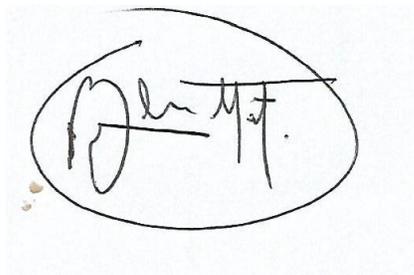
Tutor: Fredy Bentti Parada

Rubio, Octubre de 2021

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Tutor de la Tesis presentada por el ciudadano Jaime Parra Martínez para optar al grado de Doctor en Educación, considero que dicha Tesis reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometida a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Rubio, a los veinte días del mes de Octubre de 2021.

A handwritten signature in black ink, enclosed within a hand-drawn oval. The signature appears to be 'Fredy Benti Parada'.

Dr. Fredy Benti Parada
CIV-1.583.804

INDICE GENERAL

	pp
ACEPTACIÓN DEL TUTOR.....	ii
LISTA DE CUADROS.....	v
LISTA DE GRÁFICOS.....	vi
LISTA DE DIAGRAMAS.....	vii
RESUMEN.....	viii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO	
I. EL MARCO LOGICO.....	5
Planteamiento del Problema.....	5
Objetivos de la Investigación.....	14
Objetivo General.....	14
Objetivos Específicos.....	14
Justificación e Importancia de la Investigación.....	15
II. EL MARCO FILOSÓFICO REFERENCIAL.....	18
Una Explicación Previa.....	18
Dimensión Ontológica.....	19
Naturaleza dela Realidad en Estudio.....	20
El Ser Humano como Sujeto.....	23
Dimensión Epistemológica.....	26
Paradigma de la Complejidad.....	27
Enfoque Sistémico.....	29
Enfoque de la Transdisciplinariedad.....	31
Experiencia de Verdad Transdisciplinaria.....	32
Paradigma Epistemológico.....	36
Dimensión Axiológica.....	37
Dimensión Teleológica.....	40
III EL MARCO TEORICO REFERENCIAL.....	42
Antecedentes de la Investigación.....	42
Bases Teóricas.....	49
Didáctica de la Química.....	49
Las Estrategias Didácticas.....	52
Modelos Didácticos para la Enseñanza de la Química.....	54
Enseñanza de la Química como Proceso Transdisciplinario.....	60
Bases Legales del Estudio.....	62
IV EL MARCO METODOLOGICO.....	66
Naturaleza de la Investigación.....	66

Método de Investigación.....	67
Fases para la Recolección y Análisis de los Datos	69
Diseño de la Investigación.....	71
Unidades de Análisis y Contextualización.....	71
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información.....	74
Procedimiento para el Análisis de la Información.....	74
Criterios de Rigor Científico para el Análisis de la Información.....	76
V. INFORME DE RESULTADOS.....	77
Aclaratoria Previa.....	77
Proceso Técnico Cumplido.....	79
Inicio del Proceso de Codificación Abierta.....	82
Análisis de Resultados Preliminares.....	83
Culminación del Proceso de Codificación Abierta.....	87
Inicio del Proceso de Codificación Axial.....	88
Análisis de las Dimensiones.....	88
Triangulación de Datos.....	101
Pregunta Específica No. 1.....	101
Pregunta Específica No. 2.....	107
Pregunta Específica No. 3.....	115
Pregunta Específica No. 4.....	122
Culminación del Proceso de Codificación Axial.....	129
Análisis de los Resultados Consolidados.....	129
Inicio del Proceso de Codificación Selectiva.....	131
Análisis de las Subcategorías.....	131
Continuación del Proceso de Codificación Selectiva.....	138
Culminación del Proceso de Codificación Selectiva.....	142
Teorización.....	142
Lineamientos del Modelo Transdisciplinario Propuesto	144
VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	154
Conclusiones	154
Recomendaciones.....	158
REFERENCIAS.....	161
ANEXOS.....	167

LISTA DE CUADROS

No.	Título	pp.
1	Clasificación de Modelos Didácticos.....	56
2	Métodos de la Escuela Nueva.....	57
3	Perfil Demográfico de los Informantes Clave Seleccionados.....	73
4	Resultados de la Pregunta General.....	84
5	Resultados de la Pregunta Específica No. 1.....	102
6	Resultados de la Pregunta Específica No. 2.....	107
7	Resultados de la Pregunta Específica No. 3.....	116
8	Resultados de la Pregunta Específica No. 4.....	121
9	Resultados Consolidados.....	129
10	Esquema de Razonamiento del Modelo Propuesto.....	143

LISTA DE DIAGRAMAS

No.	Título	pp.
1	Perspectivas sobre Cambios en Procesos de Enseñanza y Aprendizaje.	90
2	Dimensión: Relación Docente-Estudiante.....	92
3	Dimensión: Tradición/Resistencia.....	93
4	Dimensión: Contexto/Infraestructura.....	94
5	Dimensión: Prácticas de Laboratorio.....	94
6	Dimensión: Consolidación.....	95
7	Dimensión: Aprendizajes Conceptuales.....	96
8	Dimensión: Aprendizajes Procedimentales.....	97
9	Dimensión: Aprendizajes Actitudinales.....	99
10	Resultados de la Pregunta General.....	100
11	Resultados de la Pregunta Nro. 1.....	106
12	Resultados de la Pregunta Nro. 2 (1).....	113
13	Resultados de la Pregunta Nro. 2 (2).....	114
14	Resultados de la Pregunta Nro. 3.....	120
15	Resultados de la Pregunta Nro.4.....	128

LISTA DE GRAFICOS

Nro	Titulo	pp
1	Gráfico del Modelo Transdisciplinario para la Enseñanza de la Química desde la Perspectiva de los Docentes Especialistas de los Colegios Públicos de Bogotá, Colombia.....	146

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO
PROGRAMA DE DOCTORADO EN EDUCACIÓN
Núcleo de Investigación: Didáctica y Tecnología

**MODELO TRANSDISCIPLINARIO PARA LA ENSEÑANZA DE LA
QUÍMICA DESDE LA VISIÓN PROSPECTIVA DE LOS DOCENTES DE
INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA**

Autor: Jaime Enrique Parra Martínez.
Tutor: Fredy Bentti Parada.
Fecha: Septiembre de 2021.

RESUMEN

El aprendizaje de la Química suele verse como muy difícil. Ésta aversión se asocia con el bajo rendimiento académico y porque tampoco se aprecia un aprendizaje significativo y crítico. Con base en ello, se plantea esta tesis doctoral con el objetivo general de generar un modelo transdisciplinario para la enseñanza de la Química desde la visión prospectiva de los docentes de instituciones de educación secundaria de Bogotá, ciudad capital de la República de Colombia. El estudio correspondió al paradigma interpretativo y el enfoque de naturaleza cualitativa, considerando un método de investigación fenomenológica. Para la consecución de la información, ante las exigencias de la cuarentena y el aislamiento social por la enfermedad del COVID 19, se decantó por la técnica de encuesta mediante un cuestionario de preguntas abiertas a los docentes especialistas en la Enseñanza de las asignaturas del Área de Química de tres instituciones educativas de la ciudad seleccionada. La información fue tratada con la técnica de microanálisis según la Teoría Fundamentada de Strauss y Corbin con la respectiva categorización y triangulación de los resultados. Con ello, se generaron constructos teóricos que permitieron el diseño del modelo transdisciplinario propuesto. Con la validación de la aceptación del modelo emergente propuesto para la enseñanza de la Química, se pudo superar el conflicto inevitable de resistencia docente al cambio ante el desfase entre una enseñanza tradicional, ineficaz e inocua y lo que el docente debe enseñar para aprender Química desde los procesos de aplicación práctica, ensayo y experimentación científica. También, se adelantaron importantes aportes a la enseñanza de la Química a través de la trascendencia de su área para entenderla de manera contextualizada y vinculada a las necesidades de la sociedad colombiana actual.

Descriptor: Enseñanza-Aprendizaje de las Ciencias Básicas, Representaciones Sociales de Docentes, Educación Secundaria

INTRODUCCIÓN

Desde sus comienzos, la humanidad ha tenido interrelaciones y vinculaciones entre los seres humanos con la naturaleza, y la simultánea formación y/o destrucción de estructuras naturales o ecológicas y socioculturales. Ello se permite en nombre del desarrollo gradual y progresivo de la sociedad a través de la ciencia y tecnología. De allí, el desarrollo de la humanidad ha estado signado por las interacciones y construcciones científicas, culturales, sociales y otras que se han asumido desde perspectivas inter y multidisciplinares; las cuales, a su vez, han estado influidas por la educación y las nuevas formas de producir conocimiento.

Ciertamente, la educación ha sido, es, y será la vía para la consecución del desarrollo de la humanidad. Ello implica que el docente es fundamental para ese desarrollo siempre y cuando, esté bien preparado pedagógica y profesionalmente para enfrentar los múltiples retos que la educación demanda en cada época. Esta exhortación se ha hecho evidente en diferentes eventos internacionales, como las cumbres realizadas por la Organización de Naciones Unidas (ONU) a través de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), entre otras. Estas organizaciones internacionales han adoptado iniciativas para democratizar la educación y buscar su calidad. Todo ello depende, en buena medida, de contar con docentes suficientes y altamente calificados. Además, se debe contar con sistemas educativos acordes a las realidades del siglo XXI, donde se requiere una nueva forma de ver la educación en la sociedad del conocimiento y la innovación tecnológica de hoy.

Pero, en la enseñanza de materias como Física y Química, para muchos estudiantes, es difícil su proceso de comprensión y aprendizaje. Se dictan en instituciones educativas de Latinoamérica a partir de cierto grado escolar (noveno año en Venezuela y décimo en Colombia); y se requiere que los docentes que las dictan adecuen sus estrategias de enseñanza a fin de que sean cónsonas con los nuevos sistemas educativos y las necesidades emergentes del ser humano.

En el caso de Colombia, la enseñanza de la Química, como una de las asignaturas fundamentales, requiere su adaptación para aprovechar al máximo los contextos educativos para que el estudiante pueda desarrollar su creatividad y pensamiento crítico, a través de una formación científica básica. Por lo que el docente es fundamental. Pero, éste debe saber adecuarse a la realidad del estudiante y de los avances científicos y tecnológicos que se suscitan a diario. Además, se debe innovar en su didáctica y práctica pedagógica, aplicando sistemáticamente diferentes estrategias para llevar a cabo el proceso de enseñanza con excelencia.

Por ello, se plantea una investigación bajo el enfoque cualitativo, un diseño de campo y un método fenomenológico, con el objetivo general de generar un modelo transdisciplinario de enseñanza de la Química considerando la visión prospectiva de los docentes de instituciones de educación secundaria de la ciudad de Bogotá; los escenarios de estudio, los constituyen tres instituciones de educación media públicas y urbanas. Estas instituciones fundamentan la enseñanza de la Química en el diseño curricular de Colombia y, de allí, se implementa el presente estudio atendiendo las percepciones y experiencias de docentes especialistas fundamentalmente.

Entre otros aportes, el estudio pretende propiciar elementos pedagógicos para que en su proceso de enseñanza, la Química sea vista como una ciencia agradable, sin teorías abstractas, con actividades cotidianas e influenciada por conductas ecologistas (que eviten contaminación, adulteración de alimentos, cambio climático, etc.), mejoren la salud, con el subsecuente aumento de la esperanza de vida de los ciudadanos. Así mismo, el estudiante podrá aprender cómo desarrollar nuevos materiales; ayudar en la solución de los problemas de las comunidades; purificar el agua; generar productos detergentes, cosméticos, alimenticios así como desechar correctamente pilas agotadas, entre otros procesos. Con base en semejantes consideraciones multidimensionales y transdisciplinarias, se culminó esta Tesis doctoral como iniciativa perteneciente al Núcleo de Investigaciones Saberes, Educación y Tecnología en la línea de investigación Saberes, Educación y Tecnología de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), en su sede del Instituto Pedagógico Rural Gervasio Rubio (IPRUGER), ubicado en Rubio Estado Táchira, Venezuela.

Este estudio pudo alcanzar aportes al desarrollo de la enseñanza de la química más allá de la comprensión o existencia de distintos niveles de la realidad educativa en la América Latina, y de las distintas visiones de la enseñanza de las ciencias básicas. Pues, se impulsó un cambio en la visión de la realidad unidimensional que aún está arraigada al conductismo con evidente incapacidad para atender la enseñanza en el siglo XXI; la cual demanda nuevas formas de enseñar a las nuevas generaciones, con sentido práctico o aplicado.

El proyecto de tesis doctoral estuvo estructurado en cinco capítulos. El Capítulo I contiene el marco lógico de toda investigación: Planteamiento de problema, los objetivos del estudio y la respectiva justificación. El Capítulo II expone los referentes filosóficos o el esquema paradigmático abrazado por el autor para orientar su búsqueda de nuevos conocimientos mientras que el Capítulo III abarca los referentes teóricos desde el arqueo de los antecedentes o estudios previos y otros materiales publicados más consolidados del presente objeto de estudio a nivel internacional.

El Capítulo IV explica la ruta metodológica a seguir desde el paradigma epistemológico interpretativo y el enfoque de la investigación cualitativa hasta especificar las normas y procedimientos propias del tipo de investigación fenomenológica, la técnica de encuestas con la innovadora aplicación de cuestionarios de preguntas abiertas con un gran potencial dentro de la investigación cualitativa para recabar descripciones verbales y analizarlas rigurosamente. Novedosamente, también, se mantienen el Capítulo V para delinear el marco administrativo que rigió el desarrollo logístico y más armónico posible del proyecto en tiempos de crisis e incertidumbre que ya no es sólo por las diferencias políticas a nivel binacional entre Venezuela y Colombia, como los países involucrados en el presente proyecto, sino a nivel mundial por la pandemia sanitaria y su cuarentena.

Pasando a la fase de ejecución o desarrollo de la presente investigación, el Capítulo VI comprende el Informe de Resultados una vez cumplido un proceso técnico delineado desde la preparación de los cuestionarios respondidos como archivos o documentos primarios analizados con el apoyo del Programa Computarizado para el Análisis de Datos Cualitativos ATLAS.ti. Cumplidos estos pasos, se procedió al

microanálisis desde los procesos de codificación abierta; los cuales, se centraron inicialmente en las respuestas a la pregunta general a modo de formulación del problema u objeto de estudio.

Dicho proceso inicialmente llevó a alcanzar y reportar uso resultados preliminares que luego fueron triangulados con las unidades temáticas emergentes de las respuestas a las preguntas específicas contenidas también en el cuestionario dirigido a los docentes especialistas en Química. Consolidados los resultados del análisis de cuestionario, se pasó a los procesos de codificación axial para integrar dimensiones y subcategorías de análisis emergentes así como contrastarlas con los lineamientos contenidos en el marco referencial filosófico y teórico del presente estudio. Así, se llegó a los procesos de codificación selectiva para analizar las categorías de análisis y contrastarlas teóricamente hasta llegar propiamente a la teorización propiamente dicha mediante la formulación de la categoría central o medular que sentó las bases para la fundamentación del modelo trasndisciplinario propuesto para la enseñanza de la Química.

Por último, se pasó a conformar un Capítulo VII con las conclusiones de presente estudio y las recomendaciones de investigaciones posteriores, tal vez, sin las restricciones por la pandemia sanitaria que apenas hicieron posible el trabajo de campo. Por lo cual, cabe advertir sobre las necesarias modificaciones de último momento impuestas al presente proyecto en lo que respecta al abordaje metodológico. Así, se comparte la experiencia alcanzada en tal difícil época esperando que en un futuro próximo continúen las investigaciones educacionales, con o sin las medidas de cuarentena y aislamiento social.

CAPÍTULO I

EL MARCO LÓGICO

Planteamiento del Problema

La educación, en sentido amplio, es el medio para la transmisión de conocimientos y adquisición de valores socioculturales, capacidad de socialización, desarrollo de facultades intelectuales y generación de condiciones para el adecuado vivir del ser humano. Existen diversas formas para que un individuo tenga acceso a la educación. Pero, la que más se considera es la educación formal y pública; la cual se realiza en escuelas, institutos, universidades y otros centros que cada Estado o Nación crean y sostienen. Esas instituciones tienen un papel importante dentro de la sociedad, dependiendo del contexto histórico social, cultural al que pertenece cada una de ellas.

Al respecto, es importante la adecuación del currículo; para lo cual el docente debe estar preparado. En ese sentido, se parte por considerar que la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, por sus siglas en inglés) indicó en el año 2008 que en el siglo XXI los docentes deben estar preparados para empoderar a los estudiantes con las ventajas que les aportan las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en las escuelas y aulas ya sean presenciales o virtuales. Entonces, se debe contar con docentes que posean las competencias y los recursos tecnológicos necesarios para enseñar de manera eficaz a través del aprendizaje colaborativo basado en proyectos y en problemas.

Con respecto a la enseñanza de la Química, en diferentes sociedades del planeta, se han realizado importantes esfuerzos para llevar el conocimiento de manera accesible, ágil y eficaz a los educandos. Para ello, han creado programas, proyectos, currículos y acciones que involucran innovaciones y cambios en distintas dimensiones: el docente, el currículo, la didáctica, la planta física, la dotación, entre otros aspectos, para mejorar la gestión educativa.

Es decir, se modifican contenidos, incorporan materiales y medios didácticos y otras acciones de formación docente; todo ello, en procura de darle una orientación adecuada. El docente, quien está adscrito a un ente o institución educativa, obedece a los fines institucionales y, en consecuencia, debe cumplir un programa académico durante un periodo determinado; y, al parecer, se le obliga a dejar en un segundo plano los verdaderos intereses de los estudiantes y los fines de la educación. Ello deriva en deficiencias e imprecisiones de los estudiantes; quienes no siempre poseen las destrezas para entender lo que se les está enseñando. Son diversos los factores que conllevan a una deficiente enseñanza.

Parafraseando a Tejada Tovar, Chicangana Collazos y Villabona Ortiz (2013), éstos factores serían: (a) inadecuada aplicación de técnicas de enseñanza; (b) profunda confusión en la comprensión y definición de los conceptos y maneras de enseñar, algunos consideran que dar clase es transferir del libro al cuaderno; (c) deficiente manejo del vocabulario con uso de términos técnicos no propios del lenguaje científico; y (d) dificultad para aplicar apropiadamente técnicas y estrategias para evaluar aprendizajes.

Sin embargo, según López (2017), “la enseñanza de la química ha mejorado, pero aún se mantiene la tradicional planificación con docentes que demuestran el dominio de fórmulas y problemas” (p.75). Esto dista de la calidad educativa que se aspira en la enseñanza de las ciencias básicas para estos tiempos. En efecto, de acuerdo con Bekerman (2007), en investigaciones previas relacionadas con la enseñanza de la Química, se han detectado dificultades y errores frecuentes tales como: generalizaciones incorrectas de verdades parciales; uso inadecuado del lenguaje denotativo o connotativo; mal empleo de símbolos; traducciones idiosincrásicas entre lenguajes.

Dentro de las causas, se acusa como producto de la enseñanza alcanzada el aprendizaje memorístico y descontextualizado de las expresiones lingüísticas disciplinares; lo cual sería origen de los frecuentes errores detectados en los estudiantes de ciencias, particularmente de Química. Así lo afirman Arteaga Valdés, Armada Arteaga y Del Sol Martínez (2016), cuando expresan: “Los docentes de química

presentan modelos científicos utilizando múltiples lenguajes; cada uno de ellos encierra compleja información codificada. Numerosas investigaciones muestran errores en la comprensión de los estudiantes de las primeras asignaturas de química” (p.20)

Tejada Tovar *et al.* (*op. cit.*) sostienen que un alto porcentaje de docentes también incide en dicha problemática por tener equivocadas concepciones en lo conceptual y en lo procedimental, enfatizándose formas de proceder desacertadas que tergiversan “el deber ser”. Igualmente, advierte que el conocimiento se transmite por dosis, descontextualizado y desarticulado, al margen de la experiencia cotidiana; por lo cual, existe una ruptura entre lo que se enseña y la realidad del estudiante. Esto trae como consecuencia que el aprendizaje de los estudiantes denota, entre otras cosas: “irrelevancia en los contenidos objeto de enseñanza, poca aplicabilidad y utilidad del conocimiento, los estudiantes en general carecen de fundamentación apropiada.” (p. 203)

En el caso específico de esta investigación, se hace necesario señalar que la formación del docente para enseñar Química, no es ajena a esta problemática. Preparar a este educador implica, según los autores en mención, considerar no sólo el conocimiento especializado de la asignatura de Química, sino también de otras disciplinas científicas aparte de las fundamentales competencias pedagógicas que lo hagan consciente en la tarea de aprender a enseñar de manera significativa. Esta circunstancia trae como consecuencia que se deben reorientar las acciones formativas con base en materiales de apoyo actualizados para contribuir con el fomento de competencias básicas para la orientación y re-conceptualización de saberes útiles, pertinentes, necesarios y adecuados.

Esta realidad parece estar estrechamente relacionada con la carencia de propuestas teóricas sobre la formación integral antes que en lo restringido al campo de la Química, como la disciplina de interés, para promover y fortalecer los aprendizajes conceptuales, procedimentales y actitudinales; pues, el fin es alcanzar el dominio de las competencias tanto generales como específicas de la Química entre las ciencias básicas que fuera seleccionada en el presente estudio. Según Galiano (2014), el uso de estrategias específicas por parte del docente que imparte la asignatura de Química como

agente de enseñanza durante el proceso de formación, así como el dominio de determinados marcos conceptuales, deben constituir herramientas para seguir profundizando en la disciplina y para poder transformar esos saberes en competencias a ser promovidas.

Considerando lo anterior, se deduce que existe una situación problemática, particularmente, con respecto a la enseñanza de la Química que presenta diversas causas asociadas y una de ellas se enfoca en el nivel de conocimiento especializado que poseen los docentes, independientemente del nivel o la modalidad educativa donde se desempeñan. Para el caso de los docentes de educación secundaria, también denominada educación media, es necesario establecer las debidas relaciones entre los elementos que forman parte del acto didáctico, y la adecuación de éstos como especialistas al mejoramiento de los procesos educativos y las opciones para nuevos proyectos sociales; lo que no puede fundarse sobre un pensamiento simplificador o reduccionista, esto es, encerrado en disciplinas, donde sólo haya un hermético escenario de saberes y verdades absolutas.

En tal sentido, se debe entender hoy día la insatisfacción con el rendimiento escolar dentro de la complejidad de la realidad social vista desde la transdisciplinariedad y la holística. En este sentido, se integrarían: economía, política, cibernética y otras áreas a través de la enseñanza de las ciencias, donde el docente que dicte esas materias, sea capaz de lidiar con la dialógica entre lo real y lo virtual; la verdad y la memoria; lo religioso y lo científico; lo historio y lo cultural; la estética y la ética, asociadas todas con el derecho y otras dualidades. Esto denota la obviedad de la complejidad del mundo actual, donde la incertidumbre, el azar, la entropía y el desorden caracterizan el día a día (Martínez Miguélez, 2008).

Además, la óptica transdisciplinaria, como exigencia apareada con el paradigma de la complejidad y el enfoque sistémico, permite facilitar y promover el desarrollo de la conciencia social de la humanidad y preparar a las generaciones futuras para asumir nuevos retos no sólo desde lo cognoscitivo sino desde lo ético y estético (Martínez Miguélez, *op.cit.*). Esas perspectivas son fundamentales para quienes tienen la misión de enseñar las realidades emergentes en sus poliédricas dimensiones y múltiples

elementos (sistemas, estructuras fenómenos del universo), y particularmente para los docentes; quienes, por lo general, están adscritos a instituciones educativas y tienen el deber de hacer asequible tal epistemología.

Aunque es preciso reconocer que, hoy día, aún existe dependencia del positivismo; y, aunque esto no sea del todo negativo, sí refleja desactualización docente. De allí, es necesario y fundamental complementar los diversos enfoques; lo cual no es cosa fácil de acometer para cualquier estudio que pretenda desarrollarse desde la perspectiva transdisciplinar. Pues, el investigador va a encontrar diversas dificultades que tienen que ver con los errores que normalmente los docentes cometen al enseñar ciencias. En consecuencia, es relevante fortalecer la formación del docente en Química como otro factor interviniente.

Por cuanto se trata de un ámbito complejo y multidimensional en el cual la enseñanza y el aprendizaje tienen un papel preponderante que, para algunos autores (Mora 2003; Vaillant y Marcelo, 2001), deben abordarse separadamente. De acuerdo con lo anteriormente expuesto, se considera que son diversas las debilidades, particularmente, en el proceso de enseñanza de la Química; y, en su mayoría, asociadas con la poca solidez de los docentes en el manejo de su didáctica especial. Pues, ellos son responsables de coordinar métodos, técnicas y recursos en el aula; aplicar procedimientos que estimulen la creatividad y la motivación; y fomentar su participación estudiantil activa.

Un panorama que es y continuará prácticamente inexistente de no adelantarse estudios como el presente tendente al mejoramiento del rendimiento estudiantil asociado con la calidad de la enseñanza de las ciencias naturales, particularmente, de la Química a nivel de educación media. Aun refiriéndose en términos generales, a tales efectos, Flórez (2009) indica: “El docente debe cumplir diferentes roles, producto de la presencia de generadores de conocimientos y experiencias conscientes de su función como facilitadores y de la importancia del uso de estrategias didácticas que permitan a los educandos aprender a aprender” (p.21).

Pues, se evidencia que, casi a perpetuidad, desde que existe la Química como asignatura del bachillerato, los estudiantes han tenido cierto temor hacia el aprendizaje de la misma, muchas veces provocando la deserción escolar. Se requiere, además, de docentes con vocación, la implementación de una nueva didáctica y de diferentes estrategias que puedan motivar a los alumnos en cuanto al aprendizaje de la Química.

Aparte de los factores mencionados, esta situación se atribuye a factores persistentes en el tiempo como la imagen de esta ciencia en la sociedad que se debe contribuir a cambiar. Una visión negativa que está presente desde hace tiempo respecto a sus procesos de enseñanza, pues, como indica y se corrobora en los trabajos de Galiano y Sevillano (2015), se considera la Química “aburrida”, “difícil” o “poco creativa”. Y según algunos estudios clásicos, hasta ha provocado actitudes negativas en los estudiantes y serias dificultades de enseñanza como consecuencia de esas actitudes

En función de esta problemática, se debe proyectar la incorporación de una didáctica innovadora, de herramientas y estrategias que hagan posible el abordaje de contenidos químicos desde otra perspectiva, centrada en estudiantes que esperan aprender a través de múltiples recursos. Ello hace imperativo que el docente deje atrás didácticas y estrategias tradicionales. Ciertamente, como advierte Tobón (2004), “la docencia todavía sigue anclada en la enseñanza magistral o expositiva dentro de un contexto presencial, con escasa articulación a las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación”. (p.4).

A esa realidad, no escapan las Instituciones Educativas de Colombia, incluso, de su ciudad capital. Allí, la práctica educativa en un alto porcentaje se realiza de forma tradicional (expositiva), regularmente utilizando marcadores y pizarra sin mucho apoyo de las nuevas tecnologías que facilitan el aprendizaje. Por otra parte, a pesar que los docentes de Química de 10° grado, son licenciados en educación con estudios especializados para la enseñanza de la Química, al revisar los datos del rendimiento escolar de dichas instituciones, se aprecia que el rendimiento es bajo; incluso, en los últimos años se registra un continuo descenso en la matrícula de estudiantes en el nivel de escolaridad secundaria.

De allí se infiere que, en esas instituciones, se requiere considerar aspectos referentes a la sistematización de los servicios docentes, la capacitación del personal, conocimiento del entorno virtual de educación y de las herramientas que pueden aplicarse como complemento de los procesos de enseñanza – aprendizaje. En consecuencia, el investigador se plantea como necesario un nuevo modelo para la enseñanza de la Química. Pues, la enseñanza debe modernizarse y adecuarse cada día, mediante nuevos instrumentos que mejoren los roles, tanto de profesores como de estudiantes a través de políticas, proyectos y programas en los cuales se contemplen innovaciones educativas, hoy día, fundamentalmente, tecnológicas; claro está, no puede faltar la infraestructura tecnológica necesaria para que los respectivos proyectos se puedan ejecutar.

Por tanto, es menester abocarse al diseño de dispositivos, donde la educación cuente con una estructura que combine diversos medios con la didáctica, para que se oriente mejor el dominio de las competencias de la Química como disciplina escolar. Es decir, que se presenten de forma heurística, con acceso inmediato a los usuarios, y llenen sus aspiraciones e intereses. La idea no es crear y utilizar ayudas multimedia para la instrucción, simplemente, sino hacer uso de los lineamientos epistemológicos emergentes para crear materiales de apoyo con perfiles específicos. Con exigencias que respondan a criterios de calidad, es decir, adecuadas al uso y generadoras de satisfacción no sólo por parte de los estudiantes sino de las comunidades educativas como sus verdaderos usuarios o clientes al nivel de educación media pública. No se trata tampoco de crear materiales muy sofisticados e inalcanzables, pues, su verdadero valor está en orientar lo mejor posible la didáctica al alcance del docente.

Todo lo cual, se corresponde con lo que expresa Peñalosa (1999), al reafirmar el inventario de factores relacionados con la problemática del bajo rendimiento estudiantil tales como: “el currículo, el docente, el estudiante, las tareas académicas requeridas, la fundamentación legal, el contexto socio cultural y las estrategias tanto instruccionales como de aprendizaje que confieren suma complejidad a la problemática de aprender Química” (p.32).

Lo expresado anteriormente conlleva a suponer la necesidad, en el presente estudio, de plantear alternativas que contribuyan a mejorar los procesos de enseñanza vistos, aquí, desde el mejoramiento del currículo, el docente y su didáctica especial. En tal sentido, este trabajo se delimita a las estrategias pedagógicas orientadas hacia el logro de alternativas que permitan mejorar el trabajo del docente de Química en sus distintos ambientes didácticos. Así, se hace necesario enfatizar en la enseñanza conjugando estrategias didácticas que permitan la interrelación entre la Química y las demás disciplinas, lo que ayudaría al pensamiento lógico y sistémico. De allí, se considera conveniente la mejora en el manejo de las acciones y los medios de los cuales se valen los docentes para hacer más efectiva su labor.

En atención a lo anterior, se sugiere que el docente salga de la práctica pedagógica rutinaria e impositiva en la enseñanza de algunas materias y, en particular, de la Química. Pues, pareciera que el interés central fuera cumplir con las actividades del programa oficial asignado y no desarrollar aquellas que fomenten el interés del alumno para el estudio y comprensión de esa asignatura.

Según lo planteado, la forma como se ha conducido la enseñanza de la Química ha venido ocasionando en el alumno una perenne aversión hacia esta asignatura; lo cual se manifiesta en un bajo rendimiento estudiantil, repitencia y, ulteriormente, abandono escolar. Para Martínez (2016), tan graves consecuencias se asocian con la falta de iniciativa y creatividad del docente cuando degrada su misión, haciendo que el alumno antes de empezar ya ha perdido el interés por aprender. Tal vez, por ello, la Química es para muchos alumnos una materia difícil y causa rechazo, fobia y apatía. Situación que puede tener su origen en una deficiente iniciación, generación tras generación, en su estudio durante las etapas o los niveles iniciales del sistema educativo.

Todo lo antes expuesto evidencia que los fines de la educación y los procesos de enseñanza y aprendizaje son sumamente complejos; y que, en Colombia, se requieren modelos teóricos transdisciplinares para cada una de las áreas de formación de los docentes. Pero, para ello, por un lado, debe darse un proceso de gestión en paralelo, conformando equipos humanos especializados, recursos financieros, técnicos, didácticos y otros. Y por el otro, se deben crear programas para desinstaurar el modelo

tradicional de enseñanza que ha provocado en algunos estudiantes aversión por ciencias como Matemática, Física y Química.

Tal es el caso de las instituciones de educación media de la ciudad capital de Bogotá, Colombia. Como docente en servicio, allí se evidencia desidia por el acto educativo y aversión por las Matemáticas, Física y Química; lo que se ha traducido en bajo rendimiento académico y marcada deserción escolar. Valga reseñar, aparte de ser docente de Química, con más de 10 años ejerciendo la profesión en instituciones de Colombia, y habiendo compartido experiencias con otros docentes de diferentes instituciones del país en diferentes eventos (congresos y talleres de capacitación en la enseñanza de la Química), el autor de esta investigación considera que las mencionadas circunstancias limitan el trabajo docente así como a los estudiantes de educación secundaria la comprensión de la asignatura Química.

De lo anterior, se aprecia la necesidad de cambiar los esquemas de enseñanza y aprendizaje de áreas relativas a las ciencias básicas y en el caso de la Química, el docente tiene el reto de superar los múltiples obstáculos mencionados para la enseñanza; lo cual no puede dejarse al azar. Pues, antes que aliviarse, las consecuencias mencionadas tenderán a agudizarse o agravarse. Obviamente, para tal fin, deberá valerse de la infraestructura tecnológica y los programas de software educativos especializados.

Con base en lo antes expuesto, surgió la siguiente interrogante general a modo de formulación del problema a investigar: ¿Cómo generar un modelo pedagógico de carácter transdisciplinario para la enseñanza de la Química considerando la visión prospectiva de los docentes especialistas de instituciones de educación secundaria de Bogotá?

Para alcanzar una respuesta cabal, hizo falta formular una serie de preguntas parciales o subpreguntas que permita escalar o secuenciar la sistematización a continuación del problema antes formulado: ¿Cómo se describe la enseñanza de la Química impartida en las jornadas diarias o cotidianas de las instituciones de Educación Media de la ciudad de Bogotá, Colombia? Siempre se buscó la información, en primer

lugar, desde la perspectiva y experiencia de los docentes de instituciones de educación media del contexto local seleccionado de la capital de Colombia.

Luego debió preguntarse: ¿Cuáles son los criterios ontológicos, epistemológicos, axiológicos y teleológicos que orientan actualmente la enseñanza de la Química, por parte de los docentes en las instituciones seleccionadas? , ¿Cuáles métodos, estrategias o acciones con una visión transdisciplinaria, se consideran más idóneos para la enseñanza de la Química, en opinión de los docentes seleccionados? Y, por último, ¿Cuál sería la reacción de los docentes acerca de un modelo transdisciplinario para la enseñanza de la Química en la educación secundaria colombiana elaborado con base en sus aportaciones?

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Generar un modelo transdisciplinario para la enseñanza de la Química considerando la visión prospectiva de los docentes de instituciones oficiales de educación secundaria de la capital de la República de Colombia.

Objetivos Específicos

1. Describir la enseñanza de la Química actualmente en las instituciones de Educación Media desde la perspectiva de los docentes seleccionados.
2. Interpretar los criterios ontológicos, epistemológicos y axiológicos que orientan la enseñanza de la Química en las instituciones educativas seleccionadas.
3. Determinar los métodos o modelos considerados por los docentes especialistas como más idóneos para la enseñanza de la Química en las instituciones seleccionadas.

4. Diseñar un modelo transdisciplinario para la enseñanza de la Química conforme a los requerimientos de los expertos y los profesores especialistas consultados a nivel de la educación secundaria colombiana.
5. Verificar la reacción ante el modelo transdisciplinario propuesto para la enseñanza de la Química por parte de los profesores consultados.

Justificación e Importancia de la Investigación

El reto de la educación en el siglo XXI, se corresponde con las políticas educativas del Estado colombiano, donde se plantea la búsqueda de alternativas para una educación de calidad, en un clima armonioso y de intereses comunes para todos los actores. Igualmente, se requiere romper con los viejos esquemas, para darle paso a la instauración y el empoderamiento de los nuevos paradigmas educativos que tienen que ver con la incorporación de vivencias, valores e intercambios de información entre docentes, estudiantes y comunidad. Por lo que la investigación se justifica desde el punto de vista social, ya que está orientada a dar una base práctico-teórica para abrir espacios y generar planes operativos basados en la interacción, integración, pertinencia, pertenencia y cohesión didáctica en pro de mejorar la transferencia de saberes a las nuevas generaciones.

En tal sentido, la creación de herramientas de apoyo a la actuación del docente de Química se hace imperiosa. Pues, éste actor protagónico debe saber cómo dirigir la transformación e integración didáctica y con el entorno. Su misión es formar individuos sanos, participativos, creativos, aptos y capaces de tomar decisiones viables, en función de llevar una vida adecuada y adaptada al medio donde se desenvuelve. Esta misión se relaciona con la doble función de docente e investigador.

Desde su conveniencia social, la presente investigación se justifica por los beneficios que va a dejar al ámbito educativo y comunitario. Pues, se aspira promover una serie de interacciones recíprocas donde se pondrán de manifiesto necesidades e

intereses mutuos (docentes y estudiantes), que trasciendan de lo particular a lo colectivo en vías de una mejor calidad de vida.

Desde una perspectiva práctica, la presente investigación se propone generar aportes al nivel de educación media oficial de Colombia y, en particular, de la ciudad seleccionada. Pues, se espera contribuir a mejorar la calidad del ejercicio del docente con el apoyo de materiales novedosos para la enseñanza de la Química desde diversas disciplinas. Con base en los cuales, se faciliten experiencias de enseñanza estimulantes y orientadas a crear conciencia en los actores del proceso educativo en cuanto a la pertinencia social y educativa de su labor docente, junto al compromiso y la responsabilidad que tienen en la toma de decisiones para lograr soluciones innovadoras a la sociedad.

La importancia metodológica, se evidencia por los aportes epistemológicos creados a partir de la confrontación de ideas que permitirán la producción y formulación de conocimientos sólidos transdisciplinarios; los cuales servirán para comprender y transformar la vinculación de la docencia con la investigación y el desarrollo de contenidos teórico prácticos de Química a través de nuevos esquemas de pensamiento referidos a la transformación y visualización del quehacer educativo dentro de un contexto social determinado.

Desde el punto de vista teórico, se espera que el docente tenga conocimiento de la existencia de otras estrategias que faciliten la enseñanza de la Química y que le sirvan de autoevaluación con respecto a la didáctica y estrategias utilizadas; con una reflexión holística que contribuya a desarrollar habilidades y destrezas básicas necesarias para ampliar el pensamiento lógico científico en el estudiante. Por otra parte, la Química en el nivel de Educación Media debe rescatar propósitos educativos como el logro de un razonamiento coherente sobre los fenómenos químicos, resultando esencial tomar en cuenta este tipo de concepciones previas y así diseñar los mecanismos adecuados para modificar y/o incorporar las a explicaciones más generales de esta ciencia.

Por lo que se hace imprescindible diseñar un modelo transdisciplinario, que permita el mejoramiento cualitativo en la enseñanza de la Química, a la luz de las reformas educativas del nivel de educación media de Colombia. Desde el ámbito de la

didáctica y de su interrelación con los diversos saberes implicados en la práctica educativa, las experiencias y estrategias de enseñanza deben tender a impulsar la secuencia, articulación de una enseñanza en creciente complejidad. Para contribuir con una solución a esta problemática, este estudio se constituye en un aporte a la comunidad académica, actualizándole en estrategias de enseñanza de la Química y que esta investigación sirva de marco de referencia para los colegas, docentes e investigadores, preocupados (y ocupados) por el mejoramiento de la enseñanza y el aprendizaje de la química.

Por todo ello, esta propuesta es una alternativa y un estímulo para aquellos docentes que quieren y tienen la convicción de suscitar respuestas para formar un estudiante en Educación Media con un nuevo perfil para atender las necesidades educativas actuales de la sociedad colombiana. Es decir, se trata de formar estudiantes con amplia motivación y compromiso moral como emprendedores que deben trascender su contexto socio comunitario y educativo.

Asimismo, se considera que esta investigación será útil para mejorar significativamente la enseñanza de la Química. Pues, permitiría contribuir a la reflexión sobre la nueva forma de enseñar y ofrecer apoyo a futuras investigaciones, para una didáctica innovadora que consiste en aportar las bases para la construcción de saberes, métodos y estilos de conocimiento que impulsan los procesos más valiosos de enseñanza; los cuales se sintetizan en acciones pertinentes para propiciar el dominio de las competencias básicas de los estudiantes. Así, se garantizan la educación integral de los individuos y las pautas necesarias para la innovación en la enseñanza de la Química, incorporándose el término mejora, a partir de la investigación que permite contribuir a la profesionalización del docente

CAPITULO II

EL MARCO FILOSÓFICO REFERENCIAL

Una Explicación Previa

La presente sección viene a proveer un marco filosófico referencial o esquema paradigmático que fundamente la naturaleza del abordaje teórico y metodológico de la presente tesis doctoral. Por cuanto, como aconseja Ander-Egg (2003), los métodos no se formulan sólo con base en cuestiones procedimentales sino que éstos suelen regirse por ciertos supuestos o premisas básicas como “cuestiones fundamentales que están más allá de los métodos.” (p. 119)

En tal sentido, se trata de concienciar como en toda iniciativa investigativa, que el presente autor carga con todo un *background* o conjunto de nociones o premisas previas subyacentes que condicionan las perspectivas y formas de actuación como investigador. Existe, pues, “ese trasfondo oculto que subyace en...la manera de pensar y actuar.” (*op.cit.*); el cual es necesario develar en tanto, “consecuentemente, esto supone formalizar un proceso considerado como válido para lograr el objetivo propuesto” (*op.cit.*, p. 121)

Respecto a ese trasfondo oculto, Ander-Egg (*op.cit.*) advierte que es necesario delinearlos taxativamente y con carácter previo, “pues lleva implícitas cuestiones de carácter epistemológico, ontológico, paradigmático, así como una cosmovisión o filosofía subyacente, como también lo es la ideología del investigador” (p. 128). Y, sin embargo, “quienes utilizan los métodos de investigación... pocas veces son conscientes de ello.” (*Idem*)

Valer prevenir, pues, una pretendida forma de actuar con una **objetividad aséptica**. La misma fuente destaca como lo más importante que se debe resaltar en este introito y de manera particular que:

Sobre todo...hay un acuerdo bastante generalizado –es que, subyaciendo a toda racionalidad científica y a todas las formas de actuar, hay “marcos de referencia” que condicionan la forma de abordar los problemas, de proponer soluciones y el modo de formular los métodos y técnicas utilizadas. (p. 128)

A los efectos de verbalizar el marco de referencia filosófico que soporta el abordaje del problema de investigación formulado en el capítulo anterior, se particularizan a continuación los supuestos filosóficos acogidos por el autor; los cuales abarcan ciertas nociones desde las disciplinas: ontológicas, epistemológicas, axiológicas y teleológicas.

Dimensión Ontológica

Filosofía Primera o Filosofía Prima llamó Aristóteles al estudio del ser como ser o del <ente en cuanto ente>, independientemente de qué ‘ser’ se trate, finito o infinito, material o inmaterial.” (Ferrater Mora, 1994-2001, p. 2623) Así, la misma fuente aclara que se le incluyó por siglos bajo la denominación de Metafísica del Ente hasta que el griego Rudolf Goclenius en 1613 incluyera en su Léxico de la Filosofía el término Ontología. Veinte años después vino Abraham Calorius primero y Johannes Clauberg después y lo usaron en la transcripción latina junto con el término de Ontosophia que, a su vez, introdujera Juan Caramuel de Lobkowitz al establecer como su objeto de estudio la *entisscientia*, una especie de Noología.

Bajo estas diferentes denominaciones, en 1740, Baurgarten (citado en Ferrater Mora, *op.cit.*) la definió como “la ciencia de los predicados más abstractos y generales de cualquier cosa...en cuanto pertenecen a los primeros principios cognoscitivos del espíritu humano.” (*op.cit.*, p. 2624) Por ello, es notorio que los autores citados “tendieron a destacar el carácter <primario> de esta ciencia frente a cualquier estudio <especial> “(*Idem*).

En esencia, Ferrater Mora declara que la Ontología designa “toda investigación compuesta primariamente de análisis conceptual, crítica y propuesta de elaboración de marcos conceptuales –relativa a los modos más generales de entender el mundo, esto es, las realidades de este mundo.” (*op.cit.*, p. 2626) A través de lo cual, se llega a la

<prueba ontológica> para demostrar que, “una cosa es la presencia de algo en el entendimiento y otra cosa es entender que lo que está en el entendimiento existe.” (*op.cit.*, p. 2629)

Esta investigación se basa, así, en una construcción teórica enfocada en la realidad de la didáctica de la Química; pues, en la enseñanza de esta materia, como área curricular del sistema educativo colombiano, existen múltiples concepciones de la materia que son construidas por los docentes como su realidad individual, sobre sus propias experiencias y la percepción del contexto. En efecto, la Didáctica en la Enseñanza de la Química, se vincula a un entorno o contexto determinado que se considera voluble, aleatorio, construido por el ser humano y en constante interacción con otros elementos, donde se contemplarán sustentos en el ámbito ontológico, referidos a su esencia como objeto de conocimiento.

Naturaleza de la Realidad en Estudio

Sobre la naturaleza de la realidad en estudio, Martínez Miguélez (1996) presenta una interesante distinción soportada en las grandes tradiciones filosóficas y espirituales sobre los niveles de la realidad. Estos niveles parten de las llamadas realidades fisicoquímicas de las cosas internas (nivel 1), la esfera de la biología o estudio de los procesos vivos (nivel 2), hasta incluir “las actividades del intelecto, de la mente, del pensamiento operativo, es decir, la acción propia del espíritu humano” (nivel 3). Cabe advertir, los niveles superiores no sólo son más trascendentes sino que incorporan o asimilan a los niveles inferiores; pero, ello no opera a la inversa.

De tal manera, los hechos del espíritu humano, centrales en el presente proyecto, son la más alta expresión de los hechos de la naturaleza dado que éstos representan las condiciones inferiores o de sustento de la vida. De allí, muchas veces la comprensión de los hechos de interés social también debe partir por incorporar los supuestos validados en el estudio de la naturaleza, especialmente, en el contexto histórico en que

se presenta. Prigogine (citado en Martínez Miguélez, *op.cit.*) exalta que en el nivel más alto nada está fijo, todo está en movimiento continuo conformando lo que denomina “sistemas abiertos o estructuras disipativas” (*op.cit.*, p. 128). En tanto, su estructura o forma se mantiene por la continua disipación (o consumo) de energía desde su medio o entorno natural.

Como advierte Dilthey (2006), a pesar de tal unidad vital, “el cosmos de los hechos espirituales no es visible en su inmensidad... sino para el espíritu sintético del investigador; aparece en cualquier parcela aislada, donde un intelectual combina, prueba y formula; luego se construye en el interior de la mente.” (p. 63) En tal sentido, la problemática en torno a la reflexión sobre didáctica de la química para mejorar el rendimiento escolar alcanzado en dicha área curricular, se debe admitir como objeto de conocimiento científico en tanto, apegados a las orientaciones de Vargas Guillén (2003), se conforma, “una noción a la que intersubjetivamente se le atribuye un significado o la capacidad de soportar notas caracterizables. Es, pues, una entidad que refiere distintas subjetividades.” (p. 29)

Valga reiterar la primera preocupación del presente estudio en consolidar ontológicamente su objeto bajo una clara formulación. Pues, continuando con Vargas Guillén (*op.cit.*), “no habrá objeto en los casos en que quién lo menciona no pueda indicar aquello a lo que alude.” (*Idem*) Pues, se comparte su advertencia de que:

El objeto no puede ser una simple idea del autor como sujeto. Es una noción que puede ahondar en los hechos hasta caracterizar las entidades que le corresponden. Pero la condición no queda satisfecha tan simplemente, es necesario dar paso a un elemento más: caracterizar hechos es la posibilidad de comunicar a otras subjetividades lo que se entiende por objeto; sólo se admite la condición de objeto en cuanto diversos sujetos pueden identificar en la adyacencia las notas aludidas en aquel. (*Idem*)

Así, la presente iniciativa doctoral, se enfoca en buscar explicaciones y soluciones al grave problema del bajo rendimiento escolar en al área de Química. Sin duda, la cuestión pedagógica en cuanto a la organización curricular y, más concretamente, la orientación didáctica, comparten responsabilidades en un primer

plano junto al cuestionado desempeño laboral de los profesores especialistas. Pero, ordenando cronológicamente la aparición en escena, aparecen a la palestra los dos últimos factores mencionados: los docentes con sus herramientas didácticas, si en algo pueden diferenciarse a los fines propuestos en este estudio.

A pesar de encontrarse éstos en forma inmediata como unidades vitales reales, su investigación debe partir por comunicar sus rasgos característicos; los cuales han resultado de complejísimas influencias del entorno natural tanto como de la historia del grupo social al que pertenecen. Así, Martínez Miguélez (*op.cit.*) aconseja también que cada una de estas unidades vitales o individuos, que en el presente caso se concentran en los profesores de educación media seleccionados, deben asumirse “como totalidades dadas, en ninguna medida fragmentables, por ser esencialmente distintos entre sí, pues, cada uno de los cuales es un mundo” (*op.cit.*, p. 74).

El impacto que la Química ha traído a la humanidad ha transformado la sociedad y sus actividades diarias, para la cual se requieren ciudadanos que desarrollen competencias en esta área de las ciencias, con nuevas concepciones y habilidades. Pues, éstas se desenvuelven en un ámbito complejo, dinámico, susceptible de cambios y de reestructuraciones, que exige evaluar la realidad que hoy día presenta su enseñanza, siempre en relación a una mejor didáctica, para que el educando elabore un aprendizaje significativo y así desarrollar su potencial cognitivo.

En consecuencia, los cambios e innovaciones educativas demandan presentar una alternativa que responda a esa transformación de la sociedad y optimice la enseñanza de la química de Educación Media. De allí, el docente a través de la construcción e interpretación de las representaciones de la realidad que presenta el contexto donde labora, en este caso, para que las instituciones de educación media en la Capital de la República, incorporen una didáctica innovadora en la enseñanza de la química. Entendiendo que la realidad social está constituida sobre los marcos de referencia de cada uno de los actores, de manera que será necesario ahondar, describir, clarificar la experiencia vivida y constituida en la conciencia de cada uno.

El Ser Humano como Sujeto

Se debe también partir de premisas como considerar al joven estudiante de bachillerato sujeto de los cambios en la enseñanza de la educación propuesta y, por ende, del presente estudio—bajo la noción de ser humano integral. Como se señaló en la sección anterior, éste está conformado desde una raíz biológica compartida con otros factores comunes con el resto de los seres vivos. Pero, en virtud de una fuerza vital que lo impulsa a interactuar con el medio ambiente y entorno socioeducativo, se desarrolla y genera un ser social que, ulteriormente, deviene en un ser espiritual que es objeto y resultado (Meza Rueda y Páez Martínez, 2016). Todo lo cual es posible, en el caso particular de los sujetos de interés, al posibilitar y monitorear las relaciones e interacciones con los otros individuos, con la cultura y otros sectores de la comunidad educativa y la sociedad en general.

Como todos los seres humanos provenientes de un humilde origen, enraizado en el mundo animal, “la niña o el niño asciende impulsado por esa energía o fuerza vital en interacción dialéctica con el ambiente que le rodea, “hasta convertirse en ser superior, transformador y creador del mundo y de sí mismo” (Meza Rueda y Páez Martínez, *op.cit.*, p.12). Pero, si la interacción con el ambiente no es positiva o satisfactoria, las experiencias de vida también se asocian con “la necrofilia u odio a la misma” (*Idem*).

Así mismo, reseñan los autores en referencia que para cumplir cabalmente un proceso educativo, “se necesita conocer cómo somos, de dónde venimos, cómo nos hemos formado, cómo nos seguiremos desarrollando y hacia dónde vamos.” (*Idem*). Igualmente, advierten que ese conocimiento no basta para reflexionar sobre el mundo sino que, “las ciencias del individuo deben dar, además de las teorías, las herramientas, las técnicas que permitan intervenir en la realidad de modo consciente, racional y responsable para crear un mundo y un individuo mejor... y vivir placenteramente.” (*Idem*)

Sólo que durante el período de crecimiento los humanos, y particularmente, los sujetos seleccionados van “perdiendo conciencia de esas capacidades por la influencia

de factores culturales, ambientales, costumbres, experiencias de vida, familiares y otros que las limitan” (*op. cit.*, p.13). A partir de esa pérdida, se impone plantearse como objetivo recuperar la armonía natural por distintos caminos desde la salud pasando por la educación hasta una participación más activa en la vida social y pública.

Así, como enseñan Meza Rueda y Páez Martínez (*op.cit.*), ante la pregunta existencial de ¿Qué es el individuo? Entre todos los seres vivientes, el ser humano es el único que necesita una interpretación acerca de sí mismo. “Ningún otro tiene que preguntarse qué es, qué fines y qué sentido tiene su vida” (p.35). En tal sentido, todo individuo debe tomar conciencia de ser inacabado en tanto y cuanto depende de sí mismo, “la tarea de descubrir el sentido de estar vivo(a) y de ser humano forma parte de su existencia y de su *modus essendi*.” (*Idem*)

Kant, según la fuente en consulta, se planteaba cuatro grandes preguntas para dilucidar una filosofía de las máximas supremas de la razón: ¿qué puedo saber? ¿Qué debo hacer? ¿Qué me cabe esperar? y ¿Qué es el individuo? “Sobre la respuesta a esta última, se pone en juego su mismo ser. La ‘desnudez’ de sentido o respuesta adelantada que le guíe no se dispone desde su comienzo o desde sus umbrales, “sino más bien hacia sus fines, hacia lo que tiene que conformar y configurar” (*Idem*).

Por tanto, ante la pregunta: ¿qué es el individuo? Éste debe tener especialmente claro que no hay una respuesta ontológica adelantada al ser “y que la dificultad de contestarla, se cifra en que no hay un criterio humano absoluto de resolución, así como tampoco se...facilita la validez de una posible contestación total.” (*Idem*). En consecuencia, todo individuo debe desvelarse a sí mismo puesto que no puede determinar su Ser o lo que es por su origen social, nacimiento, sexo o cualquier otro factor de naturaleza biológica sino cuando se hace o construye a sí mismo(a) como Ente. De allí la consigna socrática de conócete a ti mismo(a)” que los autores en referencia explican en un doble sentido. Primero, se incita a conocer aquello que no se da de forma originaria y, segundo, lo que se quiere es esencialmente todo aquello que se puede llegar a ser.

En otras palabras, para Meza Rueda y Páez Martínez (*op.cit.*):

La afirmación de que se es tal o cual sujeto y de que su esencia es tal ésta o tal otra, puede enseñar la (sic) raíces de lo que se es, pero lo más revelador es que dicha declaración mostrará y marcará el camino (método) de aquello que dicho sujeto puede o debe encaminarse a ser. La segunda es apuntalar que la misma implicación de conocerse revela que no se sabe lo que se es, o que la consideración de conocerse lleva en sus entrañas la consideración de que posiblemente “sólo se sabe que no se sabe nada”. (p.37) (subrayado agregado)

Entonces, ninguna persona así sea etiquetada como mal estudiante debe dejarse influenciar por calificaciones apriorísticas; estas son: adelantadas, precipitadas, improvisadas o inventadas en uno u otro sentido. Pues, obviamente, la naturaleza humana ha de entenderse en un sentido teleológico, (sobre el cual se volverá más adelante); esto es, en un sentido finalístico, donde la pregunta de qué es el ser humano no se contesta mostrando los orígenes del mismo, ya sea biológico, espiritual o social, sino cuando se manifiesta su actuación plena: es decir, sus estilos, desempeños y logros; y será en ámbitos tan complejos como la escuela y la sociedad que se determinará su ser.

Valga reseñar, según la misma fuente en referencia, que:

Es en los fines donde se desvela la verdadera naturaleza del individuo y es en su realización donde va compareciendo dicha naturaleza la respuesta a qué es el individuo,... no tiene sentido encontrarla hurgando en su procedencia... la comparecencia de la pregunta se atisba en el hacer-se de las respuestas (Meza Rueda y Páez Martínez, *op.cit.*, p.38).

Por eso, según la misma fuente, ofrecer una interpretación basada en un razonamiento ontológico que sitúe lo que el individuo es en su origen (biológico, social, espiritual o de cualquier otra forma posible) o en cualquier fundamento aislado, como el carácter o inclinación religiosa, carece de sentido. Pues, lo que hay en el origen es la “desnudez” de significados y la necesidad de dar una interpretación. Peor aún, el pretender que se es capaz de adelantar una interpretación *a priori* es como saber qué es el ser en su totalidad atemporal (hoy y mañana, pase lo que pase); cuestión sólo posible o atribuible a un Dios omnisciente.

Gehlen (citado en Meza Rueda y Páez Martínez, *op. cit.*) advierte que ante la demanda de adoptar una postura con respecto a sí mismo, “se hace necesario una imagen, una fórmula de interpretación de sí mismo que media entre el Ser y lo que se dice que es; esto es, una imagen de sí mismo.” Al menos, como lo manifiestan los autores citados:

Aquello que el hombre es comparece, cuanto menos, bajo una fórmula interpretativa, bajo una mediación cognoscitiva o bajo un “decirnos lo que somos”... aquello que somos viene atenuado y empapado por aquello de decirnos qué somos, del mismo modo aquello que nos contamos acerca de nuestra forma de expresar el mundo, nuestro *modus vivendi*... configura lo que en verdad somos. (p.40)

En suma, cualquier conocimiento que se predica o califica al docente especialista en enseñanza de la química, así como al joven pubescente o adolescente como sujeto, no puede tomarse más que como simple especulación. Pues, será la actuación vivida o en el mejor de los casos, la autointerpretación o imagen propia (autoestima) la que vendría a tener indicios de verdad. Al respecto, tales apreciaciones deben corresponderse en el mejor de los casos con las propiedades del Ser que asumen las características inteligibles que se pueden predicar en torno a todo lo que es por el mismo hecho de querer Ser, persona o ciudadano dentro de la sociedad.

Dimensión Epistemológica

No sólo se han considerado los términos gnoseología y epistemología como sinónimos; “en ambos casos se trata de la <teoría del conocimiento>expresión que se usa asimismo en vez de cualquiera de las expresiones anteriores.” (Ferrater Mora, *op.cit.*, p. 1041) Sin embargo, como bien aclara la misma fuente, se ha tendido a diferenciar el primero para cualquier tipo de conocimiento mientras que el segundo aplica para el conocimiento científico.

Otra distinción igualmente interesante para el presente estudio la introduce Mikel Foucault (citado en Ferrater Mora, *op.cit.*), entre los términos episteme y también <campo epistemológico>. Ambos se usan para destacar “la estrategia

subyacente y, con ello, inconsciente, que delimita el campo del conocimiento, los modos como los objetos son percibidos, agrupados, definidos.” (p. 1039)

Para Vargas Guillén (*op.cit.*), la epistemología viene a entenderse como, “estructura para la fundamentación de las ciencias.” (p. 5) Una fundamentación que no es ya solamente del “conocimiento como equivalente de la relación causal en la que se busca dar cuenta del porqué del mundo (del funcionamiento del mundo, del sentido).” (*Idem*) Pues:

Se precisa buscarla con respecto al saber, para dar cuenta de la manera como los sujetos se representan a sí mismos y al mundo, del sentido del ser y de los modos de realizarlos —como disposición— a uno y otro (mundo y ser), de darles realidad en el campo de la experiencia lingüísticamente redimensionada.” (*op.cit.*, p. 6)

Tal distinción en la fundamentación que debe procurarse epistemológicamente, en iniciativas como la presente de querer generar conocimientos, rescata la importancia de reflexionar también sobre los saberes. Pues, ello ayuda a comprender cómo se construyen el sentido unos y otros en toda relación intersubjetiva, “como cuál es, en esencia, el despliegue de la subjetividad en la realización de ese sentido.” (*op.cit.*, p.7) Una relación intersubjetiva que se construirá a continuación tomando como premisas básicas del presente marco referencial el paradigma de la complejidad, el enfoque sistémico y, en síntesis, el enfoque de la transdisciplinariedad.

Paradigma de la Complejidad

Se ha hecho imperativo comprender toda realidad social o espiritual como compleja. Nicolis y Prigonine (1994), en una de sus obras múltiples veces reimpressa y traducida desde 1987, parten por destacar que las unidades vitales no sólo son sistemas complicados integrados por muchos elementos en movimiento e interacción constante, sino que siempre despliegan un comportamiento muy peculiar; esto es, que un mismo sistema puede aparecer bajo aspectos muy distintos y *sui generis*.

En términos de Martínez Miguélez (1997), “el ser humano es la estructura dinámica o sistema integrado más complejo de todo cuanto existe en el universo.” (p.21) De allí, el estudio de sus actuaciones en los diferentes ámbitos constituye una realidad social compleja que puede ser analizada bajo el **paradigma de la complejidad**. Tal como lo explica dicho autor:

El pensar con esta categoría básica, cambia en gran medida...la apreciación y conceptualización de la realidad. (La) mente no sigue sólo una vía causal lineal, unidireccional, sino también, y a veces, sobre todo, un enfoque modular, estructural, dialéctico, gestáltico, interdisciplinario donde todo afecta e interactúa con todo, donde cada elemento no sólo se define por lo que es o representa en sí mismo, sino y especialmente, por su red de relaciones con todos los demás. (p.24)

Sobre lo cual aplica su advertencia reiterada en cuanto a que se incurre en un grave error al juzgar cada elemento de un conjunto aisladamente (i.e, organización y administración escolar, docente, *curriculum*, didáctica, estudiante, núcleo familiar, entorno social); pues, se deben considerar también los nexos de interdependencia que tienen los elementos constituyentes entre sí y con respecto a otros subconjuntos de la realidad en estudio. Más concretamente, el interés del investigador por definir los parámetros de una nueva didáctica de la química parte por revisar y precisar qué se entiende por modelos de enseñanza de la química; en el contexto de los recursos didácticos disponibles hoy día a nivel de educación media; cuáles serían las estrategias o formas de presentación de la información (contenidos programáticos); cuáles serían las metas a proponerse institucionalmente; y cuáles serían las expectativas en función de las experiencias al respecto reconocidas por el profesorado.

El autor está consciente de las dificultades para acceder a la información en cualquier contexto organizacional sobre los factores esbozados en los párrafos inmediatos anteriores. Pero, tales factores constituyen sistemas abiertos que, según Dilthey (*op.cit.*) suelen caracterizarse por condiciones como las siguientes: se encuentran en gran diversidad y singularidad, operan en condiciones naturales e interactúan generación tras generación. Más aún, por mucha profundidad que alcance su análisis, “no se permite deducir indirectamente de la naturaleza humana (tal como

se conoce hoy), la situación de épocas anteriores e inferir la naturaleza actual de un tipo general de naturaleza humana” (paréntesis agregado), (p. 84)

Sin embargo, estas dificultades pueden ser superadas en alguna medida. Pues, aclara la misma fuente, a pesar de las diferencias individuales, “cada persona pertenece a cierto < cuerpo social > y de que los demás elementos son análogos...y, por consiguiente, igualmente comprensibles en su interioridad “(*Idem*). Desde este punto de vista, se debe entender la vida en sociedad de los profesores seleccionados pertenecientes a una misma organización y laborando a un mismo nivel educativo así como en una misma metrópoli o capital nacional aunque expuestos a la influencia de algunos elementos de otras regiones; lo sorprendente es que, al mismo tiempo, se puede contemplar e investigar todo ello, aunque no sea ahora en su totalidad sino en subsecuentes estudios, líneas o programas de investigación.

Enfoque Sistémico

Conforme a los lineamientos expuestos en su obra bajo el título Teoría General de Sistemas, Ledwing Von Bertalanffy (1969-2006) sostiene que:

Es necesario estudiar no sólo partes y procesos aislados, sino también resolver los problemas decisivos hallados en la organización y el orden que los unifican, resultantes de la interacción dinámica de partes y que hacen el diferente comportamiento de éstas cuando se estudian aislada o dentro del todo. (p. 58)

Así, se presenta el mundo de los sistemas abiertos y no lineales en el cual se ubica el presente objeto de estudio. Dichos sistemas impactan los cambios de una manera impredecible, violenta y dramática y advierte que, “un pequeño cambio en un parámetro puede hacer variar la solución poco a poco y, de golpe, variar a un tipo totalmente nuevo de solución” (p. 82). Es como pensar y esperar que la mejora en la didáctica de la química, materia central al presente estudio pudiera incidir, parcial y progresivamente, en la esperada mejora del rendimiento profesoral y estudiantil.

Sin embargo, en tales sistemas de orden superior, se advierte que se reemplaza “el concepto de energía por el de información, y el de causa-efecto por el de estructura y realimentación” (*op.cit.*, p. 83) Así, es importante tener en cuenta que, como aclarara la misma fuente:

Lo que ocurre en el todo no se deduce de los elementos individuales, sino, al revés, lo que ocurre en una parte de ese todo lo determinan las leyes internas de la estructura de ese mismo todo; el todo no se explica por las partes, sino que son las partes las que, por su inserción en el todo, reciben significado y explicación. (*Idem*)

De tal manera, se deben distinguir la posición y el papel que juega cada elemento en relación con los demás dentro de determinada estructura como entidad relacional. En el presente caso, operan como elementos comunes al objeto de estudio: (a) ciertos lineamientos curriculares nacionales e institucionales, (b) el contenido distribuido en asignaturas dentro del área curricular; (c) la regulación del tiempo para enseñar por un plan de estudios; (d) la formación docente; (e) la perspectiva de los docentes especialistas en la materia; y (f) el contexto de cada institución o colegio en particular. Es decir, para esperar cierto impacto asociado con nuevas orientaciones y novedosos lineamientos didácticos, todo pasa o se filtra por el docente especialista. Por lo que se vislumbra necesario partir de la perspectiva profesoral sobre la importancia y necesidad de tal esfuerzo a nivel de educación media así como sus concepciones sobre la enseñanza de la química a tal nivel.

Sin embargo, los cuidados y previsiones no terminan con el establecimiento ulterior de una nueva organización u orden en los procesos de enseñanza de la química a los efectos de interés, pues, como advierte Bertalanffy (*op.cit.*), dentro de todo sistema existe siempre la tendencia a la **entropía**. Según la cual, cabe esperar de los administradores o responsables directos de dichos procesos, en primera instancia, la práctica de desconocer la propia organización pautada de los elementos interactuantes, llegando a enfatizar algunos o sustituir a otros. Así, para Bertalanffy “en todo sistema cabe esperar con certeza la tendencia a la máxima entropía entendida como la distribución más probable en la tendencia al máximo desorden” (*op.cit.*, p. 67).

Así mismo, reseña la fuente, los sistemas abiertos como los de orden social pueden alcanzar un estado de equilibrio o estabilidad llamado <uniforme>(steady) por algún tiempo. Igualmente, cabe esperar, de estos sistemas abiertos tienen comienzos en contextos distintos y suelen avanzar por caminos muy diferentes; no obstante, se pueden conducir a un estado ulterior muy parecido conforme al principio de la **equifinalidad**.

Enfoque de la Transdisciplinariedad

En la jerga científica, se suelen anteponer prefijos como “inter”, “multi” y “trans” al sustantivo disciplinario por cuestiones de moda, es decir, sin establecer el alcance de su significado y raíz. Para comprender este último aspecto, Martínez Miguélez (1993/1097), proclamaba, desde entonces, un método o enfoque diseñado para abordar, los problemas desafiantes que presenta la vida real cotidiana “no, precisamente, confeccionados en bloques disciplinarios” (p. 162). Así, se advirtió desde la interdisciplinariedad que “las disciplinas académicas aisladas son menos que adecuadas para tratar los problemas intelectuales y sociales más importantes. Esta separación de saberes se torna inoperante cuando se enfrenta la realidad concreta (actual).” (*Idem*)

Ello es especialmente válido cuando se aborda como objeto de estudio la enseñanza en el marco de una disciplina científica, máxime aún, en conjunto con lo correspondiente al renglón del profesorado visto como profesional de la docencia especializado. Son tantos los aspectos o parámetros a tomar en cuenta recomendados por expertos y pautados legalmente que, “sólo una cultura amplia y sólida permitirá superar las técnicas triviales y limitantes de una disciplina” (*op.cit.*, p. 163), tal como lo estrictamente pedagógico o educativo. En el camino de una investigación transdisciplinaria, en principio, ésta se concibió exclusivamente como parte de un proceso integrador que se realiza entre investigadores con diferentes antecedentes

disciplinarios cuando también operan en toda enseñanza especializada decisiones importantes en el campo de la vida pública o científica que “casi siempre implican conocimientos en el dominio de diversas disciplinas” (*Idem*)

Se trata, en consecuencia, de cómo aprehender una realidad de interés en el contexto de diferentes disciplinas a través de la participación activa de sus representantes. Estos deben responder a ciertos principios como compartir la visión del trabajo en equipo. Más aún, con un compromiso común de interactuar en forma continua para el logro de las metas trazadas y conocer más profundamente los elementos y las relaciones entre éstos que se asocian a cada proyecto u objeto de estudio.

Analizando las limitaciones de los enfoques unidisciplinares desde otros pensadores clásicos, Martínez Miguélez (*op.cit.*) reseña el aporte pionero de Aristóteles sobre el ser del pensamiento; el cual, advierten, se manifiesta desde diferentes aspectos o categorías. Como estas últimas se refieren a la capacidad de razonamiento, citando tanto a Habermas como a Giddens, se exhorta a alcanzar una **racionalidad múltiple**, creando una integración sin restricciones de los elementos cognitivos con los práctico-morales y los expresivo-estéticos; sobre los cuales se ahondará a continuación.

Experiencia de Verdad Transdisciplinaria

Además de la integración del trabajo colaborativo común entre docentes miembros de distintas áreas curriculares, bajo el enfoque transdisciplinario se espera alcanzar una completa integración teórica. Es decir, los docentes deben “trascender las propias disciplinas logrando crear un nuevo mapa cognitivo común sobre el problema en cuestión. “ (Martínez Miguélez, *op.cit.*, p. 168) Tal logro constituye un marco epistémico integrador; “lo cual hace de este tipo de investigación...un ideal escasamente alcanzado hasta el momento.” (*Idem*)

Mención especial merece que casi quince años después de la nostálgica advertencia tomada de una de sus obras - citada al cierre del párrafo inmediato anterior, Martínez Miguélez (2008) llega a independizar por completo los enfoques inter y transdisciplinario. Este último se presenta ahora—de la mano de Gadamer—como una forma heurística de experiencia personal vivencial, generada ahora no sólo por la integración en equipo de investigadores de diferentes disciplinas sino “en el todo de la vida y, por tanto, el todo se hace también presente en ella” (p. 81).

Ello significa que, en consonancia con el pensamiento de Einstein, el saber científico transdisciplinario que se aspira en la presente tesis doctoral, como un verdadero conocimiento, integra, “aspectos todavía más generales del mundo en su conjunto, tales como ‘la simetría’, ‘la armonía’, ‘la belleza’, y ‘la elegancia,’ aun a expensas, aparentemente, de su adecuación empírica.” (*Idem*)

Tal es la significación y la verdad posibles por la integración de la ciencia con el arte y la ética. En otras palabras, “una sabiduría que integra los aspectos ‘verdaderos’ de la realidad (ciencia) con su armonía y elegancia estética (arte) y con el respeto, aprecio y promoción de la naturaleza de esa realidad (ética).” (*op. cit.*, p.82) Todo lo cual invita a concebir el proceso educativo a cargo del personal docente seleccionado bajo un carácter integrador que arrope tanto sus características personales como sus esfuerzos de desarrollo académico antes que lo simplemente laboral o propio de su desempeño laboral cotidiano; todo lo cual brindaría un retrato más completo de su personalidad y actuación docente.

De allí, se acompaña y cierra la presente discusión con la conclusión que, en esta segunda obra consultada y publicada más recientemente, Martínez Miguélez formula una definición de transdisciplinariedad, no sin advertir que la misma aún se podría cambiar y mejorar más:

La **transdisciplinariedad** sería un conocimiento superior emergente, fruto de un movimiento dialéctico de retro y proalimentación del pensamiento, que...permite cruzar los linderos de diferentes áreas de conocimiento disciplinar y crear imágenes de la realidad más completas, más integradas y, por consiguiente, también más verdaderas.” (*op.cit.*, p.86)

Esta visión es, muy especialmente, útil cuando se pretende plasmar un determinado proyecto educativo con la intención de que éste sea real y pertinente para modificar la realidad, no podrá hacerse de otra manera que no sea partiendo de sus necesidades. Para ello, lo correcto es realizar un estudio sistémico que se nutra entre otras cuestiones de lo que suele denominarse fuentes del currículo; las cuales constituyen referentes orientadores de la acción educativa.

Todo lo anterior, se corresponde con las reflexiones de Torres (2004), para quien es precisamente: “A finales del siglo XIX, cuando cobra mayor importancia el ideal utópico que pone todas sus miras en la educación como motor de transformaciones sociales” (p.30).

Ya existía, entonces, una intención por transformar significativamente la educación y darle a todos los procesos implícitos en la educación una orientación más crítica, flexible, contextualizada, que tomara como punto de partida la naturaleza y complejidad humana. Uno de los acontecimientos que marcaron los inicios del cambio de concepción educativa, estuvo marcado por el pensamiento reflexivo de Jean Jacques Rousseau, acerca de volver la mirada hacia la naturaleza humana, aunado a las críticas de Ivan Ilich, relacionadas con la desescolarización. Todo lo cual evidenció la necesidad de una nueva educación y, por tanto, la creación de nuevas metodologías de enseñanza, aprendizaje y evaluación, como expresión concreta de un currículo contextualizado mediado por las instancias sociales, culturales e históricas de la sociedad, de modo que fuese construido a partir de la globalización.

Por su parte, Torres (*op.cit.*) sostiene que: “la comprensión de cualquier suceso humano está siempre entrecruzada por diversas dimensiones, es multifacética. Hombres y mujeres están compuestos de dimensiones bioquímicas y también, de manera muy relevante de historia, de tradiciones...de cultura y de prácticas” (p.48). En consecuencia, no cabe duda, que existe una diversidad experiencial en la humanidad que contribuye a configurar el fenómeno educativo como un proceso complejo, por lo que la evaluación, debido a su complejidad debe ser la expresión más concreta de tal cometido socioformativo. Pues, se trata de hacerla comprensible desde una direccionalidad democrática en la que todos los docentes, es decir indistintamente de

su especialidad, participen con sus experiencias, reflexiones y aprendizajes en las acciones conducentes a la apropiación de la evaluación.

En especial, Alcedo (2017) afirma:

Si la escuela es un universo de entramada complejidad, en la que confluyen numerosas concepciones, cosmovisiones, enfoques, procedimientos y prácticas inherentes al fenómeno educativo, entonces no es utópico pensar que a partir de la confluencia del enfoque interdisciplinar, los docentes pueden no sólo construir un conocimiento más contextualizado y pertinente sobre la evaluación educativa sino que pueden a su vez, transferir desde las comunidades de aprendizaje crítico CAC, vertiginosos procedimientos derivados de la dialógica y su reflexión en la acción colaborativa, mediados con la experiencia de las demás disciplinas que sean pertinentes para transformar la enseñanza, favorecer el aprendizaje, resignificar la evaluación y aproximarse desde su praxis a la calidad de la educación, la cual, deberá ser el reto de las instituciones educativas del presente siglo porque, si el docente no se forma sólo, éste tampoco trabaja aislado como isla pedagógica (p.123).

Sobre la base del aporte de Alcedo (*op. cit.*), su concreción epistémica en las instituciones, ya desde el precursor enfoque interdisciplinar, constituye una premisa fundamental para seguir firmes en la promoción de procesos de reflexión, problematización de la enseñanza, socialización de las cosmovisiones, técnicas, instrumentos, estrategias de evaluación. Ello, precisamente, puede resultar más pertinente y sustantivo si se hace desde una confluencia de acciones cooperativas que no sólo la validen, sino que, también, permitan aportar nuevos lenguajes epistémicos para comprender que su estatuto científico es cambiante y muy necesario a la hora de plantearse el reto de la calidad educativa. Así pues, es admisible considerarlo como estrategia que fundamente la construcción teórica para una enseñanza de calidad por parte del profesional docente en servicio dentro del contexto de las instituciones educativas seleccionadas.

Paradigma Fenomenológico Interpretativo

En el presente estudio, se ha querido asumir la denominación exacta del paradigma epistemológico seleccionado como Fenomenológico Interpretativo. Exactamente, así se utiliza en Rojas de Escalona (2010), aunque reseña la misma fuente que también se le conoce como paradigma **sujeto-céntrico**. “Desde esta perspectiva, el papel de las ciencias sociales es comprender la vida social a partir del análisis de los significados que el hombre imprime a sus acciones...del entendimiento de la acción humana.” (p.24)

Las raíces de este paradigma también se pueden rastrear desde el pensamiento de Aristóteles. Pero, sus aportes más cercanos brotaron en el debate y el interés por dotar a las ciencias sociales de una perspectiva filosófica propia frente a la pretensión de imponer los mismos estándares de las ciencias naturales con su Paradigma Positivista. Conforme refiere la fuente, el avance del interpretativismo en el siglo XX se debe a pensadores como Hegel y otros como Dilthey, Ranke, Windelband, Rickert y, particularmente a Max Weber como una de las figuras más representativas de la posición fenomenológica.

Según esta posición, “la comprensión (*verstehen*) implica la aprehensión del sentido que el actor atribuye a su conducta.” (*op.cit.*, p. 25) Así, se sostiene que, “la conducta es intrínsecamente inteligible porque el hombre está dotado de conciencia. Esta inteligibilidad no es algo intuitivo ni misterioso; es un proceso basado en la indagación y en la interpretación.” (*op.cit.*, p. 26)

Por otra parte, citando a Alfred Schutz (1899-1959), y siguiendo a Weber, la misma fuente puntualiza que “se introdujo en el análisis de la vida cotidiana, de la realidad del sentido común que los hombres comparten con sus semejantes.” (*op.cit.*, p. 29) Así mismo, Schutz aclara que, “el *verstehen* no es un método, sino la forma particular como el pensamiento de sentido común conoce el mundo social y cultural” (*Ídem*).

Así, estos autores exhortan a que:

Las construcciones del científico social deben basarse en las que hacen los sujetos en su cotidianidad; es decir, son construcciones de segundo orden. El actor y sólo el actor sabe lo que hace, por qué lo hace, cuándo y dónde comienza y termina su acción. Sólo en casos particulares puede el investigador experimentar, y eso parcialmente, los motivos e intereses de otros. Lo que sí puede experimentar es la tipicidad. Para ello se construyen los esquemas típicos, motivos, fines de los actores.” (Rojas de Escalona, *op.cit.*, pp. 29-30)

Estos señalamientos pautan que el respeto y la utilidad de los aportes individuales sirven como enfoques para la comprensión de un hecho social de interés. Aun partiendo de las diferencias de opinión o percepción como en los disentimientos entre los participantes, en cualquier debate o discusión, evadiendo prejuicios, sesgos o discriminaciones, éstas siempre sientan las bases para alcanzar acuerdos o consensos; los cuales, aun cuando no lleguen a alcanzar una generalidad ideal, al menos, ilustran posiciones o casos a clasificar como típicos.

Dimensión Axiológica

Como enseña Ferrater Mora (1994-2001), en su clásico Diccionario de Filosofía, la axiología trasciende el alcance de la epistemología en cuanto que el problema ya no es sólo “determinar la validez de objetos y procesos de conocimiento” (p. 287). Pues, la intención de aquella es adelantar una evaluación reflexiva del valor de dichos objetos, incluso, de los propios “sentimientos de valor” asociados con los mismos. Es decir, “juicios o inclinaciones que definen lo valioso, estimable, digno de ser honrado” (*Idem*); los cuales incluyen los llamados “disvalores” o “valores negativos,” generalmente, en relación con asuntos éticos y estéticos. En esencia, ya no se trata de analizar un problema desde el punto de vista lógico sino psicológico, esto es, desde la apreciación subjetiva e intersubjetiva del objeto de conocimiento.

Por otra parte, para López Rupérez (2001) la dimensión ética o “la cuestión de los valores, tanto en el plano individual como colectivo, constituye un asunto central en una aproximación global a la calidad de las escuelas, y de las organizaciones humanas en general.” (p.52) Más aún, de seguidas, el mismo autor advierte que, “ignorar tal dimensión equivale a reducir probablemente a cero, las posibilidades de implantación y desarrollo de un programa de calidad en la gestión y la consecución de los resultados esperados.” (pp. 52-53)

Con base en los referentes citados, se cuestiona en el presente estudio la calidad de la enseñanza de la Química a nivel de instituciones de educación media, en procura de reforzar lo que López Rupérez (*op.cit.*) llama “un entramado coherente de valores individuales y de valores compartidos que marca el *ethos* organizativo” (p. 53) Una entelequia o concepción muy importante a la hora de orientar la toma de decisiones, dar fuerza a los compromisos y otorgar sentido a las actuaciones del profesional docente.

Así, se pautan ciertos “valores centrales” que como racimos éticos han de acompañar a las escuelas de calidad; en tanto, éstos tienen implicaciones diferentes que, obviamente, aplican también en lo referente a la enseñanza. Para López Rupérez, éstos son: “(a) Concepción humanística de las relaciones tanto internas como externas de la institución escolar; (b) revalorización de la ética de la responsabilidad; y (c) actualización de la ética de la profesión docente.” (ordinales agregados). (*Idem*)

Del primer ordinal citado, se exhorta a establecer relaciones interpersonales dentro de las instituciones educativas y con el personal docente, en especial, “fundamentadas en los principios del respeto a la dignidad del individuo, de lealtad” (*Idem*). Es decir, de actuar en sintonía con la ética y la confianza recíproca. Todo lo cual preocupa al autor cuando percibe indicios de una práctica o hecho educativo centrado en el mínimo esfuerzo para justificar que se cumplió con la labor encomendada inspirada en disvalores o valores negativos contrapuestos a una concepción humanista declarada en documentos rectores de la educación nacional.

Así, los procesos de enseñanza a cargo del profesional docente especialista “deben inspirarse y estimular esa “faceta de compromiso” a la cual exhorta López

Rupérez (op.cit.). Aclarando que ésta la consiguen: “depositando confianza en las personas, y creando un clima de reconocimiento, de motivación y de refuerzo tanto de la dirección hacia los profesores como de éstos hacia los alumnos” (*Idem*). Todo lo cual es posible, “mediante la transferencia de expectativas positivas, la valoración de sus logros, la aceptación de sus ideas y la exaltación de los buenos resultados.” (*Idem*)

Muy lejos del clima organizacional en torno a una práctica punitiva y coercitiva, se aspira contribuir como principio de una concepción del profesional docente como **profesional experto**. Más aún, alguien que contribuye con su liderazgo “a convertir la institución escolar en un espacio social vivo” (*Idem*). Así, se quiere caracterizar un clima alternativo tanto como un dinamismo participativo de corte democrático. Esto es, “donde la inteligencia y las aportaciones de todos son valoradas dentro de un ambiente que combina libertad y responsabilidad, que estimula la relación, la expresión y la comunicación, pero es riguroso y exigente en cuanto a la acción, a sus resultados y a sus consecuencias.” (*op.cit.*, p. 54)

Es aquí donde entra el segundo ordinal antes citado sobre los valores centrales de un *ethos* escolar, en torno a la actuación del profesional docente especialista. Éste debe resultar del rescate de una **ética de la responsabilidad** centrada en valorar “(no sólo) las actuaciones sino también los resultados, las consecuencias previsibles de la propia acción” (Letra itálica agregada). (Weber, citado en López Rupérez., *op cit.*, p.55). Éstas se toman como fuentes y motivos para reflexionar sobre la idoneidad de los esfuerzos desplegados entre múltiples acciones y los desempeños característicos en el ejercicio del profesional docente.

Una valoración de la enseñanza de la Química desde el tercer ordinal en estudio debe imprimirse en el punto de vista del entorno social, es decir, no sólo con base en la reacción de los clientes o usuarios, llámense directivos docentes, padres de familia e, incluso, los propios estudiantes de bachillerato sino de los propios colegas con quienes se comparten las labores cotidianas. Todo lo cual viene a incidir “en lo que respecta a su incorporación a un proyecto compartido (como) una nueva exigencia ética de la profesión docente.” (*Idem*) Un proyecto que no es sólo de carácter institucional sino colectivo en tanto que demanda, “en las actuales circunstancias, asumir activamente

las ideas de colegialidad y de trabajo en equipo” (Idem); las cuales se erguen como pilares en la actualización ética del profesional docente.

Dimensión Teleológica

Ferrater Mora (*op.cit.*) también introduce la noción de teleología como una parte diferenciada del análisis axiológico que designa “la parte de la filosofía natural que explica los fines de las cosas, a diferencia de la filosofía que se ocupa de las causas de las cosas.” (Tomo Q-Z, p.3457) Con base en autores y escuelas filosóficas de la antigüedad, el mismo autor indica que, “no se puede prescindir de explicaciones teleológicas ...que usan las nociones de ‘dirección hacia un fin,’ de ‘propósito,’ ‘función,’ intención.’(Idem)

Nicolai Hartman (citado en Ferrater Mora, *op.cit.*) indica que no siendo clara la categoría del pensar teleológico, conviene distinguir entre tres formas: “(a) la teleología de los procesos para responder a la pregunta aristotélica, ¿para qué?; (b) la teleología de las formas y que unas formas son superiores a las otras; y (c) la teleología del todo, la cual concibe al mundo como un Absoluto, como una unidad informante, creadora; en suma, como un principio de todo movimiento” (*op.cit.*, p. 3459)

Este marco de referencia filosófico induce al presente autor a reflexionar, en primer lugar, desde el para qué del presente estudio. Se debe responder a la causa última o “causa final” de promover la mejor forma posible de actuación del profesional docente especialista en la enseñanza de la Química dentro de las instituciones de educación media de Colombia y la América Latina. Pues, se trata de una labor docente especializada un tanto rezagada, hoy día, en comparación con dicha práctica educativa en otras partes del mundo.

En tal sentido, es muy válido preguntarse para qué estudiar la práctica imperante en cuestión. Pues, se impone buscar formas de superar el afán o la intención clara de naturaleza instrumentalista, esta es, de usar la enseñanza para servir nada más y nada menos que como medio para justificar una labor administrativa antes que académica, inmediateista o en el corto plazo de justificar la remuneración, una quincena o un sueldo

mensual. Todo lo cual ocurre de espaldas a la teoría o el deber ser. Es decir, se denota una restricción o un sesgo en la actuación docente y su apego o desconocimiento de las normas y procedimientos pedagógicos y de una didáctica especial en los cuales se alcanzó la formación docente, desde los modelos alternativos para la enseñanza de la Química como disciplina pedagógica de un área curricular específica.

La discusión precedente o *in comento* ilustra la preocupación teleológica señalada en el segundo ordinal del texto citado. Por cuanto, se hace evidente que una enseñanza de la Química de calidad ofrece “una jerarquía de formas y que unas formas son superiores a las otras.” (Hartman, citado en Ferrater Mora, *op.cit.*) De hecho, siempre hay posibilidades de hacer una mejor labor docente si se cuenta con una mejor orientación didáctica.

Cerrando con el tercer ordinal arriba citado, una apreciación de la enseñanza del profesional docente especialista debe verse u operacionalizarse para no dejar flancos débiles o vacíos entre la teoría y la práctica. En consecuencia, se aspira y es posible impulsar un sistema alternativo de enseñanza. Pues, éste abarcaría o respondería a una teleología del todo; según la cual la revisión del desempeño laboral inherente al aula de clases sobre contenidos químicos, se debe combinar con la auditoría académica (*accountability*) o rendición de cuentas no sólo sobre los resultados alcanzados en términos del rendimiento de sus estudiantes sino también los esfuerzos individuales por una preparación constante o participación en procesos formativos formales y no formales como profesional en formación docente permanente.

CAPÍTULO III

MARCO TEORICO REFERENCIAL

En este capítulo se especifican los antecedentes de la investigación, es decir trabajos previos regionales, nacionales e internacionales que están relacionados con el objeto o el abordaje metodológico del presente estudio. Asimismo, se precisan los fundamentos Teóricos-Epistemológicos que sustentan los constructos que componen la estructura teórica de un modelo para la enseñanza de la química.

Antecedentes de la Investigación

Ámbito internacional. Galiano (2014), en el escenario de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), en España, desarrolló una tesis doctoral titulada “Estrategias de enseñanza de la química en la formación inicial del profesorado”, la cual se desarrolló en la localidad de Santiago de Estero, Argentina. El enfoque de la investigación es mixto con un diseño cualitativo en la primera etapa de diagnóstico y un diseño cuasi-experimental con análisis descriptivo en la segunda etapa de diseño e implementación de estrategias. La primera etapa analiza a 21 profesores de las tres carreras estudiadas: profesorado en química universitario, profesorado en biología y profesorado en la modalidad técnico profesional, ambos de nivel terciario. La población estudiantil de aplicación de la estrategia diseñada corresponde a esas carreras en sus cohortes 2010 y 2011 con 12 alumnos de formación docente en química, 48 de biología y 40 estudiantes de la modalidad técnico profesional.

Los resultados cualitativos indican la escasa preparación en los aspectos pedagógico-didácticos de los docentes universitarios, la falta de uso de estrategias, manejo inadecuado de la didáctica y cómo esto afecta a la formación de futuros profesores. El estudio cuantitativo muestra la efectividad de la estrategia diseñada para

la apropiación del conocimiento, de un contenido considerado problemático por los estudiantes como es formulación y nomenclatura química, y la generación de la competencia específica de manejo de lenguaje químico imprescindible para todo docente de química. De allí, la aplicación de una estrategia eficiente mejora el proceso de enseñanza - aprendizaje de la química y con ello la interpretación de ciertos contenidos que favorecen su significatividad en la sociedad y así revierte la imagen desafortunada de la química que se presenta actualmente.

Este trabajo citado guarda estrecha vinculación con la temática tratada en la presente investigación, especialmente en lo que respecta al proceso de enseñanza y el uso de estrategias para mejorar la didáctica en la enseñanza de la Química, por lo que es un aporte significativo al presente trabajo investigativo. Así mismo, Jara (2012) desarrolló una tesis doctoral sobre “Modelos didácticos de profesores de química en formación inicial”, en la Pontificia Universidad Católica de Chile. El objetivo fue comprender cómo contribuye un proceso de intervención reflexivo e intencionado teóricamente, al cambio didáctico de los profesores de química en formación, orientado a la enseñanza de la noción de enlace químico y a la promoción de competencias de pensamiento científico. Se enmarcó en la metodología cualitativa y con carácter Interpretativo.

Los participantes de esa investigación fueron cuatro profesores en formación de la carrera de Profesor de Química y Ciencias Naturales de la Universidad Tradicional de la Quinta región de Chile, a quienes se les aplicó un cuestionario tipo Likert, constituido por ocho dimensiones, cada una con 10 ítems y cinco posibilidades de respuesta. También, se les realizó una entrevista semiestructurada, con el fin de explorar el impacto que tuvo en ellos el proceso formativo de talleres del cual participaron y su futuro impacto en el aula, además se realizó la observación de clases.

El trabajo de Jara (*op.cit.*) constituye un aporte a la presente investigación en aspectos teóricos relativos a los modelos didácticos que utilizan los profesores, sus concepciones epistemológicas y cómo éstas influyen en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Además, aporta un objetivo específico donde se diagnostica el modelo

didáctico de los profesores para avanzar en la consolidación y mejora de la calidad de los procesos educativos.

Rocha (2007) realizó una tesis doctoral para la Universidad de Santiago de Compostela. Su propósito fue estudiar la relación entre el aprendizaje de los alumnos y una forma determinada de enseñar. Se formuló como objetivo: Diseñar una propuesta para la introducción del Equilibrio Químico en un nivel básico universitario, haciendo énfasis en lo conceptual. La tesis doctoral de Roche (*op.cit.*) se enmarcó en un estudio interpretativo en el que se evaluó el desarrollo de una propuesta para la enseñanza de la química. Para ello, se realizó una intervención con la misma en un aula universitaria constituida por estudiantes de nivel básico de introducción a la universidad, en una carrera para no químicos. Además, se extrajeron conclusiones basadas en los resultados obtenidos en la investigación, de las que se derivan implicaciones didácticas para su rediseño.

Los sujetos en estudio fueron 10 estudiantes a los que se les aplicó una prueba inicial. Posteriormente, se desarrolló la propuesta didáctica en el aula con la participación de 80 estudiantes de la asignatura Química Biológica del primer año de la carrera Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional del Centro de la provincia de Buenos Aires. Luego, se realizó la entrevista a 10 estudiantes para indagar sobre el conocimiento conceptual una vez desarrollada la propuesta. Las técnicas fueron la observación apoyada con grabación de video y audio y la entrevista. Las manifestaciones escritas de los estudiantes (hoja de trabajo) durante el desarrollo de la propuesta también fueron consideradas como datos válidos.

Es decir, se realizó un análisis científico y un análisis didáctico donde se consideraron las ideas previas de los estudiantes y las exigencias operatorias de los contenidos para tomar en cuenta los contenidos y objetivos de la enseñanza, su secuenciación, las estrategias didácticas y de evaluación. Además, se caracterizó al docente que participó en la intervención mediante una entrevista personal y acerca de las concepciones de enseñanza y aprendizaje de la química. Se realizó la observación de la clase y se le entregó hoja de trabajo a parejas de estudiantes con tres columnas para llenar lo referente a actividades del estudiante, observaciones, interpretaciones e

intervenciones del profesor para hacer seguimiento a la propuesta didáctica. Los resultados se analizaron y se presentaron en tablas de caracterización de los estudiantes y en mapas conceptuales una vez sistematizada la información de las entrevistas. Para la elaboración de la propuesta didáctica se tomaron en cuenta los aspectos conceptuales, es decir el cuerpo de conocimientos teóricos, históricos y la implicación con otras ciencias.

Dentro de las principales conclusiones halladas están las siguientes: los estudiantes realizaron explicaciones macroscópicas de los fenómenos y no hicieron uso de explicaciones microscópicas del modelo cinético molecular. Los estudiantes no incluyen del nivel simbólico el uso de la constante de equilibrio y no hicieron uso de la velocidad directa e inversa del proceso. En algunos momentos, el docente dejó de lado la propuesta y retomó su trabajo habitual además trabajó con el nivel microscópico y simbólico. La propuesta resultó eficaz y eficiente para el aprendizaje conceptual; pero, los estudiantes realizaron sus interpretaciones desde el nivel macroscópico.

La tesis doctoral en referencia constituye un aporte a la presente investigación en cuanto a los aspectos teóricos relativos a la enseñanza de la Química. Así, el docente debe realizar el análisis de contenido y el análisis didáctico para realizar la transposición didáctica y manejar los niveles de representación: explicativo funcional y las formas de representación de las sustancias para la comprensión conceptual de la química. Asimismo, devela el origen de la Química como una construcción histórica y social, su importancia y relación con otras ciencias.

Mosquera (2008) en su tesis doctoral titulada: “El cambio en la epistemología y en la práctica docente de profesores universitarios de química,” se formuló como propósito promover cambios significativos en las concepciones y en las prácticas docentes de los profesores universitarios de ciencias. Así, se quiso evidenciar si esas modificaciones permiten que efectivamente en la práctica denoten otras actitudes hacia: La enseñanza de las ciencias, el aprendizaje de las ciencias, la evaluación de las ciencias, el currículo para la formación en ciencias y el papel de la formación de ciudadanos y ciudadanas que se apropien de una cultura tal como la científica y el impacto que ésta pueda tener en las sociedades.

La investigación de Mosquera (*op.cit.*) se desarrolló mediante la metodología de estudio de caso, con un diseño experimental. Los sujetos en estudio fueron cuatro (4) profesores de química de la Universidad Distrital de Bogotá, quienes administran cursos de química general, química analítica instrumental, química orgánica, análisis orgánico, bioquímica y química inorgánica, graduados en universidades colombianas y extranjeras con estudios postgraduales a nivel de especialización, maestría y doctorado en campos de la química. Cada uno con experiencia en investigación química sí como un importante número de otros dedicados a la enseñanza de la química. Los instrumentos utilizados fueron los cuestionarios con escala de Likert, entrevista semiestructurada y la rejilla de observación no participante con grabación de audio y video.

Los resultados de tal investigación dan cuenta que los profesores que intervinieron en la investigación, antes de su incursión en el programa de formación previsto para favorecer su cambio didáctico, manifestaron posturas epistemológicas inductivistas. Respecto a la ciencia y a la actividad científica, manifestaron una imagen distorsionada del desarrollo histórico del conocimiento científico suponiendo que se trata de acumulación de teorías que han demostrado ser verdaderas y manifestaron posturas espontáneas hacia la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. En el mismo sentido, prevalecen los modelos por transmisión verbal de conocimientos y por descubrimiento inductivos; la evaluación se percibe como devolución por parte de los estudiantes de las explicaciones suministradas por el profesor. Los profesores se caracterizan por tener rasgos del modelo de transmisión verbal y descubrimiento autónomo.

Así, Mosquera implantó un programa de formación basado en el modelo de enseñanza y aprendizaje centrado en la investigación orientada, que trató de desarrollar en los profesores cambios didácticos, es decir, cambios conceptuales, metodológicos y actitudinales hacia la actividad científica y hacia la enseñanza de la ciencia. Los resultados resaltan en cuanto a las concepciones sobre ciencia y sobre actividad científica. Cambios epistemológicos trascendentales donde se pasó de posiciones realistas, inductivistas y positivistas hacia la epistemología constructivista. Se produjo

un cambio paradigmático en relación con sus concepciones acerca de la historia de la ciencia y su impacto en el desarrollo del conocimiento pasando de posturas historiográficas a posturas historicistas. Se evidenció un cambio importante en las concepciones de los profesores en relación con la enseñanza, el aprendizaje, el currículo y la evaluación en ciencias; pues, pasaron de posiciones centradas en una didáctica tradicional de las ciencias hasta posturas más próximas a la didáctica contemporánea.

Como conclusión, Mosquera sostiene que con la investigación propició la conformación de equipos de profesores de ciencias cada vez más conscientes de los nuevos retos de la investigación científica. Estos son cada vez más fundamentados para que en la práctica sus enseñanzas propicien formas alternativas de aprendizaje más cercanas a las expectativas de formación de ciudadanos competentes científicamente.

La tesis doctoral de Mosquera (*op.cit.*) constituye un aporte a la presente investigación en los aspectos epistemológicos, filosóficos, metodológicos y didácticos. Pues, se presentó la problemática existente con relación a la enseñanza de la Química y los modelos didácticos que emplean los docentes en su práctica. La concepción de ciencia y de enseñanza de la ciencia que subyace en los sujetos investigados; el empleo del modelo transmisivo verbal; la evaluación de los aprendizajes, como reproducción y repetición de los contenidos vistos durante las clases; y las visiones realista, empírica y positivista de la ciencia como producto acabado, dogmática que son rechazadas en las aulas por los estudiantes y que propenden a su desmotivación y el aburrimiento. También, la necesidad de conformar equipos de investigación para comprender y explicar todos los elementos presentes en la práctica docente de los profesores de ciencias y la necesidad de transformación hacia una didáctica adecuada a los intereses sociales para superar las problemáticas ambientales y alimentarias, entre otras; lo cual es necesario para el progreso científico y social.

Ámbito nacional. Ubicado el autor desde un alma mater de la UPEL-Rubio Estado Táchira, se destaca el aporte de Castro (2008) al realizar un estudio Doctoral en la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, sobre: Dificultades en la construcción de conocimientos en las ciencias naturales, de cuarto Año de Educación

Media. El objetivo fue concienciar al docente en el proceso de aprendizaje, en la construcción de conocimientos, de interacción en el aula de clase desde la complejidad del proceso pedagógico y la multidisciplinariedad, a fin de conocer las dificultades que presentan los estudiantes de Biología durante su escolaridad en construcciones y elaboraciones de conocimiento durante el proceso de aprendizaje.

Por su naturaleza, el estudio se orientó como una investigación cualitativa con carácter descriptivo e interpretativo. La investigación se abordó desde su complejidad constituyéndose en informantes claves, los estudiantes y la docente de una sección de biología de cuarto año de educación media. Para la recogida de la información, se utilizaron técnicas etnográficas. El estudio se fundamentó en la perspectiva epistemológica, psicológica y pedagógica. El análisis se realizó a partir de los documentos textuales, tanto para el análisis como para las conclusiones, se tomaron en cuenta las interrogantes y los objetivos que orientaron la investigación.

Los resultados mostraron que la mayoría de los estudiantes presenta dificultades en la construcción de conocimientos, en el aprendizaje de las Ciencias Naturales, muestran debilidades en el registro del lenguaje específico de la asignatura, problemas de preconcepciones y procesos cognitivos funcionales; también presentan omisiones, confusiones y errores en las elaboraciones teóricas conceptuales. Como consecuencia, se podría decir que las dificultades responden a diferentes causas, entre ellas: la acción didáctica docente, de las prácticas pedagógicas no eficientes; de los procesos cognitivos del estudiante; y de los contenidos programáticos dentro del ámbito epistemológico, psicológico y pedagógico. Aporta información a la presente investigación en cuanto a las debilidades existentes en el aprendizaje de las ciencias biológicas y la relación con la didáctica docente.

Godoy (2018) en su tesis doctoral titulada: "Modelos y Modelización en ciencias una alternativa didáctica para los profesores para la enseñanza de las ciencias en el aula" La modelización es a su vez una propuesta didáctica para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias y un objetivo de aprendizaje en sí mismo. Dicha investigación se encuentra construida con los aportes de distintos investigadores educativos precursores de los modelos y la modelización para la enseñanza de las

ciencias. Lo cual, dichas prácticas de modelización no son comunes en las aulas de ciencias en ninguno de los niveles educativos promoviendo el enseñar la ciencia a modelización. Teniendo como desafío el innovar las instituciones formadoras de formadores y los profesores en formación y los profesores en ejercicio y esto tiene como reto el promover una política gubernamental para la enseñanza de las ciencias a través de las diferentes prácticas científicas, adecuar los currículos de las instituciones, entre otras.

Como conclusión se tiene que la práctica de la modelización a través de una propuesta didáctica cumple con dos finalidades: primera, contribuir a la enseñanza y aprendizaje de las ciencias y segunda a que los estudiantes aprendan ciencia, sobre ciencia y a hacer ciencia, siendo ellos constructores de su propio conocimiento y responsables de sus aprendizajes. Por ello, el apostar por la práctica de la modelización para la enseñanza de las ciencias en el caso de los profesores es un reto porque implica que el profesor es un agente activo y de cambio para que otras formas de enseñar ciencias emerjan; requiere que los profesores se formen, dediquen tiempo a la planeación de las actividades y que estén en un proceso de autoevaluación y mejoramiento continuo, el camino no es fácil pero la meta es la satisfactoria.

Finalmente, estos aportes son muy importantes para el investigador porque este estudio fortalece la idea de que se debe realizar una innovación en cuanto promover la ciencia dentro del contexto nacional. Recordando que las didácticas para la enseñanza de la química están ambiguas con extensas horas de clases que provoca en los estudiantes un temor y asimismo el evitar el uso de los laboratorios. Lo cual, afecta significativamente el proceso de enseñanza y de aprendizaje por no lograrse efectuar los contenidos científicos en los estudiantes.

Seguidamente como un tercer antecedente nacional Sánchez (2020) realizó un trabajo doctoral titulado: "Estrategias Didácticas para la Enseñanza de las ciencias naturales en Educación Básica". Su objetivo general tiene como propósito generar una aproximación teórica sobre la formación didáctica del docente de Educación Básica

Secundaria, como un medio para el fortalecimiento de la enseñanza de las ciencias naturales, en el contexto específico del Colegio Puerto Santander. Por su naturaleza el estudio se orientará bajo los preceptos de la investigación cualitativa, los informantes clave serán cinco (5) docentes seleccionados en atención a criterios establecidos por la investigadora. Se asume para el desarrollo del proceso investigativo el método fenomenológico interpretativo.

Para la recogida de información, se emplearon la entrevista en profundidad y la observación no participante, a los fines de develar las concepciones de los docentes de Educación Básica Secundaria, con respecto a la formación didáctica y caracterizar la práctica de los docentes al impartir el área de las ciencias naturales. El análisis de la información se sustentará en la triangulación metodológica, contrastando los aportes de los informantes claves en las respectivas entrevistas y las apreciaciones obtenidas a partir de una escala de estimación, con la teoría y el análisis reflexivo de la investigadora, vinculación que permitirá abrir el camino para establecer patrones de convergencia para poder desarrollar o corroborar una interpretación global del fenómeno objeto de investigación. De igual manera, el análisis se apoyará en el proceso de codificación y categorización relativo a la inducción analítica, propia del enfoque de la Teoría Fundamentada, cuyos frutos permitirán generar la referida aproximación teórica.

Esta investigación es primordial por los aportes que brinda para la consolidación teórica en pro de la formación didáctica de los docentes de este nivel educativo y así despertar en los estudiantes el interés para la enseñanza de las ciencias naturales. Esta investigación bajo el enfoque cualitativo valorará los aportes de los docentes para que brinden sus conocimientos para consolidar el método fenomenológico interpretativo, todo a través de las entrevistas. De la información recolectada en los docentes de Educación Básica Secundaria y así conocer la formación de estos profesionales dentro del área de las ciencias sociales. Asimismo, a través de la triangulación de la información se contrarresta los aportes de los

docentes con las apreciaciones de una escala de estimación, con la teoría y el análisis de la investigadora.

A través de éstos, se emplean los patrones de convergencia y se consolida el proceso de codificación y categorización relativo a la inducción analítica mediante la Teoría fundamentada y generar la referida aproximación teórica. Partiendo de esta experiencia investigativa, el suscrito pretenderá construir su marco metodológico para la consolidación de las ideas que emerjan de los compañeros e ir hacia el objetivo del presente estudio.

Ámbito regional. Hernández (2014) desarrolló una tesis doctoral en la Universidad Nacional Experimental Politécnica de la Fuerza Armada Bolivariana (UNEFA), Núcleo San Cristóbal, llamada: “Modelo Teórico Didáctico para la enseñanza de la Matemática apoyado en entornos virtuales (EVA) en el contexto de la educación Universitaria caso: la Universidad Nacional Experimental Politécnica de la Fuerza Armada Bolivariana sede San Cristóbal, Estado Táchira. La investigación se fundamentó en las teorías de: aprendizaje autorregulado, cognitiva, sociocultural, aprendizaje significativo y constructivismo.

Este estudio se sustentó en el paradigma interpretativo, se enmarcó en una investigación cualitativa, con el método fenomenológico, para comprender los significados de los actores en relación al proceso de la enseñanza y aprendizaje de la matemática. La muestra fue intencional de 10 entrevistados: cuatro docentes del área de matemática, un coordinador de la carrera de ingeniería y cinco estudiantes. Las técnicas que se utilizó fueron la observación participante y la entrevista en profundidad. Para la interpretación de los datos se empleó la técnica de la categorización, contrastación y triangulación.

En los resultados se infiere que el proceso de enseñanza de la matemática en la carrera de ingeniería se da de forma habitual, por tanto, el docente necesita actualizar su didáctica, para elevar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje, con el uso de tecnologías apropiadas, al innovar y mejorar su práctica educativa. En el aprendizaje universitario se percibe la presencia y el uso de las TIC. Sin embargo, en la enseñanza

de la matemática su uso es muy incipiente y el profesorado tiene muy poca formación en el uso y dominio técnico de las TIC. La investigación constituyó un aporte valioso para la presente investigación, por cuanto sirvió como soporte de la sustentación teórica, dado que la misma se refiere a la didáctica especial y al papel de docente especialista.

Rodríguez (2018) en su trabajo doctoral llamado: “La resolución de problemas en el área de ciencias naturales como estrategia de aprendizaje en aula multigrado”. Su propósito fue el desarrolló con niños y niñas de una Escuela Rural de Santander, su modelo educativo es Escuela nueva y la metodología es aula multigrado, se basó en la implementación de la resolución de problemas como estrategia que permitiera potenciar el desarrollo de habilidades propias del pensamiento científico en el área de ciencias naturales. Y el método utilizado fue la investigación acción, de enfoque cualitativo y la muestra estuvo conformada por los estudiantes de 2, 4 y 5 de dicha escuela, la intervención de aula del estudio inicia con la aplicación de una ficha diagnóstica para identificar concepciones acerca de la resolución de problemas y los pasos que seguían para resolverlo y finaliza con la aplicación en aula de secuencias didácticas, una por grado diseñadas, piloteadas y revisadas por expertos.

Los resultados dan cuenta de concepciones sobre la resolución de problemas que vinculan la lectura y la escritura con la complejidad de algunos procesos cognitivos, tales como pensar, entender y analizar; así mismo con el desarrollo de habilidades para clasificar, inferir, formular hipótesis, planear y verificar procesos asociados a las ciencias naturales y que potencian el pensamiento científico.

Bases Teóricas
Didáctica de la Química

La didáctica se centra principalmente en la enseñanza desarrollada por el docente para el logro del aprendizaje, lo que constituirá el acto didáctico ideal, es decir la enseñanza seguida del aprendizaje. Sevillano (2005) define la didáctica como: “la ciencia teórico normativa que guía de forma intencional el proceso optimizador de la enseñanza-aprendizaje, en un contexto determinado e interactivo, posibilitando la aprehensión de la cultura con el fin de conseguir el desarrollo integral del estudiante”. (p. 93).

La didáctica se considera rama de la pedagogía que proporciona al docente métodos, técnicas, procedimientos para desarrollar la actividad áulica de forma eficaz y eficiente para afianzar los conocimientos de los estudiantes mediante el acto dialógico, reflexivo, interactivo que permita asimilar, comprender la información, construir el aprendizaje y formarlo como buen ciudadano, preservando la cultura orientado hacia el desarrollo científico tecnológico económico y social del país. Da respuesta a las preguntas: ¿Qué? ¿Cómo? ¿Cuándo? ¿Dónde? ¿Con qué? ¿Por qué? y ¿Para qué enseñar y aprender?

La Didáctica de acuerdo a los planteamientos de Castillo y Cabrerizo (2006) “es una ciencia práctica cuyos espacios propios los constituyen: la enseñanza general y especial, el currículum, las técnicas de instrucción, los medios y la tecnología didáctica, y la formación del profesorado”. (p.23). Así, la enseñanza es objeto de estudio de la didáctica y, a su vez, ésta encierra varios elementos que a lo largo de la investigación se hacen evidentes para explicar el objeto de estudio representado por la enseñanza de la química en el ámbito universitario.

Para Abreu, Gallegos, Jácome y Martínez, (2015), la didáctica como ciencia de la educación, a lo largo de su desarrollo conceptual, ha estado relacionada con la enseñanza, los contenidos, los medios educativos para la instrucción y con la formación intelectual del ser humano; por tanto, ha coincidido con la pedagogía pero siempre subordinada a ella. La disciplina por tanto tiene carácter teórico y práctico, por cuanto se basa en principios teóricos y los lleva a la práctica. Su objeto de estudio han sido los procesos de enseñanza y aprendizaje, la instrucción y la formación intelectual y su

finalidad está relacionada con la optimización del aprendizaje, la integración de la cultura y el desarrollo personal.

En cuanto a la enseñanza de la Química, se considera que la didáctica es un elemento que operacionaliza el docente mediante un modelo estructurado donde desarrolla su actividad áulica para el logro del aprendizaje. Medina (citado en Castillo y Cabrerizo, *op.cit.*) define la enseñanza como “una actividad comunicativa intencional que promueve el óptimo aprendizaje formativo del estudiante a través de una adecuada interacción y organización socio-relacional del aula”. (p.26) En consecuencia, el docente es el responsable de organizar los contenidos, materiales, recursos y la relación con el estudiante para promover el aprendizaje mediante un proceso de comunicación, es decir el docente debe asumir un papel activo, donde la planificación, el diseño, la comunicación, deben estar presentes.

Al respecto, Rocha (2007) plantea que: “la enseñanza debería prestar cuidado a la interacción entre la estructura conceptual del alumno y el material de aprendizaje para que la incorporación de la información no sea arbitraria.” Es decir, el docente debe revisar las ideas previas de los estudiantes para organizar los contenidos para el aprendizaje del estudiante y que éste sea constructor activo del conocimiento. De tal manera, se deben superar las formas del aprendizaje repetitivo, memorístico e ineficaz, o de muy corta duración en la memoria del estudiante; pues, opera el olvido y no puede instaurarse en la memoria del estudiante.

En la enseñanza de la Química, el docente debe convertir el conocimiento científico en conocimiento didáctico, para lograr el aprendizaje del estudiante. Chevallard (citado en Rocha, *op.cit.*) afirma que, “la naturaleza de esta tarea es conocida como transposición didáctica que comprende la transformación del conocimiento científico en conocimiento a enseñar”. La Química comprende conceptos abstractos necesarios para conocer las propiedades macroscópicas de los materiales. Al respecto, Rocha (2007) afirma que, “para conseguir una adecuada interpretación de cada uno de los conceptos químicos es necesario trabajarlos a nivel macroscópico, microscópico y simbólico” (p.30). Cabe destacar los niveles simbólicos, macroscópicos y microscópicos que abarcan la enseñanza de la Química; los cuales

deben ser incorporados y articulados en el acto educativo para imprimirle mayor eficiencia al proceso educativo y comprensión conceptual a los estudiantes.

El Ministerio de Educación de Argentina (citado en Galiano, 2014) advierte que, “durante la enseñanza de la química no se contempla el carácter humanístico de la química ni sus implicaciones sociales y se tiene poco en cuenta las interrelaciones con otras disciplinas como la biología, la física, la matemática...” (p.25). En tal sentido, es muy importante relacionar las diversas disciplinas, para darle mayor sentido a la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia, es decir, la multidisciplinariedad en el acto educativo. La enseñanza de la Química, además, debe contemplar contenidos de interés para los estudiantes y los aspectos históricos que llevaron a la creación de conceptos teorías y leyes. Así, es preciso enseñarlos a pensar de manera lógica, interpretar, reflexionar, argumentar y sacar conclusiones; es decir, proporcionar el tiempo necesario para desarrollar los procesos intelectuales en el estudiante para crear una alfabetización científica. Pues, la Química es un producto social y cultural que ha aportado bienes y servicios para el progreso de la humanidad.

Galiano (*op.cit.*) plantea, al respecto: “el profesor de química debe poseer dos tipos de saberes: (a) un saber disciplinar;(b) un saber didáctico” (p. 40). El saber disciplinar contempla los aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales de la Química y el saber didáctico contempla aspectos sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje que integren lo conceptual, procedimental y actitudinal. Asimismo, dentro de las acciones que debe realizar el docente, se implica la planificación con los respectivos análisis científico y didáctico, donde seleccione objetivos, estrategias didácticas y de evaluación.

Las Estrategias Didácticas

Éstas deben ser incorporadas en el proceso de enseñanza de la Química donde se pueden utilizar los mapas mentales, mapas conceptuales, resolución de problemas, inserción de preguntas y procesamiento de respuestas, uso de las tecnologías de la información y comunicación (videos, chats, foros), así como métodos didácticos tales

como el trabajo cooperativo y la lección magistral. La evaluación debe estar centrada en el proceso con instrumentos donde el estudiante desarrolle sus concepciones teóricas de la ciencia mediante procesos reflexivos y el docente detecte las fallas o debilidades para realimentar el proceso de enseñanza. (Jaimes Cruz y García Salgado, 2013)

Además, Gallego Quiceno, Bustamante Penagos, Gallego Ramírez, Salcedo Díaz y Alfaro Meléndez (2017) trasponen las estrategias didácticas para la enseñanza de la Química; por un enfoque diacrónico; esto es, en su desarrollo histórico de los contenidos programático. Particularmente, de la manera siguiente: En la enseñanza de la química el docente debe presentar los conceptos en la manera cómo han evolucionado en el tiempo, debe hacer énfasis en la historia y episodios experimentales y los modelos creados para la explicación de los fenómenos de manera progresiva y, de lo simple a lo complejo, debe incorporar lo cualitativo y lo cuantitativo de la ciencia y debe cuidar el lenguaje e incorporar términos y sus definiciones para que no constituyan un ruido en la comunicación sin olvidar el orden en su presentación.

Dado la extensión de los temas o unidades de los programas de Química General, los mismos autores en mención destacan que es importante seleccionar los conceptos y procedimientos más importantes y enfatizar en la comprensión, argumentación, experimentación y comunicación. Así como la utilización de las tecnologías de la comunicación y la información, el uso de los elementos de la vida cotidiana para enlazarlos con la enseñanza de la química y los aspectos prácticos sociales y medioambientales.

Esa práctica se fundamenta en las ideas de Vygostky del aprendizaje sociocultural; según el cual, elementos del entorno o de la cotidianidad presentes en la experiencia del estudiante sirven para anclar los conocimientos científicos. Es decir, estos fenómenos con su dimensión macroscópicas sirven de tenazas para sujetar los conocimientos científicos y lograr el aprendizaje significativo sin dejar de lado la utilidad y los aportes que la química le ha conferido a la sociedad. Citando a Caamaño, la misma fuente destaca que se trata de modelizar y contextualizar el currículo de Química para dotar al currículo de relevancia debido a sus aplicaciones y aportes a la humanidad.

De los planteamientos antes mencionados, en síntesis, subyace la necesidad de un docente con sólida formación profesional en la disciplina Química y su Didáctica así como también en el desarrollo de la ciencia. De tal manera, su actuación áulica para la enseñanza de la Química comprende: lo que se refiere a procedimientos, habilidades en el uso de instrumentos, técnicas de laboratorio, elaboración de gráficos, discusión e interpretación de resultados, resolución de problemas. Así como también, insertar actitudes para el trabajo en equipo, para el pensamiento crítico, la toma de decisiones y los valores de responsabilidad, respeto, solidaridad. Todo esto debe ser realizado con bases teóricas firmes que conlleven al aprendizaje y a la instauración de una cultura científica.

Dificultades en la Enseñanza de la Química

Galiano (2014) reporta que desde el Ministerio de Educación de Argentina se diagnosticó en el año 2010 una serie de factores que limitan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química; por los cuales, éste se convierte en una tarea compleja. Para comenzar, “se trabaja de manera simultánea en tres niveles representacionales: macro, submicro y simbólico. Por lo que, asiduamente, se deben explicitar estos saltos entre los distintos niveles, para evitar dificultades e interpretaciones erróneas al momento del aprendizaje.” (p. 27). En este contexto, se sugiere la construcción de modelos que permitan realizar predicciones acerca de las conformaciones especiales así como encontrar diferentes formas de representarlas (*op.cit.*, p. 28)

A estos factores, la misma fuente suma la polisemia de conceptos o de los términos más utilizados para referirlos por parte de los especialistas que en el lenguaje cotidiano tienen otro significado o se utilizan como sinónimos. Valga citar como ejemplo: elemento, sustancia, síntesis, que para la Química son estructurantes y cuyo significado es muy específico. Más particularmente, se puntualiza otras críticas a la enseñanza tales como que:

La enseñanza de la Química en la escuela media ofrece contenidos que se encuentren muy alejados de los intereses de los alumnos y de los problemas que intentan resolver los profesionales de esta área del conocimiento en la actualidad y de los métodos que ellos utilizan. En general, durante su enseñanza, no se contempla el carácter humanístico de la química ni sus implicaciones sociales y se tienen poco en cuenta las interrelaciones con otras disciplinas (Galiano, *op.cit.*, p. 28)

El texto citado viene a explicar esa concepción o percepción de la Química completamente alejada o divorciada no sólo de la realidad social y los problemas más urgentes de la humanidad; muchos de los cuales, como los problemas de contaminación ambiental, muy al contrario, se creen que son consecuencia de un mal empleo de la materia en estudio. Incluso, no se aprecia ninguna vinculación de la Química con los problemas sociales propios de la cotidianidad tal como son percibidos por los estudiantes. Tanto peor dicha problemática cuando apenas se transmiten conocimientos parcelados o aislados que no son suficientes para cubrir la amalgama de factores involucrados en la aplicación práctica y resolución de dichos problemas.

Un abordaje que, seguramente, requeriría del ensayo y la experimentación científica; lo cual se une con otro factor limitante en términos de “el poco tiempo que se dedica a la realización e interpretación de experiencias, a la planificación y realización de investigaciones” (*Idem*) Cabe en este contexto destacar el hecho que “pocas veces se relaciona la química con las tecnologías de la información y la comunicación (TIC)” (*Idem*). Una circunstancia que se crece como desventaja en tiempos e que se ofrecen y esperan la instalación de laboratorios virtuales en compensación por la falta o desaparición de los suministros e instalaciones para los laboratorios presenciales de Química.

No podría dejar de reseñarse, finalmente, la mala práctica en materia de evaluación de los aprendizajes, donde y cuando, “la mayoría de las veces, la actividad se centra en describir hechos o conceptos o en la resolución de ejercicios numéricos repetitivos.” (*op.cit.*, p. 29) Como ya se ha reseñado, otros autores

advierten sobre una evaluación centrada en la memorización y evocación de conocimientos químicos. Ningunos de los casos resulta favorable ni eficaz cuando los procesos de enseñanza y aprendizaje están entrados en la aplicación práctica y el desarrollo de proyectos.

Modelos Didácticos para la Enseñanza de la Química

Uno de los aspectos en los que fallan los modelos educativos es la inadecuada planeación didáctica. Pues, los docentes tienen escaso conocimiento del currículo y sus partes, lo que es determinante para que los docentes fallen en elaborar planeaciones didácticas eficientes y obtener resultados mejores en el aula. Esta planificación debe considerar supuestos teóricos plasmados en la formación de los futuros ciudadanos para que internalicen el sentido, la esencia de lo que Shulman (2005) denomina la nueva enseñanza. Aquélla en la que no se puede "enseñar a enseñar sin mucha preocupación sobre el qué, por qué y para qué se va a enseñar" (p. 48). Pues, como bien lo expresa Monereo (2001), "enseñar al alumno a reflexionar sobre la manera como aprende nuestra materia y la forma como podría seguir aprendiendo más y mejor, no tiene por qué suponer un espacio de tiempo extra, ni la introducción de nuevas asignaturas." (*Idem*)

A objeto de planificar y operacionalizar el proceso educativo, se presentan estructuras organizativas teóricas y prácticas donde se utilizan medios y recursos de forma eficiente y eficaz. En este sentido, se presentan los modelos didácticos existentes. El modelo ha sido definido en Sevillano (*op.cit.*) Como un esquema en el que queda plasmada y cristalizada una teoría de la educación.

Por su parte, Escudero (citado en Castillo y Cabrerizo, *op.cit.*) define el modelo como:

Una construcción que representa de forma simplificada una realidad o fenómeno con la finalidad de delimitar algunas de sus dimensiones (variables) que permita una visión aproximativa a veces intuitiva que orienta estrategias de investigación para la verificación de las relaciones entre variables y que aporta datos a la progresiva elaboración de las teorías (p.35).

En los mismos términos esenciales, Tamayo y Tamayo (2004) define el modelo como “aproximación teórica a lo real, por medio del cual los postulados y suposiciones conceptuales, pueden ser aplicados a la realidad” (p.97). Gimeno (citado en Castillo y Cabrerizo, *op.cit.*) define el modelo como: “una representación de la realidad y supone un distanciamiento de la misma. Es una representación conceptual, simbólica, indirecta, esquemática, parcial, selectiva de aspectos de esa realidad”. (p.35). En el caso educativo existen modelos didácticos para explicar la realidad educativa y son representaciones organizadas, adaptadas, sujetas a cambio.

Para el presente autor, un modelo representa la forma esquemática de representar la realidad donde interviene una serie de variables interrelacionadas y subyacen aspectos conceptuales, simbólicos, prácticos que determinan como funciona esa realidad. Vale decir que el modelo representa la realidad de forma simplificada pero la esencia de esa realidad es compleja, holística donde interactúan los protagonistas en el marco de una teoría educativa con referentes teóricos, epistemológicos, filosóficos, psicológicos, sociológicos en procura de la formación científica y axiológica del estudiante.

En la revisión de la literatura, se presentan clasificaciones de modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias, de diversos autores; que responden a diversos criterios epistemológicos, pedagógicos, psicológicos y están estrechamente relacionados con la forma en que ha evolucionado la sociedad en aspectos científicos, tecnológicos, psicológicos, pedagógicos y didácticos. En este sentido, los trabajos de Nerici y de Jiménez (citados en Castillo y Cabrerizo, *op.cit.*) presentan la clasificación de modelos didácticos reportada en el cuadro 1.

Cuadro 1
Clasificación de los Modelos Didácticos

1. Modelos precientíficos	
2. Modelos de sistematización científica	
3. Modelos de aplicación científica	a. Modelos de Escuela Nueva
	b. Modelos instructivo tecnológicos
	c. Modelos instructivo curriculares
	d. Modelos de individualización de la enseñanza
	d.1. Modelos de descubrimiento
	d.2. Modelos de investigación
	d.3. Modelos de resolución de problemas
	d.4. Modelos de creatividad

Fuente: Nerici (1968) y Jiménez (1991).

Modelos pre científicos. Basados en la enseñanza catequística y el modelo escolástico, utilizando lecciones, entre sus principales características, se incluyen: dogmáticos, autoritarios, memorísticos, repetitivos, verbalistas, culturizantes. El método básico de aprendizaje es el academicista, verbalista donde en un ambiente de total disciplina los estudiantes son simples receptores adquiriendo la memoria, desarrolla el razonamiento deductivo, partiendo de los principios generales para descender a los casos particulares, de lo abstracto a lo concreto. El docente desarrolla clases expositivas con liderazgo autocrático donde está impedido el diálogo y la reflexión siendo portavoz de la ciencia.

Modelos de sistematización científica. Los autores en referencia conciben la instrucción como construcción mental, y consideran el interés como instrumento de la enseñanza. Así, el docente debe desarrollar clases magistrales o expositivas con claridad y gran cantidad de contenidos, en un ambiente de máxima disciplina, que deben ser memorizados por los estudiantes, propulsándose la competitividad y la represión. Por su parte, el estudiante tiene una función pasiva, solo actúa como receptor de la información. Su característica principal es el magistrocentrismo, es decir, la educación centrada en el docente, sobre el que recae toda la responsabilidad del proceso educativo.

Modelos de aplicación científica. Modelos de Escuela Nueva: Se originaron ante la necesidad de realizar cambios e innovaciones en la enseñanza, para cumplir con la formación axiológica, y el desarrollo del conocimiento científico ante la

globalización. Se caracterizaba por el paidocentrismo, es decir la educación centrada en el niño, como principal protagonista del proceso educativo. Este modelo incluye una diversidad de métodos como se indican en el cuadro 2.

Cuadro 2
Métodos de la Escuela Nueva.

Métodos	Características
1. Método de proyectos	Creado por Kilpatrick en 1918, relacionado con el pragmatismo de Dewey, orienta al niño a aprender haciendo, desarrollando el espíritu de iniciativa, responsabilidad, solidaridad y libertad. Nérici (1968) clasifica los proyectos en: a) <i>Proyecto de tipo constructivo</i> : para que el estudiante realice algo en concreto. b) <i>Proyecto de tipo estético</i> : para que el estudiante sienta placer en proyectos musicales, teatrales, entre otros. c) <i>Proyecto de tipo problemático</i> : Para resolver problemas. d) <i>Proyecto de conocimiento</i> : para adquirir habilidades y conocimientos.
2. Plan Dalton	Su creadora Helen Parkhurst (1920) realizó actividades individualizadas con libertad, su propósito es desarrollar la vida intelectual. Los estudiantes tienen oportunidad de escoger sus trabajos. El Plan contempla: conferencias, dadas por el profesor, para organizar las actividades del día. Boletín Mural, donde se dan instrucciones para el desarrollo de las actividades del día y Hoja de Tarea, plan esencial donde se aplican unidades trabajo y ejercicios.
3. Técnica Winnetka	Su creador Carleton Washburne, aplicado en las escuelas de Winnetka, suburbio de Chicago. Combina el trabajo individualizado con el trabajo colectivo y su finalidad es desarrollar las potencialidades del educando, la creatividad, originalidad, valores y hacer de él un ciudadano feliz.
4. Enseñanza programada	Su creador fue Skinner de la Universidad de Harvard. Consiste en que cada estudiante trabaja de acuerdo a su ritmo y posibilidades. El profesor asesora a los estudiantes si es necesario para realizar las correcciones a que haya lugar, detectando progresos y fallas en el aprendizaje.

Fuente: Nérici (1968).

Modelos Instructivo tecnológicos: Se basa en la Teoría General de Sistemas de Bertalanffy del año 1973, la Teoría de la Información y de la Comunicación y la Teoría Conductista del aprendizaje. Este modelo está basado en el alcance de objetivos y se apoya en el conductismo donde es importante la aplicación al estudiante de refuerzos, estímulos, premios y castigos. El docente juega el papel de tecnólogo donde planifica y programa estrategias para la consecución de los objetivos; los cuales se constatan mediante las conductas observables.

Modelos instructivo-curriculares. Se desarrollan usando como referente el paradigma ecológico-curricular, donde se conjugan teoría y práctica, investigación y formación del profesorado mediante la investigación cualitativa utilizando el método investigación acción y participación. El enfoque es sistémico pues la actividad curricular depende de las exigencias sociales, políticas y culturales. Está centrado en el estudiante dentro de sus modelos se destacan, las unidades didácticas, escuela de trabajo soviética, unidades de trabajo, centros de interés. Sobre el Llamado Plan Morrison debido a su creador Henry Morrison Herbart (citado en Nerici, 1968) propone los pasos: (a).Preparación, (b). presentación, (c) comparación, (d) recapitulación o generalización, y (e) aplicación.

Modelo de individualización de la enseñanza. Sus máximos exponentes Locke, Rousseau o Huarte de San Juan, consideran al estudiante como un sujeto individual de aprendizaje. Los métodos utilizados por este modelo son: Plan Dalton, Escuelas Winnetka, El Sistema de Fichas y el Sistema Personalizado de Instrucción de Keller, entre otros. En los movimientos de renovación pedagógica de la Escuela Nueva surgen los modelos socializados basados en el principio de la socialización, utilizando dinámica de grupos, trabajo cooperativo, impulsando la integración escolar y por ende la integración de la sociedad.

Modelo de descubrimiento. El docente es un planificador y organizador de actividades. Este modelo considera que la ciencia está presente en la realidad cotidiana, utiliza el inductivismo, es decir, va de lo particular a lo general, de lo concreto a lo abstracto y se realiza mediante la observación y el análisis de los hechos, donde el estudiante va descubriendo paulatinamente la verdad adquiriendo actitudes científicas, para propiciar el aprendizaje significativo, que potencia o favorece la comprensión en oposición al memorismo, hacia la personalización de la enseñanza y con una gran autonomía de trabajo. Este modelo de descubrimiento trata de cubrir las carencias del modelo tradicional y solucionar el fracaso escolar, y hace que el estudiante sea más participativo y comprometido con la construcción del aprendizaje.

Modelos de investigación. Se originaron debido al auge de las ciencias experimentales. Consiste en la identificación de una serie de problemas que han de ser

abordados con la utilización del método científico como método válido para la investigación y el aprendizaje deductivo de las diferentes ciencias generando adicionalmente conocimientos científicos. Tiene la ventaja de integrar teoría y práctica así como también estimular la creatividad y el pensamiento científico. Se caracteriza por su flexibilidad y amplitud debido a que puede ser utilizado para investigar temas relacionados con el estudiante orientado por su motivación e interés, así como otros temas relacionados con el contexto.

Modelo de resolución de problemas. Sus representantes Ausubel, Novak y Hanesian (citados en Castillo y Cabrerizo, 2007) entienden por resolución de problemas: “cualquier actividad en que, tanto la representación cognoscitiva de la experiencia previa como los componentes de una situación problemática presente, son reorganizados para alcanzar un objetivo determinado” (p.44). Constituye una actividad del pensamiento donde se pone de manifiesto la capacidad de análisis para determinar los elementos que constituyen el problema para hallar la solución. Este modelo requiere de conocimientos previos referentes a la resolución de problemas para abordarlos y solucionarlos de manera exitosa.

Modelo de creatividad. Tejada (citado en Castillo y Cabrerizo, ob.cit.) definen la creatividad como una “conducta específicamente humana, productora de ideas, hechos u objetos originales, direccional e intencional, transformadora del medio, que implica intrínsecamente la captación e integración de estímulos internos y externos y cuya función sería favorecer la conservación y evolución de la especie” (p.45). Está relacionada con la capacidad creadora y transformadora del ser humano con carácter sustentable y sostenible. Esta finalidad requiere de un docente creador de un ambiente de aprendizaje donde incorpore diversas estrategias en un clima áulico motivante, para lograr florecer las potencialidades de los estudiantes.

Enseñanza de la Química como Proceso Transdisciplinario

La complejidad y naturaleza de la enseñanza de la Química, donde subyacen situaciones de tipo social, educativo, cultural, científico, tecnológico, entre otras, ha inducido a abordar este campo, por su potencial para dar solución a sus problemas. Esto implica la necesidad de analizar las conductas y/o los comportamientos de los actores del proceso de enseñanza y aprendizaje y el contexto social, lo que ha motivado a asumir el enfoque transdisciplinario. Con ello, se aspira identificar y comprender con mayor claridad y profundidad los problemas de enseñanza de la Química, sus múltiples causas y consecuencias.

Claro está, se debe iniciar con un acercamiento sistémico. Arzola (2008) lo define tal como se reporta entre los referentes del presente estudio. Una combinación de filosofía y de metodología general engranada a una función de planeación y diseño. “El análisis de sistema se basa en la metodología interdisciplinaria que integra técnicas y conocimientos de diversos campos fundamentalmente a la hora de planificar y diseñar sistemas complejos y voluminosos que realizan funciones específicas” (p.1).

Ese enfoque sugiere que, para entender ciertas realidades, se debe sectorizar los fenómenos objeto de estudio y estudiarlos como sistemas aislados. Luego, realizar la combinación de sus elementos y entender su eficacia y funcionamiento de manera general, holista y armónica. Es decir, entender las relaciones y la manera como las organizaciones educativas y sus contextos sociales desarrollan el proceso de enseñanza y aprendizaje. También, se debe entender, que existen diversas ópticas, donde la realidad caracterizada por la participación cultura del docente, debe ser interpretada por el estudiante, lo que debería ser al revés

Por tal razón, es importante definir primeros los objetivos del sistema y examinarlos continuamente y, quizás, redefinirlos a medida que se avanza en el estudio como sistemas complejos; lo que, entre otros aspectos, implica considerar elementos importantes y perspectivas como: cibernética; epistemología; teoría de la información; raíces filosóficas del pensamiento y otros, que implican una visión sistémica Inter, Multi y Transdisciplinaria. En tal sentido, la enseñanza de la Química debería entenderse como un sistema integrado, conformado por partes que se interrelacionan entre sí, a través de una estructura que se desenvuelve en un entorno determinado.

El enfoque transdisciplinario permite reflexionar acerca de la necesidad que tienen las instituciones educativas de insertar los valores sociales como centro de acción social comunitario. Para ello, se requiere poner en práctica elementos estratégicos y organizativos que inviten a la integración, que enamoren al colectivo y despierten su interés. Así lo señala Torres (2007) al afirmar: “El objetivo de la incidencia en educación es lograr una participación popular sustantiva, y que ésta sea reconocida como política pública en sí misma” (p.1).

Desde esta perspectiva, la enseñanza de la Química, requiere impulsar proyectos educativos adaptados a la realidad social considerando esquemas de pensamiento, programaciones, así como conductas y expresiones alentadoras hacia el proceso de participación que se requiere asumir a través de la transdisciplinariedad. Una enseñanza de la Química dirigida a crear una visión más amplia acerca de las nuevas concepciones, expectativas, conocimientos, conductas, cultura que debe abordar la educación.

Para ello, es menester el trabajo en equipo (docentes, directivos, estudiantes, gobierno, fuerzas vivas), para crear espacios y condiciones para que desde el dialogo y las acciones se mejore la educación. Al respecto, Martínez Miguélez. (2007) afirma que se “establece la necesidad imperiosa de una mayor coordinación, de una más profunda unión e integración en un diálogo fecundo para ver más claro, para descubrir nuevos significados” (p.1); propiciar la discusión, la propuesta, los proyectos, aportes de ideas y soluciones de cómo se enseña, qué se enseña, qué aprenden los estudiantes y qué ponen en práctica en su ámbito natural.

Por tanto, de acuerdo a la misma fuente, es preciso generar cambios pedagógicos donde se estimule la comunicación, se impulsen proyectos y modelos educativos, estudien los casos de errores en enseñanza y aprendizaje y se considere la calidad educativa para una mejor sociedad. Creando canales de información y de consulta, interactuando con los medios de comunicación y haciendo uso de los recursos multimedia para el aprendizaje a los efectos de transmitir conocimiento e información de interés común.

En relación con la investigación sobre la Didáctica en la Enseñanza de la Química, se hacen algunas consideraciones generales con las que se aspira responder a una serie de interrogantes. No obstante, para identificar y determinar los rasgos esenciales que influyen en la Didáctica en torno al proceso de Enseñanza de la Química, resulta necesario esclarecer una búsqueda disciplinada y reflexiva de saberes; pues, sobre su base se pueden plantear respuestas a las incógnitas que interesan dilucidar en la formación de los estudiantes de educación media de Colombia.

En este sentido, sobre los rasgos esenciales, se exponen las cuestiones básicas de los “fundamentos del proceso investigativo” (González, 2000, p. 112) tales como: Ontología, epistemología, metodología, axiología y teleología del objeto de estudio que se pretende investigar. La presente investigación hace referencia al proceso de enseñanza de la Química, no como disciplina sino como hecho social.

Bases Legales del Estudio

El presente estudio está enfocado en mejorar la enseñanza de la Química como una de las asignaturas del nivel de educación media que ostenta los más bajos índices de rendimiento estudiantil; incluso, se la asocia con la repitencia y el abandono escolar en la República de Colombia, si no en toda la América Latina así como en el ámbito mundial.

Por lo cual, se propone desarrollar un innovador modelo transdisciplinario para la enseñanza de dicha asignatura con el propósito de superar las circunstancias en cuestión, en tanto se atenta contra una serie de preceptos constitucionales y legales. Al respecto, se puede precisar cómo la persistente situación problemática en torno al fracaso evidente en la enseñanza de la Química atenta contra el derecho de los adolescentes a recibir una formación integral y acezar al conocimiento, a la ciencia, pautado en la Constitución Política de Colombia (CPC, 1991), CAPÍTULO II DE LOS DERECHOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y CULTURALES, artículo 45. Igualmente, se reafirma el derecho de toda persona a la educación y el conocimiento científico y técnico en el artículo 67; el cual establece, también, que corresponde al

Estado “garantizar el adecuado cubrimiento del servicio y asegurar a los menores las condiciones necesarias para su ascenso y permanencia en el sistema educativo.”

Por otra parte, los artículos 70 y 71 de la misma Constitución pautan la igualdad de oportunidades en el acceso a la educación permanente y la enseñanza científica así como el deber del Estado de promover la investigación, la ciencia; todo lo cual es congruente con los objetivos propuestos en el presente proyecto de tesis doctoral.

Pasando a considerar los lineamientos dentro de la Ley General de Educación (Ley 115 de Febrero 8 de 1994), se establecen desde el TÍTULO I: DISPOSICIONES GENERALES el **Artículo 5. Fines de la educación**, casi en su totalidad, coincidentes con la naturaleza (título) y el alcance (objetivos) del presente proyecto. Efectivamente, se aspira reforzar el pleno desarrollo de la personalidad, sin más limitaciones que le imponen los derechos de los demás y el orden jurídico (numeral 1); la formación para facilitar la participación social (numeral 3); la adquisición y generación de conocimientos científicos y técnicos (numeral 5); el acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica (numeral 7); la adquisición de una conciencia para la conservación del medio ambiente (numeral 10); la formación en la práctica del trabajo mediante los conocimientos técnicos (numeral 11); la educación para la promoción y prevención de la salud y la higiene, la prevención integral de problemas socialmente relevantes (numeral 12); y la promoción en la persona y en la sociedad de la capacidad para crear, investigar, adoptar una tecnología (numeral 13).

Igualmente, resulta coincidente dicha Ley con el presente interés desde el TÍTULO II: ESTRUCTURA DEL SERVICIO EDUCATIVO, CAPÍTULO I: EDUCACIÓN FORMAL, que en la SECCIÓN CUARTA: EDUCACIÓN MEDIA, con lo referido en el **Artículo 30. Objetivos específicos de la educación media académica**. Pues, allí se contempla en correspondencia con el presente estudio: la profundización de un campo de conocimientos o una actividad específica de acuerdo con los intereses y capacidades del educando (ordinal a); la profundización en conocimientos avanzados de las ciencias naturales (ordinal b); la incorporación de la investigación al proceso cognoscitivo, tanto de laboratorio como de la localidad

nacional en sus aspectos natural, económico, político y social (ordinal c); el desarrollo de la capacidad para profundizar en un campo de conocimiento (ordinal d).

Igualmente, cabe resaltar que en la misma sección se incluye el **Artículo 31. Áreas fundamentales de la educación media académica. Parágrafo:** “Las instituciones educativas organizarán la programación de tal manera que los estudiantes puedan intensificar, entre otros, en ciencias naturales, de acuerdo con su vocación e intereses.” De tal manera, se pueden brindar las condiciones institucionales para facilitar la implantación del modelo transdisciplinario propuesto para la mejora en la enseñanza de la Química.

Ya en el **CAPÍTULO II: CURRÍCULO Y PLAN DE ESTUDIOS**, se observa la pertinencia en tanto se trata de utilizar con un nuevo modelo pedagógico y didáctico los recursos institucionales humanos, académicos y físicos necesarios para contribuir con validados criterios, programas, metodologías y procesos al mejoramiento de la enseñanza de la Química.

Igualmente, resultan compatibles los objetivos de la presente investigación con la aplicación de la misma Ley en su **Artículo 77: Autonomía escolar**. Pues, se trata de organizar métodos de enseñanza y optimizar actividades formativas dentro del ámbito de las instituciones educativas seleccionadas y de los lineamientos establecidos por el Ministerio de Educación Nacional en coordinación con las Secretarías de Educación Departamentales.

Asimismo, aplica el subsiguiente **Artículo 78. Regulación de Currículo**. Aquí se establece la facultad de las nombradas instancias nacionales y regionales para establecer los indicadores de logro en el caso de la enseñanza de la Química. Incluso, los establecimientos educativos de conformidad con el Proyecto Educativo Institucional deberán establecer un plan de estudios particular en el cual tendría cabida estudiar la implantación de una propuesta pedagógica validada.

Máxime, si a la luz de la facultad otorgada en el **CAPÍTULO III: EVALUACIÓN** y el **Artículo 80. Evaluación de la educación**, se pauta la creación del Sistema Nacional de Evaluación de la Educación a cargo de diseñar y aplicar criterios y procedimientos para evaluar, entre otros aspectos, la calidad de la enseñanza,

el desempeño profesional del docente, la eficacia de los modelos pedagógicos, los textos y materiales empleados, la organización administrativa y física de las instituciones educativas y la eficiencia de la prestación del servicio así como brindar apoyo para mejorar los procesos y la prestación del servicio; toda una serie de elementos o factores involucrados en la propuesta innovadora en ciernes.

CAPITULO IV

MARCO METODOLOGICO

Naturaleza de la Investigación

Emprender una investigación en el ámbito de las ciencias sociales en que se inscribe la Pedagogía exige explicitar la elección de los caminos a seguir para encontrar respuestas al objeto de estudio. Implica clarificar la postura paradigmática del investigador, así como el enfoque y el método, de los cuales se derivan las técnicas e instrumentos elegidos para comprender el fenómeno. Así, este capítulo presentará el proceso que se llevará a cabo en la consecución de los objetivos de esta investigación, centrados en analizar e interpretar la enseñanza de la química desde la óptica del paradigma interpretativo, el enfoque cualitativo y el método fenomenológico, todos explanados en la Dimensión Epistemológica contemplada en el segundo capítulo.

Ciertamente, el presente estudio se enmarca en el paradigma interpretativo orientado a comprender, analizar e interpretar la Didáctica en la Enseñanza de la Química, por parte de los docentes a partir de las concepciones, creencias y experiencias en los procesos formativos desde los propios profesores de Educación Media General. Se trata de vislumbrar qué sucede y cómo se desarrolla esa didáctica durante la formación de los estudiantes; de allí, se prioriza el contacto con los informantes con el fin de obtener los datos desde su propia perspectiva.

En tal sentido, se ubica dentro de los criterios y principios de la metodología cualitativa; la cual es de carácter “interpretativo, constructivista y naturalista” (Sandin, *op.cit.*, p.123). De allí, se debe desarrollar cómo los objetivos propuestos se subsumen en la investigación cualitativa porque se fundamenta en la comprensión del mundo a través de los significados y experiencias de los docentes de Química en las instituciones de educación media seleccionadas.

En otras palabras, se espera describir un fenómeno social a partir de las experiencias, ideas, interacciones, perspectivas de los autores de un hecho social determinado. Al respecto, Taylor y Bogdan (1992) señalan que la investigación cualitativa es “aquella que produce datos descriptivos; las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable” (p.20). Así mismo, Martínez Miguélez (2007) señala que la investigación cualitativa “trata de identificar la naturaleza profunda de las realidades, su estructura dinámica, aquella que da razón plena de su compartimiento y manifestaciones” (p.9).

Dicho de otro modo, Sandin (2003) expresa que:

La investigación cualitativa es 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).

Martínez Miguélez (2006) añade que una investigación cualitativa, es por naturaleza dialéctica y sistémica, es decir, comprende el ejercicio continuo de contrastar y conflictuar los datos recabados para analizarlos e interpretarlos en la medida que avance la investigación. Luego, se aspira proceder a organizarlos y clasificarlos sistemáticamente para evitar la dispersión de la información y llegar a conclusiones que den cuenta del proceso e interpreten la realidad estudiada.

Método de Investigación

Como se planteó dentro de la sección: Dimensión Epistemológica, de acuerdo con los objetivos del estudio, se asume el método fenomenológico. Pues, se considera que el escenario natural es ideal para indagar en detalle lo que piensan, sienten, perciben los sujetos participantes en relación con la enseñanza de la Química. De acuerdo con Rodríguez Gómez, Gil Flóres y García Jiménez (1999), “la fenomenología podría considerarse un método de investigación a través del cual puede conocerse el

modo de vida de un grupo social determinado y otros aspectos a ser descritos e interpretados” (p.45). Visto de este modo, el estudio aspira analizar los componentes, aspectos esenciales, así como sus interrelaciones de manera que pueda construirse un esquema teórico que recoja y responda lo más fielmente posible las percepciones, acciones y normas de juicio de esa unidad social (Rodríguez Gómez *et al.*, *ob.cit.*, p. 45).

Por otra parte, Mejía y Sandoval (1999) destacan que la fenomenología privilegia varias dimensiones de un problema o fenómeno; es contextual, puesto que se desarrolla en un ámbito determinado; es situacional, a la vez que inductiva y dialéctica en su desarrollo. Además, es constructiva, en tanto construye el significado a partir de lo observado y proporciona varias vías de comprensión de un fenómeno. También, reconoce lo subjetivo y permea el recorrido metodológico y, evidentemente, advierte la cotidianidad en los procesos de interacción de los sujetos participantes. De allí, a partir de los objetivos de este estudio, puede afirmarse que la fenomenología permitirá analizar e interpretar las concepciones, vivencias y experiencias de los actores del proceso de enseñanza en las mencionadas instituciones con el fin de comprender los elementos medulares de la didáctica en la enseñanza.

Martínez Miguélez (2006) encabeza con un capítulo dedicado al “estudio de realidades cuya estructura y naturaleza peculiar sólo pueden ser captadas desde el marco de referencia del sujeto que las vive y experimenta” (p. 137). Así, no se trata de estudiar una realidad objetiva y externa sino aquella cuya “esencia depende del modo en que es vivida y percibida por el sujeto, una realidad interna y personal, única y propia de cada ser humano.” (*Idem*)

Citando a Husserl como fundador de la Fenomenología, la misma fuente advierte que la investigación fenomenológica debe abarcar los fenómenos tal y como son dados y no adulterados por prejuicios y teorías previas. A lo cual agrega, citando a Heidegger, que la fenomenología “permite ver lo que se muestra, tal como se muestra, a sí mismo, y en cuanto se muestra por sí mismo” (Martínez Miguélez, *op.cit.*, p. 138).

El estudio de estos fenómenos que son poco comunicables o comprobables, se muestra como la principal diferencia entre el método fenomenológico y el

hermenéutico. Pues, éste “trata de introducirse en el contenido y la dinámica (incluso, la dinámica inconsciente) de la persona estudiada y en sus implicaciones” (*op.cit.*, p-139) “Mientras que el fenomenológico respeta plenamente la relación que hace la persona de sus propias vivencias.” (*Idem*); así, basta creer o tomar como cierta esa versión personal sin necesidad de contraste o verificación externa a los propios informantes.

Fases para la Recolección y Análisis de los Datos

En el abordaje fenomenológico de todas las acciones humanas, “el procedimiento metodológico será oír detalladamente muchos casos similares o análogos, describir con minuciosidad cada uno de ellos y elaborar una estructura común representativa de esas experiencia vivenciales” (Martínez Miguélez, *ob.cit.*, p.140). Con las cuales se espera del investigador la simpatía de Max Scheler o la empatía de Rogers para tratar de comprender esos estados de ánimo o situaciones personales que podrían llamarse una “vivencia vicaria” para aproximarse de algún modo a las realidades descritas:

Etapas y pasos según Martínez Miguélez (2006). ***Etapas*** ***previa:*** ***Clasificación de los presupuestos.*** Este autor advierte que “toda investigación seria, filosófica o científica, sólo puede comenzar después que el investigador haga patentes “ciertos valores, actitudes, creencias, presentimientos, intereses, conjeturas e hipótesis” (p.141). Pues, estos puntos de partida actuarán como presupuestos que influyen en el curso del razonamiento o el análisis de los resultados. Sin ánimo de agotar los presupuestos de la presente investigación, el autor reconoce, de entrada, sus premisas básicas y supuestos desde el marco lógico o planteamiento del problema tanto como su entusiasmo en cuanto a que el modelo transdisciplinario a desarrollar luce muy probablemente aceptable o validable.

Etapas descriptiva. Primer paso: Elección de la técnica o procedimientos apropiados. Martínez Miguélez (*op.cit.*) resume como observación fenomenológica todos aquellos procedimientos que permitan realizar la investigación repetidas veces

tales como grabar las entrevistas y filmar las escenas observadas. No obstante, advierte que, “será esencial que no perturben, deformen o distorsionen con su presencia la auténtica realidad que tratan de sorprender en su origen y primigenia espontaneidad.”

Particularmente, en la técnica de observación que estaba prevista en el presente estudio, se reconocían las dificultades y limitaciones para aceptar la presencia del investigador dentro de las aulas, menos aún, tomando notas durante las clases observadas en las aulas de clase, y demás ambientes didácticos donde trabajen los docentes de Química. Todo lo cual se estimaba realizar, antes de la cuarentena por la pandemia del COVID 19, en primer lugar, para sustanciar o brindar un mayor fundamento o solidez al desarrollar la intencionada entrevista coloquial o dialógica.

Etapa descriptiva. Segundo paso: Aplicación de los cuestionarios de preguntas abiertas. Al respecto, destaca Martínez Miguélez (*op.cit.*), que hay ciertas reglas tanto negativas como positivas a tener en cuenta para que la recolección de datos en el campo o escenario seleccionado sea más objetiva. Entre las primeras, cabe resaltar aquella de poner entre paréntesis tanto las posiciones teóricas como las tradiciones en relación con lo enseñado y aceptado hasta el momento en relación con el tema. Entre las reglas positivas, por otra parte, destaca su exhortación “a repetidas observaciones cuentas veces sea necesario.” (p.143), para ver todo lo dado, en cuanto sea posible.” (*Idem*); es decir, en el presente caso, seleccionar el mayor número posible de informantes clave colaboradores del estudio.

Mención especial merece en el presente estudio la recomendación de Martínez Miguélez (*op.cit.*) de hacer un estudio piloto a modo de ensayo para la preparación completa de este segundo paso de recogida de datos crudos. Pues, es muy difícil aspirar a refinar los instrumentos directamente como trabajo de campo por cuanto se trata de convocar colaboradores como informantes clave; lo cual tiene implicaciones logísticas para desarrollar tales encuentros con el investigador.

Tercer paso: Elaboración de la descripción protocolar. Según Martínez Miguélez (*op.cit.*), la descripción protocolar debe ser lo más completa posible y fiel “al

fenómeno o la realidad, así como se presentó “(p.144); este tercer paso, se cumple mediante las siguientes etapas:

Etapla estructural. Conforme a la misma fuente, “el trabajo central de esta etapa es el estudio de las descripciones contenidas en los protocolos.” (p. 145). A tales efectos sugiere los siguientes pasos:

1. Lectura general de la descripción de cada protocolo. (Visión de conjunto).
2. Delimitación de las unidades temáticas naturales (Posible significado).
3. Determinación del tema central que domina cada unidad temática. (Posibles intenciones y validación con sujetos).
4. Expresión del tema central en lenguaje científico (lenguaje pedagógico).
5. Integración de todos los temas centrales en una estructura particular descriptiva (Análisis intencional: congregar motivaciones, sentimientos, deseos, recuerdos, pensamientos y conductas hacia esa meta) principales propiedades y atributos; convalidación de cada estructura por sus componentes.
6. Integración de todas las estructuras particulares en una estructura general. Pasar de las cosas singulares al ser universal, a la esencia.
7. Entrevista final con los sujetos estudiados. (Reencuentro para realimentar, aclarar y perfeccionar en conjunto el conocimiento logrado).

Etapla Final: Discusión de Resultados. Relacionar, contrastar con otros estudios/ teorización/ captar el significado en la verdadera medida / su estructura y función.

Diseño de la Investigación

La investigación cualitativa por su carácter humanístico y naturalista incluye entre las modalidades generales de investigación al estudio de campo. Así, el Manual de Trabajos de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales (UPEL, *op.cit.*) define en su Norma No. 8 lo siguiente:

8. Se entiende por investigación de Campo el análisis sistemático 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. Los datos de interés son recogidos de forma directa de la realidad; en este sentido se trata de investigaciones a partir de datos originales o primarios.... (p. 18)

En consecuencia, el diseño de la investigación de Campo seleccionado para el presente estudio es completamente compatible con el paradigma epistemológico interpretativo y, particularmente, con el método fenomenológico en tanto se quiere estudiar las causas y consecuencias de una enseñanza tradicional así como predecir la factibilidad de un modelo pedagógico alternativo para el área de Química desde la visión prospectiva de los docentes especialistas en su enseñanza.

Unidades de Análisis y Contextualización

La complejidad y la fortaleza del presente estudio están teóricamente impulsadas en la necesidad de consultar la opinión del profesorado de diferentes comunidades educativas que bajo la educación media deben superar ciertas barreras para actuar directa y mancomunadamente como agentes educativos; y, no obstante, sus miembros aceptan prestar sus servicios como informantes clave voluntarios.

Ciertamente, las unidades de análisis serán los docentes especialistas a cargo de la administración de la asignatura Química respondientes al instrumento de recolección de datos aplicado; quienes se derivarán del universo de instituciones educativas públicas u oficiales a nivel de educación media. Más concretamente se seleccionarán, al menos, tres (03) instituciones educativas urbanas bien separadas dentro de la ciudad de Bogotá; lo cual se fundamenta en el diseño de estudios de casos múltiples antes mencionado (Rodríguez Gómez *et al.*, *op.cit.*).

Cuadro 3
Perfil Demográfico de los Informantes Clave Seleccionados.

Código	Genero	Título de pregrado	Años de servicio	Asignaturas que imparte
Informante 1	Femenino	Microbiología	18	Biología, Química y biotecnología
Informante 2	Femenino	Licenciada en química	18	Química
Informante 3	Femenino	Licenciada en química	11	Química
Informante 4	Masculino	Licenciado en química	12	Química
Informante 5	Femenino	Licenciada en química	13	Biología y química
Informante 6	Femenino	Licenciada en química	13	Biología y química
Informante 7	Masculino	Licenciado en química	13	Biología y química
Informante 8	Masculino	Licenciado en química	12	Biología y química
Informante 9	Masculino	Licenciado en química	15	Rector
Informante 10	Masculino	Licenciado en química	16	Biología y química
Informante 11	Masculino	Licenciado en química	11	Biología y química

Fuente: El Autor.

Obsérvese en el Cuadro 3, el perfil demográfico de los informantes clave seleccionados, quienes son todos: profesionales universitarios, Especialistas en Química y se encuentran a mediados de su ejercicio profesional o antigüedad en servicio educativo. Además, con una sola excepción, todos son profesionales de la enseñanza. De manera que la única diferencia bien marcada es el sexo: son seis hombres y cinco mujeres. Pero, no es relevante el sexo para los objetivos del presente estudio, es decir, para diferenciar sus aportes.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información

En investigación cualitativa bajo la fenomenología, se asume que las técnicas e instrumentos permiten recabar la información necesaria para analizar en profundidad el problema cuyo interés impulsa el estudio; específicamente las técnicas a emplear inicialmente de acuerdo con las intencionalidades eran la observación no participante y la entrevista a profundidad. Dado lo cual, el autor se decantó por la utilización del cuestionario de preguntas abiertas; al cual los expertos en el enfoque de la investigación cualitativa reconocen un gran potencial (Rodríguez Gómez *et al.*, *op.cit.*).

Procedimiento para el Análisis de la Información

La investigación cualitativa brinda una amplia y profunda información, adquirida a través de los informantes clave, igual como lo aprecian desde su contexto natural, en donde se dilucida el objeto de estudio. En el procedimiento para el análisis de la información, se utilizará análisis cualitativo y la triangulación con el apoyo de software Atlas.ti versión 7.5 Este programa informático, según Muhr (2006), es una herramienta para el análisis de datos cualitativos asistidos por la computadora, siguiendo el método de inducción analítica bajo el Enfoque de la Teoría Fundamentada.

Según Strauss y Corbin, (2002), ésta se refiere a una “teoría derivada de datos recopilados de manera sistemática y analizados por medio de un proceso de investigación” (p. 13). En este sentido, el método consiste en recolectar datos e información para analizarlos y generar teoría, a partir de estos. El primer paso, se comienza con la codificación abierta para obtener propiedades y dimensiones. En este sentido, los autores antes señalados la definen como: “El procedimiento analítico por medio del cual se descubren los conceptos en términos de sus propiedades y dimensiones” (p.110). Por ello, se considera un paso inicial esencial, producto de la

codificación abierta realizada sobre las respuestas al instrumento aplicado, puesto que consiste en reducir los datos y el uso de códigos como símbolo que emplea, incluso, las frases obtenidas en los testimonios dados por los propios sujetos en estudio. Los resultados que emergieron del análisis se muestran ordenados en tres (3) niveles: dimensiones, subcategorías y categorías. Las dimensiones se representan en un diagrama que constituye un conjunto de códigos.

El segundo paso es la codificación axial que consiste en interpretar y comparar los códigos entre sí para crear vinculaciones y relaciones, a fin de reagrupar los datos que se fragmentaron durante la codificación abierta. Al respecto, Strauss y Corbin (*op. cit.*) la definen como: “El acto de relacionar categorías con subcategorías, siguiendo las líneas de sus propiedades y dimensiones y de mirar cómo se entrecruzan y vinculan” (p.135). Así mismo, se considera que esta codificación está más relacionada a los niveles de categorización y conceptualización. Con respecto a la categorización, se ordenan en forma de conceptos las unidades conformadas por una misma categoría; las cuales se obtienen a través de las relaciones, vinculaciones y asociaciones que se establecen entre el agrupamiento de códigos y su influencia en la categoría. El número de categorías que emergen depende de la información proporcionada por los sujetos en estudio.

En cuanto a la conceptualización, éste es el primer paso para desarrollar teoría, y consiste en analizar e interpretar cada categoría en términos de su significado. Pues, según Strauss y Corbin (*op. cit.*), al conceptualizar o hacer abstracciones, “se trata de una representación abstracta de un acontecimiento, objeto o acción/interacción que un investigador identifica como significativo en los datos” (p. 112). Así mismo, los citados autores también refieren que “los datos se descomponen en incidentes, ideas, acontecimientos y actos discretos a los que luego se les da un nombre que los representa o reemplaza” (p.114).

Por otra parte, Hernández Sampieri, Hernández Collado y Baptista Lucio (2014) consideran que “el segundo plano es más abstracto y conceptual que el primero e involucra describir e interpretar el significado de las categorías” (p. 650). En este sentido, para lograr la conceptualización, se debe establecer correspondencia entre los

distintos códigos y categorías, a fin de descubrir categorías centrales que podrán ser apreciadas en las figuras gráficas de un modo análogo. En el uso de Atlas.ti, la categoría central se muestra a través del elemento Networks.

En relación a la teorización, volviendo a Strasuss y Corbin (*op.cit.*), aclaran que “las teorías son conjuntos de conceptos bien relacionados vinculados por medio de oraciones de relación, las cuales juntas constituyen un marco conceptual integrado que puede usarse para explicar predecir fenómenos” (p.17). Es decir, la etapa de teorización consiste en descubrir conceptos, comparar, establecer semejanzas y relaciones entre las diversas categorías que emergen de la investigación para luego organizarlas en esquemas explicativos.

Criterios de Rigor Científico para el Análisis de la Información

Asumir la validez y confiabilidad en un estudio cualitativo es complejo e implica una tarea de reflexión profunda sobre la responsabilidad del investigador y el compromiso ético asociado al recorrido realizado durante este proceso, tomando en cuenta que todavía se discute en la comunidad científica cómo y mediante qué métodos puede mostrarse la validez y confiabilidad de los estudios cualitativos (Sandín, *op.cit.*).

No obstante, pueden tenerse en cuenta estrategias para considerar que un estudio es válido desde la perspectiva cualitativa. Rodríguez Gómez *et al.*(*op.cit.*) mencionan la **credibilidad** como criterio de rigor alternativo; la cual se logra mediante la permanencia prolongada en el campo y la observación persistente puede contribuir a alcanzar mayor confianza. Por otra parte, como lo señalan Lincoln y Guba (1989), al mostrar el recorrido del estudio y los procedimientos seguidos, se puede demostrar el logro de la **transferibilidad** como otro criterio de rigor, a pesar que se trata de un estudio cualitativo por sí solo no generalizable. Pero, pudiera contribuir con otro estudio de réplica en un contexto con alguna similitud; de allí, es necesario demostrar datos descriptivos suficientes y abundantes de modo que se suministren elementos que den lugar a la transferibilidad, por parte de quien pudiera estar interesado

CAPÍTULO V

INFORME DE RESULTADOS

Aclaración Previa

Cabe reseñar, de entrada, que durante la elaboración de los capítulos anteriores que conformaron el proyecto de la presente tesis doctoral, aún no se habían sopesado los ajustes necesarios para el trabajo de campo, en los marcos metodológico y administrativo, sobrevenidos en ocasión de la pandemia por la enfermedad del Covid 19, con sus obligados mandatos de cuarentena y aislamiento social. En tales circunstancias carecería de bases legales y morales mantener la aplicación de las técnicas e instrumentos de recolección de datos inicialmente previstos, en los referidos capítulos, para la fase de ejecución del presente proyecto investigativo.

Por otra parte, en resguardo de lo que ya fuera aprobado fielmente por los miembros del jurado examinador de una propuesta o intención investigativa a dicho nivel, se ha considerado necesario mantener incólumes los lineamientos mencionados tanto como reparar o reconstruir la metodología que realmente se pudo llevar a cabo, específicamente, en cuanto a la selección de las técnicas e instrumentos para la recolección de “datos duros”, como los denominan Strauss y Corbin (*op.cit.*).

En efecto, en un estudio centrado en los procesos de enseñanza de la química, con sus diversas dinámicas y ambientes de trabajo a nivel de la educación secundaria colombiana, no se pudo llevar a cabo en lo absoluto la aplicación de la técnica de observación participante para la recolección de datos descriptivos, ante el cierre técnico de las instituciones educativas y la prohibición o suspensión de sus actividades presenciales. Tampoco resultó viable la realización de entrevistas en profundidad entendidas como series de encuentros o conversatorios informales pero presenciales (o, al menos, cara a cara); es decir, como interacciones personales entre el investigador y

los docentes especialistas para consultar. Una estrategia mediante la cual se aspiró recolectar ese caudal de información verbal y no verbal.

En consecuencia, el autor hubo de conformarse con la búsqueda y recolección de apenas descripciones verbales (no sólo escritas), en tanto que por la naturaleza de las preguntas dilucidadas no se requería, esencialmente, de una interacción personal. A tales efectos, autores de la corriente de la investigación cualitativa, como Rodríguez Gómez, Gil Flórez y García Jiménez (1996), han reconocido un gran potencial a la utilización de la técnica de encuestas; pero, en lo que respecta a la aplicación de cuestionarios de preguntas abiertas. Así, resultó viable aprovechar el mismo guion de preguntas inicialmente diseñado para remitirlo o hacerlo llegar por escrito a los informantes clave seleccionados; lo cual se facilitó y redimensionó en gran medida a través de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NNTT/TIC). Pues, además, se hizo posible responder dichos instrumentos no sólo en forma escrita sino también con la opción de hacerlo en forma oral, tal si se tratara de una entrevista.

Una modalidad innovadora de responder cuestionarios, incluso aquellos tipo ensayo, dado que definitivamente le ha resultado más cómodo a los colaboradores hoy día suministrar oralmente la información requerida en forma ágil y oportuna mediante audio textos por *Whatsapp* directamente desde un teléfono celular. Sólo correspondió al autor la transcripción de las respuestas orales a un texto escrito con el apoyo de otra herramienta informática (*dragonfly*). Culminando este proceso con la remisión inmediata de las respuestas escritas a los mismos informantes que las suministraron inicialmente en forma verbal, al igual que como se practica con las entrevistas, para validar la fiel transcripción de sus ideas luego del cambio de formato e incorporación de los signos de puntuación. Todo lo cual se incorpora en los pasos o las fases del proceso técnico cumplido que se delinearán de manera más operativa a continuación.

Proceso Técnico Cumplido

Tal como se indicó ampliamente en el marco metodológico, se debe hacer explícito el procedimiento cumplido para la recolección y el análisis de los datos duros a los efectos de ganar credibilidad y transferibilidad como criterios de rigor en la presente investigación. En tal sentido, el análisis a continuación se orientó o apoyó en el método de la teoría fundamentada (*grounded theory*), tal como es promovido en la clásica obra de Strauss y Corbin, en su versión traducida al español del año 1998.

Así, se procedió al análisis de la información suministrada por los informantes clave seleccionados para el presente estudio partiendo de un enfoque inductivo analítico siguiendo las pautas para la Codificación Abierta y con el apoyo del programa computarizado ATLAS.ti en su versión 7.5; el cual se ha considerado como uno de los mejores y, sin duda, el programa más utilizado a tales fines dentro de la comunidad académica Latino Americana (Martínez Miguélez, 2006/2009). Luego, se asumió un enfoque deductivo mediante la etapa de la Codificación Axial para recomponer la información fragmentada por el proceso inicial de la codificación abierta. Ambas codificaciones dieron paso ulteriormente a la Codificación Selectiva para la conceptualización y construcción de teoría; todo lo cual, se desglosa más operativamente a continuación.

1. Transcripción de cuestionarios. Este primer paso ya digitalizado por la mayoría de los informantes clave, al suministrar sus respuestas oralmente con el apoyo de las NNTT/TIC, se cumplió a cabalidad con el digitografiado (antes, mecanografiado) de sus aportes; una tarea que también se asistió mediante un software para “dictar” a la computadora el texto oral, a los efectos de convertirlo en texto escrito automáticamente, denominado *dragonfly*.

2. Verificación de la versión escrita de las respuestas suministradas oralmente. Cada uno de los informantes clave recibió como borrador o papel de trabajo la versión escrita y/o editada de sus respuestas orales al cuestionario de preguntas abiertas (como lo denominan Rodríguez Gómez *et al.*, ob.cit.). Para lo cual se solicitó

formalmente que convalidaran la respectiva transcripción efectuada por el autor; o, en su defecto, la corrigieran puntualmente para garantizar la presentación fiel y exacta de sus ideas inicialmente orales o habladas. Todas las cuales resultaron inobjetables.

3. Creación de los documentos primarios, DP. Arrancando con el Programa ATLAS.ti, las páginas de las respuestas de cada informante clave preparadas en formato Word, se llevaron o reconvirtieron desplegando la opción texto sin formato; lo cual se demanda como un paso previo para la apertura de la respectiva unidad hermenéutica (UH). Así, se incorporaron los DPs como un archivo de dicho programa computarizado.

4. Proceso de codificación abierta. Este paso consistió en la determinación de un nombre o concepto para identificar o rotular mediante un concepto con el menor número de palabras posible, para rotular cada frase, oración o párrafo contenido en cada una de las respuestas que se considerara relevante a la luz de los objetivos del presente estudio. Así, se crearon más de cuarenta unidades temáticas emergentes (UTEs) como síntesis de cada una de las respuestas a la pregunta general o básica; las cuales se convalidaron, a su vez, a la luz de las respuestas a las preguntas específicas subsiguientes.

5. Inventario de las unidades temáticas emergentes, UTE. A los efectos de establecer un medio de comparación o triangulación de las UTE, y consolidar el repertorio de ideas o perspectivas suministradas por los docentes especialistas en Química al responder la pregunta básica o general, se registraron y analizaron también los códigos o UTEs, dentro de las respuestas suministradas a las preguntas específicas, tal como se evidencia en los cuadros relativos a sus resultados.

6. Triangulación de datos. A los efectos de operacionalizar los criterios de rigor y garantía sobre la calidad en el análisis de la información recolectada, se llevó a cabo el análisis comparativo de las respuestas suministradas por los docentes consultados especialistas en Química a la pregunta general o básica, a modo de formulación del problema del presente estudio a los efectos de verificar su consistencia con las respuestas a las preguntas específicas que sirvieron a la sistematización del problema desde la interpretación del propio investigador, en cuanto que, “se reconoce el elemento

humano en el análisis y la posibilidad de distorsión de significado” (Strauss y Corbin, *op.cit.*, p. 150) también, sirvió dicha triangulación para fortalecer o eliminar dimensiones, subcategorías y categorías de análisis como los grandes hallazgos a conceptualizar o teorizar en las fases subsiguientes.

7. Inicio del proceso de codificación axial. Se inició con la estructuración de Dimensiones. Vistas las características, sentidos o significados de las diferentes unidades temáticas emergentes (UTES), como propiedades afines o dispares, se clasificaron las mismas según el rasgo en común más destacado, es decir, su afinidad; los cuales se muestran o presentan en los respectivos diagramas generados por el programa computarizado ATLAS.ti.

8. Continuación del proceso de codificación axial. De seguidas, correspondió hacer el reagrupamiento de la información analizada (microanalizada), a través de las dimensiones con sus respectivas subcategorías de análisis; nuevamente, con base en los asuntos expresados o tópicos emergentes en común. Así se conformaron las emergentes Subcategorías de Análisis que, a su vez, debían contrastarse con lo esperado a la luz de los lineamientos referenciales previstos sobre cada tema en estudio o constructo contenido en la sección de Bases Teóricas. O. por el contrario, reinterpretar cada hallazgo del estudio adicionando otros elementos teórico conceptuales no previstos inicialmente a tales fines.

9. Culminación del proceso de codificación axial. Por definición, este es, “el acto de relacionar categorías a subcategorías siguiendo la línea de sus propiedades y dimensiones y de mirar cómo se entrecruzan y vinculan éstas.” (Strauss y Corbin, *op. cit.*, pp. 135-136) En tal sentido, se formulan las categorías de análisis emergentes con base en las subcategorías encontradas y se identificaron las categorías encontradas como los grandes hallazgos para su contrastación teórica y regreso a la interpretación de otra dimensión y subcategoría de análisis desde los correspondientes códigos o UTES.

10. Control de calidad del análisis. Se consignaron también a los informantes clave los cuadros con los resultados del análisis de las respuestas a cada pregunta contenida en el cuestionario. La intención fue someter a su consideración y depuración

los resultados o hallazgos preliminares (dimensiones, subcategorías y categorías); las cuales se derivaron del análisis efectuado a la información suministrada y partieron desde los códigos o unidades temáticas emergentes, UTEs. Valga reseñar que desde estos últimos, precisamente, reposa todo el análisis de los datos y, por tanto, sobre los mismos se espera enfocar la atención de cada informante clave, bien para consolidar su aporte y/o estimular la corrección oportuna.

11. Inicio del proceso de codificación selectiva. Con la intención de refinar las categorías de análisis, se procedió a la conceptualización o contrastación teórica de las mismas, en principio, desde el marco teórico del presente estudio. Una labor que implicó, conforme a las indicaciones de Strauss y Corbin (ob.cit.): “Completar las categorías poco desarrolladas y recortar las excedentes y validar el esquema” (p. 171+). Incluso, se reportó la presencia de “casos negativos como acontecimientos singulares que aparecen en los datos habitualmente...y la construcción de explicaciones para ellos dentro de la teoría” (*Idem*, p. 176).

12. Culminación del proceso de codificación selectiva. Aquí se procedió a la integración de las categorías emergentes con la intención de formar un esquema teórico mayor sobre las condiciones y los procesos encontrados y reportados en torno a una categoría mayor o categoría medular formulada en los términos siguientes: NOTAS SOBRE UN MODELO TRANSDICIPLINARIO PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS DOCENTES ESPECIALISTAS DE COLEGIOS PÚBLICOS DE BOGOTÁ, COLOMBIA.

Inicio del Proceso de Codificación Abierta

Las respuestas de los cuestionarios abiertos utilizados en el presente estudio, una vez transcritas todas a texto escrito y debidamente validadas por sus respectivos autores, se analizaron a partir de la pregunta general o básica, informante por informante. Este proceso conllevó a la disgregación de partes o pasajes, llámense frases, oraciones o párrafos, que contenían alguna idea de especial relevancia para el autor de la presente investigación; la cual debía ser identificada con un concepto o

definición lo más breve posible para describir fielmente su significado y al cual se le denomina código o unidad temática emergente; por lo que a dicho proceso se le denomina codificación. Según Strauss y Corbin (*op.cit.*), “por medio del cual se fragmentan, conceptualizan e integran los datos para formar teoría” (p. 3).

Citando a Sandelowski, Strauss y Corbin advierten que, “aunque la característica primordial de este método es la fundamentación de los conceptos de los conceptos en los datos, la creatividad de los investigadores también es un ingrediente esencial (*op.cit.*, p. 14). Pues, la codificación permite no sólo descripciones con base en el vocabulario ordinario para expresar ideas sobre cosas, personas y lugares sino que las mismas pueden redimensionar tales asuntos, eventos o circunstancias. Es decir, las ideas o los nombres utilizados pueden presentar eventos comunes de manera muy distinta, significativa e inspiradora “de nuevas posibilidades en los fenómenos y clasificarlos de maneras en las que otros no hayan pensado antes” (*op.cit.*, p. 115).

El resultado del proceso descrito arrojó cuarenta y dos (42) códigos emergentes dentro de las respuestas a la pregunta general o básica; dichas respuestas fueron suministradas por los informantes clave. Este marco de resultados fue, efectivamente, revisado o convalidado al compararlo o contrastarlo con las unidades temáticas emergentes en torno a las preguntas específicas; las cuales arrojaron un mínimo de cincuenta (50) y un máximo de sesenta y nueve (69) códigos o UTEs, como se muestra en los respectivos cuadros.

Análisis de Resultados Preliminares

Cumplidos y reportados los tres primeros pasos del proceso técnico antes relacionado, se procede a continuación a anticipar los resultados preliminares del análisis de los datos recolectados a través de una pregunta general o básica; la cual constituye la formulación del problema; la misma encabezó el cuestionario de preguntas abiertas dirigido a los docentes seleccionados Especialistas en Química. De allí, del análisis de dicha pregunta se parte por presentar los hallazgos como resultados preliminares del proceso de codificación en el Cuadro 4.

Cuadro 4
Resultados de la Pregunta General

Unidades Temáticas Emergentes (UTE)	Dimensiones	Subcategorías de Análisis	Categorías de Análisis
<p>-Dejemos de animar la frustración.</p> <p>-Cambiemos la percepción y actitud hacia el aprendizaje de la química.</p> <p>-En su defecto, se debe propiciar un enfoque transversal para generar pensamiento complejo.</p> <p>-Se requiere pasar al escenario de la práctica para comprobar la teoría e impulsar alfabetización tecnológica.</p> <p>-Promover una visión panorámica de la realidad nacional a enfrentar.</p> <p>-El modelo propuesto también debe enfocarse en la importancia de la química para el desarrollo del país.</p> <p>-Mostrar relaciones de la química con otros campos del saber.</p> <p>-Es necesario repensar el sentido social de las ciencias en la solución de problemas sociales específicos.</p> <p>-Antes que la tradicional transmisión de conocimientos debe basarse en la aplicación de conocimientos científicos.</p> <p>-Partir desde el enfoque constructivista.</p> <p>-Desde el constructivismo y el aprendizaje basado en proyectos.</p> <p>-Es una estrategia interdisciplinaria o transversal.</p>	<p>Perspectiva sobre Cambios en Procesos de Enseñanza y Aprendizaje (E-A).</p>	<p>Reacción Optimista</p>	<p>Reacciones de los Docentes</p> <p>Especialistas ante la Propuesta de generar un Nuevo Modelo Pedagógico Holístico o Comprehensivo para la Enseñanza-Aprendizaje de la Química a nivel de Educación Secundaria.</p>
<p>-El papel de los estudiantes debe ser activo.</p> <p>-El error de los estudiantes no debe ser juzgado.</p> <p>-El error como punto de partida para aprendizajes más sólidos.</p> <p>-Enseñar a través de la investigación formativa.</p> <p>-El estudiante aprende a partir de sus intereses y experiencias previas.</p>	<p>Relación Docente- Estudiante.</p>		

-El estudiante debe ser protagonista antes que un actor pasivo. -Utiliza mucho el error para ir corrigiendo. -Mientras más práctico el proceso, habrá mayor comprensión y formación integral. -Incluso, el estudiante podrá ganar mayor confianza en sus actuaciones. -Yendo hacia la aplicación, cambiamos ese <i>chip</i> del docente hablándole al tablero.				
-Ante deficiencias básicas, un proceso de transdisciplinariedad no parece viable. -La química como simple ciencia escolar, no es válida para el desarrollo nacional.	Tradición/Resistencia		Reacción Pesimista.	
-Tener en cuenta las condiciones económicas, políticas y laborales del país. -Tener en cuenta el desarrollo científico y tecnológico del país.	Contexto, Infraestructura			
-Es importante integrar las prácticas de laboratorio. -El laboratorio como espacio para el desarrollo de habilidades científicas. -Las prácticas también desarrollan habilidades básicas y extrapolables a otras áreas del saber.	Prácticas de Laboratorio.	de Rescate de Herramientas Estratégicas Metodológicas (H&E)	de Sugerencias/aportes Para Generar un Nuevo Modelo Pedagógico para la Enseñanza de la Química.	
-Prácticas de laboratorio como eje para la demostración de conceptos. -Que la enseñanza sea más experimental.	Consolidación.			
-Emplear elementos de la neurociencia. -Activemos un proceso de enseñanza desde nuevas señales del cerebro. -Un conocimiento útil y significativo.	Aprendizajes Conceptuales.	Enriquecimiento de Experiencias de Enseñanza y Aprendizajes.		
-Se requiere relacionarla con el ambiente, el contexto, la cultura.	Aprendizajes Procedimentales.			

-Las prácticas también desarrollan habilidades básicas y extrapolables a otras áreas del saber.

-Buscar una conexión con la realidad.

-Permitir el acercamiento de las personas.

-Cuando la teoría aborda una realidad específica, el conocimiento adquiere mayor relevancia.

-Abrir espacio a propuestas y acciones basadas en los conocimientos aprendidos.

-Por ejemplo, la experimentación implica mucha medición y cálculo.

-Entonces, con la participación vendrá una mayor conciencia ciudadana.

-Otro ejemplo, la redacción de los informes implica dominio de la gramática española.

-Activar en clase sentimientos de alegría. Aprendizajes Actitudinales.

-Inaceptable el consejo a las nuevas generaciones de emigrar.

-Y aprende para ser aplicado para algún futuro.

-Entonces, con la participación vendrá una mayor conciencia ciudadana.

Fuente: Resultados basados en unidades temáticas emergentes.

Culminación del Proceso de Codificación Abierta

Las respuestas a las preguntas abiertas del presente estudio, una vez transcritas a texto escrito, se analizaron informante por informante comenzando por la pregunta general o básica. Este proceso conllevó a la disgregación de partes o pasajes, frases u oraciones, que contenían alguna idea de especial relevancia; la cual debió ser identificada con un concepto o definición breve que describiera fielmente su significado al cual se le denomina unidad temática emergente (UTE) o, simplemente, código, tal como se relaciona en la columna de la izquierda de cuadro inmediato anterior

El proceso general que se ilustra en el mismo cuadro es denominado Codificación. Según Strauss y Corbin (*op.cit.*), “por medio del cual se fragmentan, conceptualizan e integran los datos para formar teoría” (p. 3) Citando a Sandelowski, Strauss y Corbin (*op.cit.*) advierten que, aunque la característica primordial de este método es la fundamentación de los conceptos en los datos, la creatividad de los investigadores también es un ingrediente esencial (p. 14).

Pues, la codificación permite no sólo descripciones con base en el vocabulario ordinario para expresar ideas sobre cosas, personas y lugares sino que las mismas pueden redimensionar tales eventos o circunstancias. Es decir, las ideas o los nombres utilizados pueden presentar eventos comunes de manera muy distinta, significativa e inspiradora, “de nuevas posibilidades en los fenómenos y clasificarlos de maneras en las que otros no hayan pensado antes” (*op.cit.*, p. 115). El resultado del proceso descrito arrojó cuarenta y dos (42) códigos generales o básicos; los cuales, se contrastaron o triangularon desde aquellos códigos generados del análisis de las preguntas específicas; los cuales arrojaron un mínimo de cincuenta (50) y un máximo de sesenta y nueve (69) códigos respectivamente, tal como se muestra en los cuadros relativos a cada subpregunta específica más adelante.

Inicio del Proceso de Codificación Axial

Análisis de las Dimensiones

Dimensión: Cambios sobre los Procesos

Como se estructura en el Diagrama 1, la Dimensión: Perspectivas de Cambio sobre los Procesos de Enseñanza y Aprendizaje (E-A), refiere la primera Subcategoría de Análisis: Reacción Optimista, esta es, la inclinación favorable de los docentes consultados, especialistas en la enseñanza de la Química, en relación con los cambios metodológicos necesarios, dentro de una propuesta o la promoción de un modelo transdisciplinario para la enseñanza de dicha asignatura a nivel de educación media en Colombia. Es decir, se incluyeron aquí las referencias docentes consideradas a favor de reconocer los cambios demandados ante la imagen o visión de la Química como materia muy difícil; circunstancia que se asocia fuertemente con su bajo rendimiento escolar, entre otros factores intervinientes en esta añeja problemática de dicha asignatura.

Esta dimensión presentó una alta densidad o frecuencia entre los aportes o señalamientos del profesorado consultado; razón por la cual hubo de dividirse su presentación, estructuración y análisis. Así, aparte de las distintas perspectivas incluidas en el diagrama 1, generado utilizando el programa Atlas. Ti, se reportaron otras unidades temáticas emergentes al respecto entre las respuestas a las preguntas específicas; las cuales, por limitaciones de espacio, no se diagramaron en detalle. Pues, se consideró que bastaría su clasificación en los cuadros respectivos ya presentados en las páginas inmediatas anteriores, a los efectos de su interpretación y contrastación con los resultados de la pregunta general.

Entrando en materia, obsérvese que el diagrama 1 se encabeza con la unidad temática emergente (UTE) interpretada como una exhortación docente a un cambio de la orientación estratégica del proceso de enseñanza de la Química; la cual se toma casi textualmente al sostenerse: *-Dejemos de animar la frustración como ha sido la contante (INFO1)* Esta reacción se estructura con otras que comparten el mismo

sentido en cuanto a la preocupación por un cambio pedagógico en tanto que: - *Cambiamos la percepción y actitud hacia el aprendizaje de la química (INFO1)*; la cual tiene que ver con la crítica o el llamado a: -*Promover una visión panorámica de la realidad nacional a enfrentar (INFO4)*; -*Es necesario repensar el sentido social de las ciencias en la solución de problemas sociales específicos (INFO6)*.

Más allá de tales señalamientos de carácter genérico o estratégico-pedagógico, se estructuraron bajo esa misma visión de los cambios necesarios más puntuales para redimensionar el proceso de enseñanza de la Química, tales como: -*Antes que la tradicional transmisión de conocimientos, la enseñanza debe basarse en la aplicación de conocimientos científicos (INFO6)*. Esto es tanto como decir que: -*Se requiere pasar al escenario de la práctica para comprobar la teoría e impulsar alfabetización tecnológica (INFO2)*. Con la misma posición optimista, se exhorta a: -*El modelo propuesto también debe enfocarse en la importancia de la química para el desarrollo del país (INFO4)*; lo cual consideran posible al: -*Mostrar relaciones de la química con otros campos del saber (INFO5)*. En otras palabras: -*En su defecto: -Se debe propiciar un enfoque transversal para generar pensamiento complejo (INFO6)*.

Los aportes de los docentes consultados desde esa misma visión o reacción optimista de la viabilidad de los cambios demandados para la reorientación didáctica de la química como asignatura, se pronuncian porque sean: -*A partir o desde el enfoque constructivista (INFO7)*. Sobre lo cual puntualizaron: -*Desde el constructivismo y el aprendizaje basado en proyectos (INFO7)*. Es decir, los pronunciamientos registrados o inventariados hacia la aplicación de conocimientos químicos, se pronuncian a favor de una estrategia de enseñanza transdisciplinaria o transversal.

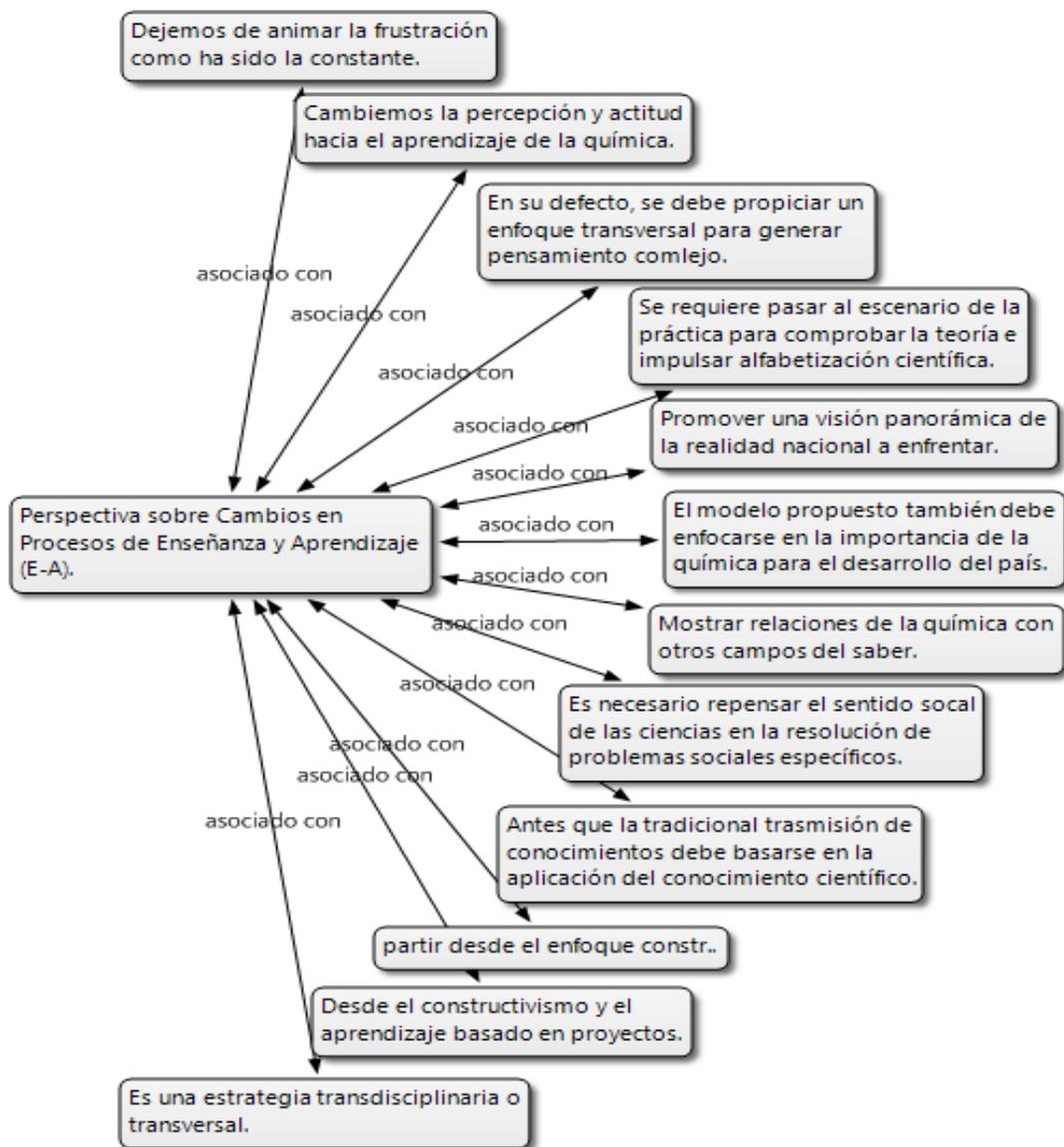


Diagrama 1. Perspectiva sobre Cambios en Procesos de Enseñanza y Aprendizaje (E-A).

Dimensión: Relación Docente-Estudiante

La misma Subcategoría: Reacción Optimista, se concretó en torno a la necesaria transformación de la tradicional Relación Docente-Estudiante como otra Dimensión emergente estructurada en el Diagrama 2. En tal sentido, se centraron observaciones al respecto tales como: *-El papel de los estudiantes debe ser activo (INFO11)*. Más

aún, consideran que: *-El estudiante debe ser protagonista antes que un actor pasivo (INFO7)*. En tal sentido, los docentes consultados ratifican que: *-Mientras más práctico el proceso, habrá mayor comprensión y formación integral (INFO3)*. En tanto que: *-Incluso, el estudiante podrá ganar confianza en sus actuaciones; -Yendo hacia la aplicación, cambiamos ese chip del docente hablándole al tablero (INFO7)*.

Dentro de la proclama de la participación activa y el protagonismo estudiantil, no puede pasarse por alto la mayor probabilidad que, habiendo mayor participación estudiantil, haya mayor detección de errores frecuentes (ahora, por comisión antes que por omisión); un asunto sobre el cual debe también operar un cambio en la visión y el manejo docente de los mismos. Por cuanto, los docentes consultados advirtieron categóricamente que: *-El error de los estudiantes no debe ser juzgado (INFO5)*. Pues, ahora debe considerarse: *-El error como punto de partida para aprendizajes más sólidos (INFO5)*; así como el hecho que: *-El estudiante aprende a partir de sus intereses y experiencias previas (INFO7)*. Por todo lo cual, se debe: *- Enseñar a través de la investigación formativa (INFO6)*; y *-Utilizar mucho el error para ir corrigiendo (INFO7)*.

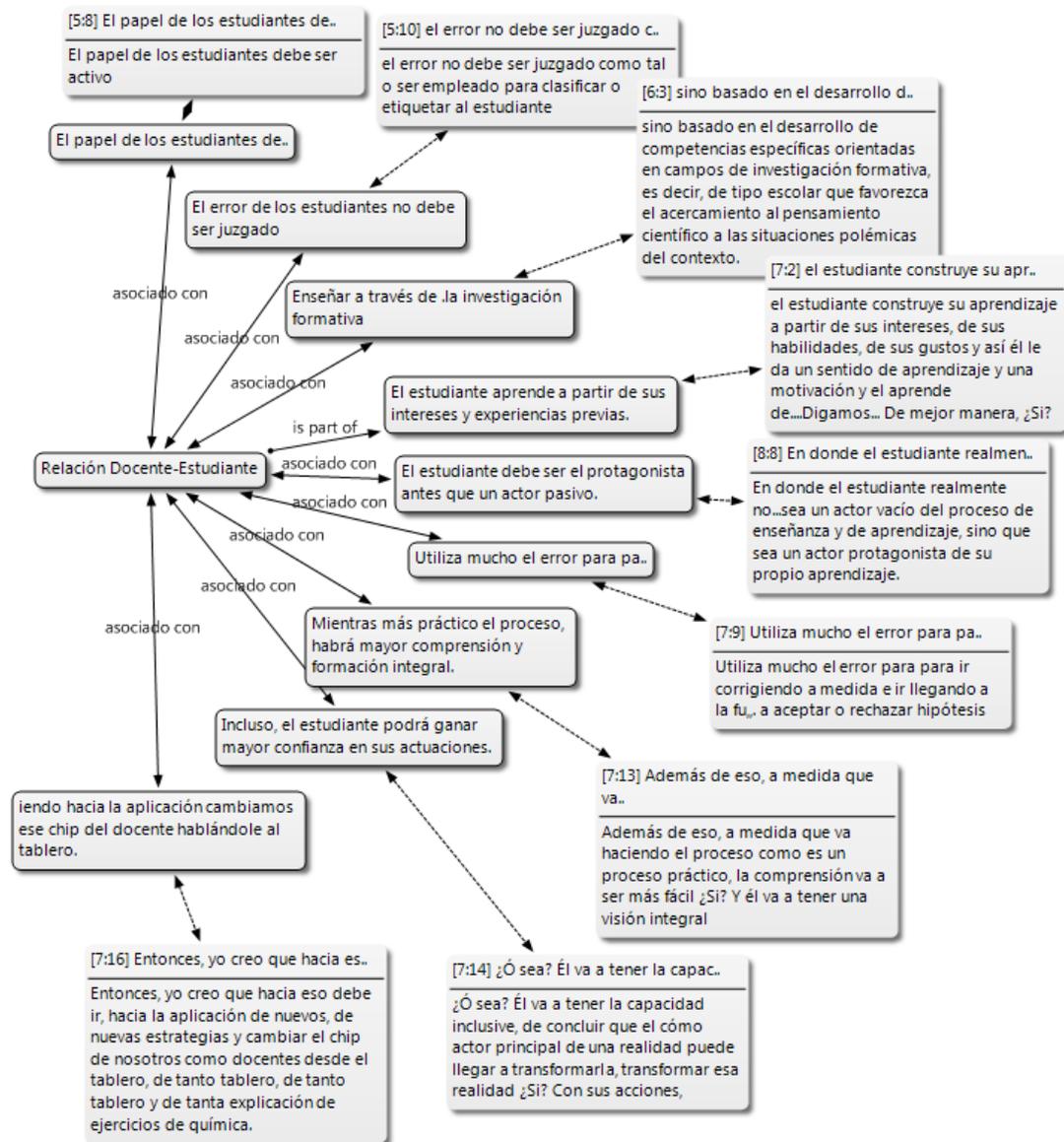


Figura 2. Dimensión Relación Docente-Estudiante

Dimensión: Tradición/Resistencia

Pasando a la interpretación de la Dimensión: Tradición/Resistencia, estructurada en el Diagrama 3, se asoma débilmente la Subcategoría de Análisis: Reacción Pesimista. Pues, no queda lugar a la duda que se considere como una actitud pesimista señalar que: *-Ante deficiencias básicas, un proceso de transdisciplinariedad*

no parece viable (INFO2). Aunque, en otras palabras, se advierte que tampoco: *-La Química como simple ciencia escolar, no es válida para el desarrollo nacional (INFO2).*

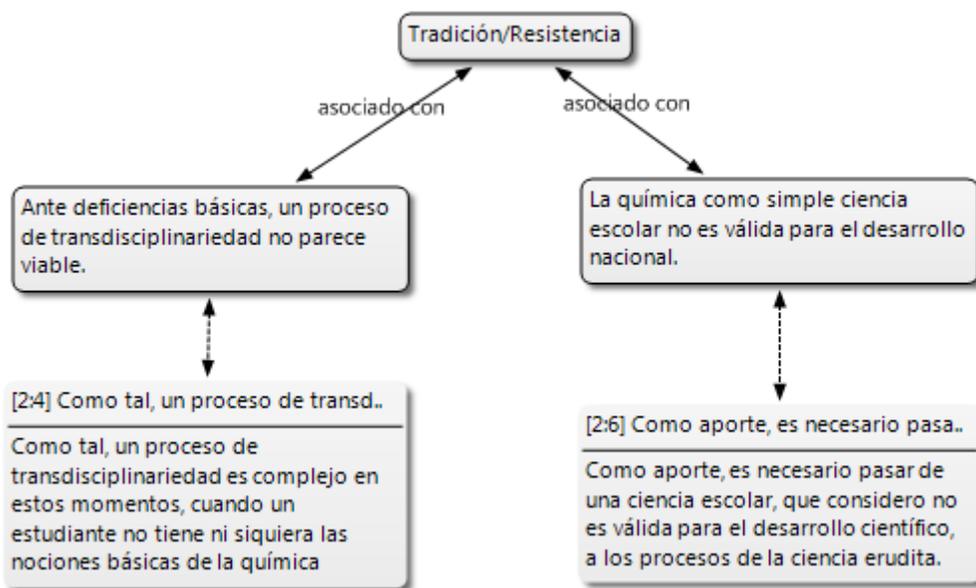


Figura 3. Dimensión Tradición/Resistencia.

Dimensión: Contexto/Infraestructura

Precisamente, entre dichas deficiencias básicas se destacan aquellas limitaciones, con base en las cuales se estructuró la Dimensión: Contexto/Infraestructura en el Diagrama 4. Así, se suelen señalar las deficiencias o las carencias de servicios que se asocian con la infraestructura física (i.e, planta física) y tecnológica (conectividad en red electrónica) de las instituciones oficiales de educación media; todo lo cual dificulta o imposibilita una enseñanza efectiva de la Química. Ello queda reafirmado al advertir, además, que para el modelo transdisciplinario propuesto, se debe: *-Tener en cuenta las condiciones económicas y políticas (INFO3)...*, así como: *Tener en cuenta el desarrollo científico y tecnológico del país (INFO4).*

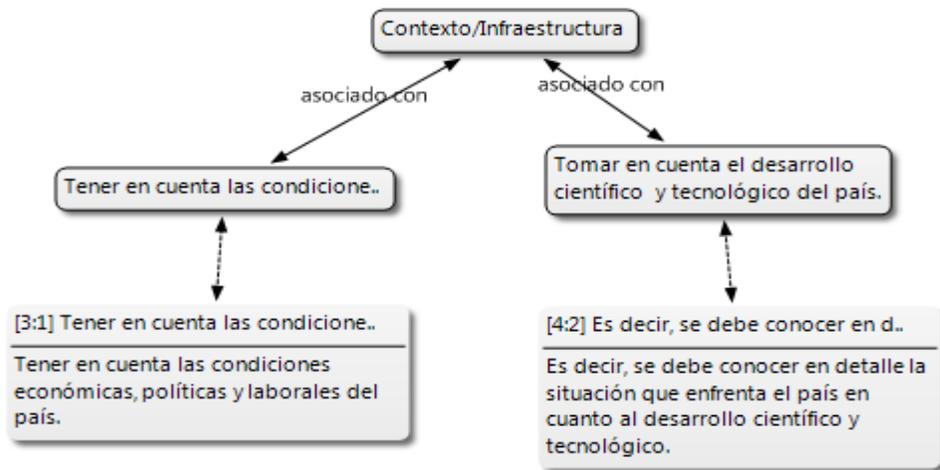


Figura 4. Dimensión Contexto/Infraestructura.

Dimensión: Prácticas de Laboratorio

Pasando a la Dimensión: Prácticas de Laboratorio, tal como se estructura en el Diagrama 5, se configura la Subcategoría de Análisis: Rescate de Herramientas y Estrategias Pedagógicas. Pues, desde diversos ángulos, los docentes consultados insistieron en que: *-Es importante integrar las prácticas de laboratorio (INFO4)*; las cuales lucen desaparecidas y, prácticamente, inexistentes. Sin embargo, prevalece la visión o percepción irrefutable de: *-El laboratorio como espacio para el desarrollo de habilidades científicas (INFO4)*, en tanto que; *-Las prácticas también desarrollan habilidades básicas y extrapolables a otras áreas del saber (INFO4)*.

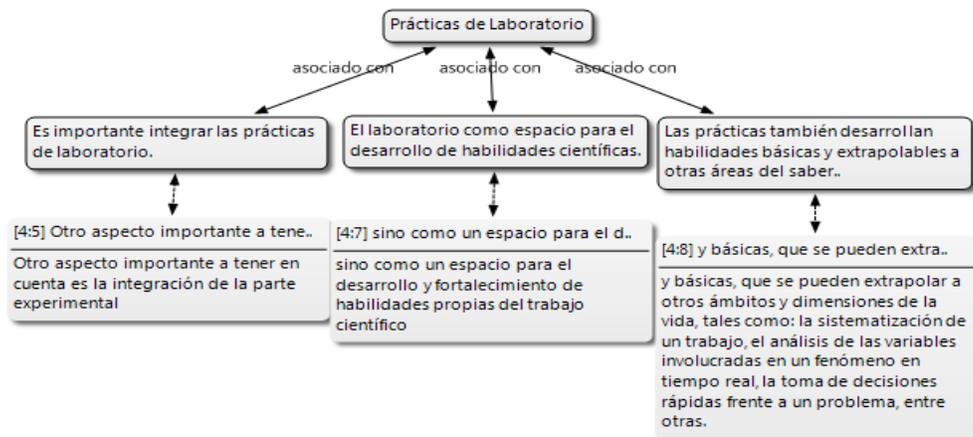


Figura 5. Dimensión Prácticas de Laboratorio

Dimensión: Consolidación

Las unidades temáticas emergentes citadas respecto a la Dimensión: Prácticas de Laboratorio refuerzan también su homóloga Dimensión: Consolidación en el Diagrama 6. En tanto que no se trata de crear una estrategia esencialmente nueva para la enseñanza de la Química sino de salvaguardar: *-Las prácticas como eje para la demostración de conceptos (INFO4)*. Valga insistir, en síntesis, se sugiere: *-Que la enseñanza sea más experimental (INFO5)*.

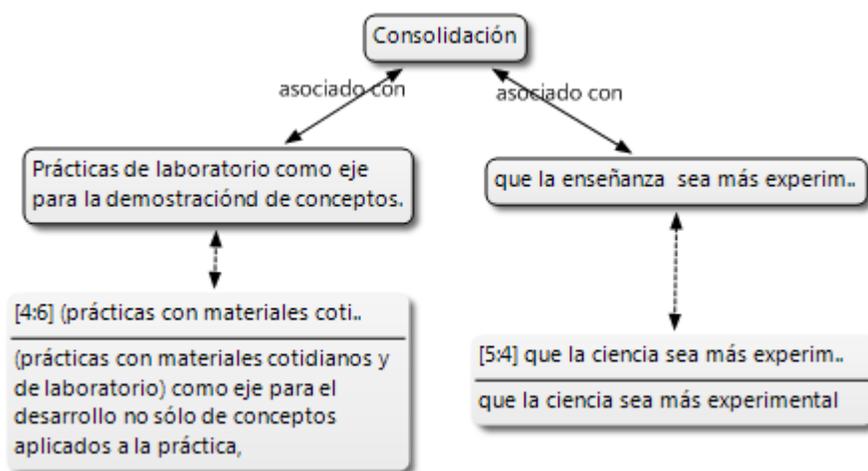


Figura 6. Dimensión Consolidación.

Dimensión: Aprendizajes Conceptuales

En cuanto a la Subcategoría de Análisis: Enriquecimiento de las Experiencias de enseñanza-aprendizaje, emergió la Dimensión: Aprendizajes Conceptuales en el Diagrama 7 como exhortación en el modelo pedagógico propuesto de: *-Emplear elementos de la neurociencia (INFO1)*; además que. *-Activemos un proceso de enseñanza desde nuevas señales del cerebro (INFO1)*. Todo lo cual se reitera como viable generar a futuro: *-Un conocimiento útil, significativo (INFO5)*.

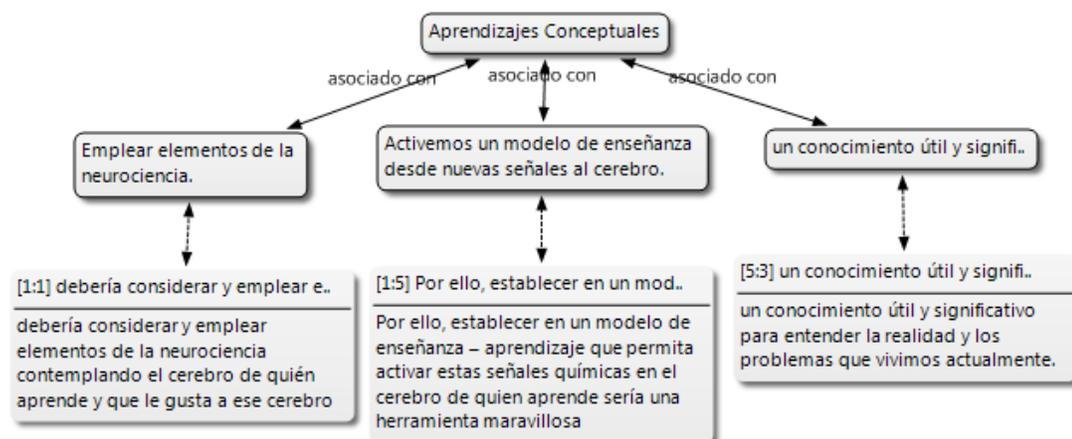


Figura 7. Dimensión Aprendizajes Conceptuales.

Dimensión: Aprendizajes Procedimentales

Como también se puede apreciar en el Diagrama 8, los aportes de los docentes consultados incluyeron pautas de enseñanza que se proponen para mejorar la calidad de los aprendizajes de la Química, en tanto: *-Se requiere relacionarla con el ambiente, el contexto, la cultura (INFO2)*. En esencia, se coincide en que el modelo pedagógico transdisciplinario en ciernes haga posible. *-Buscar una conexión con la realidad (INFO5); lo cual, se facilita, ampliamente, al: -Permitir el acercamiento de las personas (INFO5)*, claro está, aquellas que estudian y ansían aprender la materia.

Esta exhortación a basarse o centrarse en las necesidades del entorno inmediato del estudiante y los grupos familiares involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje, garantiza la pertinencia social del proceso de enseñanza. Por cuanto señalan los docentes consultados que: *-Cuando la teoría aborda una realidad específica, el conocimiento adquiere una mayor relevancia (INFO5)*. Razón por la cual, los docentes consultados esperan también que el modelo pedagógico propuesto pueda: *-Abrir espacios a propuestas y acciones basadas en los conocimientos aprendidos (INFO5)*.

Tal conexión e intercambio de saberes entre distintas disciplinas o ciencias, con la experimentación o la práctica de conocimientos en estudio, fue evidenciada o destacada por los docentes consultados así: *-Por ejemplo, la experimentación implica*

mucha medición y cálculo (INFO7). Y, por otra parte, como: -Otro ejemplo, la redacción de los informes implica dominio de la gramática española (INFO7). Así mismo, el énfasis transdisciplinario mediante la experimentación también involucra el trabajo en equipo o aprendizaje colaborativo; por lo que: -Entonces, con la participación vendrá una mayor conciencia ciudadana (INFO7).

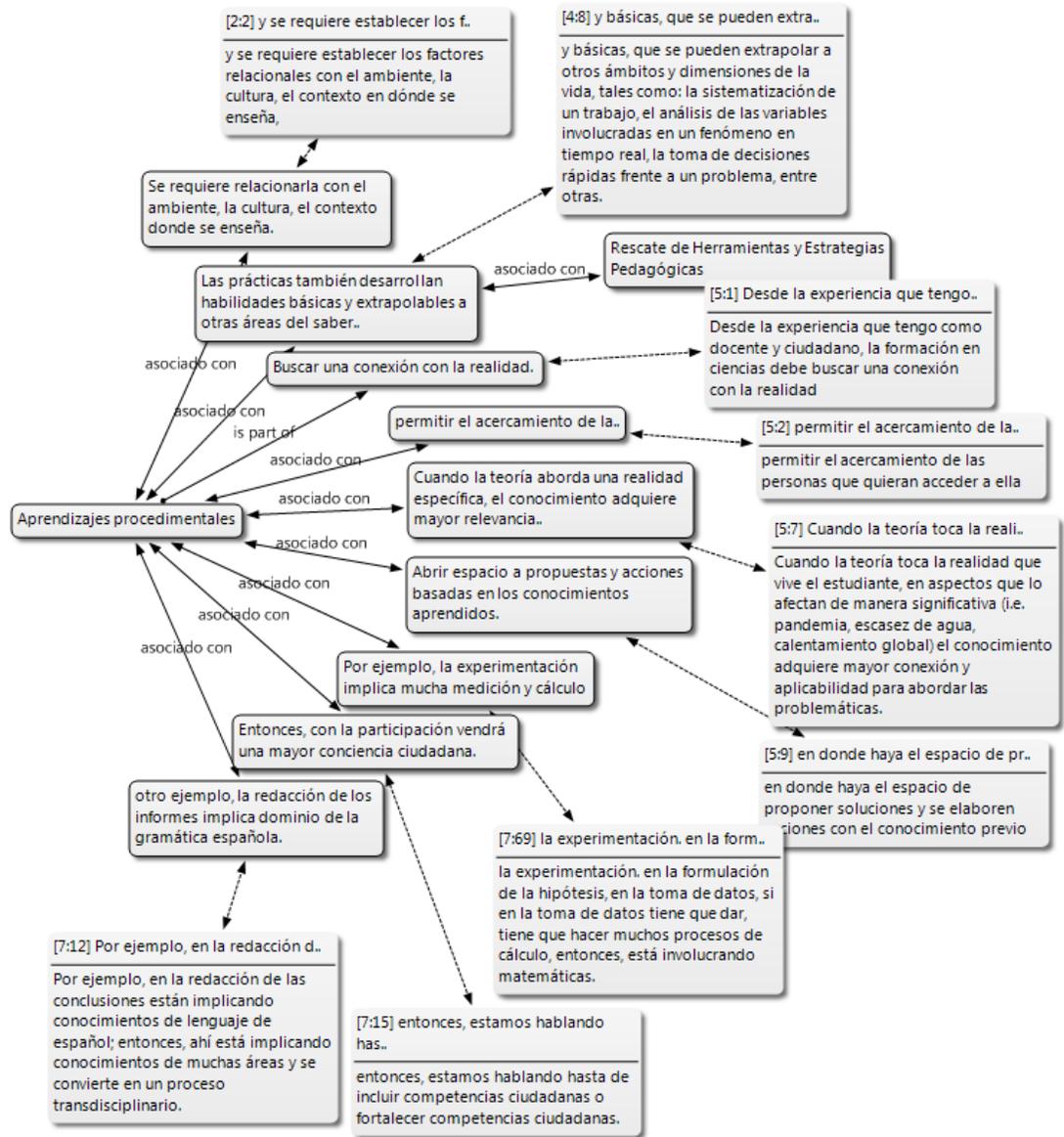


Figura 8. Dimensión Aprendizajes Procedimentales

Dimensión: Aprendizajes Actitudinales

Nada más propicio para la propuesta de un modelo pedagógico trasdisciplinario que la emergencia y estructuración de la Dimensión: Aprendizajes Actitudinales en el Diagrama 9. Por una parte, ésta viene también a reforzar la Subcategoría de Análisis; Enriquecimiento de Experiencias de enseñanza y aprendizaje de la Química y, por la otra parte, los docentes consultados incluyen dentro de la integración de saberes no sólo aquellos cognoscitivos como los anteriormente comentados sino también aquellos emocionales, es decir, muy ligados a los valores éticos y estéticos.

Pues, opera como un elemento adverso a su enseñanza-aprendizaje la visión de la materia o asignatura de interés como algo muy difícil de aprender que, a su vez, arrastra sentimientos de temor, frustración, angustia, ansiedad. De tal manera, resulta especialmente oportuno y relevante que los docentes consultados resaltaran como valores y principios: *-Activar en clase sentimientos de alegría (INFO1)*, antes, durante y después de cada experiencia de aprendizaje de la Química. Máxime cuando priva la expectativa de utilidad de los conocimientos impartidos bajo la consigna que: *-Se aprende para ser aplicado para algún futuro (INFO7)*; es decir, no sólo para aprobar un examen sino para mejorar el bienestar individual o de un colectivo o grupo y, en general, de la sociedad colombiana. En tanto, a todas luces se comparte como principio: *Inaceptable el consejo a las nuevas generaciones de emigrar (INFO4)*.

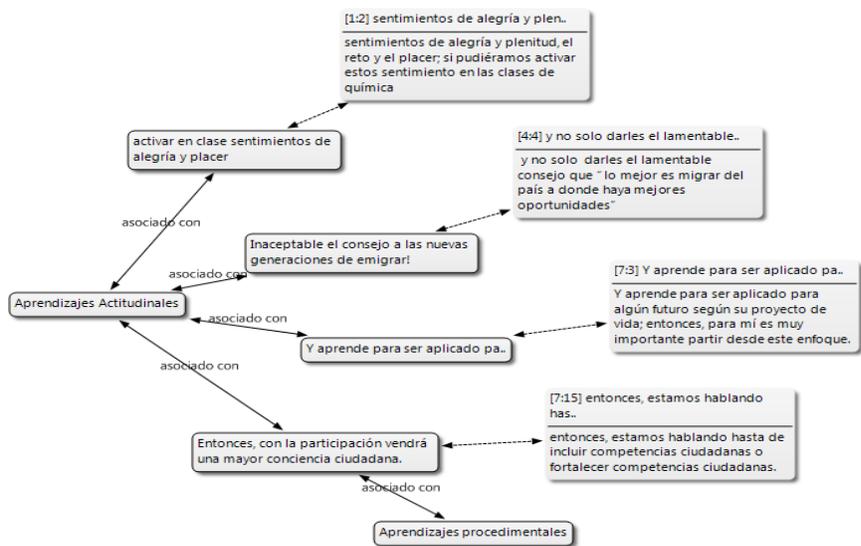


Figura 9. Dimensión Aprendizajes Actitudinales.

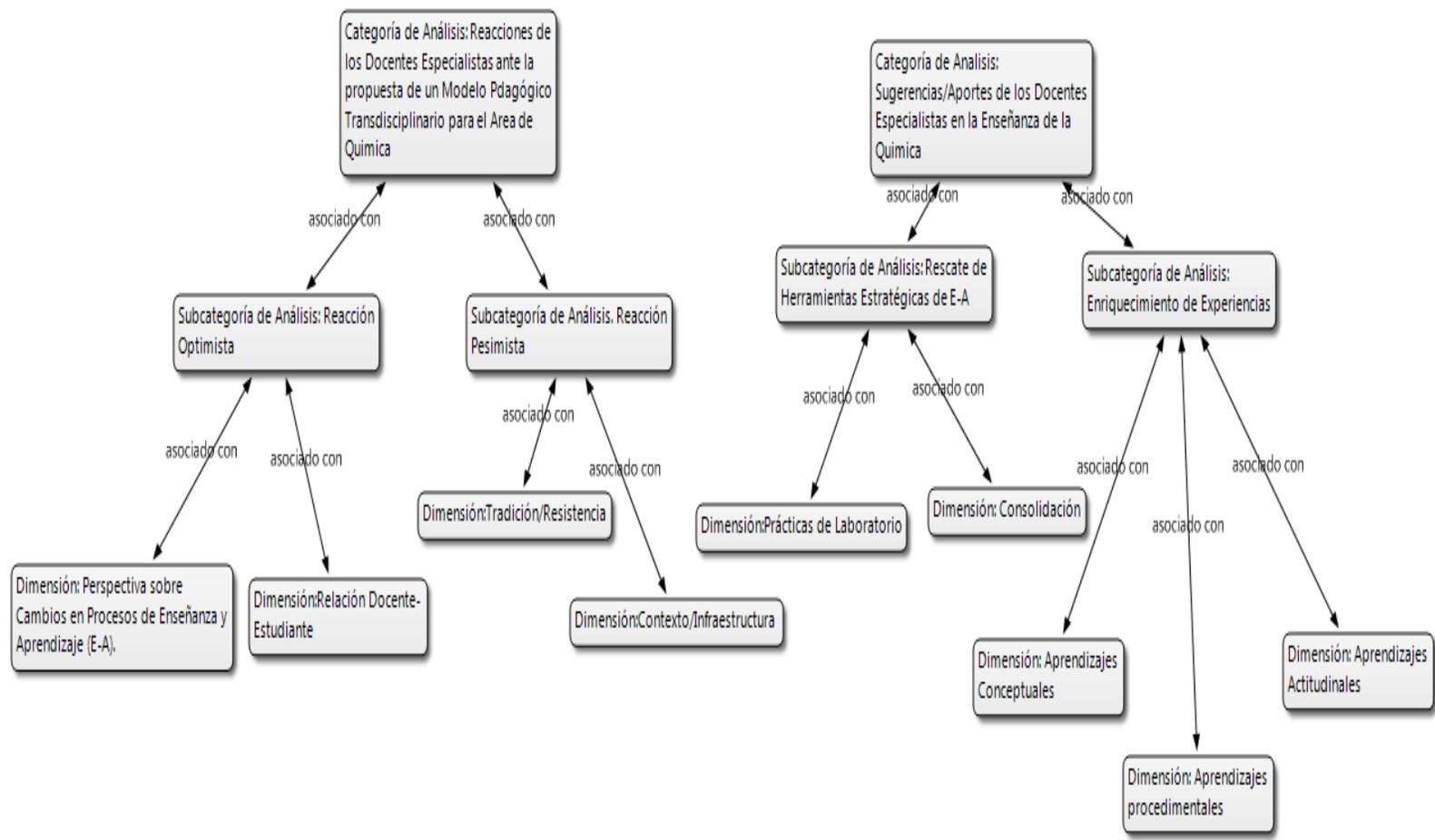


Figura 10. Resultados de la Pregunta General

Triangulación de Datos

Como se indicara al comienzo del presente capítulo, en el proceso técnico cumplido, se retomaron los resultados alcanzados con carácter preliminar con base en las respuestas de los docentes consultados, Especialistas en Química, a la pregunta general a modo de formulación del problema u objeto de estudio. El propósito en este paso es contrastar dichos resultados preliminares con aquellos derivados de las preguntas específicas que se formularon a modo de sistematización, secuenciación o escalamiento del problema. Así, las respuestas a éstas últimas sirven para revisar la estructuración de los pronunciamientos iniciales tanto como para refinar y eliminar dimensiones, subcategorías y categorías de análisis más débiles, aunque, en general, los resultados descritos con base en la pregunta general fueron consistentes con aquellos derivados de las preguntas específicas tal como se desglosan a continuación.

Pregunta Específica No. 1

Así, entre las opiniones docentes sobre las estrategias o métodos más adecuados para la enseñanza de la Química, consultados en la Pregunta Específica No. 1, como se observa en el Cuadro 7, sobrevino una densa avalancha de críticas a la situación actual, dentro de las aulas de clase y demás ambientes didácticos, caracterizada por un abordaje tradicionalista o conductista muy negativo que aun predomina en la enseñanza de la asignatura en estudio.

Aunque no se trata ahora de repetir textualmente los pronunciamientos docentes ni las interpretaciones iniciales del presente autor, a modo de resumen e inventario de sus aportes críticos valga comenzar por destacar la persistente denuncia o quejas por la desaparición de las prácticas de laboratorio, tanto presenciales como virtuales. Así mismo, se denunció la pérdida de oportunidades para el aprendizaje por descubrimiento así como por improvisar la enseñanza con “prácticas creativas” o la llamada recursividad, a la que se ven impelidos los docentes para tratar de subsanar o menguar la ausencia de materiales y equipos para la prácticas a fin de operacionalizar o concretar

los contenidos abstractos de la Química como asignatura escolar. Además de ello, los docentes consultados advirtieron sobre las severas y crónicas limitaciones institucionales para contar con una infraestructura tecnológica que garantice al acceso a las nuevas tecnologías (NNTT/TIC).

Por otra parte, no sólo reiteraron los docentes su insatisfacción por los resultados alcanzados en la enseñanza de la Química, aun en el mejor de los casos, al predominar o generalizarse la imagen de ser una materia algo difícil, complicada y frustrante sino que tampoco logra conectar lo emotivo y lo funcional. Pues, sin mayores oportunidades para hacer las prácticas de laboratorio, se critica cómo se reduce todo a una enseñanza muy mecánica: exponer-ejercitar-evaluar.

Cuadro 5
Resultados de la Pregunta Específica No. 1

Unidades Temáticas Emergentes	Dimensiones	Subcategorías de Análisis	Categorías de Análisis
<ul style="list-style-type: none"> -Sin las prácticas de laboratorio se ha perdido el aprendizaje por descubrimiento. -Se depende más de la creatividad docente que de la disponibilidad de recursos para el aprendizaje. -Existen temáticas de la química que van más hacia la abstracción. -Hay serias limitaciones institucionales para el acceso a las TIC. -Énfasis en el trabajo burocrático resta tiempo para la creatividad pedagógica. -A pesar de tales ejercicios, la motivación varía. -Gran cantidad de alumnos por sección, no permite procesos reflexivos sobre el aprendizaje. -Debido a la poca importancia que se da a la práctica. -Lo tradicional es la explicación desde el tablero. -En algunas ocasiones se complementa con una práctica de laboratorio. -Es conductismo hacer las prácticas siguiendo una guía paso a paso. 	<ul style="list-style-type: none"> Condiciones Imperantes. 	<ul style="list-style-type: none"> Enseñanza Tradicional de la Química. 	<ul style="list-style-type: none"> Estrategia/Método de Enseñanza-Aprendizaje Predominante.

-Donde el docente es el ente activo y el estudiante pasivo.
-Algunos docentes incluyen las prácticas de laboratorio.
-Pero son prácticas que se siguen paso a paso.
-Tradicionalmente, de forma teórica.
-La clase clásica con un tablero y estudiantes en pupitres.
-Intentos de hacer prácticas de laboratorio resultan muy complejos en la vida institucional.
-Apenas se han cambiado las herramientas.
-La pedagogía tradicional no está generalizada.

-Se queda en el plano abstracto.
-Convertida la enseñanza en pura teoría.
-Enseñanza concentrada en pensamientos complejos y frustrantes.
-Se practica una evaluación de contenidos, acumulativa y clasificadora.
-No se estimulan dinámicas propias dentro ni fuera del aula de clases.
-Los docentes no respetan modelos oficiales sobre evaluación.
-Luego, se hace pasar a los estudiantes a resolver problemas parecidos en el tablero.
-Finalmente, se aplica una prueba escrita para evaluar aplicación.
-Pero, las prácticas de laboratorio pueden caer en una orientación conductista.
-Tampoco hay comentarios sobre ejercicios en mucha cantidad.
-Entonces, ahí también hay un error.
-Repetir decenas de asignaciones idénticas sólo tiende a la copia o fraude.

Abordajes
Metodológicos a
Superar..

-Lo tradicional es que el estudiante repita fielmente en un examen lo dicho por el docente.
-Aparte de afianzar un concepto, las prácticas se usan para motivar al inicio.
-Aun dando ejemplos, no dejan de ser clases expositivas.
-Se han enfatizado los procedimientos.
-Pero, sigue igual el procedimiento.
-A algunos estudiantes les parece bien.
-La enseñanza tradicional de la química peca por esa visión del estudiante como recipiente de información únicamente.
-Lo tradicional es transmitir saberes específicos que luego se verifican mediante pruebas escritas.

-Como algo difícil, complicado y frustrante.
-No se logra conectar lo emotivo y lo funcional.
-Así, en esas prácticas, no hay oportunidad de experimentar.
-Se cae en lo racional y repetitivo.
-Una enseñanza muy mecánica: exponer-ejercitar-evaluar.

-Enseñar mediante la aplicación y modelación de los contenidos.
-Partir desde el análisis y la comprensión progresiva del objeto de estudio, su estructura y elementos.
-Procurar el uso de las analogías con experiencias prácticas cotidianas.
-No a los contenidos repetitivos y textuales.

-La química se debería vincular más con lo experiencial que lo teórico.
-La falta de laboratorios ha relegado la demostración experimental.
-La comprensión de la química depende mucho más de cómo el

Resultados/Logros
Cuestionados.

Recomendaciones
Específicas.

Enseñanza Emergente
de la Química.

Recomendaciones
Generales.

docente traspone el conocimiento.

-Ganar la motivación del estudiante ante la expectativa del descubrimiento o la demostración.

-No a construcciones teóricas sin práctica.

-Pero, ya emergen prácticas más centradas en el dialogo de saberes.

-También, se potencian habilidades en los diferentes ejes y la transdisciplinariedad.

-Las prácticas también suscitan procesos de comprensión.

Fuente: Categorización basada en las unidades temáticas emergentes.

En su defecto, se formulan recomendaciones para una enseñanza emergente, a recapitular en el modelo pedagógico propuesto, que va de lo más específico como enseñar a través de la aplicación y modelación de los contenidos como acentuar el análisis y abordaje progresivo en el estudio de su estructura y elementos como ciencia natural. Por lo cual se exhorta también a evitar desarrollos de contenidos teóricos, repetitivos y sin práctica o demostración experimental alguna. En su defecto, valga resaltar la recomendación de los docentes especialistas consultados a ganar y mantener la motivación estudiantil, ante la expectativa del descubrimiento o la demostración, así como a repotenciar una formación integral y habilidades mediante aprendizajes en cada uno de los tipos o ejes del aprendizaje (conceptual, procedimental, actitudinal) así como bajo en enfoque de la transdisciplinariedad.

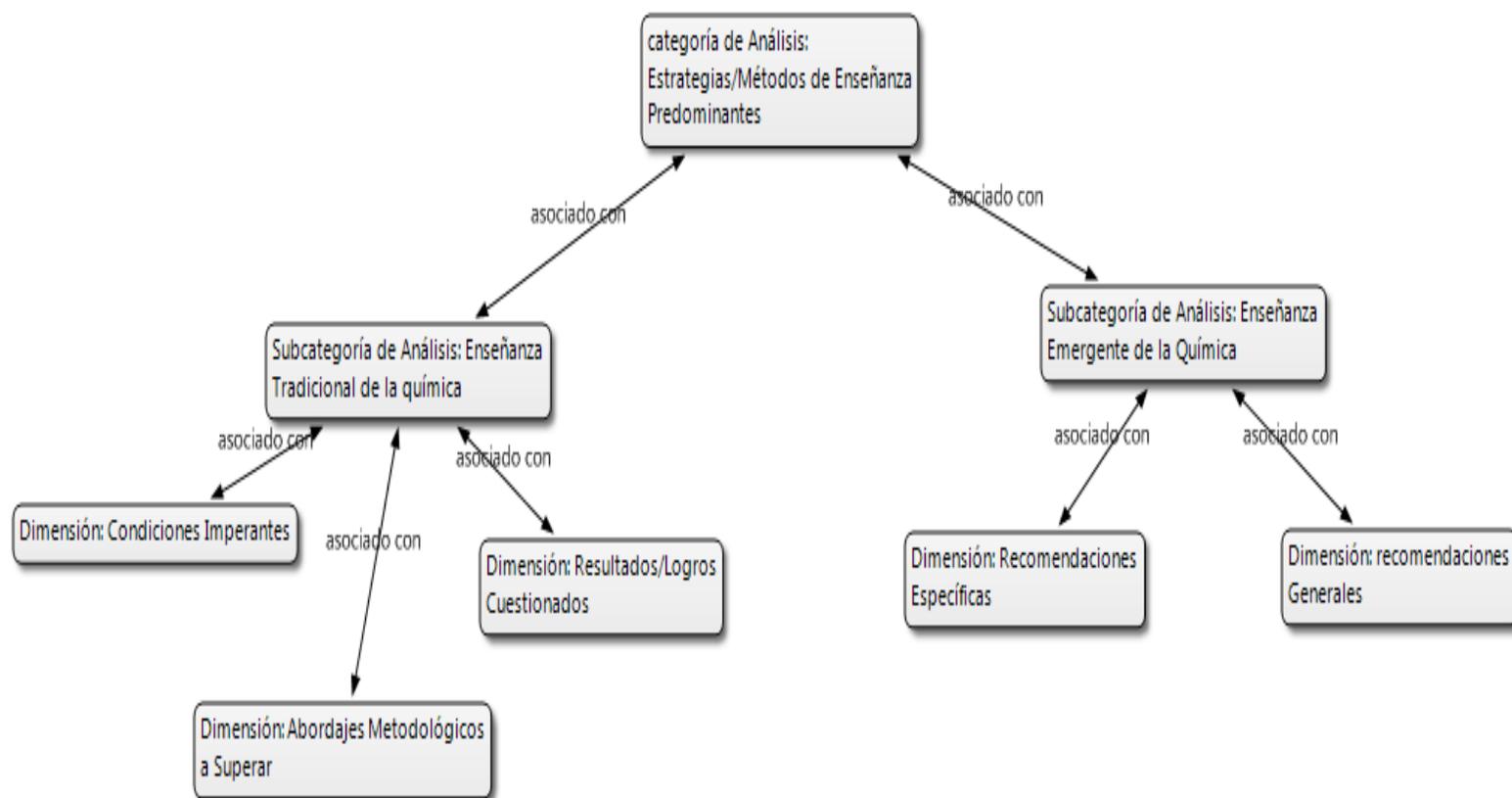


Figura 11. Resultados de la Pregunta Nro. 1

Pregunta Específica No. 2

Como se observa en el Cuadro 6, bajo la Categoría de Análisis: Métodos Considerados Idóneos para la Enseñanza de la Química, se estructuraron señalamientos de los docentes consultados interpretados por el autor dentro de las Dimensiones: Principios de Rigor (Pedagógico) así como Estrategias Básicas Consolidadas. Sobre la primera, se ratificaron fielmente los resultados de la Pregunta General o Básica sobre el papel crucial de las prácticas de Laboratorio para facilitar aprendizajes —desde lo que se puede ver, tocar, percibir— de manera personal y directa. Es decir, se pronunciaron por fomentar la enseñanza de la Química a través de la investigación científica cuyas pautas debe adecuar el docente al grupo de estudiantes. Este se califica como un principio pedagógico natural a la par de exhortar a la comunicación plena docente-estudiante y el respeto a la individualidad estudiantil en ejercicio de las distintas formas de participación, incluso, en la evaluación de los aprendizajes.

Cuadro 6
Resultados de la Pregunta Específica No. 2

Unidades Temáticas Emergentes	Dimensiones	Subcategorías de Análisis	Categorías de Análisis
-El aprendizaje se da más fácilmente desde lo que se puede ver, tocar, percibir de primera mano. -Además de las prácticas de laboratorio, se requiere fomentar la investigación científica. -Lo natural es el método científico. -Y como nos afectan en la cotidianidad. -El método de enseñanza más idóneo es el que promueve la participación estudiantil. -Con la comunicación plena, se reconoce la individualidad estudiantil. -El estudiante debe ser el protagonista antes que un actor pasivo. -Todo lo que se quiera fortalecer, se debe basar en su relación con la cotidianidad estudiantil.	Principios de Rigor.	Métodos Idóneos.	Métodos Considerados Más Idóneos para la Enseñanza de la Química.

-La evaluación abierta a las esenciales formas de participación estudiantil.

-El juego como ente dinamizador. Estrategias Básicas Consolidadas..

-Una metodología que parta desde el planteamiento del problema.

-Fabricación de productos.

-Siendo protagonista el estudiante, el docente se convierte en guía o acompañante.

-Hay que enseñar lo conceptual, procedimental y actitudinal de la química.

-El método de la indagación o investigación.

-Los métodos más idóneos se relacionan con la práctica y la experimentación.

-Conversatorios, seminarios, clases magistrales, simposios; todo depende.

-Así, vendría el proceso de cierre/ evaluación como proceso formativo y de realimentación.

-Para enseñar química, cualquier metodología en válida. Principios Debatibles. Métodos No Idóneos.

-Las limitantes no son los métodos ni los recursos sino el reducido número de horas clase. Situaciones Limitantes.

-Los modelos físicos también ayudan a comprender conceptos complejos. Recursos Materiales Personales del Docente. Recursos Materiales y Equipos. Recursos Básicos para la Enseñanza de la Química.

-Se privilegia la construcción de mapas conceptuales.

-Priorizando, se citan guías de aprendizaje, unidades temáticas.

-Recursos audiovisuales y de tipo tecnológico.

-El trabajo experimental es un recurso sumamente valioso. Recursos Materiales Institucionales.

-El trabajo de laboratorio genera no sólo aprendizajes

<p>conceptuales sino procedimentales e instrumentales. -El trabajo de laboratorio también forma en colaboración y trabajo colectivo. -Laboratorios virtuales y presenciales. -Los recursos más importantes en la enseñanza de la química son los laboratorios. -Obviamente, una clase de química sin laboratorio es muy abstracta. -Los trabajos prácticos de laboratorio.</p>				
<p>-Otra herramienta que aporta es el uso de las tecnologías. -Y también utilizar los recursos tecnológicos. -También hay herramientas en la web.</p>	Recursos Virtuales del Personal Docente.	Recursos Virtuales.		
<p>Laboratorios virtuales y presenciales.</p>	Recursos Virtuales Institucionales.			
<p>-No se puede creer por fe...si poder demostrar. -Acumular reconocimientos por pequeños logros. -El juego como poderosa estrategia pedagógica. -Depende de la motivación del docente. -Y como nos afectan en la cotidianidad. -Desarrollar conceptos aplicables a diversos contextos. -Aquel que haga sentir importante o protagonista al estudiante en el proceso. -El docente debe ser muy empático y receptivo. -Hay que escuchar al estudiante en sus opiniones, objetivos, necesidades. -Hay que hacer sentir al estudiante capaz de construir sus propios conocimientos. -Las relaciones humanas deben ser muy cordiales y amenas.</p>	Personal Docente Individual.	Acciones por parte del Personal Docente de Aula.	Acciones para Generar el Nuevo Modelo de Enseñanza-Aprendizaje de la Química.	

<p>-Se requiere motivar de entrada con situaciones polémicas. -Depende del docente adaptar el método científico al enseñar. -Lo significativo para el estudiante es lo que percibe sensorialmente. -La construcción conjunta de hipótesis. -Involucrar recursos de innovación didáctica articulando con lo tradicional. -También hay herramientas en la web. -Hay que partir de los aprendizajes previos -El método de la indagación o investigación. -A partir de un problema, el estudiante debe investigar su solución.</p>	<p>Personal Docente como Colectivo.</p>		
<p>-Todas las aplicaciones de química. -Los trabajos prácticos de laboratorio. -Luego, los procesos de ejercitación.</p>	<p>Directivos Institucionales/Locales.</p>	<p>Personal Docente.</p>	<p>Directivo</p>
<p>-El uso del laboratorio como recurso fundamental. -Y el uso de las matemáticas para la predicción de los fenómenos. -Y también utilizar los recursos tecnológicos. -Los recursos más importantes en la enseñanza de la química son los laboratorios.-} -Desde una secuencia didáctica, se parte por la indagación de saberes previos.</p>	<p>Directivos Regionales y Nacionales.</p>		

Fuente: Categorización basada en las unidades temáticas emergentes.

A modo de casos negativos o contrarios a la letra y el espíritu de los aportes docentes comentados emergió lo que el autor califica bajo la Categoría de Análisis: Métodos No Idóneos. Una cuestión que se evidencia al sostenerse que: *-Para enseñar Química cualquier metodología es válida;* lo cual no se dudó en clasificar en sí misma bajo la Dimensión. Principios Debatibles. Similarmente, el mismo docente promotor

de dicho principio pareciera desestimar la importancia fundamental harto señalada de la infraestructura física y tecnológica como la mayor limitación de las instituciones educativas colombianas. Pues, éste mismo docente sostuvo que: -Las limitaciones no son los métodos ni los recursos sino el reducido número de horas de clase. Cuando esto último debería, apenas, sumarse como un factor limitante más de tan larga lista de limitaciones.

Ya dentro de la Categoría de Análisis: Recursos Básicos para la Enseñanza de la Química, emergió dentro de la Dimensión: Recursos del Docente, una serie de señalamientos que con la excepción de los modelos físicos no pueden considerarse recursos materiales o tangibles sino, más bien, estrategias o técnicas para el procesamiento de grandes cantidades de información como son: los mapas conceptuales, guías de aprendizaje, unidades temáticas. En lo correspondiente a la Dimensión: Recursos Materiales Institucionales, se confirmaron o ratificaron los aportes de los docentes consultados en cuanto a los laboratorios, como el recurso más importante en la enseñanza-aprendizaje de la Química, aunque sean virtuales, además de otros recursos de la *web*.

Pasando a revisar los resultados bajo la Categoría de Análisis: Acciones para Generar el Nuevo Modelo de Enseñanza, se estructuraron aquellas unidades temáticas emergentes (UTE), atinentes al personal docente individual o de aula, así como por parte el colectivo de docentes especialistas en la materia. En cuanto a lo primero, se enfatiza o recuerda no fomentar la difusión o aceptación de conocimientos basados sólo en la fe, esto es, sin prueba alguna. Es decir, sin posibilidad de poder demostrarlos así fuera en pequeña escala y progresivamente.

También, se reiteraron los pronunciamientos de los docentes consultados sobre el desarrollo de conceptos aplicados desde la cotidianidad o vida estudiantil así como su rol protagonista o activo. Por lo cual, se reseñó o agregó aquí sobre la armónica actitud del colectivo de docentes especialistas en cuanto a motivación, empatía pedagógica y receptividad a los intereses y las opiniones estudiantiles. Es decir, a los docentes como responsables de promover relaciones humanas cordiales y amenas, con la ayuda del juego calificado como poderosa estrategia pedagógica.

Al cierre de la Pregunta Específica No. 2 emergió la Subcategoría de Análisis: Personal Directivo Docente, quienes deben asumir la responsabilidad directa en la promoción de las aplicaciones de la Química, así como de los procesos de ejercitación. Tal vez, mediante acciones de dotación y supervisión, se espera de los directivos educacionales que garanticen la disponibilidad del laboratorio y de proyectos transdisciplinarios así como estrictamente tecnológicos.

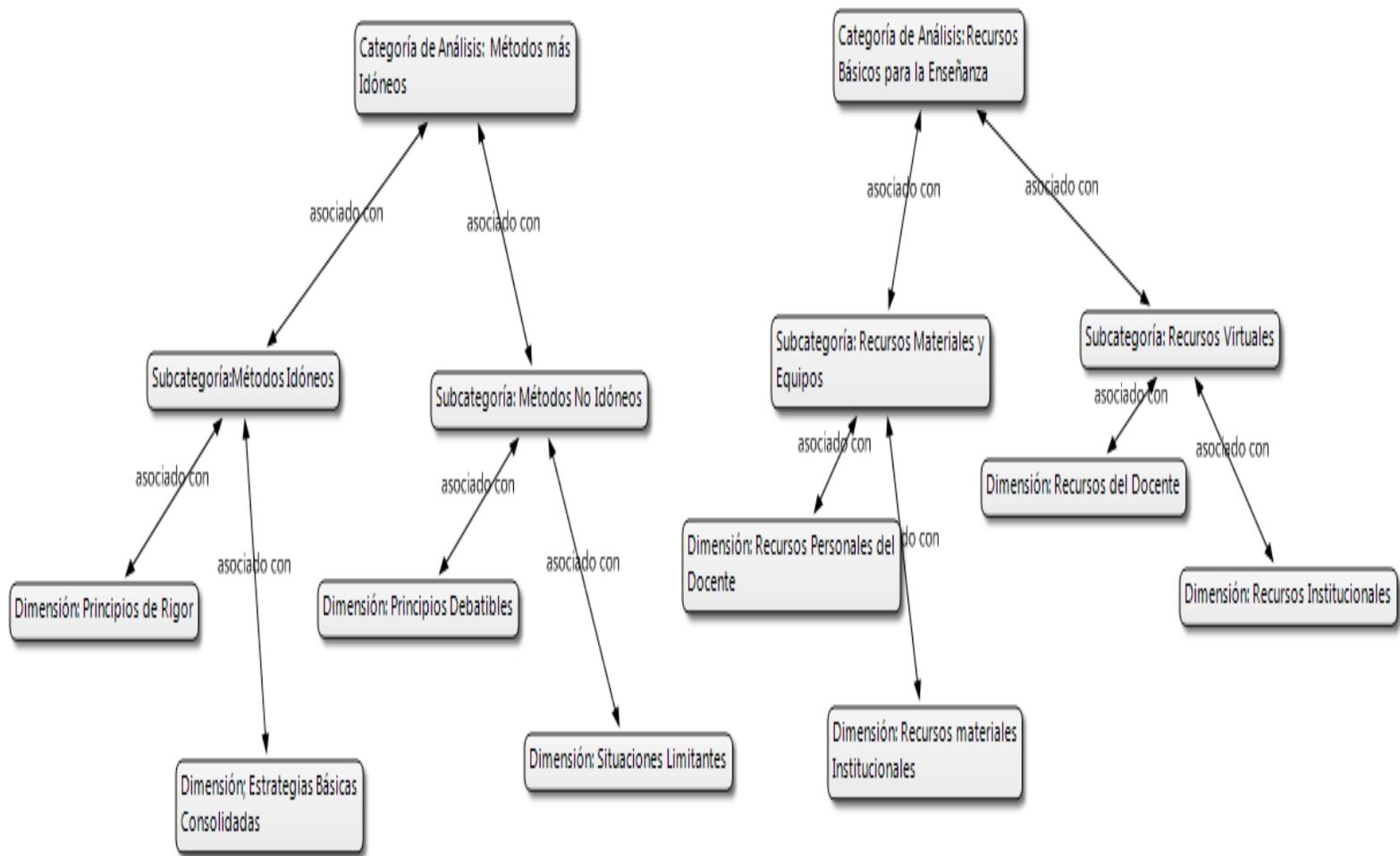


Figura 12. Resultados de la Pregunta Nro. 2 (1)

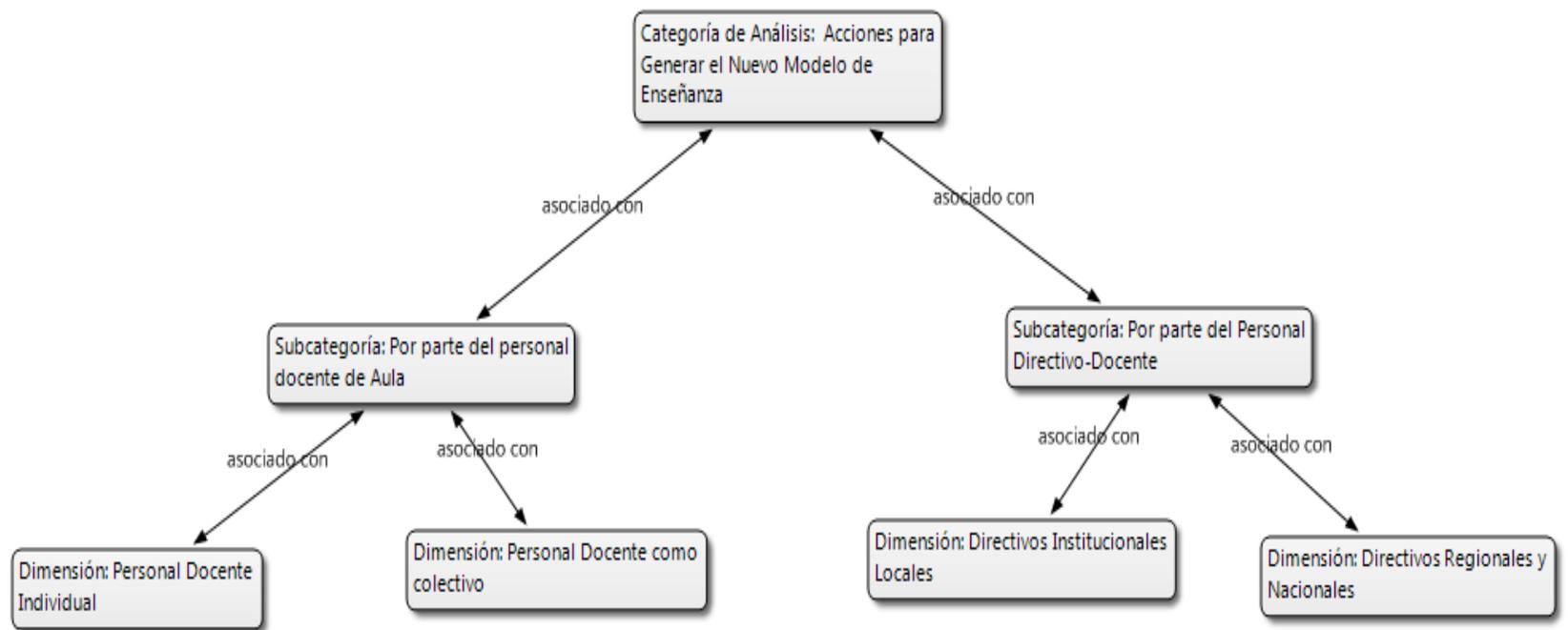


Figura 13. Resultados de la Pregunta Nro. 2 (2)

Pregunta Específica No. 3

Sobre la pregunta centrada en los factores que facilitan u obstaculizan el ejercicio docente de los especialistas en Química, emergieron los mismos resultados de la pregunta general o básica ya analizada. Sólo que, como se aprecia en el Cuadro 9, se construyeron en un sentido u otro las unidades temáticas emergentes o códigos desde las dimensiones: Infraestructura y Dotación; Organización y Currículo; Visión/Modelo sobre los Procesos de Enseñanza.

Dentro de la Subcategoría de Análisis: Situaciones /Circunstancias que Facilitan el Ejercicio Docente, las consideraciones de los informantes seleccionados, se estructuraron bajo la Dimensión: Infraestructura y Dotación Demandada. Esta es, aquella donde: *-Se deberían usar simuladores virtuales de las prácticas de laboratorio.* Mientras que bajo la Dimensión: Organización y Curriculum en Revisión Constante, estipularon que: *-Siempre se ha podido adecuar el plan de estudios al contexto escolar y las necesidades educativas.* Además, indicaron que: *-El favorecimiento depende de revertir factores condicionantes del proceso de enseñanza,* incluidos los de orden curricular, las políticas educativas y demás lineamientos normativos.

Mientras que desde la Subcategoría de Análisis: Factores Obstaculizadores del Ejercicio Docente de los Especialistas en Química, los docentes consultados insistieron en que: *-Limita totalmente la falta de laboratorios bien dotados.* Por cuanto, al parecer, son muchos los años en que los colegios no son dotados ni siquiera de tubos de ensayo. Igualmente, acusan que tampoco se han adquirido otras herramientas para sustituir la desaparición de las prácticas presenciales con los laboratorios virtuales y otros recursos tecnológicos que también faltan. Por todo lo cual, se recarga al docente de aula la responsabilidad y creatividad o recursividad para inventarse herramientas y materiales para las prácticas.

Ya dentro de la Dimensión; Curriculum y Organización de los colegios, como se observa en el Cuadro 9, emerge el cuestionamiento sobre el número amplio de estudiantes por aula, un plan de estudios inadecuado y la obligatoriedad de las funciones burocráticas, así como de sacar notas en tiempo record. Más

específicamente, desde la Dimensión: Visión/Modelo Tradicionalista, se reafirma el énfasis en la transmisión de contenidos antes que, en la innovación metodológica, la desmotivación de la imagen como materia muy difícil, la recursividad de los docentes para paliar la falta de materiales para las prácticas de laboratorio, la falta de apoyo tecnológico, la desactualización docente, la falta de autonomía estudiantil. Es decir, todo un ambiente de limitaciones que contrasta con el entusiasmo estudiantil inquebrantable.

Cuadro 7
Resultados de la Pregunta Específica No. 3

Unidades Temáticas Emergentes	Dimensiones	Subcategorías de Análisis	Categorías de Análisis
-Se deberían usar simuladores virtuales de las prácticas de laboratorio.	Infraestructura y Dotación Demandada.	Situaciones/Circunstancias que Facilitan el Ejercicio Docente.	Factores que intervienen en el Ejercicio Docente de los Especialistas en Química.
-Siempre se ha podido adecuar el plan de estudios al contexto escolar y las necesidades educativas. -También están los de orden curricular y normativo. -El favorecimiento depende de revertir factores condicionantes.	Organización y <i>Curriculum.en</i> Revisión Constante.		
-Se venía promoviendo la investigación antes de la pandemia. -Se puede ganar autonomía dándole protagonismo al estudiante. -Uso de la cocina en casa para aprender química. -Lo único que queda al docente emana de esos estudiantes con entusiasmo y curiosidad por los temas de ciencia. -Los estudiantes también evidencian cierta capacidad de asombro y de investigación en forma autónoma de reflexión y debate. -Lo que favorece muchísimo es la motivación del estudiante.	Visión/ Modelo Emergente de los Procesos E-A Esperados.		

-Se puede ganar autonomía dándole protagonismo al estudiante.

-Ayuda planear las clases cuando se conoce la población estudiantil.

-Otro aspecto a favor es la buena relación con los estudiantes.

-Lo único a favor es la recursividad del docente con inventos caseros.

-Prioridad a la transmisión de contenidos antes que a las innovaciones tecnológicas.

-Tomar en cuenta aspectos como el contexto, el tipo de población y de institución.

-La idea es que el estudiante también manipule equipos y materiales.

-Considerar contexto, población, relaciones con otras áreas del saber, entre otros aspectos.

-Mirando también la posibilidad de aplicación fuera del aula de lo aprendido dentro del aula.

-Limita totalmente la falta de laboratorios bien dotados.

-Como docente tengo que comprar materiales y reinventar equipos.

-En el tiempo que llevo en el Colegio jamás se han comprado tubos de ensayo, por ejemplo.

-No se han adquirido otras herramientas para sustituir las desaparecidas prácticas de laboratorio.

-En su defecto, se había prometido la dotación de laboratorios virtuales.

-Laboratorios virtuales no permiten desarrollar habilidades instrumentales.

-A las instituciones les faltan muchos recursos.

-También faltan recursos tecnológicos.

-No contamos con Internet ni computadoras en las aulas.

-No hay materiales ni para trabajar en grupo.

Infraestructura y
Dotación
Abandonadas.

Factores
Obstaculizadores del
Ejercicio Docente.

-También limita la falta de Internet en las instituciones educativas.

-Hay muchas limitantes para enseñar química.

-Sin embargo, sólo cuando la institución ofrece las condiciones es posible garantizar la calidad educativa.

Organización y
Curriculum.
Desactualizado.

-A las instituciones les faltan muchos recursos.

-Con donación estudiantil de frascos de compota, sustituimos tubos de ensayo.

-Y así siguen otras historias con otros materiales.

-Sobrecarga de contenidos programáticos a un ritmo intensivo.

-Las condiciones generan conflicto entre calidad de los aprendizaje y cantidad o carga operativa por curso.

-El número amplio de estudiantes por aula.

-Y un plan de estudios inadecuado.

-La obligatoriedad es sacar notas en tiempo record.

-Prioridad a la transmisión de contenidos antes que a la innovación metodológica.

Visión/ Modelo
Tradicionalista de los
Procesos E-A.

-Pero desmotiva la imagen como materia muy difícil.

-Lo peor es que nos quedamos sin prácticas de laboratorio en vivo y tampoco simuladas.

-Las prácticas de laboratorio se han llegado a convertir en un factor de riesgo.

-Desmotiva la imagen como materia muy difícil.

-Lo único a favor es la recursividad del docente con inventos caseros.

-Es difícil hacer acompañamiento en la documentación sin tecnología.

-Uno de los grandes impedimentos es la falta de autonomía estudiantil.

-Limitaciones estarían más bien asociadas a factores condicionantes.

-Cuando el mismo docente no se actualiza.

Fuente: Categorización basada en las unidades temáticas emergentes.

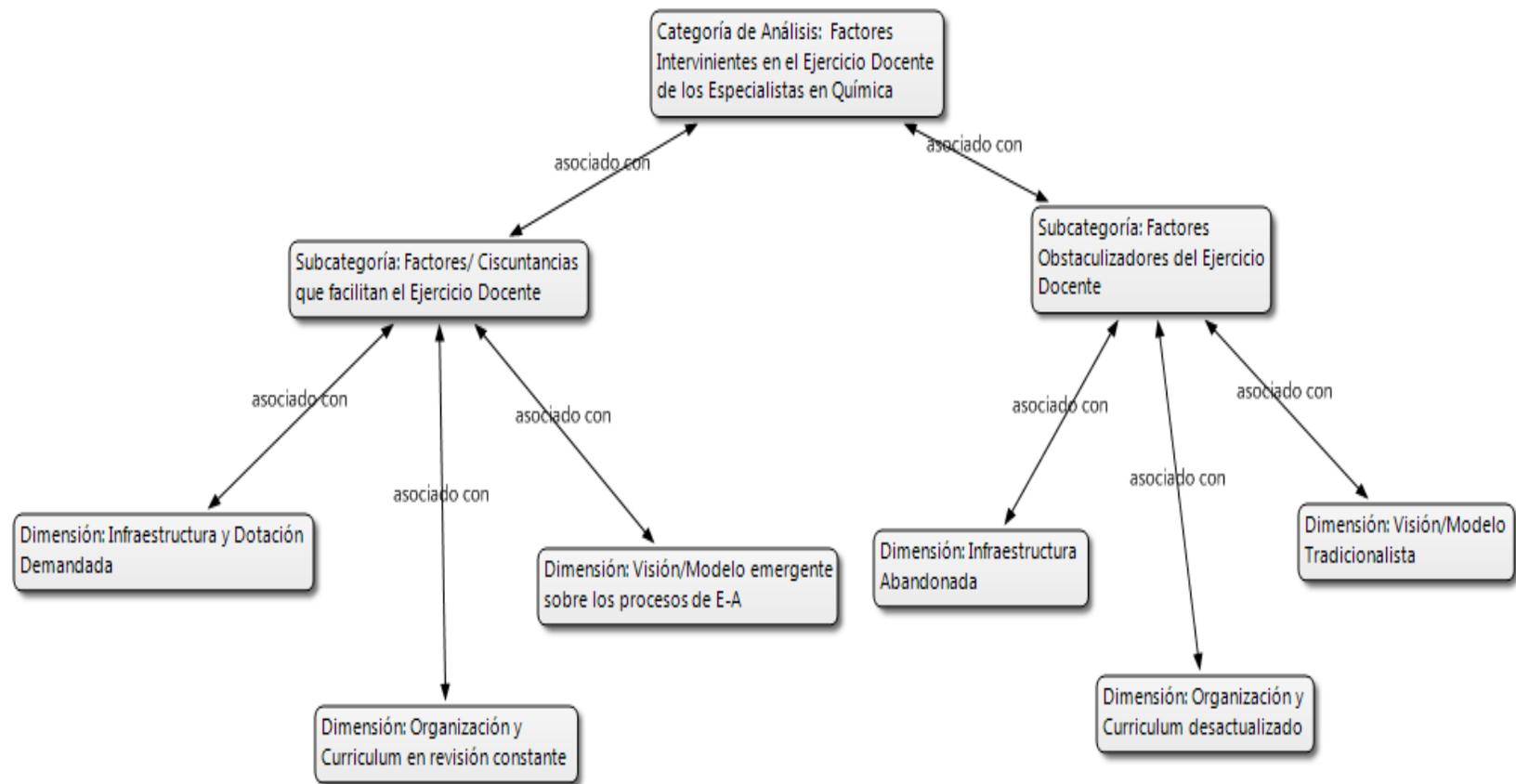


Figura 14. Resultados de la Pregunta Nro. 3

Pregunta Específica No. 4

Al preguntar sobre las reacciones más probables de los docentes especialistas en Química ante un modelo transdisciplinario que considere los factores intervinientes en la enseñanza de la materia en Colombia, emergió sorpresivamente la Subcategoría de Análisis: Reacciones en Contra del Modelo Propuesto. Como se reporta en el Cuadro 10, los abundantes y fuertes señalamientos al respecto conllevó a la estructuración de casi cuarenta (40) códigos dentro de tres dimensiones: Desde la reacción de resistencia/apatía pasando por aquellas de escepticismo e, incluso, la reacción de oposición; cada una de las cuales cabe comentar a continuación.

Entre los dos polos de reacciones negativas a la factibilidad del modelo pedagógico propuesto, hubo quienes advirtieron sobre lo que el autor califica como una resistencia pasiva, externa o, simplemente, de apatía o indiferencia. Así, se estructuraron aquellas respuestas de los docentes consultados quienes advirtieron sobre un posible rechazo al modelo por parte de los docentes especialistas en Química. Pues, se dijo que éstos no tendrán en buena medida el interés ni los recursos ni querrán salir de la rutina como su zona de confort. Es decir, por predominar el interés de quedarse en el terreno de las prácticas mecánicas, repetitivas y rutinas de enseñanza. Y, de allí, sólo cabe esperar cierto desinterés por el cambio o la innovación educativa. En tanto consideran muy difícil de cambiar el mismo modo de trabajar durante años, es decir, al preparar las clases y las maneras de enseñar. Más aún, se habla de resistencia gremial por la diversidad de factores que se estarían removiendo, peor aún, por parte de quienes abrazan la enseñanza como simple trasmisión de información y no les parece práctico asumir un nuevo y trascendente modelo pedagógico.

Cuadro 8
Resultados de la Pregunta Específica No. 4

Unidades Temáticas Emergentes	Dimensiones	Subcategorías de Análisis	Categorías de Análisis
-Yo creo que generalizar es imposible. -Hay mucha brecha para que los docentes acepten el cambio. -De resistencia...y rechazo.	Reacción de Oposición.	de Reacciones en Contra del Modelo Propuesto.	Reacciones más Probables de los Docentes Especialistas en Química ante un

<p>-Sería muy complejo porque implicaría la integración de las TIC.</p> <p>-Se tendría que trabajar muchísimo para dominar un modelo transdisciplinario.</p> <p>-Implica un trabajo en equipo que también es muy complicado lograr.</p> <p>-Nunca se va a conseguir un modelo realmente holístico.</p> <p>-Hay ejercicios pedagógicos utópicos para el contexto colombiano.</p> <p>-El modelo puede estar pero si no se aplica.</p> <p>-Son de esperar limitaciones de tiempo, esfuerzo, dedicación, prioridad.</p> <p>-A través de lo virtual, a los estudiantes se les obliga a todo.</p>	<p>Modelo Transdisciplinario que Considere los Factores Intervinientes en la Enseñanza de la Química.</p>
<p>-Como a muchos no les agrada el cambio, habrán reacciones muy variadas.</p> <p>-Además, debe tomar en cuenta condiciones materiales y económicas de las instituciones educativas.</p> <p>-Y el <i>curriculum</i> oculto presente en las aulas.</p> <p>-Algunos mostrarán escepticismo.</p> <p>-Un modelo holístico ante las múltiples realidades nacionales es muy complejo.</p> <p>-Lo más difícil es llegar al consenso visto el individualismo docente.</p> <p>-También con el riesgo de convertirse en réplica de otros modelos al ponerse en práctica.</p> <p>-Sin embargo, toda innovación pedagógica está condicionada por presupuestos y políticas.</p> <p>-Pues, a los profesores de ciencias nos falta humildad.</p> <p>-También falta mucha empatía pedagógica.</p> <p>-Hay claros <i>chips</i> a tomar pero nunca va a ser una fórmula perfecta.</p> <p>-La aceptación depende de los intereses docentes.</p>	<p>Reacción de Escepticismo.</p>

-Se puede esperar posiciones de resistencia tanto como una total empatía.

-Salir de la rutina es salir de la zona de confort.

-Pero, otros querrán quedarse en el terreno conocido. Reacción de Resistencia/Apatía.

-Como no existe interés desde el docente, es difícil desarrollar una propuesta de cambio.

-Cuando hay interés del docente, priva la ausencia de materiales.

-Así como las políticas educativas.

-El mayor reto es llegar a un acuerdo sobre las mejores estrategias para trabajar química.

-Políticas públicas que ya no propenden a la formación en investigación científica.

-Políticas públicas que ya no propenden a la formación en investigación escolar.

-Yo creo que esa reacción sería de resistencia.

-Muy difícil de cambiar el modo de trabajar durante años.

-Implicaría un cambio radical en la preparación de las clases.

-Otra complicación es cambiar la manera de enseñar.

-Hay que esperar cierta resistencia docente a un nuevo modelo de enseñanza-aprendizaje.

-La reacción sería de resistencia gremial por la diversidad de factores que se estarían removiendo.

-la reacción de los maestros tradicionales sería apatía.

-Para quien vea la enseñanza como transmisión de información, no lo verá práctico.

-Como toda innovación educativa, el éxito dependerá de la voluntad del profesor de aula.

<p>-Antes que contar con recetas o productos, el modelo debe destacar procesos.</p> <p>-Un modelo que estimule a las instituciones educativas de todo el país como semillero de ideas.</p> <p>-Un modelo que promueva investigaciones sobre cómo aprovechar nuestro territorio de forma sustentable.</p> <p>-Formación docente en investigación favorece un modelo de enseñanza holístico.</p> <p>-Se exige tener la mente abierta y con humildad.</p> <p>-A favor del modelo pedagógico está la necesidad de trabajar competencias científicas.</p> <p>-También, se fortalecerían competencias ciudadanas o colaborativas.</p> <p>-Además, se le enseñaría a resolver problemas.</p> <p>-Así, se aprendería a sortear dificultades.</p> <p>-Vencer el terror hacia la química es encontrar nuevas estrategias para enseñarla.</p> <p>-Hay que llevar al aula cosas nuevas, innovadoras.</p> <p>-Hay que hacer las cosas gradualmente, sin saltos de la noche a la mañana.</p> <p>-Hay que coger la teoría y bajar la práctica a la realidad.</p> <p>-El problema es que el profesor piense en temáticas, antes que en habilidades o procesos.</p> <p>-El modelo propuesto requiere de un sólido soporte conceptual y metodológico.</p> <p>-Sí, es necesario delimitar teórica y metodológicamente así como contextualizarlo en la realidad colombiana.</p>	<p>Reacción Proactiva.</p>	<p>Reacciones a Favor del Modelo Propuesto.</p>
<p>-Habría gente que le parecería fabuloso.</p> <p>-De entrada, el modelo debe ser flexible ante particularidades del contexto y recursividad.</p>		

-Los estudiantes deben aprender a monitorear y controlar sus aprendizajes.

-Entonces, no deben aprender para pasar una prueba sino para la vida.

-Hay que superar la resistencia por la imagen de terror hacia la química.

--Hay que superar la resistencia por la imagen de terror hacia la química.

-Hay que superar el paradigma del trabajo docente por separado.

-Hay que centrarse en el repertorio de herramientas a integrar en lo holístico.

-El ejercicio es lo que forma al docente.

.-El querer hacer lo que se hace.

-Pero, quien aspire desarrollar habilidades, sí lo querrá aplicar.

-Es importante difundir el modelo o construirlo en conjunto.

-Para evitar resistencias, se busque una construcción colectiva.

-Establecer el alcance del modelo propuesto en la presente investigación.

Fuente: Categorización basada en las unidades temáticas emergentes.

Luego, se clasificaron bajo la dimensión de escepticismo aquellos señalamientos que anuncian reacciones muy variadas. Pero, en las cuales priva la frustración ante las limitaciones impuestas por las escasas condiciones materiales y presupuestarias que sufren las instituciones educativas, así como el sabotaje o flagrante desacato de las políticas educativas y demás lineamientos normativos oficiales con el llamado curriculum oculto. Por lo que el éxito en la aceptación del cambio por el modelo pedagógico en ciernes se ve depender directamente del docente de aula. Es decir, ganar el interés o la voluntad desde su escepticismo e individualismo, agrado o desagrado, hasta alcanzar un consenso que garantice mayor humildad del grupo docente, así como la difícil empatía pedagógica. Así, se espera lograr la aceptación inicial y superar la consideración que es una materia muy difícil ante la complejidad y

diversidad de realidades nacionales. Ante este panorama de limitaciones, se teme que la presente propuesta de un nuevo modelo pedagógico transdisciplinario puede mediatizarse y convertirse prácticamente en réplica de viejos modelos en marcha.

Pasando a la dimensión con los señalamientos más radicales de franca oposición o rechazo a un nuevo modelo pedagógico transdisciplinario, se señaló entre los argumentos que no funcionaría ningún modelo pedagógico bajo la percepción que generalizar les parece imposible. Máxime aún, al pretenderse enfrentar una gran brecha o discrepancia existente entre el deber ser de la práctica pedagógica necesaria y la realidad representada en el ejercicio predominante de los docentes especialistas en Química; por lo que sólo cabe esperar, como advirtieron, resistencia y rechazo. Además, se señaló que dado el enfoque transdisciplinario, el modelo propuesto compromete el trabajo en equipo que es muy difícil de lograr. De hecho, se ubica la presente propuesta pedagógica dentro de los ejercicios utópicos que se han adelantado infructuosamente dentro de la realidad colombiana. Igualmente, señalaron que nunca se puede conseguir un modelo realmente holístico o comprensivo. Incluso, se reconoce que aunque el modelo pueda ser diseñado, no se aplique dentro de las aulas. Pues, operan limitaciones de tiempo, esfuerzo, dedicación, dinero y prioridad y, además, a través de la virtualidad se pretende obligar a hacer de todo.

Aunque no tan abundantes como los señalamientos detractores resumidos en los últimos párrafos, afortunadamente también emergió la Subcategoría de Análisis: Reacciones a Favor del Modelo Propuesto. Fueron cerca de treinta (30) códigos o unidades temáticas emergentes (UTE) que pudieron estructurarse bajo las dimensiones: Reacciones Proactivas y Reacciones Entusiastas. Entre las primeras, los docentes consultados señalaron que no esperan recetas del modelo propuesto sobre cómo mejorar la enseñanza sino lineamientos sobre los procesos para llevarla a cabo.

Pues, de lo que se trata es de aprovechar mejor y estimular los recursos humanos dentro de los colegios de todo el país como semilleros de ideas viables o validadas a través de investigaciones sobre cómo aprovechar mejor los recursos del territorio nacional en forma sustentable. Más aún, al trabajar competencias científicas desde la formación docente para fortalecer con humildad competencias ciudadanas

colaborativas se enseña, además, a resolver problemas y sortear dificultades a los fines en mención.

Tanto mejor, los docentes consultados advirtieron o subrayaron que la mejor forma de vencer el terror hacia la Química, es encontrar nuevas formas de enseñarla, con cosas nuevas, de potencial innovador, así como hacerlo gradualmente, sin saltos de la noche a la mañana. En tal sentido, se reafirmó la estrategia básica de llevar la teoría a la práctica y la realidad cotidiana, en aras de desarrollar habilidades antes que conformarse o quedarse en la memorización de contenidos programáticos. Por último, se advirtió sobre la necesidad de soportes teóricos y metodológicos que demanda el modelo propuesto.

Finalmente, los códigos o las unidades temáticas emergentes (UTE), se clasificaron también bajo la Dimensión: Reacciones Entusiastas. Vale comenzar por lo afirmado o admitido de que habrá gente a quien el modelo le parecerá fabuloso. Pues, se sugiere cierta flexibilidad para adaptar el modelo propuesto a las circunstancias particulares. También, se exhorta a generar aprendizajes no para pasar una prueba sino para la vida; siempre que el estudiante aprenda a monitorear y controlar sus aprendizajes y los docentes trabajen de manera coordinada y en conjunto. Para todo lo cual se espera que el docente aprenda a querer lo que hace en su ejercicio. Por lo demás, se exhorta a la participación para el diseño en conjunto o construcción colectiva para vencer resistencias y ganar compromisos.

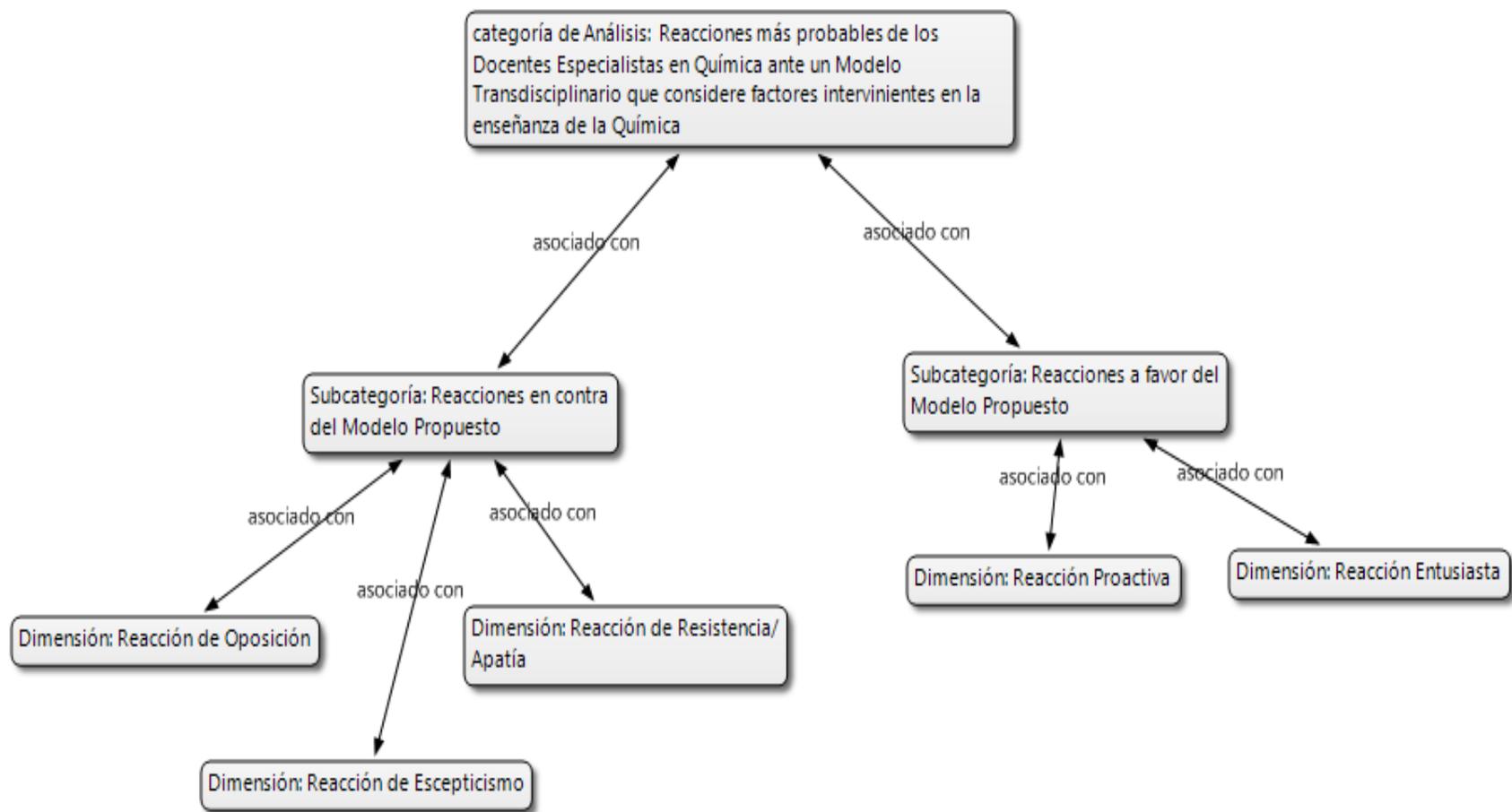


Figura 15. Resultados de la Pregunta Nro.4

Culminación del Proceso de Codificación Axial

Análisis de los Resultados Consolidados

Como puede apreciarse en las secciones anteriores, se revisaron los resultados preliminares derivados del análisis de las respuestas de los docentes especialistas en Química a la pregunta general o básica del presente estudio. Así, se procedió a contrastar tal codificación inicial con aquella derivada de la interpretación de las unidades temáticas emergentes (UTE), y su estructuración desde las dimensiones hasta las subcategorías y las categorías de análisis, logradas en el análisis de las preguntas específicas o subpreguntas. En vista de lo cual, se reportan como resultados definitivos o hallazgos del presente estudio la categorización definitiva en el Cuadro 9.

Cuadro 9
Resultados Consolidados

Preguntas Formuladas	Categorías de Análisis	Subcategorías de Análisis	Dimensiones
Pregunta General	Reacciones de los Docentes Especialistas ante la Propuesta de un Modelo Transdisciplinario para la Enseñanza	Reacción Optimista.	-Cambios en los Procesos de Enseñanza y Aprendizaje (E-A). -Nueva Relación Docente –Estudiantes.
		Reacción Pesimista.	Tradicón/Resistencia. -Contexto / Infraestructura.
		Sugerencias/Aportes de los Docentes Especialistas en Química.	Rescate de Herramientas/ Estrategias de Enseñanza.
Pregunta Específica No. 1	Estrategias/ Métodos de Enseñanza Predominantes.	Enriquecimiento de Experiencias de Aprendizaje..	-Aprendizaje conceptual. -Aprendizaje Procedimental. -Aprendizaje actitudinal.
		Enseñanza Tradicional..	-Condiciones imperantes. -Abordajes metodológicos a a superar. -Resultados/logros cuestionados.
		Enseñanza Emergente	-Recomendaciones específicas.

				-Recomendaciones generales.
Pregunta No. 2	Específica	Métodos Más Idóneos.	Métodos Idóneos.	-Principios de rigor. -Estrategias básicas consolidadas.
			Métodos No Idóneos.	-Principios debatibles. -Situaciones limitantes.
		.Recursos Básicos para la Enseñanza.	Recursos Materiales y Equipos.-	-Recursos Personales del Docente. -Recursos Materiales Institucionales.
			Recursos Virtuales.	-Recursos Virtuales del Docente. -Recursos virtuales Institucionales.
		Acciones para Generar el Nuevo Modelo de Enseñanza Propuesto.	Por parte del Personal Docente de Aula.	Personal Docente Individual. -Personal Docente como Colectivo.
			Por parte del Personal Directivo Docente.	-Directivos institucionales/locales. -Directivos regionales y nacionales.
Pregunta No. 3	Específica	Factores Intervinientes en el Ejercicio Docente de los Especialistas en Química.	Factores que Facilitan el Ejercicio Docente.	-Infraestructura y dotación demandada. -Organización y curriculum en revisión constante. -Visión/modelo emergente de los Procesos de E-A.
			Factores obstaculizadores del Ejercicio Docente.	-Infraestructura y dotación abandonada. -Organización y curriculum desactualizado. -Visión/modelo tradicional de los Procesos de E-A.
Pregunta No. 4	Específica	Reacciones Más Probables e los Docentes Especialistas en Química ante un Modelo Transdisciplinario que considere Factores Intervinientes en la	Reacciones Contra el Modelo Propuesto.	-Reacción de Oposición. -Reacción de Escepticismo. -Reacción de Resistencia/apatía.
			Reacción A Favor del Modelo Propuesto-.	-Reacción Proactiva. -Reacción Entusiasta.

Fuente: El Autor. *Nota:* Los aspectos resaltados en amarillo se consideraron cubiertos en el análisis de la pregunta general o resultados preliminares.

Inicio del Proceso de Codificación Selectiva *Análisis de las Subcategorías*

Subcategorías: Reacción Optimista y Reacción Pesimista

En la literatura sobre cambio e innovación en todos los ámbitos organizacionales, se suele advertir sobre las reacciones de resistencia, apatía, indiferencia e, incluso, de franca oposición y rechazo por parte de los usuarios o beneficiarios directos ante las iniciativas en este sentido. Por ello, era de esperar que ante la propuesta de un modelo pedagógico transdisciplinario predominara o persistiera una reacción semejante por parte de los docentes Especialistas en Química como su audiencia principal.

Una reacción pesimista un tanto más agravada aun cuando se trata de adelantar mejoras en el campo educativo, en el contexto o nivel de la educación secundaria y, en particular, en los escenarios de las instituciones educativas públicas u oficiales; las cuales suelen padecer marcadas limitaciones, atrasos o deficiencias reseñadas y denunciadas en todos los órdenes o factores: Desde una infraestructura física y tecnológica deficiente o inexistente; una organización escolar y el *currículum* inadecuados; hasta una visión pedagógica y didáctica predominantemente tradicionalista.

Es un gran augurio que, sin embargo, emerjan de los docentes consultados especialistas en Química una reacción optimista o alentadora casi con la misma fuerza y tenor de su contraparte obstaculizadora. Pues, los informantes con esta posición favorable parten por el reconocimiento o la admisión de las condiciones imperantes, los abordajes metodológicos a superar así como los resultados o logros cuestionados para convencerse sobre la necesidad del cambio y la innovación. Más se facilita aún el apoyo a dicha iniciativa cuando se trata de introducir un modelo de enseñanza que

desde el enfoque de la transdisciplinariedad, según Martínez Miguélez (*op.cit.*) va más allá del intercambio de saberes entre diferentes disciplinas científicas y filosóficas.

Subcategoría: Rescate de Herramientas/ Estrategias

Como quedó evidenciado, el enfoque de la transdisciplinariedad se instrumenta, según Castro (*op.cit.*) no sólo desde los paradigmas de la complejidad y la multidisciplinariedad en la construcción de conocimientos asociada a la acción didáctica docente y sus prácticas pedagógicas eficientes. En consecuencia, se asume ontológica y epistemológicamente una visión de la realidad desde la holística y la aplicación sistémica de los conocimientos a aprender dentro de la cotidianidad de la vida estudiantil y el entorno socioeducativo.

Esta práctica se corrobora en el presente estudio desde las ideas de Vygostky sobre el aprendizaje sociocultural (citado en Gallegos Ramírez, Salcedo Díaz y Alfaro Meléndez (*op.cit.*), según las cuales elementos del entorno o de la cotidianidad, presentes en la experiencia del estudiante, sirven para anclar los conocimientos científicos. Todo lo cual se inscribe dentro de lo que Caamaño (citado también en la misma fuente en mención), llama modelación y contextualización del currículo.

En tal sentido, se reportan en esta posición favorable indicios de sensibilización y conciencia de los docentes que buscan mejorar la imagen negativa de la Química e, incluso, de sus Docentes Especialistas. Pues, como reconocieron los propios especialistas consultados, desde la distancia presentan con soberbia y vanidad su materia como algo difícil, complicado y frustrante; una imagen que provoca o se vincula muy estrechamente con el bajo rendimiento escolar en Química y otras ciencias naturales. Así, queda reafirmado lo advertido en Peñaloza (*op.cit.*) en relación con la perenne aversión por la Química. Dado lo cual, el docente degrada su misión, haciendo que el alumno antes de empezar las clases ya ha perdido el interés por aprender. Tal vez por ello, como sostiene Peñaloza, para muchos alumnos la Química es una materia difícil y causa rechazo, fobia y apatía.

Subcategoría: Enriquecimiento de Experiencias de Enseñanza-Aprendizaje (E-A)

Desde la perspectiva descrita en el párrafo anterior, la propuesta de un el modelo pedagógico transdisciplinario parte por la revisión crítica de las experiencias acertadas en cuanto a los resultados insatisfactorios en cuanto a la calidad de los aprendizajes vistos desde la historia de la enseñanza de la Química en los colegios de Colombia. Donde, sin duda, se reconoce el importante o fundamental papel de las prácticas de laboratorio como una experiencia integral de E-A que se justifica rescatar en su tradicional dotación y uso presencial; sin que ello desestime la conveniencia de los simuladores virtuales y otras herramientas disponibles a través de la web.

De allí, se entiende la necesidad de abarcar *in extenso* los ejes del aprendizaje proclamados por la UNESCO (*op.cit.*). Pues, lo memorístico se quedaba en los aprendizajes conceptuales o teóricos en el mejor de los casos mientras la práctica o aplicación podía alcanzar los proclamados aprendizajes procedimentales así como permitir la reflexión y asimilación de lo aprendido dentro de la escala de valores y generar las reacciones esperadas como aprendizajes actitudinales.

Subcategoría: Enseñanza Tradicional Versus Enseñanza Emergente

En efecto, la práctica es la mejor estrategia para el enriquecimiento de los aprendizajes no sólo a través de la experimentación y el redescubrimiento de conocimientos sino por la aplicación de los mismos, antes que por el aprendizaje memorístico propio de la enseñanza tradicional, sobre la cual advirtieran Arteaga Valdez, Armada Arteaga y Del Sol Martínez (*op.cit.*) así como Tobón (*op.cit.*); quedando también confirmados los hallazgos de Mosquera (*op.cit.*).

Tampoco se descarta la preocupación de los docentes consultados por el rescate de estrategias pedagógicas en su extensa variedad: Desde mapas conceptuales, mapas mentales, guías didácticas hasta estudios de caso y resolución de problemas. Así

mismo, emergieron las recomendaciones de estrategias en formatos individuales y grupales aparte de los métodos reconocidos como enseñanza nueva, por descubrimiento, por proyectos, por investigación científica, por trabajo colaborativo o cooperativo.

Mención especial merece lo relativo al enriquecimiento de los aprendizajes químicos. Bien claras y reiterativas estuvieron las respuestas de los docentes consultados advirtiendo sobre los conocimientos repetitivos, memorísticos o, simplemente, teóricos de un docente tradicionalista transmitiendo información frente a la pizarra y de espaldas al alumnado, a quien sólo se le evalúa por su capacidad de evocarla exactamente como se le dictara; se confirma, así, lo exhortado en Peñaloza (*op.cit.*), respecto a sumar esfuerzos para “desinstalar el modelo tradicional de enseñanza de la Química.”

Por ello, el énfasis en la aplicación o la práctica de los conocimientos, se vincula necesariamente no sólo en los terrenos de otras disciplinas o ciencias sino con los de la ética y la estética para una sensación de verdad transdisciplinaria que bien enseñara Martínez Miguélez (*op.cit.*); o como bien lo indicara López Ruperez (*op.cit.*) como Dimensión ética de la formación docente. Se trata de una faceta del compromiso del docente en términos del respeto al individuo y de convertir la institución escolar en un espacio social vivo. Asimismo, se consagra el exhorto del mismo autor hacia una ética de la responsabilidad docente como *ethos* escolar: Reflexionar sobre la idoneidad de los esfuerzos desplegados y sus resultados.

De allí, la preocupación por abarcar en toda enseñanza los ejes de los aprendizajes conceptuales, procedimentales y actitudinales; lo cual es un proceso sumamente complejo para el cual se requieren los modelos transdisciplinarios, según Peñaloza (*op.cit.*) para cada una de las áreas de formación de los docentes. Al respecto, se incluye lo recomendado en Torres (*op.cit.*) respecto a una evaluación multidimensional de los aprendizajes y junto con Alcedo (*op.cit.*) la conformación de Comunidades de Aprendizaje Crítico (CAC) con su reflexión colaborativa.

Subcategoría: Factores a Favor del Ejercicio Docente

El Ejercicio Docente en Química, a nivel de la educación secundaria, se estructuró en torno a ciertos factores que bien se interpretaron en sentido positivo o favorecedor del ejercicio docente como en su papel negativo u obstaculizador. Como de estos últimos ya se ha visto y dicho bastante en el presente estudio, cabe resaltar ahora los primeros por su importancia o aporte a tomar en cuenta durante el diseño del modelo pedagógico transdisciplinario propuesto.

Para el cúmulo de condiciones adversas imperantes dentro de los colegios públicos u oficiales de Colombia y, muy seguramente, de lo cual no escapan todas las de América Latina y otras partes del llamado tercer mundo, los docentes consultados destacaron en primer lugar, tal vez, la importancia de contar con la infraestructura institucional y dotación demandada; así quedó sustentada gran parte de las actitudes pesimistas reportadas. Pues, como advierten Galeano y Sevillano (*op.cit.*) así como Peñaloza (*op.cit.*), hay todo un inventario de factores relacionados con el bajo rendimiento escolar en las asignaturas del área de Química.

Ciertamente, las condiciones materiales mínimas para el proceso de calidad en la enseñanza de la Química estuvieron muy referidas a los laboratorios necesarios para las prácticas pedagógicas presenciales de las estructuras conceptuales y elementos abstractos que colman los contenidos de esta área curricular; las cuales van muy emparejadas con la indispensable dotación de materiales y equipos de indudable responsabilidad institucional y del sector público.

Como también se ha visto y señalado, la ausencia de tales recursos tradicionalmente establecidos o confirmados como indispensables, abre la expectativa a sustituirse o complementarse con simulaciones virtuales; las cuales también implican un costo presupuestario muy alto para su adquisición que, como fuera reportado por los informantes clave consultados, el Estado Colombiano no ha cumplido en asignar o materializar en las instituciones educativas. De hecho, ningún respondiente o informante clave reportó que en su institución educativa se haya podido implantar la tecnología electrónica y digital para estos fines; todo lo contrario, se habló de no

haberse visto tan siquiera, en más de una década de ejercicio promedio de los docentes seleccionados, que se dotara de los más elementales materiales de laboratorio como en el caso de los tubos de ensayo, por decir lo menos.

Por otra parte, no resulta vano en lo absoluto reportar como hallazgo del presente estudio la vigencia de una política educativa extraoficial o informal pero igualmente persistente en la realidad cotidiana de las instituciones educativas públicas a la usanza de un *curriculum* oculto en lo administrativo u organizacional; según la cual, se está sobrecargando flagrantemente, a viva voz, pues sólo falta verla por escrito, (i.e. sellada, firmada y publicada), la responsabilidad en el mantenimiento y dotación de los laboratorios al personal docente de aula fundamentalmente.

En tal sentido, los docentes directivos apelan falazmente al “reto de la creatividad docente” para hacer posible una enseñanza de calidad y exhortan, de hecho, a manejar o hacer uso de la *recursividad docente* para reinventar o, mejor dicho, improvisar estrategias pedagógicas, formas y mecanismos para paliar la falta de las prácticas por insuficiencia y/o desaparición de dicha infraestructura física y tecnológica; incluso, en estos menesteres se han estado comprometiendo aportes de los estudiantes y sus grupos familiares provenientes de los niveles socioeconómicos menos favorecidos de la sociedad colombiana en el rol de proveedor.

Hay que aclarar que el exhorto en cuestión no puede confundirse con la estrategia de la *contraposición didáctica* recomendada por Chevallar (citado en Rocha, *op.cit.*), por cuanto no se denuncia aquí algún empeño por transformar el conocimiento científico en conocimiento a enseñar. Al respecto, lo que se recomienda es que para alcanzar una adecuada interpretación de los conceptos químicos, es necesario trabajarlos y articularlos a nivel macroscópico, microscópico y simbólico al desarrollar las clases esencialmente prácticas.

Como se sostiene en los párrafos inmediatos anteriores, el hallazgo *in comento* no resulta vano a pesar que escapa al alcance de la gestión académica del docente especialista. Pues, una vez avalados institucionalmente los informes de investigaciones como la presente, es decir, con el apoyo de una universidad patrocinante, es muy posible la publicación del producto de una investigación científica en *journals* o, en

español, revistas periódicas científicas acreditadas internacionalmente; más aún, con el carácter de una Tesis doctoral. Teóricamente es así, en tanto que todo proceso de innovación se equipara como sinónimo de investigación según Tejada Fernández (2007).

Es decir, se tendrán las pruebas en la mano para sensibilizar sobre tal problemática socioeducativa y facilitar la implantación de cambios e innovaciones educativas. Además, se podrán difundir los resultados de la presente investigación a nivel de una Tesis doctoral con la participación del autor como Ponente en eventos académicos regionales, nacionales e internacionales e, incluso, a través de las redes sociales para comprometer ante la opinión pública la responsabilidad al respecto del Estado colombiano. Tal es el mecanismo como apera el vínculo entre la investigación y la innovación.

Con más crítica por la desidia que evidencia por parte del gobierno nacional que por las limitaciones impuestas ante otras prioridades económicas o de inversión pública, entra en juego como otro factor a considerar para la mejora de la enseñanza la organización escolar y el *currículum*, sobre los cuales se acusa la falta de revisión constante. Aunque esta función está también centralizada en las competencias de los organismos nacionales del poder público, como el Ministerio de Educación Nacional (MEN), no escapa a la influencia de las comunidades educativas organizadas y comprometidas en gestionar el cambio y la innovación en ciernes. Pues, sus reflexiones y aportes pueden también trascender el ámbito intramural del “currículum oculto” de las respectivas instituciones educativas, gracias a los medios de comunicación en conjunción, muy particularmente, con las nuevas tecnologías de la información (NNTT/TIC).

Más estrictamente en el ámbito de la competencia docente está la materia académica relativa al factor: visión/modelo emergente de los Procesos de Enseñanza y Aprendizaje. Al respecto, se acusa la necesaria actualización docente para superar una práctica pedagógica predominante bajo una visión tradicionalista, esto es, memorística y repetitiva bajo la mecánica: exposición docente—ejercicios—evaluación estudiantil. Precisamente, el modelo transdisciplinario propuesto ya descrito, se basa en los

principios, de promover un conocimiento aplicado y experimentado; lo cual conlleva e impulsa a salir del dominio de la Química e irrumpir en otros campos del saber para la resolución de problemas prácticos y propios del entorno educativo y cultural e, incluso, económico y político. Valga insistir, de allí la importancia de promover no sólo aprendizajes teórico-conceptuales sino también instrumentales-procedimentales con el entusiasmo, la alegría y el compromiso propios de los aprendizajes actitudinales.

Continuación del Proceso de Codificación Selectiva

Análisis de las Categorías

Categoría de Análisis: Reacciones ante la Propuesta

Las reacciones de los docentes Especialistas en Química ante la Propuesta de un Modelo Transdisciplinario para la Enseñanza en su área curricular, incluso, al repreguntar al respecto, difícilmente podía estructurarse de otra forma que bajo las subcategorías siguientes: docentes optimistas y docentes pesimistas, docentes a favor y docentes en contra. Naturalmente, el autor comprendió que tal clasificación no sólo obedece a los procesos de resistencia al cambio y la innovación como bien se acentúa su carácter inevitable en revisiones documentales como en Corica (2020). Pues, tanto peor era de esperar tal resistencia, escepticismo y apatía cuando y donde, además, impera objetivamente, es decir, por unanimidad de los respondientes, un déficit crónico en garantizar las mínimas condiciones materiales y técnicas para la enseñanza a nivel de la educación media en los colegios públicos seleccionados.

Sin embargo, un hallazgo o resultado realmente sorprendente del presente estudio en esta categoría de análisis no es tanto que se registre la presencia o el sentir de aquellos que tomaron bando o quienes manifestaron una actitud positiva o favorable, ante la iniciativa o propuesta de un modelo pedagógico transdisciplinario para el área de Química, sino que constituyeran casi la mitad de las aseveraciones de los informantes clave consultados. Razón por la cual se evidencia entre los profesores una disposición al cambio, precisamente, por no aceptar pasivamente las adversas

condiciones de trabajo imperantes en todos los factores o ámbitos señalados dentro de las instituciones educativas.

Teóricamente hablando ello significa, sin duda, la emergencia de un conflicto entre posiciones contrapuestas. Un problema que no desmerita el proceso ni la iniciativa del modelo transdisciplinario propuesto en tanto que, como bien enseña Ruíz Ruíz (1998/2001), todo proceso de cambio “convive con la incertidumbre y la ilusión. (p. 32). Ello significa tanto como reconocer el impulso que imprimen al cambio al sostener que: “Los problemas son compañeros inevitables; los problemas son endémicos e inevitables en los procesos de cambio, pero lo importante es que no podemos aprender o tener éxito sin su presencia” (*Idem*).

Categoría de Análisis:

Sugerencias/Aportes de los Docentes Especialistas en Química

Las sugerencias de los docentes optimistas o en favor del diseño y desarrollo del modelo transdisciplinario propuesto para la enseñanza de la Química abarcaron tanto aquellos planteamientos estructurados bajo las subcategorías Rescate de herramientas pedagógicas como las prácticas de laboratorio así como la Consolidación de aquellas otras de probada efectividad y eficiencia. Todo lo cual no significa en lo absoluto una reafirmación de la enseñanza tradicional de la Química sobre la cual advierten los autores citados.

Otro resultado que coincide con Galiano (*op.cit.*) tiene que ver con la autocrítica docente sobre la falta de actualización profesional. En tanto, se acusó a escasa preparación en aspectos pedagógicos y didácticos, incluso, a nivel de profesores universitarios del área de Química y cómo esto afecta la formación de futuros profesores. Así, se cuestiona la efectividad para la apropiación de conocimientos de contenidos considerados problemáticos por los estudiantes como la formulación y nomenclatura química. De hecho aunque en el contexto de la enseñanza matemática a

nivel universitario, Hernández (*op.cit.*) encontró que también se adolece en la capacitación docente de la didáctica especial y el uso de las tecnologías apropiadas.

Categoría de Análisis:

Estrategias/ Métodos de Enseñanza Predominantes

Entre las recomendaciones para una enseñanza emergente de la Química a nivel de educación secundaria, se coincide con Mosquera (*op.cit.*) en su iniciativa de implantar un programa de formación docente centrado en la investigación para lograr cambios didácticos, conceptuales, metodológicos y actitudinales, en esa visión realista, empírica y positivista de la ciencia que propende a la desmotivación y el aburrimiento. En su defecto, se plantea la necesidad de promover o conformar equipos de investigación y de transformación de la didáctica para adecuarla a los intereses sociales y superar las problemáticas ambientales y alimentarias en aras del progreso científico y social.

La sugerencia de los docentes consultados sobre una mayor participación y protagonismo estudiantil, se inscriben en las indicaciones didácticas de Rocha (*op.cit.*). Según las cuales, se debe partir por revisar las ideas previas de los estudiantes al organizar y conectar los contenidos a los efectos que sean constructores activos del conocimiento. Es decir, hay que superar las formas de aprendizaje repetitivas y memorísticas ineficaces o de muy corta duración en la memoria del estudian

Categoría:

Factores Intervinientes en el Ejercicio Docente

Entre los factores intervinientes en el ejercicio docentes de los especialistas en Química, se han revisado en páginas precedentes los hallazgos del presente estudio sobre las lamentables condiciones materiales o de infraestructura física para el trabajo escolar en los colegios públicos. También, se mencionaron aquellas limitaciones que tienen que ver con la organización del sistema y el *currículum*; los cuales disponen un muy escaso número de horas de clase semanales en contraste con un gran número de estudiantes por curso. Esta última contradicción o inconsistencia llegó a ser calificada

por un docente especialista respondiente como el verdadero problema de la enseñanza de la Química, incluso, declarándolo muy por encima de los otros factores *in comento*.

En tal sentido, Gallego, Quinceno, Bustamante, Penagos, Gallegos Ramírez, Salcedo Díaz y Alfaro Meléndez (*op.cit.*) llegan a trasponer las estrategias didácticas por un enfoque diacrónico de la enseñanza. Según dichos autores, era suficiente demostrar la evolución histórica de cada concepto o contenido para lograr su comprensión. Similarmente, según la Nueva Enseñanza de Shulman (*op.cit.*), los modelos educativos fallan por la inadecuada planificación didáctica dado que además de indicarse el contenido y la actividad, es decir, el *qué* enseñar, se debe incluir el *por qué* y el *para qué* aprenderlo. Es así como los planteamientos de Monereo (*op.cit.*) reafirman su vigencia sobre el postulado de enseñar a reflexionar sobre lo que se aprende y la forma como se podría seguir aprendiendo sin tener que comprometer tiempo de clases extra ni nuevas asignaturas.

Por todo lo cual, emerge como reflexión ética, según Hartman (citado en Ferrater Mora, *op.cit.*) para superar la restricción y el sesgo de la actuación docente ante el desconocimiento o la subestimación de una labor académica por cumplir lo administrativo; por ejemplo, lo señalado en cuanto a sacar las notas en tiempo record como exigencia y preocupación mayor. Igualmente, ilustrativa es la categoría conceptual del mismo autor sobre una Teleología del Todo. Según la cual, hay que revisar el desempeño docente no sólo por sus reportes del rendimiento escolar sino por procesos de auditoría académica conocidos internacionalmente como *accountability*, en relación con sus esfuerzos individuales para una preparación constante y participación en procesos formativos de perfeccionamiento profesional.

Así, se coincide con los autores citados en cuanto emergió como factor interviniente de gran peso en la presente investigación la demanda de una sólida formación docente; con lo cual se corroboran los señalamientos de Tejada Tovar, Chicangana Collazos y Villabona Ortíz (*op.cit.*) Como sostiene más puntualmente Peñaloza (*op.cit.*), se corroboró que el docente especialista aún requiere dominar la asignatura Química y su didáctica. Dentro de las cuales, como sugiere Peñaloza, se deben insertar actitudes de entusiasmo y alegría por las clases (antes que miedo o

terror), así como valores tendientes o proclives al dominio y cultivo del trabajo en equipo, el pensamiento crítico, la toma de decisiones y los valores de responsabilidad, respeto y solidaridad.

Culminación del Proceso de Codificación Selectiva

Teorización

Aun cuando la codificación selectiva desarrollada en las páginas anteriores del presente informe consistió en integrar categorías y subcategorías, según Strauss y Corbin (*op.cit.*), “sólo cuando las categorías principales se integran finalmente para formar un esquema teórico mayor, los hallazgos de la investigación adquieren la forma de teoría” (p. 157); la cual es del mayor interés en la presente tesis doctoral. En tal sentido, en la presente sección, se procedió a la integración de las categorías emergentes antes analizadas y que deben regresar a la discusión: (a) Reacciones ante la Propuesta por parte de los Docentes Especialistas en Química, (b) Sugerencias/Aportes de los Docentes Especialistas en Química, (c) Estrategias/Métodos de Enseñanza de la Química, y (c) Factores Intervinientes en el Ejercicio Docente de los Especialistas en Química.

Para cada una de dichas categorías de análisis, los autores en mención toman en cuenta la codificación para el proceso (*op.cit.*, p. 11). Así, se centró la atención en precisar o establecer una serie de acciones/interacciones en el ámbito de una estructura establecida por un conjunto de condiciones que deben existir y de resultados a esperar en la circunscripción de cada una de las categorías de análisis antes mencionadas. El interés del investigador por este enfoque de la codificación selectiva por procesos es captar las cualidades o aspectos más sustanciales a orientar por cuanto que, en términos compartidos con fuente en referencia, “el proceso ilustra la forma como un grupo alinea o desalinea sus acciones/interacciones y de esa manera es capaz de mantener el orden social, ...trabajar, crear caos o librar la batalla.” (*Idem*, p. 182)

Bajo tales orientaciones, se develó lo que sería la categoría central o medular como marco de una construcción teórica mayor en el presente contexto y los escenarios seleccionados: NOTAS SOBRE UN MODELO TRANSDICIPLINARIO PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS DOCENTES ESPECIALISTAS DE COLEGIOS PÚBLICOS DE BOGOTÁ, COLOMBIA. A continuación, se presentan las categorías y los fundamentos teórico-procedimentales de interés que explanan el modelo propuesto desde dicha categoría central o medular bajo el marco de razonamiento antes esbozado e ilustrado en el Cuadro 12.

Cuadro 10
Esquema de Razonamiento del Modelo Propuesto.

Categorías de Análisis.	Reacciones ante la Propuesta por parte de los Docentes Especialistas en Química.	Sugerencias/Aportes de los Docentes Especialistas en Química.	Estrategias/Métodos de Enseñanza de la Química.	Factores Intervinientes en el Ejercicio Docente de los Especialistas en Química.
Condiciones.	Integración de la comunidad educativa.	-Construcción conjunta del modelo propuesto. -Revisión de condiciones institucionales para la enseñanza: Infraestructura, organización y curriculum.	-Enfoque transdisciplina-rio. -Complementarie-dad (diversidad) metodológica. -Integración de las nuevas tecnologías. -Guías para el aprendizaje presencial y a distancia	-Compromiso docente. -Apoyo del personal directivo así como de padres y acudientes. -Autonomía y protagonismo estudiantil.
Procesos.	-Convocatoria. -Sensibilización y apertura al cambio.	Selección conjunta de objetivos y estrategias pedagógicas por lapso.	-Holístico. -Experimental. -Aplicado.	Rendición de cuentas de aprendizajes y logros. -Auditoría académica del desempeño docente.
Resultados.	-Compromiso de participación activa. -Trabajo cooperativo. -Competencias ciudadanas. -Conformación como Comunidad de Aprendizaje Crítico, CAC.	Enseñanza colaborativa.	-Planificación didáctica adecuada. -Aprendizajes sólidos.	-Actualización docente. -Redimensión ética del docente y demás miembros de la comunidad educativa.

Fuentes: Esquema Tomado de Strauss y Corbin (*op.cit.*). Contenido: Del Autor.

Lineamientos del Modelo Transdisciplinario Propuesto

En Relación con la Categoría: Reacciones ante el Modelo Propuesto

Las unidades temáticas emergentes (UTE) estructurada dentro de esta categoría de análisis, se sustentaron en las subcategorías a favor y en contra, opuestos y entusiastas, aunque algunas aseveraciones de los docentes consultados pudieran clasificarse como indiferentes o apáticos, ante la propuesta de un nuevo modelo transdisciplinario para la enseñanza de la Química en colegios públicos de Bogotá, Colombia. Ante tal conflicto de intereses, seguramente, podrían haber tomado partido los miembros de los otros sectores de la comunidad educativa, como los padres de familia y acudientes, así como del propio estudiantado. Si no hubieran quedado fuera del alcance o la necesaria delimitación del presente estudio.

Por lo demás, teóricamente, es innegable e inevitable a la presente década que emerjan conflictos del mismo tenor ante las propuestas de cambio e innovación educativa, fundamentalmente, éntrelos propios docentes, como bien demuestra Corica (*op.cit.*). Máxime, tratándose de los docentes especialistas en la enseñanza de las ciencias naturales, a quienes se les percibe revestidos con la soberbia y el engreimiento profesional y, en la gran mayoría de los casos, con una evidente falta de humildad personal; la cual viene a agudizar la aversión, el miedo, el terror o la fobia ante la enseñanza a impartir, incluso mucho antes de arrancar con la labor, tal como se acusa Peñaloza (*op.cit.*), por parte de los Especialistas en Química. Lo peor es que tal aversión pareciera estar, según el mismo autor, estrechamente correlacionada con el bajo rendimiento escolar no sólo en Química sino también en las demás asignaturas referidas a las ciencias naturales.

De allí, el primer paso o la primera fase del proceso de enseñanza de la Química, como se ilustra en el Cuadro 12 así como en el Gráfico 10, sea aprovechar ese ambiente inicial de terror hacia las asignaturas del Área de Química, y el muy bajo rendimiento escolar tradicionalmente alcanzado en las mismas, entre otras insatisfacciones

manifestadas en torno a los resultados en cuestión, para convocar efectivamente a la participación e integración de los miembros de todos los sectores de la comunidad educativa institucional o, al menos, de sus respectivos representantes o líderes.

De no lograrse exitosamente los resultados esperados en esta primera fase, muy difícilmente, podría continuarse el desarrollo curricular del modelo transdisciplinario propuesto. Esta fase pasa a ser una prueba de fuego, realmente, un nudo crítico, por estar consciente de la complejidad de la lucha contra la indiferencia histórica más que tradicional por parte de las comunidades educativas; y, sobre todo, su resistencia a comprometerse en los problemas de la enseñanza-aprendizaje aun estando en juego el porvenir propio y de sus seres queridos. Pues, ciertamente, no hay una visión ni perspectiva de cambio posible si se mantiene absolutamente toda la responsabilidad por la mejora de la calidad educativa en los docentes especialistas quienes por sí solos acusan ciertas debilidades en el llamado compromiso ético con su desempeño profesional

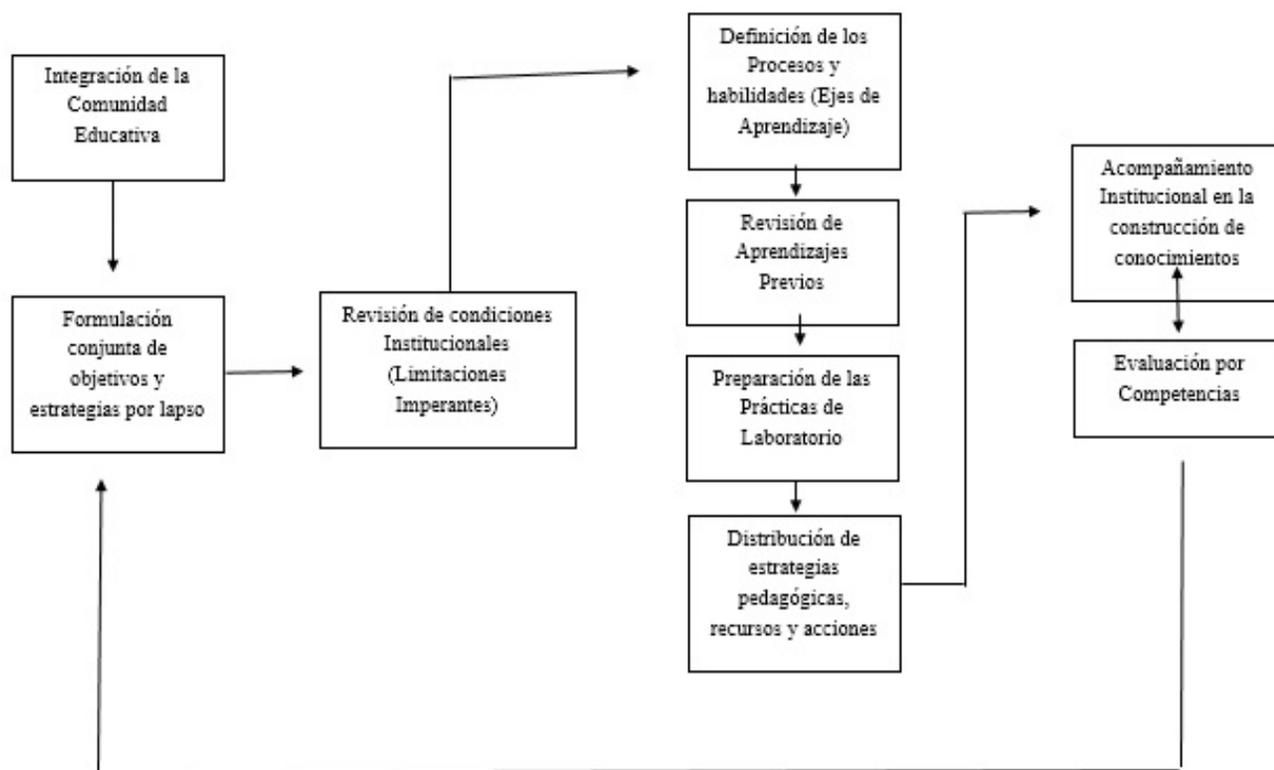


Grafico 1: Gráfico del Modelo Transdisciplinario para la Enseñanza de la Química desde la Perspectiva de los Docentes Especialistas de los Colegios Públicos de Bogotá, Colombia

Volviendo a los procesos involucrados en esta categoría de análisis, la idea es que se agote la preparación de materiales de apoyo impresos y audiovisuales para dictar y repasar, difundir o diseminar, la información que se considere necesaria para responder las preguntas o inquietudes sobre la situación de crisis de rendimiento que confronta la institución educativa o el colegio respectivo en relación con el Área de Química, sus causas y consecuencias. Tal es la única estrategia a sugerir para lograr la sensibilización y apertura al cambio propuesto, así como la participación activa o el compromiso solidario de todos los sectores para superar, en la mayor medida posible, tan grave problemática; la cual va a sufrir directamente en carne propia la población escolar. Ante la cual no parece haber otra vía que, incluso, llegar a constituirse o convertirse en una auténtica Comunidad de Aprendizajes Críticos (CAC) para, como enseñara Alcedo (*op.cit.*), se socialicen cosmovisiones e instrumenten aprendizajes transdisciplinarios.

En tanto, el enfoque transdisciplinario permite reflexionar acerca de la necesidad que tienen las instituciones educativas de insertar los valores sociales como centro de acción social comunitario. Para ello, se requiere poner en práctica elementos estratégicos y organizativos que inviten a la integración, que enamoren al colectivo y despierten su interés. Así lo señala Torres (*op.cit.*) al afirmar: “El objetivo de la incidencia en educación es lograr una participación popular sustantiva, y que ésta sea reconocida como política pública en sí misma” (p.1).

Desde esta perspectiva, la enseñanza de la Química, requiere impulsar proyectos educativos adaptados a la realidad social considerando esquemas de pensamiento, programaciones, así como conductas y expresiones alentadoras hacia el proceso de participación que se requiere asumir a través de la transdisciplinariedad. Una enseñanza de la Química dirigida a crear una visión más amplia acerca de las nuevas concepciones, expectativas, conocimientos, conductas, cultura que debe abordar la educación.

Para ello, es menester el trabajo en equipo (docentes, directivos, estudiantes, gobierno, fuerzas, vivas), para crear espacios y condiciones para que desde el dialogo y las acciones se mejore la educación. Al respecto, Martínez Miguélez. (*op.cit.*) afirma

que se “establece la necesidad imperiosa de una mayor coordinación, de una más profunda unión e integración en un diálogo fecundo para ver más claro, para descubrir nuevos significados” (p.1). Valga agregar: para propiciar la discusión, la propuesta, los proyectos, aportes de ideas y soluciones de cómo se enseña, qué se enseña, qué aprenden los estudiantes y qué ponen en práctica en su ámbito natural.

***En Relación con la Categoría:
Sugerencias de Docentes Especialistas***

Los docentes especialistas consultados insistieron en señalar la conveniencia de una construcción colectiva o en conjunto del modelo transdisciplinario propuesto; la cual consideraron recomendable, de entrada, para bajar la resistencia docente inicial al cambio y la innovación educativa en ciernes. Razón por la cual el presente autor se ve compelido a presentar los avances del presente ejercicio intelectual como apuntes o notas propias de un borrador o papel de trabajo, es decir, absolutamente sujeto a modificaciones o reformulaciones donde hubiese lugar.

No obstante, para efectos de su evaluación como Tesis doctoral por parte de un jurado examinador, esta propuesta se adelanta sustancialmente. Pero, casi simultáneamente, es mandatorio dentro de la ética de la investigación que sus productos, como el modelo transdisciplinario esbozado, se sometan a la consideración y revisión, por parte de los informantes clave, en este caso, los docentes especialistas colaboradores. Más aún, de seguidas, se debe difundir lo más ampliamente posible a aquellos pertenecientes a otras instituciones educativas públicas e, incluso, aspirar a la publicación de la Tesis una vez formateada como artículo científico en alguna revista periódica especializada en Educación.

Por otra parte, los docentes Especialistas en Química hicieron de la queja por la desaparición de las prácticas de laboratorio toda una subcategoría de análisis de la problemática de la enseñanza en su área curricular. Todos parecían estar ganados para la idea de enseñar mediante la aplicación y modelación de los conocimientos. En tanto, la comprensión de la Química depende mucho más de cómo el docente traspone el conocimiento científico en materia escolar. Por lo que aconsejaron también ganar la

motivación del estudiante ante la expectativa del descubrimiento y la demostración experimental. Por lo que pronunciaron un rotundo: *No a las construcciones teóricas sin prácticas*. En tanto, las prácticas potencian habilidades en los diferentes ejes y en la transdisciplinariedad.

***En Relación con la Categoría:
Estrategias /Métodos de Enseñanza***

Conocedor de la problemática de la enseñanza de la Química, en la teoría y la práctica del ejercicio profesional, el autor ha tenido la intuición, inspiración e intención de instrumentar, en primer término, el enfoque de la enseñanza transdisciplinaria, tal cual se esbozó en el marco teórico del presente estudio. Pues, la complejidad y naturaleza de la enseñanza de la Química, donde subyacen situaciones de tipo social, educativo, cultural, científico, tecnológico, entre otras, ha inducido a abordar este campo, por su potencial para dar solución a sus problemas. Esto implica la necesidad de analizar las conductas y/o los comportamientos de los actores del proceso de enseñanza y aprendizaje y el contexto social. Con ello, se aspira identificar y comprender con mayor claridad y profundidad los problemas de enseñanza de la Química, sus múltiples causas y consecuencias.

Claro está, se debe iniciar con un acercamiento sistémico. Arzola (*op.cit.*) define el enfoque transdisciplinario tal como se reporta entre los referentes del presente estudio: Una combinación de filosofía y de metodología general engranada a una función de planeación y diseño. A tales efectos, “el análisis de sistema se basa en la metodología interdisciplinaria que integra técnicas y conocimientos de diversos campos fundamentalmente a la hora de planificar y diseñar sistemas complejos y voluminosos que realizan funciones específicas (p.1)

El enfoque transdisciplinario sugiere que, para entender ciertas realidades, según Arzola (*op.cit.*), se debe sectorizar los fenómenos objeto de estudio y estudiarlos como sistemas aislados. Luego, realizar la combinación de sus elementos y entender su eficacia y funcionamiento de manera general, holista y armónica. Es decir, entender las relaciones y la manera como las organizaciones educativas y sus contextos sociales

desarrollan el proceso de enseñanza y aprendizaje. También, se debe entender, que existen diversas ópticas, donde la realidad caracterizada por la participación cultural del docente, debe ser interpretada por el estudiante, lo que debería ser al revés

Por tal razón, sugiere el mismo autor, que es importante definir primero los objetivos del sistema y examinarlos continuamente y, quizás, redefinirlos a medida que se avanza en el estudio de sistemas complejos; lo que, entre otros aspectos, implica considerar elementos importantes y perspectivas como: cibernética; epistemología; teoría de la información; raíces filosóficas del pensamiento y otros, que implican una visión sistémica Inter, Multi y Transdisciplinaria. En tal sentido, la enseñanza de la Química debería entenderse como un sistema integrado, conformado por partes que se interrelacionan entre sí, a través de una estructura que se desenvuelve en un entorno determinado.

Por tanto, de acuerdo a la misma fuente, es preciso generar cambios pedagógicos donde se estimule la comunicación, se impulsen proyectos y modelos educativos, estudien los casos de errores en enseñanza y aprendizaje y se considere la calidad educativa para una mejor sociedad. Creando canales de información y de consulta, interactuando con los medios de comunicación y haciendo uso de los recursos multimedia para el aprendizaje a los efectos de transmitir conocimiento e información de interés común. En relación con la investigación sobre la Didáctica en la Enseñanza de la Química, se hacen algunas consideraciones generales con las que se aspira responder a una serie de interrogantes. No obstante, para identificar y determinar los rasgos esenciales que influyen en la Didáctica en torno al proceso de Enseñanza de la Química, resulta necesario esclarecer una búsqueda disciplinada y reflexiva de saberes; pues, sobre su base se pueden plantear respuestas a las incógnitas que interesan dilucidar en la formación de los estudiantes de educación media de Colombia.

En este sentido, sobre los rasgos esenciales de dicha didáctica, se exponen las cuestiones básicas de los “fundamentos del proceso investigativo” (González, *op.cit*, p. 112) tales como: Ontología, epistemología, metodología, axiología y teleología del objeto de estudio que se pretende investigar. La presente investigación hace referencia,

en suma, al proceso de enseñanza de la Química, no como disciplina sino como hecho social.

***En Relación con la Categoría:
Factores Intervinientes en el Ejercicio Docente***

Los docentes consultados Especialistas en Química repartieron sus señalamientos o unidades temáticas emergentes (UTE) en torno a tres grandes factores que bien podrían facilitar o, por el contrario, obstaculizar el ejercicio docente. A los fines de brindar en la presente sección orientaciones en positivo dentro del modelo transdisciplinario propuesto, se prefiere resaltar aquellos aspectos que bien pudieran ayudar al ejercicio docente, aunque puedan trascender en principio el ámbito de competencia personal de los docentes especialistas la frente de las aulas de clase y demás ambientes didácticos de los colegios públicos seleccionados.

Tal es la situación problemática dentro de la Dimensión: Infraestructura física y tecnológica donde es inevitable tomar la opción o salida hacia la integración de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NNTT/TIC). Una opción con muchas reservas o dudas por sus altos costos de conectividad o instalación desde la planta física de los colegios, sean privados o públicos. Pues, ante la reportada ausencia o desaparición de materiales y equipos para la dotación de los laboratorios para las prácticas presenciales emergen los aún mayores y elevadísimos costos que suelen acarrear, paradójicamente, aquellos materiales y equipos para servicios tradicionales que han dejado de estar disponibles cuando se necesitan.

Razón por la cual, tal vez, los tomadores de decisión se están inclinando por invertir en los costos de conexión a Internet y penetrar, así, cada vez más frecuentemente las redes de simuladores y ambientes virtuales de aprendizaje (AVA) desde el seno de las instituciones educativas; los cuales se ofrecen como un paliativo o caja de herramientas electrónicas que no ya con una visión remedial parece hacerse cada día más permanente desde el inventario de recursos para el aprendizaje propiedad personal de los docentes especialistas así como de aquellos pertenecientes al equipamiento y/o la disponibilidad institucional.

Un segundo factor que trajeron a colación los docentes consultados Especialistas en Química, se centró en la Dimensión: Organización escolar y *curriculum* institucional. Pues, ciertamente, se cuestionó el reducido número de horas de clase semanales asignado a las asignaturas químicas en contraste con el elevado número de estudiantes por curso o sección; también, la priorización del cumplimiento de pautas administrativas como la entrega de notas en tiempo record por encima de la rendición de cuentas académicas y la creatividad o productividad pedagógica; la apelación a la recursividad docente y la extorsión al estudiantado y sus grupos familiares en procura de materiales y equipos para las prácticas de laboratorio antes que a los docentes directivos y autoridades educacionales el debido cumplimiento de su exclusiva responsabilidad en la dotación y el mantenimiento de la planta física y tecnológica del colegio público. Es, precisamente, sobre dilemas puntuales como los señalados donde debe intervenir la comunidad educativa y las fuerzas vivas redimensionadas para contrarrestar el efecto de tales prioridades institucionales para cada año escolar o determinado lapso o período académico, incluso.

Sólo resta interpretar las implicaciones de las UTEs sobre el factor bajo la Dimensión: Visión/Modelo de Enseñanza de la Química. Al respecto, fueron casi unánimes los pronunciamientos o las críticas contra una visión o modelo de enseñanza predominantemente tradicionalista; esto es, reducido a la comodidad y al confort de una práctica pedagógica repetitiva casi en forma idéntica año tras año bajo la sencilla mecánica: exposición-ejercicio- evaluación memorística. Es decir, casi en su totalidad o consenso, los docentes consultados se pronunciaron de acuerdo en la imperiosa necesidad de abandonar o desinstaurar una enseñanza teórica, es decir, sin aplicación práctica alguna ni utilidad evidente; y peor aún, resultante en un aprendizaje que no suele retenerse en la memoria más allá de pasar una prueba corta o examen escrito semanal.

Contra todo lo cual emerge, valga reseñar, un enfoque de enseñanza transdisciplinario centrado en la aplicación, la práctica, la experimentación y la investigación científica. Por ello, resulta esencial a los docentes especialistas en Química desarrollar esa estrategia y habilidad denominada Transposición Didáctica

(Chevallier, citado en Rocha, *op.cit.*); la cual consiste, en pocas palabras, en la habilidad para convertir los conocimientos científicos en temas a enseñar comprensibles y asimilables por los estudiantes.

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

El presente estudio partió de una serie de objetivos específicos sobre los cuales es menester hacer un balance a modo de reflexión final. El primero de los cuales se propuso: Describir la enseñanza de la Química actualmente en las instituciones de Educación Media desde la perspectiva de los docentes especialistas seleccionados. Al respecto, se puede resumir que la enseñanza de la Química a nivel de la educación secundaria, desde la perspectiva de los propios docentes especialistas en Química, seleccionados como informantes clave o colaboradores del presente estudio, se cumple en los colegios públicos seleccionados, ubicados en la capital de la República de Colombia, bajo visiones y modelos predominantemente tradicionalistas.

La enseñanza actual de la Química se refirió también en términos tales como mecanicista, bajo la fórmula: Exposición frente a la pizarra—muy pocos ejercicios—y evaluación memorística. Otros docentes también calificaron la enseñanza como meramente teórica (sin aplicación práctica), repetitiva, así como triste, aburrida e, incluso, aterradora, aun antes de comenzar las clases. Difícilmente podría haber un mejor panorama para introducir una propuesta de cambio e innovación educativa en el contexto de los colegios públicos seleccionados.

Un segundo objetivo específico se formuló en los términos siguientes: Establecer los criterios ontológicos, epistemológicos y axiológicos que orientan la enseñanza de la Química en las instituciones educativas seleccionadas. Desde el primer criterio ontológico, se reportó esa concepción de la Química como una asignatura más del plan de estudios antes que como hecho social de vitales implicaciones humanísticas

y sociales como semillero de ideas útiles para el desarrollo científico y tecnológico nacional.

Epistemológicamente, se ha concebido su administración y desarrollo sin considerar indispensable la reconstrucción de los conocimientos a través de la aplicación práctica, la experimentación científica y la demostración experimental o redescubrimiento de conocimientos. Por lo cual, no se valoran los aprendizajes o las competencias en juego no sólo de carácter científico químico sino aquellas colaborativas o de trabajo en equipo tan relevantes como competencias ciudadanas y de resolución de problemas. En esencia, caben aquí las críticas que Galeano (*op.cit.*) hiciera al Ministerio de Educación de Argentina en cuanto a que la enseñanza imperante de la Química no contempla el carácter humanístico de la ciencia ni sus implicaciones sociales y que tiene poco en cuenta las interacciones con otras ciencias naturales.

Axiológicamente, se exhorta a establecer relaciones interpersonales dentro de las instituciones educativas y con el personal docente, en especial, fundamentadas en los principios del respeto a la dignidad del individuo, de lealtad. Es decir, de actuar en sintonía con la ética y la confianza recíproca. Todo lo cual preocupa al autor cuando percibe indicios de una práctica o hecho educativo centrado en el mínimo esfuerzo para justificar que se cumplió con la labor encomendada inspirada en disvalores o valores negativos contrapuestos a una concepción humanista declarada en documentos rectores de la educación nacional.

Así, para los procesos de enseñanza a cargo del profesional docente especialista, se acigen los preceptos de López Rupérez (*op.cit.*) en cuanto a que se debe inspirar y estimular esa “faceta de compromiso”. Aclarando que ésta la consiguen: “depositando confianza en las personas, y creando un clima de reconocimiento, de motivación y de refuerzo tanto de la dirección hacia los profesores como de éstos hacia los alumnos” (*Idem*). Todo lo cual es posible, “mediante la transferencia de expectativas positivas, la valoración de sus logros, la aceptación de sus ideas y la exaltación de los buenos resultados.” (*Idem*)

Muy lejos del clima organizacional en torno a una práctica punitiva y coercitiva, se aspira contribuir como principio de una concepción del profesional docente como **profesional experto**. Más aún, alguien que contribuye con su liderazgo a convertir la institución escolar en un espacio social vivo. Así, se quiere caracterizar un clima alternativo tanto como un dinamismo participativo de corte democrático. Esto es, “donde la inteligencia y las aportaciones de todos son valoradas dentro de un ambiente que combina libertad y responsabilidad, que estimula la relación, la expresión y la comunicación, pero es riguroso y exigente en cuanto a la acción, a sus resultados y a sus consecuencias.” (López Rupérez, *op.cit.*, p. 54)

Como tercer objetivo específico, se propuso: Determinar los métodos o modelos considerados por los docentes especialistas como más idóneos para la enseñanza de la Química en las instituciones seleccionadas. Sin duda, los docentes especialistas consultados, se pronunciaron a favor de las prácticas de laboratorio y la investigación científica, no sólo de carácter presencial sino virtual. En tanto, el trabajo de laboratorio es sumamente valioso no sólo para la comprensión o el logro de aprendizajes conceptuales sino para el desarrollo de habilidades procedimentales/instrumentales así como generar sentimientos y valores (o descartar y superar aquellos disvalores) con los aprendizajes actitudinales deseados.

Gran parte de los cuales aún no son superados o superables por las prácticas con simuladores virtuales; los cuales han sido promovidos para llenar el vacío o la desaparición de los laboratorios de Química en los colegios públicos. Pues, los docentes señalaron que el aprendizaje se da más fácilmente desde lo que se puede ver, tocar, percibir de primera mano y en la cotidianidad de la experiencia estudiantil. Aunque los métodos más idóneos se orientaron hacia la práctica y la experimentación, no son descartados por los docentes especialistas la promoción de conversatorios, seminarios, simposios e, incluso, clases magistrales cuando las condiciones las hagan adecuadas.

Nada de lo cual sería posible—advirtieron-- cuando no se establece una comunicación plena ni se reconoce la individualidad estudiantil así como el fomento de su autonomía y protagonismo como ente activo y participativo antes que pasivo y

meramente oyente. Por todo lo cual se exhorta a un clima de enseñanza de armonía y respeto mutuo que haga posible la integración de equipos de trabajo para la realización de los diferentes proyectos de aprendizaje por descubrimiento y resolución de problemas, así como de fabricación de productos.

Ya como cuarto objetivo específico, el autor se propuso: Diseñar un modelo transdisciplinario para la enseñanza de la Química conforme a los requerimientos de los expertos y los profesores especialistas consultados a nivel de la educación secundaria colombiana. Una aspiración que se logró adelantar en buena medida con el diseño preliminar como producto de la teorización propuesta en la presente tesis doctoral. Pero, quedó el compromiso de adelantar la consulta con los informantes clave colaboradores en el presente estudio para hacer de este objetivo una construcción conjunta entre los docentes especialistas en Química dentro de los cuales se integra el autor como colega y promotor del cambio o innovación educativa que potencialmente representa el modelo transdisciplinario propuesto; lo cual se recomendó por parte de los mismos informantes clave con el propósito de bajar la resistencia al cambio que siempre cabe esperar entre el profesorado en general.

Así, se llegó al quinto y último objetivo específico en cuanto a: Validar la reacción ante la propuesta del modelo transdisciplinario para la enseñanza de la Química por parte de los profesores consultados. Si bien hay que reconocer como “resultado negativo” o contrario a las expectativas del autor, fueron mayoritarias las aseveraciones pesimistas, indiferentes y apáticas formuladas; no obstante, la diferencia no resultó tan abrumadora porque hubo una cantidad respetable de docentes que compartieron una posición alentadora, optimista e, incluso, entusiasta en cuanto a la aceptación del modelo transdisciplinario propuesto.

Valga mencionar el detalle que aun aquellos opuestos a la idea o pesimistas respecto al éxito del modelo propuesto, admitieron y aquejaron vehementemente la crisis institucional en cuanto a la enseñanza de la Química en un clima de aversión y bajo rendimiento escolar; el cual llega a apuntalar, incluso, los fracasos del sistema educativo en términos de deserción o abandono estudiantil. A todo lo cual se suma la insatisfacción general expresada por los especialistas contra una visión muy tradicional

y estéril de la enseñanza de la Química además de simplística, mecánica y repetitiva que sólo genera aburrimiento y desidia estudiantil.

Por todo lo cual pareciera haber consenso en la necesidad de cambiar e innovar la enseñanza de la Química hacia una visión problematizadora en el sentido de plantearse el estudio de problemas y situaciones polémicas por superar que emergen de la cotidianidad, tal como ésta es percibida por el estudiantado. Se trata así de una enseñanza emergente o alternativa mediante proyectos de investigación científica con la trasposición didáctica necesaria para hacer comprensibles sus teorías y abordajes metodológicos para los estudiantes de educación secundaria en los colegios seleccionados; en otras palabras, aunque se trata de otros nombres, en esencia, el carácter práctico y experimental en esbozo, se trata de un enfoque transdisciplinario de la enseñanza de la Química.

En consecuencia, se encontró que a la luz de la perspectiva de los docentes especialistas consultados están dadas las condiciones básicas para alcanzar el objetivo general del presente estudio: Generar un modelo transdisciplinario para la enseñanza de la Química considerando la visión prospectiva de los docentes de instituciones oficiales de educación secundaria de la capital de la República de Colombia.

Recomendaciones

Dadas las naturales restricciones de cualquier proyecto de investigación científica, por la necesaria delimitación de su alcance, se recomienda continuar trabajando el mismo objeto de estudio y contexto seleccionando informantes clave de otros sectores de la comunidad educativa; pues, tanto los padres de familia como los propios estudiantes de educación media son partes interesadas y, seguramente, tendrán sus propias perspectivas que compartir. Naturalmente, se espera que la superación de las restricciones propias de la pandemia por la enfermedad del Coronavirus COVID 19 se hayan superado y en un ambiente educativo de normalidad sea posible seleccionar una metodología diferente para el trabajo de campo o la recolección de datos propiamente dicha. Con estos nuevos sectores a consultar, se recomienda una

metodología etnográfica en la cual la observación y la entrevista sean las técnicas pilares.

De persistir las radicales condiciones de cuarentena y aislamiento social, se podría recomendar estudios de réplica; es decir, en los cuales se mantengan incólumes las especificaciones metodológicas delineadas en el presente estudio. La excepción podría ser acoger la recomendación o exigencia de los docentes consultados en cuanto a promover para un próximo estudio un trabajo conjunto, esfuerzo colaborativo o autoría colectiva. Al respecto, se manifestaron bien dispuestos los docentes especialistas en la enseñanza de la Química; y, además, ello viene a incidir favorablemente en cuanto a contrarrestar la siempre inevitable resistencia docente al cambio y la innovación educativa.

REFERENCIAS

- Abreu, O, Gallegos, M. Jácome, J y Martínez, R.(2015). Didáctica: Epistemología y Definición en la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas de la Universidad Técnica del Norte del Ecuador. *Formación Universitaria*. [Revista en línea]. Disponible: <https://www.redalyc.org/pdf/3735/373551306009.pdf> Consulta: 2020, abril 29)
- Alcedo, Y (2017). Praxeología: concreción de la praxis pedagógica en la enseñanza reflexiva del inglés. *Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa (REFCaE)* ISSN 1390-9010. Vicerrectorado Académico Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ecuador.
- Ander-Egg, E. (2003). *Métodos y técnicas de investigación social II: La ciencia, su método y expresión del conocimiento científico*. Buenos Aires, Argentina: Lumen.
- Arteaga Valdés, Armada Arteaga y Del Sol Martínez (2016). La enseñanza de las ciencias en el nuevo milenio. Retos y sugerencias. *Revista Universidad y Sociedad*. [Revista en línea]. 8. Disponible: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202016000100025&script=sci_arttext&tlng=en (Consulta: 2020, abril 29)
- Bekerman, D. (2007). *La utilización de la imagen en los procesos de Enseñanza y Aprendizaje de Química Orgánica*. Tesis Doctoral. Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires.
- Bertalanffy, I.V. (1969/2006). *Teoría general de los sistemas. Fundamento, desarrollo, aplicaciones*. (J. Almela, trad.). México: FCE. (Publicación original en 1968).
- Castro, M. (2008). *Dificultades en la construcción de conocimientos en las ciencias naturales*. (Tesis Doctoral). Facultad de Humanidades y Educación. Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela.
- Castillo, J. y Cabrerizo, K. (2006). Formación del profesorado en educación superior. *Didáctica y Curriculum*. [Revista en línea] Vol 5 Disponible: www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=starDetail&(Consulta:2020, abril 28)
- Constitución Política de Colombia. (1991, Julio 4).(Diario Oficial 47570) Julio 6 de 1991. Bogotá

- Corica, J.L. (2020). Resistencia docente al cambio: Caracterización y estrategias para un problema no resuelto. *Revista Interamericana de Educación a Distancia* (Revista en línea), vol. 23, No. 2, pp. 255-272. Disponible: Redalyc.org/journal/3314/33146371013/html. (Consulta: 2021: Agosto 15).
- Dilthey, W. (1983/1949). *Introducción a las ciencias del espíritu: En las que se trata de fundamentar el estudio de la sociedad y de la historia*. (2ª.ed.). E. Imaz (trad.). México: FCE. (Publicación original en 1883). Disponible: <https://filosinsentido.files.wordpress.com/2013/05/135001148-dilthey-wilhelm-introducción-a-las-ciencia-del-espíritu-1883.pdf>. (Consulta: 2018, diciembre 15).
- Ferrater Mora, J. (1994-2001). *Diccionario de filosofía, Tomo A-D*. J.M. Terricabras (Dir.). Barcelona, España: Ariel.
- Ferrater Mora, J. (1991/2001). *Diccionario de filosofía*, vol. E-J. J.M. Terricabras (Dir.). Barcelona, España: Ariel.
- Flórez, R. (2009). *Hacia una Pedagogía Transformadora*. Colombia: McGraw Hill Interamericana.
- Galiano, J y Sevillano, M (2015). Estrategias de enseñanza de la Química en la formación inicial del Profesorado Universitario. [Documento en línea]. Disponible: https://www.researchgate.net/publication/286488338_Estrategias_de_ensenanza_de_la_Quimica_en_la_formacion_inicial_del_Profesorado_Universitario (Consulta: 2020, abril 15).
- Galeano, J. (2014). *Estrategias de enseñanza de la química en la formación inicial del profesorado*. Departamento de Didáctica, Organización Escolar y Didácticas Especiales. Facultad de Educación. *Tesis doctoral inédita*. Universidad Nacional de Educación de Distancia. Madrid, España.
- González, L. (2012). El papel de los recursos didácticos en el desempeño académico. Colombia: Disponible en: <http://www.informesunicundi.com/2012/05/el-papel-de-los-recursos-didacticos-en.html> (Consulta: 2016, Diciembre 15).
- González J. (2000). *La Enseñanza y Aprendizaje de Química más allá de conceptos y paradigmas*. Tesis Doctoral. Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Hernández, L. (2014). *Modelo Teórico Didáctico para la enseñanza de la matemática apoyado en entornos virtuales (EVA) en el contexto de la educación universitaria*. Tesis Doctoral. Investigación y Posgrado UNEFA, Núcleo San Cristóbal, Táchira.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. (6ª.ed.) México: McGraw-Hill. Interamericana.

- Jaimés Cruz, K y García Salgado, D (2013). *El mapa conceptual y el uso del CmapTools, conceptualización de sus aspectos didácticos*. [Documento en línea]. Disponible: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-109X2013000200011 (Consulta: 2020, abril 29)
- Jara, R. (2012). *Modelos didácticos de profesores de química en formación inicial*. Tesis doctoral. Facultad de Educación, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.
- Ley General de Educación. (Ley 115 de Febrero 8 de 1994). Diario Oficial No. 41.214 de 8 de febrero de 1994. Disponible:https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/ley_0115_1994.htm. (Consulta: 2019, Junio 16)
- Lincoln, Y., &Guba, E. (1989).*Fourth generation evaluation*. Newbury Park, Ca: Sage.
- López Rupérez, F. (2001). Gestión de calidad y mejora escolar: Contexto, fundamento y políticas. En R. Pérez Juste, F. López Rupérez, Ma.D. Peralta y P. Municio. *Hacia una educación de calidad: Gestión, instrumentos y evaluación*. (2ª.ed.), Cap. 2. Madrid, España: Narcea.
- López (2017). *Estrategias de enseñanza creativa: investigaciones sobre la creatividad en el aula*. [Documento en línea]. Disponible: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/fce-unisalle/20180225093550/estrategiasen.pdf> (Consulta: 2016, Diciembre 15).
- Marcelo, C. y Vaillant, D. (2001). *Desarrollo Profesional Docente. ¿Cómo se aprende a enseñar?* Madrid: Narcea.
- Martínez, E. (2016). *Situaciones de fracaso escolar: Aprender de la Experiencia*. [Documento en línea]. Disponible: <https://hera.ugr.es/tesisugr/26136132.pdf>(Consulta: 2020, Abril 29).
- Martínez Miguélez, M. (1993/1997). *El paradigma emergente: Hacia una nueva teoría de la racionalidad científica*. México. Trillas.
- Martínez Miguélez, M. (2006). *Ciencia y Arte en la metodología cualitativa: Métodos hermenéuticos, métodos fenomenológicos, métodos etnográficos*. México: TRILLAS.
- Martínez Miguélez, M. (2008). *Epistemología y metodología cualitativa en las ciencias sociales*. México: Trillas.

- Medina, A. (2014). La investigación como base del conocimiento didáctico y de la innovación en la enseñanza. En A. Medina, A de La Herrán y M.C. Domínguez (Coords.). *Fronteras de la Investigación de la Didáctica*. Madrid: UNED.
- Mejía, R. y Sandoval, S. (1999). *Tras las vetas de la investigación cualitativa. Perspectivas y acercamientos desde la práctica*. México: ITESCO.
- Meza Rueda, J. L y Páez Martínez, R. (2016). *Familia, escuela y desarrollo Humano: Rutas de investigación educativa*. [Documento en línea]. Disponible: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/gt/20161116033448/FamiliaEscuelaYDesarrolloHumano.pdf> (Consulta: 2020 abril 28)
- Monereo, C. (2001). La enseñanza estratégica Enseñar para la autonomía. *Revista Aula de Innovación* [Revista en línea]. Disponible: <https://pdfs.semanticscholar.org/9521/3c087b4b9a329d390ef3fbabfe89912f3007.pdf> (Consulta: 2020 abril 28).
- Mora, C. (2003). Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Revista de Pedagogía*. [Revista en línea]. Disponible: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922003000200002 (Consulta: 2020, abril 27).
- Mosquera, C. (2008). *El cambio en la epistemología y en la práctica docente de profesores universitarios de química*. (Tesis para optar a doctor) [Resumen en línea]. Universitat de València. Departament de Didàctica de les Ciències Experimentals i Socials. Disponible: <https://www.tesisenred.net/handle/10803/9644;jsessionid=2F3393C8AE4C38D52C9F99DF251B1F01#page=1>(Consulta: 2020, abril 28)
- Muhr, T. (2021). *Atlas.ti. Desarrollo de software científico para el análisis cualitativo de datos*. Versión 7.5, Berlín.
- Nerici, G. (1998). *Teoría da educação: contributos ibéricos*. [Documento en línea]. Disponible: https://books.google.co.ve/books?id=z7NzCwAAQBAJ&pg=PT39&lpg=PT39&dq=Nerici,+1968&source=bl&ots=_4AG5rbWGB&sig=ACfU3U2Y6dF0Xe79EuMZ13_nf388OACB7g&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwislcXAlpDpAhXPnuAKHWBGczgQ6AEwAXoECAwQAQ#v=onepage&q=Nerici%2C%201968&f=false(Consulta: 2020, abril 28)

- Nicolis, G. y Prigonine, I. (1994). *La estructura de lo complejo*. Madrid, España: Alianza Universidad. (Publicación original en 1987).
- Quiceno, Bustamante, D., Bustamante Penagos, L. Gallego Ramírez, Salcedo Díaz, L. y Alfaro Meléndez, E. (2017). Estudio cuantitativo sobre las concepciones de ciencia, metodología y enseñanza para profesores en formación. *Revista Lasallista de Investigación*. [Revista en línea]. Disponible: <https://www.redalyc.org/pdf/695/69551301014.pdf> (Consulta: 2020, abril 28)
- Rocha, A. (2007). *Diseño de una propuesta didáctica y su contribución a la enseñanza y aprendizaje del tema Equilibrio Químico, para alumnos que ingresan en la Universidad*. Facultad de Ciencias de la Educación, Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Tesis doctoral. Universidad de Santiago de Compostela. España.
- Rodríguez Gómez, G., Gil Flores, J. y García Jiménez, E. (1999). *Metodología de la Investigación cualitativa*. Archidona (Málaga): Aljibe.
- Rojas de Escalona, B. (2010). *Investigación cualitativa: fundamentos y praxis*. (2ª.ed.). Caracas: FEDUPEL.
- Rtíz Ruíz, J.M. (1998/2001). *Cómo mejorar la institución educativa: Evaluación de la innovación y del cambio. Análisis de casos*. Bogotá, Colombia: Magisterio.
- Sandín, M. (2003). *Investigación Cualitativa en Educación*. Fundamentos y Tradiciones. Universidad de Barcelona. España: McGraw-Hill/Interamerican.
- Sandín, M. (2000). Criterios de validez en la investigación cualitativa: de la objetividad a la solidaridad. *Revista de Investigación Educativa*, 18(1), 223-242.
- Sevillano, M. (2005). *Didáctica en el siglo XXI. Ejes en el aprendizaje y enseñanza de calidad*. Madrid: McGraw-Hill.
- Shulman, L. (2005). Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma Profesorado. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*. [Revista en línea]. Vol 9. Disponible: <https://www.redalyc.org/pdf/567/56790202.pdf> (Consulta 2020 abril 27)
- Strauss, A. y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Medellín: Universidad de Antioquia.

- Tamayo y Tamayo, M. (2004). *El proceso de la investigación científica*. (4ª.ed.). México: LIMUSA.
- Taylor, S.J. y Bogdan, R. (1992). *Introducción a los Métodos Cualitativos de Investigación: La búsqueda de significados*. J. Piatigorsky (trad.). Barcelona, España: Paidós. (Publicación original en 1984).
- Tejada Fernández, J. (2007). La innovación formativa. En Formación de Formadores: Escenario Institucional (Tomo 2). J. Tejada (Coord.). España: Thomson.
- Tobón, S. (2004). *Formación basada en Competencias. Pensamiento Complejo, diseño Curricular y didáctica*. Bogotá: ECOE.
- Torres, R (2006). *Hacia la transdisciplinariedad*. [Documento en línea]. Disponible: <https://journals.openedition.org/polis/4640>. (Consulta: 2020, abril 28).
- Torres, H. y Girón, D. (2009). *Didáctica general*. San José: Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana.
- UNESCO. (2016?!). *Informe de seguimiento de la Educación en el mundo*. Disponible: <http://gem-report-2016.unesco.org/es/chapter/recomendaciones/>(Consulta: 2017, Enero 31).
- Vaillant, D. y Marcelo, C. (2001). *Las tareas del formador*. Málaga: Aljibe.
- Vargas Guillén, G. (2003). *Tratado de epistemología: Fenomenologías de la ciencia, la tecnología y la investigación social*. Bogotá, Colombia: Sociedad de San Pablo.
- Tejada Tovar, Chicangana Collazos y Villabona Ortiz (2013). Enseñanza de la química basada en la formación por etapas de acciones mentales (caso enseñanza del concepto de valencia). *Revista Virtual Universidad Católica del Norte* [Revista en línea]. 38. Disponible: <https://www.redalyc.org/pdf/1942/194225730011.pdf> (Consulta, 2020 abril 28)
- Tobón, S. (2005). *Formación basada en competencias*. Bogotá, Colombia: ECOE.
- Torres, J. (2004). *Globalización e interdisciplinariedad: el currículo integrado*. (3ª. ed.). Madrid, España: Morata.
- UNESCO (1998): *Reporte mundial sobre la educación*. París: Autor.

ANEXOS

Administrador de Códigos. Unidad Hermenéutica ATLAS. ti

Nombre	Fu...	De...	Autor	Creado	Modifica...
✘ A algunos estudiantes les pare..	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
✘ A favor del modelo propuesto está reconocer la nec...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
✘ A las instituciones le faltan muchos recursos.	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
✘ a los procesos de la ciencia e..	1	0	Super	29/08/20...	11/09/20...
✘ A partir de un problema, el estudiante debe investig...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
✘ A pesar de tales ejercicios, la motivación varía.	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
✘ A través de lo virtual, a los estudiantes se les obliga ...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
✘ Abrir espacio a propuestas y acciones basadas en lo...	1	1	Super	02/09/20...	12/09/20...
✘ Abrir espacio a propuestas y acciones basadas en lo...	0	0	Super	29/08/20...	02/09/20...
✘ activar en clase sentimientos de alegría y placer	1	1	Super	28/08/20...	12/09/20...
✘ Activemos un modelo de enseñanza desde nuevas ...	1	1	Super	28/08/20...	12/09/20...
✘ Acumular reconocimientos por pequeños logros.	1	0	Super	28/08/20...	28/08/20...
✘ Además de las prácticas de laboratorio, se requiere ...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
✘ Además, ...relacionarla con otras áreas del saber.	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
✘ Además, debe tomar en cuenta condiciones materi...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
✘ Admás, se le enseñaría a resolver problemas.	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
✘ Algunos docentes incluyen las prácticas de laborat...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
✘ algunos mostrarán escepticismo..	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
✘ Ante deficiencias básicas, un proceso de transdiscip...	1	1	Super	29/08/20...	11/09/20...
✘ Antes que contar con recetas o productos, el model...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
✘ Antes que la tradicional trasmisión de conocimient...	1	1	Super	29/08/20...	11/09/20...
✘ Aparte de afinzar un concepto, las prácticas se usan...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
✘ Apenas se han cambiado las herramientas.	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
✘ Aprendizajes Actitudinales	0	5	Super	12/09/20...	25/10/20...
✘ Aprendizajes Conceptuales	0	4	Super	12/09/20...	25/10/20...
✘ Aprendizajes procedimentales	0	10	Super	12/09/20...	25/10/20...
✘ Aquel que haga sentir importante o protagonista al ...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
✘ así como las políticas educati..	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
✘ Así, aprenderían a sortear dificultades.	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
✘ Así, el docente termina haciendo una demostración.	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
✘ Así, en esas prácticas no hay oportunidad de experi...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...

Nombre	Fu...	De...	Autor	Creado	Modifica... F
Así, vendría el proceso de cierre y evaluación como ...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
Aun dando ejemplos, no dejan de ser clases exposit...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
Ayuda planear las class cuando se conoce la poblac...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
b) El reto debe ser una consta..	1	0	Super	28/08/20...	28/08/20...
Buscar una conexión con la realidad.	1	1	Super	29/08/20...	12/09/20...
c) El juego como ente dinamiza..	1	0	Super	28/08/20...	28/08/20...
Cambiemos la percepción y actitud hacia el aprend...	1	1	Super	28/08/20...	11/09/20...
Categoría de Análisis: Reacciones de los Docentes E...	0	2	Super	25/10/20...	25/10/20...
Categoría de Analisis: Sugerencias/Aportes de los D...	0	2	Super	25/10/20...	25/10/20...
Como a muchos noles agrada el cambio, habrán re...	1	0	Super	29/08/20...	03/09/20...
Como algo difícil, complicado y frustrante.	1	0	Super	28/08/20...	28/08/20...
Como docente...tengo que comprar materiales y rei...	1	0	Super	28/08/20...	28/08/20...
Como no existe interés desde el docente...es difícil ...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
como toda innovación educativa, el éxito depender...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
Con donación estudiantil de frascos de compota, s...	1	0	Super	02/09/20...	02/09/20...
Con donación estudiantil de tubos de ensayo, sustit...	0	0	Super	28/08/20...	02/09/20...
Con la comunicación plena, se reconoce la individu...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
Considerar contexto, población, relaciones con otra...	1	0	Super	02/09/20...	02/09/20...
Consolidación	0	3	Super	12/09/20...	25/10/20...
Contexto/Infraestructura	0	3	Super	11/09/20...	25/10/20...
Conversatorios, seminarios, clases magistrales, sim...	1	0	Super	02/09/20...	02/09/20...
Convertida la enseñanza en pura teoría.	1	0	Super	28/08/20...	28/08/20...
Cuando el mismo docente no se está actualizando fr...	1	0	Super	03/09/20...	03/09/20...
Cuando hay interés del docene, priva la ausencia de...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
Cuando la teoría aborda una realidad específica, el ...	1	1	Super	29/08/20...	12/09/20...
De entrada, el modelo debe ser flexible ante particu...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
De resistencia y....rechazo.	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
debido a la poca importancia que se da a la práctica	1	0	Super	02/09/20...	02/09/20...
Dejemos de animar la frustración como ha sido la c...	1	1	Super	28/08/20...	11/09/20...
Demstrar que la química no es atomística sino qu...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
depende de la innovación del d..	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...

Nombre	Fu...	De...	Autor	Creado	Modifica...	F
Depende le su adecuación a las necesidades sociale...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
Desarrollar conceptos aplicables a diversos contextos.	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
Desde el constructivismo y el aprendizaje basado e...	1	1	Super	29/08/20...	11/09/20...	
Desde el lado pedagógico, aprender a integrar las n...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...	
Desde los desafíos del mundo acyual, saber cómo a...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
Desde una secuencia didáctica, se parte por la inda...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...	
Donde el docente es el ente activo y el estudiante p...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
eje principal el contexto en e..	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
El trabajo de laboratorio también forma en colabor...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
El aprendizaje se da mucho más fácilmente desde l...	1	0	Super	28/08/20...	28/08/20...	
el diseño de modelos,	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
El docente debe ser muy empático o receptivo.	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
El ejercicio es lo que forma al docente.	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...	
El error de los estudiantes no debe ser juzgado	1	1	Super	29/08/20...	11/09/20...	
El error visto como punto de partida para aprendiza...	1	0	Super	29/08/20...	11/09/20...	
El estudiante a partir de un problema de su context...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
El estudiante aprende a partir de sus intereses y exp...	1	1	Super	29/08/20...	11/09/20...	
El estudiante debe ser el protagonista antes que un ...	1	1	Super	30/08/20...	11/09/20...	
El juego como poderosa estrategia pedagógica.	1	0	Super	28/08/20...	28/08/20...	
El laboratorio como espacio para el desarrollo de ha...	1	1	Super	29/08/20...	12/09/20...	
El mayor reto es llegar a un acuerdo sobre ls mejore...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
El método de enseñanza más idóneo es el que pro...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
El método de la indagación o investigación.	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...	
El modelo propuesto requiere de un sólido soporte ...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...	
El modelo propuesto también debe enfocarse en la ...	1	1	Super	29/08/20...	11/09/20...	
el modelo puede estar, pero si..	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...	
el número amplio de estudiante..	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
El papel de los estudiantes de..	1	1	Super	29/08/20...	11/09/20...	
El problema es que el profesor piense en temáticas ...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...	
el querer hacer lo que se hace..	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...	
El trabajo de laboratorio es un pilar esencial en la co...	1	0	Super	29/08/20...	11/09/20...	

Nombre	Fu...	De...	Autor	Creado	Modifica...
El uso del laboratorio como recurso fundamental.	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
Emplear elementos de la neurociencia.	1	1	Super	02/09/20...	12/09/20...
En algunas ocasiones se complementa con una prá...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
en donde haya el espacio de proponer soluciones y ...	1	0	Super	29/08/20...	12/09/20...
En el tiempo que llevo en el colegio, jamás se han c...	1	0	Super	28/08/20...	28/08/20...
En su defecto, se debe propiciar un enfoque transve...	1	1	Super	29/08/20...	11/09/20...
En su defecto, se había prometido la dotación de la...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
Énfasis en el trabajo burocrático resta tiempo a la cr...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
enseñanza concentrada en pensamientos complejo...	1	0	Super	28/08/20...	28/08/20...
Enseñar a través de .la investigación formativa	1	1	Super	29/08/20...	11/09/20...
Enseñar mediante la aplicación y modelación de los...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
Entonces, ahí también hay un e..	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
Entonces, con la participación vendrá una mayor c...	1	2	Super	29/08/20...	12/09/20...
Entonces, no deben aprender para pasar una prueba...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
Entre las acciones más urgentes está el cambio de a...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
Es conductismo hacer las prácticas siguiendo una g...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
Es difícil hacer acompañamiento en la documentac...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
Es importante integrar las prácticas de laboratorio.	1	1	Super	29/08/20...	12/09/20...
Es necesario repensar el sentido social de las ciencia...	1	1	Super	02/09/20...	11/09/20...
Es una estrategia transdisciplinaria o transversal.	1	1	Super	29/08/20...	11/09/20...
Esas condiciones generan conflicto docente entre c...	1	0	Super	02/09/20...	02/09/20...
Esas relaciones humanas deben ser muy cordiales y...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
EssEs importante difundir el modelo o construirlo e...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
Ésta debería partir de la historia de la química.	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
Establecer el alcance del modelo propuesto en la p...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
Evitar revisiones teóricas sin componente práctico.	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
Exiisten temáticas de la química que van más hacia ...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
fabricación de productos	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
Falta de recursos económicos para laboratorios.	1	0	Super	02/09/20...	02/09/20...
falta de recursos económicos p..	1	0	Super	28/08/20...	28/08/20...
Favorecimiento depende de revertir factores condic...	1	0	Super	02/09/20...	02/09/20...

Nombre	Fu...	De...	Autor	Creado	Modifica...	f
Finalmente se aplica una prueba escrita para evalua...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
Formación docente en investigación favorece un m...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
Ganar la motivación del estudiante ante la expectati...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
Generar procesos disciplinarios y transdisciplinarios.	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...	
Gran cantidad de alumnos por sección no permite ...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
Habrá gente que le parecerá fa..	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
Hay claros tips a tomar pero nunca va a ser una for...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...	
Hay ejercicios pedagógicos utópicos para el cconte...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...	
hay mucha brecha para que los ..	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
Hay muchas limitantes para enseñar química.	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...	
Hay que coger la teoría y bajar la práctica a la reali...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...	
Hay que centrarse en el repertorio de herramientas ...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...	
Hay que enseñar lo conceptual, procedimental y ac...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...	
Hay que escuchar al estudiante en sus opiniones, o...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
Hay que esperar cierta resistencia docente a un nue...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...	
Hay que hacer las cosas gradualmente, sin saltos de...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...	
Hay que hacer sentir al estudiante capaz de constru...	1	0	Super	02/09/20...	02/09/20...	
Hay que llevar al aula cosas nuevas, innovadoras.	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...	
Hay que partir de los aprendizajes previos y de allí o...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...	
Hay que superar el paradigma del trabajo docente ...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
Hay que superar la resistencia por la imagen de terr...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
Hay serias limitaciones institucionales para el acces...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
iendo hacia la aplicación cambiamos ese chip del d...	1	1	Super	29/08/20...	11/09/20...	
Implica un trabajo en equipo que también es muy c...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
Implicaría un cambio radical en la preparación de la...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
Inaceptable el consejo a las nuevas generaciones de...	1	1	Super	02/09/20...	12/09/20...	
Incluso, el estudiante podrá ganar mayor confianza ...	1	1	Super	29/08/20...	11/09/20...	
Intentos de hacer prácticas de laboratorio resultan ...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...	
Involucrar recursos de innovación didáctica articul...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
Ir respondiéndose guiado por el docente y los pasos ...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
La aceptación depende de los intereses docentes..	1	0	Super	03/09/20...	03/09/20...	

Nombre	Fu...	De...	Autor	Creado	Modifica...
La comprensión de la química depende mucho de ...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
la construcción conjunta de hi..	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
la creatividad del docente ent..	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
La dimensión disciplinar debe involucrar la actualiz...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
La enseñanza de la química está muy descontextual...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
La enseñanza tradicional de la química peca por esa...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
La evaluación abierta a las esenciales formas de par...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
La evaluación estudiantil obedece a la presión por c...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
La experimentación,	1	0	Super	29/08/20...	25/10/20...
La falta de laboratorios ha relegado la demostració...	1	0	Super	28/08/20...	28/08/20...
La idea es que el estudiante también manipule equip...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
la lectura como recurso de apr..	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
La pedagogía tradicional no está generalizada.	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
La prioridad es sacar notas en tiempo record.	1	0	Super	02/09/20...	02/09/20...
La química como simple ciencia escolar no es válid...	1	1	Super	29/08/20...	11/09/20...
La química se debería vincular más con lo experien...	1	0	Super	28/08/20...	28/08/20...
La reacción de los maestros tradicionales será apatía.	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
La reacción sería de resistencia gremial por la divers...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
La reacción siempre estaría en la resistencia.	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
La relación docente-estudiantes debe ser muy bien ...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
La única motivación que queda al docente emana d...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
Laboratorios virtuales no permiten desarrollar habili...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
Laboratorios virtuales y pres..	1	0	Super	29/08/20...	25/10/20...
las herramientas de la web 2.0..	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
Las limitantes no son los métodos ni los recursos si...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
Las prácticas de laboratorio se han llegado a consid...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
Las prácticas también desarrollan habilidades básic...	1	2	Super	29/08/20...	12/09/20...
Las prácticas también suscitan procesos de compre...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
las problemáticas ambientales	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
Limita totalmente la falta de laboratorios bien dota...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
Limitación en la formación de competencias en pe...	1	0	Super	03/09/20...	03/09/20...

Nombre	Fu...	De...	Autor	Creado	Modifica...
Limitaciones estarían mas bien asociadas a factores...	1	0	Super	02/09/20...	02/09/20...
Lo más difícil es llegar al consenso visto el individu...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
Lo más general es la ausencia de espacios para labo...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
Lo natural es el método científico.	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
Lo peor es que nos quedamos sin prácticas de labor...	1	0	Super	02/09/20...	02/09/20...
Lo que favorece muchísimo es la motivación del es...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
Lo significativo para el estudiante es lo que percibe s...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
Lo tradicional es la explicación desde el tablero.	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
Lo tradicional es que el estudiante repita fielmente ...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
Lo tradicional es transmitir saberes específicos que lu...	1	0	Super	02/09/20...	02/09/20...
Lo único a favor es la recursividad del docente con i...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
Los docentes no respetan modelos oficiales de eval...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
Los estudiantes deben aprender a monitorear y con...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
Los estudiantes también evidencian cierta capacida...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
Los lineamientos burocráticos antes que curriculares.	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
Los métodos más idóneos se relacionan con la prác...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
Los modelos físicos también ayudan a comprender ...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
Los recursos más importantes en la enseñanza de la...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
los trabajos prácticos del lab..	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
Luego se hace pasar a los estudiantes a resolver pro...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
Luego, los procesos de ejercitación.	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
Mejora la motivación por aprendizajes útiles, fáciles...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
Métodos basados en la investig..	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
Mientras más práctico el proceso, habrá mayor co...	1	1	Super	29/08/20...	11/09/20...
Mirando también la posibilidad de aplicación fuera ...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
Mostrar relaciones de la química con otros campos ...	1	1	Super	29/08/20...	11/09/20...
Muy difícil cambiar el modo de trabajar durante añ...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
No a construcciones teóricas sin práctica.	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
No a los contenidos repetitivos y textuales.	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
No contamos con internet ni computadoras en las ...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
No hay materiales ni para trabajar en grupos.	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...

Nombre	Fu...	De...	Autor	Creado	Modifica...
⚠ No se logra conectar lo emotivo y lo funcional.	1	0	Super	28/08/20...	28/08/20...
⚠ No se puede creer por fe,...sin poderlo demostrar.	1	0	Super	28/08/20...	28/08/20...
⚠ Nunca se va a conseguir un modelo realmente holi...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
⚠ Obviamente una clase de química sin laboratorio es...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
⚠ Otra complicación es cambiar la manera de enseñar.	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
⚠ Otra herramienta que aporta mucho es el uso de las...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
⚠ Otro reto del modelo es adaptarse a diferentes reali...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
⚠ Otro aspecto a favor es la buena relación con los es...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
⚠ otro ejemplo, la redacción de los informes implica ...	1	1	Super	29/08/20...	12/09/20...
⚠ Otro limitación es elevado número de estudiantes...	1	0	Super	28/08/20...	28/08/20...
⚠ Para enseñar química cualquier metodología es idó...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
⚠ Para evitar resistencias, se busque una construcción...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
⚠ Para quien vea la enseñanza como trasmisión de in...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
⚠ para ser transdisciplinaria, p..	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
⚠ Parece bien una propuesta holística.	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
⚠ partir desde el enfoque constr..	1	1	Super	29/08/20...	11/09/20...
⚠ Partir desde el análisis y la comprensión progresiva...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
⚠ permitir el acercamiento de la..	1	1	Super	29/08/20...	12/09/20...
⚠ Pero desmotiva la imagen como materia muy difícil.	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
⚠ Pero otros querrán quedarse en..	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
⚠ Pero quien aspira desarrollar habilidades, sí lo querr...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
⚠ Pero sigue igual en,,, el ejer..	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
⚠ Pero, las prácticas de laboratorio suelen caer en un...	1	0	Super	02/09/20...	02/09/20...
⚠ Pero, son prácticas que se siguen paso a paso.	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
⚠ Pero, ya emergen prácticas más centradas en el est...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
⚠ Perspectiva sobre Cambios en Procesos de Enseñan...	0	13	Super	11/09/20...	25/10/20...
⚠ Políticas públicas que no propenden a la formación...	1	0	Super	03/09/20...	03/09/20...
⚠ Por ejemplo, la experimentación implica mucha me...	1	1	Super	12/09/20...	12/09/20...
⚠ prácticas caseras	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
⚠ Prácticas de Laboratorio	0	4	Super	12/09/20...	25/10/20...
⚠ Prácticas de laboratorio como eje para la demostra...	1	1	Super	29/08/20...	12/09/20...

Nombre	Fu...	De...	Autor	Creado	Modifica...	Fan
✦ Primero, las prácticas de laboratorio!	1	0	Super	28/08/20...	28/08/20...	
✦ Prioridad de la transmisión de contenidos antes qu...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
✦ Priorizando, se citan guías de aprendizaje, unidades...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...	
✦ Procurar el uso de las analogías con experiencias pr...	1	0	Super	29/08/20...	12/09/20...	
✦ Promover una visión panorámica de la realidad nac...	1	1	Super	29/08/20...	11/09/20...	
✦ proyectos interdisciplinarios q..	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
✦ Pues, a los profesores de ciencias nos falta humldad.	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
✦ que la enseñanza sea más experim..	1	1	Super	02/09/20...	12/09/20...	
✦ Que no vaya en contravía con la realidad del aula, d...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
✦ Recursos audiovisuales y de tipo tecnológico.	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...	
✦ Relación Docente-Estudiente	0	10	Super	11/09/20...	25/10/20...	
✦ Repetir decenas de asignaciones idénticas sólo tien...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
✦ Se practica una evaluación de contenidos, acumul...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
✦ Se arrancaría con la contextualización y fortalecimie...	1	0	Super	02/09/20...	02/09/20...	
✦ Se cae en lo radicional o repetitivo.	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
✦ Se deben incluir herramientas tanto disciplinares co...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...	
✦ Se depende más de la creatividad docente que de la...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
✦ Se enseña por repetición de teoría y adaptación de...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
✦ Se exige tener la mente abierta y con humildad.	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
✦ Se formulan hipótesis a comprobar en el laboratorio.	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
✦ se ha desvirtuado tanto el con..	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
✦ Se han enfatizado los procedimientos.	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...	
✦ Se odrían usar simuladores virtuales de las prácticas...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
✦ Se privilegia la construcción de mapas conceptuales.	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...	
✦ Se privilegian estrategias de indagación y exploraci...	1	0	Super	02/09/20...	02/09/20...	
✦ Se puede esperar posiciones de resistencia tanto co...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...	
✦ Se puede ganar autonomía dándole protagonismo ...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...	
✦ Se queda en el plano abstracto.	1	0	Super	28/08/20...	28/08/20...	
✦ Se requiere motivar de entrada con situaciones polé...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
✦ Se requiere pasar al escenario de la práctica para co...	1	1	Super	29/08/20...	11/09/20...	
✦ Se requiere relacionarla con el ambiente, la cultura, ...	1	1	Super	29/08/20...	12/09/20...	

Nombre	Fu...	De...	Autor	Creado	Modifica...	Fan
⚠ Se tendría que trabajar muchísimo para dominar un...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
⚠ se termina haciendo pasos repe..	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
⚠ Se venía promoviendo la investigación antes de la p...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
⚠ Se vuelve compleja por transmisión mecánica de c...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
⚠ Sería muy complejo porque implicaría la integració...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
⚠ Si es necesario delimitar teórica y metodológicame...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...	
⚠ Si no lo ven como mucho trabaj..	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...	
⚠ Siempre ha predominado la trasmisión de conocimi...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
⚠ Siempre han existido alternativas a la parte experim...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
⚠ Siempre se ha podido adecuar el plan de estudios al...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
⚠ Siendo protagonista el estudiante, el docente se co...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
⚠ Sin embargo, prevalece el rech..	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
⚠ Sin embargo, sólo cuando la institución ofrece las c...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
⚠ Sin embargo, toda innovación pedagógica está con...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
⚠ Sin las prácticas de laboratorio se ha perdido el apre...	1	0	Super	28/08/20...	28/08/20...	
⚠ Sobrecarga de contenidos programáticos a un ritm...	1	0	Super	28/08/20...	28/08/20...	
⚠ Son de esperar limitaciones de tiempo, esfuerzo, de...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...	
⚠ Subcategoría de Análisis. Reacción Pesimista	0	3	Super	25/10/20...	25/10/20...	
⚠ Subcategoría de Análisis: Enriquecimiento de Experi...	0	4	Super	25/10/20...	25/10/20...	
⚠ Subcategoría de Análisis: Reacción Optimista	0	3	Super	25/10/20...	25/10/20...	
⚠ Subcategoría de Análisis: Rescate de Herramientas ...	0	3	Super	25/10/20...	25/10/20...	
⚠ También corre el riesgo de convertirse en réplica de...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
⚠ También están los de orden curricular y normativo.	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...	
⚠ También falta mucha empatía pedagógica.	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
⚠ También faltan recursos tecnológicos.	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
⚠ También hay herramientas en la..	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
⚠ También incorporar los diferentes enfoques o para...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...	
⚠ Tambien limita la falta de internet en la institución ...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...	
⚠ También se fortalecerían competencias ciudadanas...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	
⚠ También, se potencian habilidades en los diferentes...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...	
⚠ Tampoco hay comentarios sobre ejercicios en muc...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...	

Nombre	Fu...	De...	Autor	Creado	Modifica...
⚠ Tener en cuenta las condicione..	1	1	Super	29/08/20...	11/09/20...
⚠ Todas las aplicaciones, hay eh..	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
⚠ Todo lo que se quiera fortalecer, se debe basar en s...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
⚠ Tomar en cuenta aspectos como el contexto, el tip...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
⚠ Tomar en cuenta el desarrollo científico y tecnoló...	1	1	Super	29/08/20...	12/09/20...
⚠ Tradición/Resistencia	0	3	Super	11/09/20...	25/10/20...
⚠ Tradicionalmente, de forma muy teórica.	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
⚠ un conocimiento útil y signifi..	1	1	Super	29/08/20...	12/09/20...
⚠ Un modelo heurístico respondería a la diversidad c...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
⚠ Un modelo holístico ante las múltiples realidades n...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
⚠ Un modelo que esimule a las instituciones educativ...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
⚠ Un modelo que promueva investigaciones sobre có...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
⚠ Una enseñanza muy mecánica: exponer, ejercitar y ...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
⚠ Una limitación mayor en la enseñanza de la química ...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
⚠ Una metodología que parta desde el planteamiento...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
⚠ Uno de los grandes impedimentos es la falta de aut...	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
⚠ Uso de la cocina en casa para aprender química.	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
⚠ Utiliza mucho el error para pa..	1	1	Super	29/08/20...	11/09/20...
⚠ Vencer el terror estudiantil hacia la química es enco...	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
⚠ Y aprende para ser aplicado pa..	1	1	Super	29/08/20...	12/09/20...
⚠ Y así siguen otras historias c..	1	0	Super	28/08/20...	28/08/20...
⚠ y cómo estás nos afectan en la..	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
⚠ y el currículo oculto presente..	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
⚠ Y el profesor orienta el proceso de aprendizaje.	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
⚠ y el uso de la matemática para..	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
⚠ y la clase clásica con un tabl..	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
⚠ Y también utilizar los recurso tecnológicos.	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
⚠ y un plan de estudios inadecua..	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
⚠ Ya el estudiante se asoma en un papel más activo.	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
⚠ Yo creo que esa reacción sería de resistencia.	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
⚠ Yo creo que generalizar es imposible.	1	0	Super	03/09/20...	03/09/20...

⚠ Ya el estudiante se asoma en un papel más activo.	1	0	Super	30/08/20...	30/08/20...
⚠ Yo creo que esa reacción sería de resistencia.	1	0	Super	29/08/20...	29/08/20...
⚠ Yo creo que generalizar es imposible.	1	0	Super	03/09/20...	03/09/20...

347 Códigos

ANEXO 2

Encuesta

Protocolo de una Investigación Doctoral

Título Tentativo de la Tesis

MODELO HOLÍSTICO COMPREHENSIVO PARA LA ENSEÑANZA Y EL APREDIZAJE DE LA QUÍMICA DESDE LA VISIÓN PROSPECTIVA DE LOS DOCENTES DE INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA.

Bogotá, enero de 2121.

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Generar un modelo teórico holístico o comprensivo ante la complejidad de la enseñanza de la Química como asignatura desde la visión prospectiva de los docentes de instituciones oficiales de educación secundaria de la ciudad de Bogotá.

Objetivos Específicos

- 1.** Describir la enseñanza de la Química predominante en las instituciones de Educación Media desde la perspectiva de los docentes seleccionados.
- 2.** Identificar los factores asociados con la enseñanza de la Química dentro del ejercicio docente a nivel de las instituciones de educación media seleccionadas
- 3.** Diseñar un modelo holístico o comprensivo para la enseñanza de la Química conforme a los requerimientos de los profesores especialistas consultados a nivel de la educación secundaria colombiana.
- 4.** Verificar la reacción ante el modelo transdisciplinario propuesto para la enseñanza de la Química por parte de los profesores consultados.

Una Explicación Previa

Estimados Profesores Especialistas en la Enseñanza de la Química:

De entrada, gracias por su disposición para responder el presente cuestionario como instrumento de investigación social, por su colaboración y consentimiento. Sin ánimo de profundizar sobre la filosofía de la investigación en educación y ciencias sociales, cabe reseñar previamente algunos lineamientos para su orientación y comprensión de la presente iniciativa investigativa.

El paradigma epistemológico interpretativo tanto como el método fenomenológico, seleccionados para la presente investigación doctoral, exhortan a aceptar todas las ideas expresadas por los respondientes como válidas o verdaderas. Pues aquí, esencialmente, se comparte la premisa que no hay verdades únicas, objetivas ni universales, sino que cada uno construye su propia verdad en forma subjetiva, según su contexto y el momento histórico en que le ha tocado vivir, formarse y ejercer la docencia o enseñanza de la Química, en el presente caso, dentro de las instituciones de educación secundaria de la República de Colombia.

El análisis del conjunto de respuestas suministradas orientará respecto a la verdad colectiva o intersubjetiva predominante dentro del grupo de interés, es decir, de quienes atendieron o reaccionaron ante lo solicitado en el presente instrumento; el cual sólo consiste a continuación de un guion de preguntas abiertas a modo de temario.

También, se trata aquí de adelantar una investigación educativa cualitativa, naturalista o descriptiva. Razón por la cual interesa a todo investigador recoger opiniones libremente expresadas y sustentadas. Valga reseñar, responder sin atadura alguna en tanto todas las respuestas deben tomarse como posiciones o perspectivas correctas o válidas. En tal sentido, la única exigencia o condición es que se expresen más allá de una o dos palabras tales como: "sí, no, tal vez, de acuerdo" porque así no sería posible explicar, fundamentar y comprender la posición en ciernes.

A tales efectos, en principio, lo más recomendable era adelantar una serie de entrevistas individuales en profundidad, así como de observaciones no

participantes al impartir las clases con sus notas de campo y la bitácora con las incidencias durante la recolección de información en los establecimientos educacionales. Pero, en época de aislamiento social mandatorio por la pandemia sanitaria del coronavirus (Covid 19), se ha limitado en gran medida la interacción interpersonal entre entrevistador y los entrevistados, así como la observación directa del ejercicio docente en las aulas de clase y demás ambientes didácticos. Sin embargo, tales circunstancias no han impedido totalmente la posibilidad de adelantar investigaciones, ni recoger la información fundamental o del mayor interés por vía electrónica e, incluso, en forma oral o verbal.

Cuestionario Semiestructurado y Autoadministrado

Presentación del instrumento. Al reiterar, de entrada, el agradecimiento por su disposición para colaborar como respondiente, se confirma que se trata de una consulta al profesorado en servicio activo de la asignatura Química a nivel de la educación secundaria en Colombia. El propósito de la presente investigación es satisfacer como requisito final la realización de una tesis doctoral con base en dicha consulta al profesorado que deje como aporte un modelo pedagógico comprensivo u holístico para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, el rendimiento estudiantil y la formación en servicio o perfeccionamiento docente.

Instrucciones. A continuación, se presenta una serie de preguntas abiertas relacionadas con su experiencia como docente de la asignatura Química a ser respondidas tan ampliamente como le sea posible. No se trata de una prueba de conocimientos ni examen, sino de recoger sus opiniones, creencias, percepciones o reflexiones tanto en forma general como para los aspectos señalados en cada pregunta; **las cuales puede remitir al autor del presente cuestionario bien en forma verbal u oral (por medio de audio textos o mensajes adjuntos al correo electrónico).** Obviamente, como hay la exigencia de plazos que cumplir en el mundo académico, se le agradece enviar y confirmar la recepción de sus respuestas a la mayor brevedad posible.

Compromiso de confianza y confidencialidad. Para garantizar la mayor discreción, el autor no solicita identificación personal alguna en el texto del instrumento, aunque, naturalmente los respondientes están organizados según sus datos demográficos: sexo, edad, años de servicio, lugar de trabajo, título profesional alcanzado e institución donde se graduó, entre otros. Pero, se reitera formalmente el compromiso de procesar sus respuestas salvaguardando de la forma más absoluta la identidad del respondiente; de hecho, cada respuesta será analizada por el método de comparación y contraste con las de los demás colaboradores, es decir, detectando tendencias grupales antes que individuales.

Datos demográficos

Con la finalidad de hacer una clasificación de los informantes a partir de información demográfica (estos datos son confidenciales y manejará cumpliendo la normatividad legal vigentes en Colombia para el manejo de información sensible) agradezco por favor redactar un párrafo en el cual se indique la siguiente información:

Nombre completo: _____ **Edad** _____

Ciudad/Municipio donde ejerce: _____

Departamento: _____

Institución educativa donde labora: _____

Tiempo que lleva ejerciendo en la I.E. _____

Años de experiencia como docente: _____

Título de pregrado: _____

Universidad: _____

Posgrados: _____

Guion de Preguntas

a) Pregunta General. A modo de formulación del problema a investigar, se comienza por la siguiente pregunta básica o general:

¿Qué reacciones, aportes o sugerencias podría usted compartir en este instrumento para generar un modelo pedagógico de carácter holístico para la enseñanza de la Química desde una visión integral, comprensiva y transdisciplinaria del ejercicio de los docentes especialistas de la asignatura en instituciones de educación secundaria de Bogotá?

b) Preguntas Específicas. Para alcanzar una respuesta cabal al problema, siempre hace falta complementar con otras; a continuación, mediante una serie de subpreguntas o preguntas parciales que permitan escalar o secuenciar la sistematización del problema en estudio:

1. ¿En sus propias palabras, cómo describiría usted la forma en que es tradicionalmente impartida la enseñanza de la Química en las jornadas diarias o cotidianas de clases (obviando la crisis actual por las medidas de aislamiento social) dentro de las instituciones de Educación Media de Bogotá?
2. Luego cabe preguntarse: ¿Cuáles métodos, recursos y acciones considera usted más idóneos para la enseñanza de la Química?
3. ¿Cuáles factores encuentra usted que le han estado limitando o bien favoreciendo su ejercicio como docente especialista en Química?
4. Por último, ¿Cómo sería la reacción más notoria o probable de los docentes especialistas acerca de un modelo holístico o comprensivo que considere dichos factores para la enseñanza de la Química en la educación secundaria colombiana? ¿Qué podrían argumentar en pro o en contra de dicho modelo?

Muy agradecido de antemano por sus nutridas respuestas, muy Cordialmente,

Lic. Jaime Parra Martínez
Teléfono: 3165327720,
Correo electrónico (e-mail): inquietudescn@gmail.com

ANEXO 3

Transcripción de las respuestas de los encuestados

Entrevista 1

PREGUNTA GENERAL

¿Qué reacciones, aportes o sugerencias podría usted compartir en este instrumento para generar un modelo pedagógico de carácter holístico para la enseñanza de la Química desde una visión integral, comprehensiva y transdisciplinaria del ejercicio de los docentes especialistas de la asignatura en instituciones de educación secundaria de Colombia?

Tradicionalmente la química en la educación se ha visto como una asignatura difícil, pesada o muy compleja, ese modelo pedagógico holístico en ciencias naturales debería considerar y emplear elementos de la neurociencia y contemplando el cerebro de quién aprende y que le gusta a ese cerebro,

A los seres humanos nos encanta las sensaciones y sentimientos de alegría, plenitud, el reto y el placer; si pudiéramos activar estos sentimiento en las clases de química en vez de la frustración como ha sido la constante durante años en el grueso de la población, esto cambiaría notablemente la percepción y actitud de los estudiantes frente al aprendizaje de las ciencias naturales y en especial la química , por ellos establecer en un modelo de enseñanza – aprendizaje que permita activar estas señales químicas en el cerebro de quien aprende sería una herramienta maravillosa

PREGUNTAS ESPECÍFICAS

1. ¿En sus propias palabras, cómo describiría usted la forma en que es tradicionalmente impartida la enseñanza de la Química en las jornadas diarias o cotidianas de clases (obviando la crisis actual por las medidas de aislamiento social) dentro de las instituciones de Educación Media de Colombia?

Como mencionaba anteriormente, la clase de química se ha percibido tradicionalmente como algo difícil, complicado y hasta frustrante.... creo que es porque **solo se queda en el mundo de las ideas y no logra conectar a los estudiantes y sus cerebros con lo emotivo, funcional y aplicable al mundo real ...** al ser la enseñanza de la química una ciencia en su mayoría **netamente teórica y con procesos de pensamiento complejo, pocos estudiantes logran vincularse afectivamente con la asignatura** y es una lastima **porque la química como ciencia real es todo lo contrario, es de las ciencias que más se vincula con lo experiencial** , pero , a causa de los recursos

económicos, no existen laboratorios lo suficientemente dotados para una población de entre 40 y 45 estudiantes, lo que hace que la parte experimental se haya relegado, perdiendo así esta ciencia lo más valioso que podría tener ---- y es ese aprendizaje por descubrimiento y a partir de la experiencia.

2. Luego cabe preguntarse: ¿Cuáles métodos, recursos y acciones considera usted más idóneos para la enseñanza de la Química?

Para clase de química creo que hay unos **elementos que me parecen importantes** para lograr **procesos de aprendizaje** efectivos

a) **Las experiencias de laboratorio** en la medida de lo posible, siento que el aprendizaje se da mucho más fácilmente desde los **que puedes, ver, tocar y analizar de primera mano** ... que no se debe creer por fe, sino que es algo que se puede demostrar

b) **El reto debe ser una constante** porque estos **elementos involucran la emoción** en las clases, **esos pequeños logros que como estudiante voy alcanzando hace que me sienta pleno y en control de mi aprendizaje**, es decir estoy **asociado esa sensación de seguridad** a través de esos pequeños reconocimientos que voy alcanzando cada vez que supero un reto.

c) **El juego como ente dinamizador de retos** es el complemento ideal para que se den los procesos de superación de los retos – estoy convencida **que la gamificación en la educación es un factor poderoso para la generación de aprendizaje** en los estudiantes

3. ¿Cuáles factores encuentra usted que le han estado limitando o bien favoreciendo su ejercicio como docente especialista en Química?

Como mencionaba antes creo que **la falta de recursos económicos** para tener laboratorios con los **equipos y reactivos es una gran limitante**, en muchas oportunidades si quiero hacer un laboratorio, **debo yo como docente comprar los materiales o reinventar equipos y material para poder trabajar** – en el tiempo que llevo en el colegio ... jamás se han comprado tubos de ensayo, por ejemplo – debí pedirles a los chicos como donación frascos de compota para sustituirlos.

Y así siguen otras historias con otros materiales...

Otro elemento que lamentablemente ha afectado los procesos es el **número de estudiantes a atender en un corto espacio de intensidad horaria** y la presión de cumplir con el plan de estudios ... esos tres elementos en juego ponen al docente a elegir

entre la calidad de los aprendizajes frente a la cantidad y la gran carga operativa que estos generan por curso

4. Por último, ¿Cómo sería la reacción más notoria o probable de los docentes especialistas acerca de un modelo holístico o comprehensivo que considere dichos factores para la enseñanza de la Química en la educación secundaria colombiana? ¿Qué podrían argumentar en pro o en contra de dicho modelo?

Yo creo que generalizar acerca de cuál sería la reacción de los docentes frente a un nuevo modelo es imposible, las personas reaccionan de formas muy distintas frente a las cosas, y es porque están movidas por sus intereses, sistemas de creencias y experiencias, ¿habrá gente que le parecerá fabuloso intentar cosas nuevas y experimentar a ver que sucede? Pero otros querrán quedarse en el terreno de lo conocido, sea que funcione o no... porque ya tienen establecidas sus rutinas y hacer un esfuerzo diferente haría que tuviesen que salir de su zona de confort y a muchos esa idea no les agrada. Entonces creo que serían muy variadas dichas reacciones.

Entrevista 2

PREGUNTA GENERAL

¿Qué reacciones, aportes o sugerencias podría usted compartir en este instrumento para generar un modelo pedagógico de carácter holístico para la enseñanza de la Química desde una visión integral, comprehensiva y transdisciplinaria del ejercicio de los docentes especialistas de la asignatura en instituciones de educación secundaria de Colombia?

Considero que la enseñanza de la química está muy descontextualizada, y se requiere establecer los factores relacionales con el ambiente, la cultura, el contexto en dónde se enseña, además de realizar un proceso de integración con otras áreas del saber, como tal un proceso de transdisciplinaria es complejo en estos momentos, cuando un estudiante no tiene ni siquiera las nociones básicas de la química. En este sentido es preciso un enfoque transversal de forma inicial para generar procesos de pensamiento complejo que permitan el desarrollo de la ciencia en Colombia. Como aporte, es necesario pasar de una ciencia escolar, que considero no es válida para el desarrollo científico, a los procesos de la ciencia erudita. Es decir, se requiere fortalecer el escenario de la práctica para comprobar la teoría y desde allí iniciar con la alfabetización científica.

2, En sus propias palabras, cómo describiría usted la forma en que es tradicionalmente impartida la enseñanza de la Química en las jornadas diarias o cotidianas de clases (obviando la crisis actual por las medidas de aislamiento social) dentro de las instituciones de Educación Media de Colombia?

La manera de enseñar la química, es por la repetición de la teoría, teniendo presente que muchos compañeros realizan procesos de adaptación de contenidos. Sin embargo, prevalece el rechazo hacia esta asignatura, por la complejidad de sus contenidos que son producto de la forma de enseñarla, pues se vuelve muy mecánica y alejada de los contextos regionales.

3. Luego cabe preguntarse: ¿Cuáles métodos, recursos y acciones considera usted más idóneos para la enseñanza de la Química?

Dentro de los recursos, métodos y acciones, es necesario resaltar que depende de la innovación del docente. Desde mi punto de vista se requiere generar situaciones polémicas en las clases, antes de iniciar con los procesos matemáticos y de aplicación de fórmulas. Es urgente la aplicación de los procesos de investigación, no dirigidos como prácticas de laboratorio, que son un referente importante, sino que le permita al estudiante después de comprobar una teoría mediante la experimentación, someterlos a diseñar investigación desde el método científico. Otra herramienta que aporta mucho, es el uso de las TIC en química cuando no se dispone de un laboratorio.

4. ¿Cuáles factores encuentra usted que le han estado limitando o bien favoreciendo su ejercicio como docente especialista en Química?

Dentro de las limitaciones por la emergencia sanitaria, el poder desarrollar procesos de investigación con los estudiantes, pues se venía haciendo hasta el año 2019 antes de la pandemia. Me favorece el uso de las herramientas de la web 2.0, así como procesos de experimentación que se hacen en casa empleando la cocina como pretexto para aprender química.

5. Por último, ¿Cómo sería la reacción más notoria o probable de los docentes especialistas acerca de un modelo holístico o comprehensivo que considere dichos factores para la enseñanza de la Química en la educación secundaria colombiana? ¿Qué podrían argumentar en pro o en contra de dicho modelo?

Considero que hay mucha brecha para que los docentes acepten un cambio después de años de trabajar desde un modelo tradicional de tipo constructivista, pues se ha desvirtuado tanto el constructivismo, que se termina haciendo pasos repetitivos que corresponden al modelo tradicional. Cuando no existe un interés desde el docente por fortalecer la investigación (que sería un proceso de modelo holístico comprensible y que apunte a los transdisciplinario) es difícil desarrollar una propuesta de este nivel, si bien es cierto, que los docentes muchas veces pueden tener las intenciones, la dotación de espacios de laboratorio, reactivos, equipos, materiales, entre otros, afectan el desarrollo del trabajo.

Entrevista 3

PREGUNTA GENERAL

¿Qué reacciones, aportes o sugerencias podría usted compartir en este instrumento para generar un modelo pedagógico de carácter holístico para la enseñanza de la Química desde una visión integral, comprensiva y transdisciplinaria del ejercicio de los docentes especialistas de la asignatura en instituciones de educación secundaria de Colombia?

Tener en cuenta las condiciones económicas, políticas y laborales del país.

2. En sus propias palabras, cómo describiría usted la forma en que es tradicionalmente impartida la enseñanza de la Química en las jornadas diarias o cotidianas de clases (obviando la crisis actual por las medidas de aislamiento social) dentro de las instituciones de Educación Media de Colombia?

La enseñanza en mi aula de clase, se fundamenta en la aplicación de lo aprendido y la modelación de los conceptos abstractos.

3. Luego cabe preguntarse: ¿Cuáles métodos, recursos y acciones considera usted más idóneos para la enseñanza de la Química?

La enseñanza de la química usa como recurso fundamental las prácticas de laboratorio, el diseño de modelos, la lectura como recurso de aprendizaje y el uso de la matemática para la predicción de los fenómenos.

4. ¿Cuáles factores encuentra usted que le han estado limitando o bien favoreciendo su ejercicio como docente especialista en Química?

Actualmente se eliminaron las prácticas de laboratorio y no se han adquirido otras

herramientas para complementar la enseñanza, se podría usar como sustituto de las prácticas de laboratorio presenciales, los simuladores virtuales de practicas de laboratorio.

5. *Por último, ¿Cómo sería la reacción más notoria o probable de los docentes especialistas acerca de un modelo holístico o comprehensivo que considere dichos factores para la enseñanza de la Química en la educación secundaria colombiana? ¿Qué podrían argumentar en pro o en contra de dicho modelo?*

El modelo pedagógico que se proponga, debe emanar de las necesidades sociales y culturales del país, además tener en cuenta las condiciones materiales y económicas con las que cuentan las instituciones educativas, así como las políticas educativas y el currículo oculto presente en las aulas para dar cumplimiento a dichas políticas.

Entrevista 4

PREGUNTA GENERAL

¿Qué reacciones, aportes o sugerencias podría usted compartir en este instrumento para generar un modelo pedagógico de carácter holístico para la enseñanza de la Química desde una visión integral, comprehensiva y transdisciplinaria del ejercicio de los docentes especialistas de la asignatura en instituciones de educación secundaria de Colombia?

El diseño de un modelo pedagógico holístico para la enseñanza de la química debe tener como eje principal el contexto en el cual se debe desarrollar, es decir, se debe conocer en detalle la situación que enfrenta el país en cuanto al desarrollo científico y tecnológico, eso permitiría que los estudiantes que estuvieran interesados en encaminarse a estudiar carreras afines a la química o a la ciencia en general, tengan un panorama general de la realidad a la cual se van a enfrentar, y no solo darles el lamentable consejo que “ lo mejor es migrar del país donde haya mejores oportunidades”.

Otro aspecto importante a tener en cuenta es la integración de la parte experimental (prácticas con materiales cotidianos y de laboratorio) como eje para el desarrollo no solo de conceptos aplicados a la práctica, sino como un espacio para el desarrollo y fortalecimiento de habilidades propias del trabajo científico y básicas, que se pueden extrapolar a otros ámbitos y dimensiones de la vida, tales como la sistematización de un

trabajo, el análisis de las variables involucradas en un fenómeno en tiempo real, la toma de decisiones rápidas frente a un problema, entre otras.

Por último, considero esencial que el modelo, aparte de propender por la enseñanza de la química en los jóvenes y señoritas que se encuentren dentro del sistema educativo Nacional, sea también un plan diseñado para el fomento del interés por comprender la importancia de la química en el desarrollo multidimensional de nuestro país.

2. En sus propias palabras, cómo describiría usted la forma en que es tradicionalmente impartida la enseñanza de la Química en las jornadas diarias o cotidianas de clases (obviando la crisis actual por las medidas de aislamiento social) dentro de las instituciones de Educación Media de Colombia?

En particular, la enseñanza de la química en el contexto de la educación pública está respaldada por la disposición y creatividad del docente más que por la disponibilidad de recursos y herramientas que faciliten el proceso. Es bien sabido que existen temáticas de la química que no tienen un asidero fuerte en la cotidianidad y van más hacia el terreno de la abstracción y por lo tanto, su comprensión radica en la forma como el docente transpone el conocimiento para que sea entendible al estudiante y encuentre significado en el mismo; en dichos casos, la creatividad del docente entra en juego ya que no se cuenta con el acceso ilimitado a recursos mediados por las TIC que se ha comprobado su efectividad al momento de trabajar estos temas, aunque el ejercicio de la creatividad en un docente es enriquecedor, éste riñe con los demás trabajos de carácter burocrático que se han instaurado en las diferentes instituciones educativas, reduciendo los tiempos de planeación y reflexión pedagógica.

La química se aborda desde el análisis y comprensión progresiva del objeto de estudio, desde la unidad estructural de la materia, pasando por sus propiedades, clasificación, organización e interacciones entre diferentes asociaciones de materia (reacciones químicas); se procura en la medida de lo posible el uso de analogías y experiencias prácticas cotidianas que dan significado a lo que se está aprendiendo, en algunos casos existe receptividad por parte de los estudiantes, dicha motivación está dada por el asombro al descubrir la forma como reaccionan algunas sustancias o la posibilidad de explicar varios fenómenos, sin embargo, a pesar de los esfuerzos, dicha motivación es muy variable.

3. Luego cabe preguntarse: ¿Cuáles métodos, recursos y acciones considera usted más idóneos para la enseñanza de la Química?

Debido a que la química es una ciencia natural, ésta tiene su propio método de estudio, que es el método científico; considero que nuestra labor como docentes es adaptar este método para que los estudiantes lo conozcan y se familiaricen con él, de esta manera pueden empezar a estructurar su conocimiento y su percepción del mundo desde este paradigma, haciendo que sean más comprensibles los desafíos que nos presenta el mundo actual y las posibles formas de abordar, proponer y ejecutar una acción que mitigue dicho desafío.

Como lo mencioné anteriormente, el trabajo experimental es un recurso sumamente valioso que se debe tener en cuenta al momento de enseñar la química, ya que el trabajo de laboratorio es un pilar esencial en la comprensión conceptual y en la significación de la teoría, si el estudiante percibe sensorialmente lo que el profesor le ha mostrado en un tablero o pantalla, dicha información adquiere relevancia y existencia en sus propias experiencias, haciéndolas más significativas. Complementando lo anterior, el trabajo en laboratorio es un escenario propicio para el desarrollo y fortalecimiento de habilidades y destrezas de diversa índole, desde la manipulación de instrumentos delicados, toma de mediciones con buen nivel de precisión y exactitud, hasta las de orden social y comunicativo al evidenciar que el trabajo científico es una labor colaborativa, de equipo, comunitaria.

4. *¿Cuáles factores encuentra usted que le han estado limitando o bien favoreciendo su ejercicio como docente especialista en Química?*

Uno de los principales factores que ha limitado mi ejercicio como docente de química es la restricción que existe para la adquisición de reactivos, al considerar las prácticas de laboratorio como un factor de riesgo para la integridad de los estudiantes, para esto se habían prometido la dotación de laboratorios virtuales, los cuales dejan de lado el desarrollo de algunas habilidades, principalmente las que se relacionan con la manipulación del material de laboratorio, lo cual le fomenta la cultura del cuidado, la prevención y la responsabilidad; pero lo peor del asunto es que, no se permite la realización de las prácticas en vivo, pero tampoco suministraron los programas de simulación; debido a esto, la enseñanza de la química desde la parte práctica sobrevive de la recursividad del docente al usar sustancias cotidianas y materiales al alcance de

todos par poder mostrar, en pequeña proporción, lo espectacular que resulta la química experimental.

Y sin lugar a dudas, el factor que más favorece mi ejercicio como docente y que debo confesar que es el motor por el cual aún no “arrojo la toalla” son aquellos estudiantes que aún tienen esa curiosidad por los temas de ciencia, la capacidad de asombro y de investigación de forma autónoma; además de la reflexión que algunos generan al formar debates sobre las implicaciones de la ciencia tanto en los problemas como las soluciones que este mundo contemporáneo necesita.

5. *Por último, ¿Cómo sería la reacción más notoria o probable de los docentes especialistas acerca de un modelo holístico o comprehensivo que considere dichos factores para la enseñanza de la Química en la educación secundaria colombiana? ¿Qué podrían argumentar en pro o en contra de dicho modelo?*

Es muy probable que la reacción no sea generalizada, ya que algunos mostrarán escepticismo, otros, expectativa.

Aquellos escépticos argumentarán que el desarrollo de un modelo holístico aplicable a todas las múltiples realidades que tiene nuestro país es muy complejo, por ello se debe ser muy claro en las líneas generales que sustenten el modelo, así como la previsión para que sea flexible según las particularidades del contexto y los recursos disponibles.

Aquellos expectantes estaremos en espera que el modelo no solo sea una receta que hay que seguir, sino un proceso de incorporación y familiarización que no vaya en contravía con la realidad del aula, del día a día del estudiante, sino que al contrario, sea un facilitador, una herramienta para que desde las instituciones sea posible consolidar el proyecto de convertir cada rincón de nuestra geografía en un potencial semillero de ideas e investigaciones que propendan por que nuestro territorio sea bien aprovechado, de forma sustentable .

Entrevista 5

PREGUNTA GENERAL

¿Qué reacciones, aportes o sugerencias podría usted compartir en este instrumento para generar un modelo pedagógico de carácter holístico para la enseñanza de la Química desde una visión integral, comprehensiva y transdisciplinaria del ejercicio de los docentes especialistas de la asignatura en instituciones de educación secundaria de Colombia?

Desde la experiencia que tengo como docente y ciudadano, la formación en ciencias debe buscar una conexión con la realidad para permitir el acercamiento de las personas que quieran acceder a ella y de esta manera que se vuelva un conocimiento útil y significativo para entender la realidad y los problemas que vivimos actualmente. Para ello se necesita que la ciencia sea más experimental y que aborde las problemáticas ambientales mostrando las evidentes relaciones que poseen con otros campos del saber y así mismo, evidenciando la integralidad que existen entre química, física, biología y ecología. Cuando la teoría toca la realidad que vive el estudiante, en aspectos que lo afectan de manera significativa (Ejemplo: pandemia, escasez de agua, calentamiento global) el conocimiento adquiere mayor conexión y aplicabilidad para abordar las problemáticas.

El papel de los estudiantes debe ser activo, en donde haya el espacio de proponer soluciones y se elaboren acciones con el conocimiento previo; el error no debe ser juzgado como tal o ser empleado para clasificar o etiquetar al estudiante; más bien, es el punto de partida para la consulta, la autoevaluación y el aprendizaje significativo.

2. ¿En sus propias palabras, ¿cómo describiría usted la forma en que es tradicionalmente impartida la enseñanza de la Química en las jornadas diarias o cotidianas de clases (obviando la crisis actual por las medidas de aislamiento social) dentro de las instituciones de Educación Media de Colombia?

A pesar de los intentos por innovar propios y de compañeros en los diferentes establecimientos educativos donde he laborado, se evidencia una evaluación del contenido visto en clase y una transferencia del conocimiento que busca un saber acumulativo con una evaluación clasificativa (Superior, alto, básico, bajo, etc), esto puede ser dado por el afán de cumplir con las metas de un plan de estudios y unos tiempos inflexibles que no contemplan dinámicas propias del aula y por fuera del aula que afectan los procesos de aprendizajes, cursos con gran cantidad de estudiantes que no permiten procesos más reflexivos de aprendizajes y, también, la concepción del docente sobre lo

que es evaluación y aprendizaje, a pesar de tener conocimiento de los modelos pedagógicos o de que la institución maneje un modelo pedagógico en particular.

2. Luego cabe preguntarse: ¿Cuáles métodos, recursos y acciones considera usted más idóneos para la enseñanza de la Química?

-La experimentación, la construcción conjunta de hipótesis, evidenciar las problemáticas ambientales y cómo éstas nos afectan en la cotidianidad.

-Una metodología que parta desde el planteamiento de problemáticas, para que permita el desarrollo de conceptos aplicables a diversos contextos.

-Laboratorios virtuales y presenciales, prácticas caseras, fabricación de productos, proyectos interdisciplinarios que incluyan metodología científica.

3. ¿Cuáles factores encuentra usted que le han estado limitando o bien favoreciendo su ejercicio como docente especialista en Química?

Por lo general, la ausencia de espacios para laboratorio, el número amplio de estudiantes por aula y un plan de estudios inadecuadamente estructurado pueden afectar el proceso de enseñanza aprendizaje en química. De mi parte, siempre ha existido alternativa para abordar la parte experimental o adecuar un plan de estudios al contexto escolar y a las necesidades educativas; sin embargo, la labor es más sencilla cuando las condiciones anteriores son favorables para la labor educativa.

4. Por último, ¿Cómo sería la reacción más notoria o probable de los docentes especialistas acerca de un modelo holístico o comprensivo que considere dichos factores para la enseñanza de la Química en la educación secundaria colombiana? ¿Qué podrían argumentar en pro o en contra de dicho modelo?

Por mi parte creo que la mayor dificultad está en llegar a una conciliación de un modelo común teniendo en cuenta que cada docente tiene una interpretación propia de la evaluación, la enseñanza de la química y la realidad educativa actual; llegar a acuerdos sobre las mejores estrategias para trabajar química en el aula sería el mayor reto para un modelo holístico.

El otro reto que tendría dicho modelo es adaptarse a diferentes realidades sin pero sin perder su esencia como modelo distinto a otros modelos o terminar por convertirse en alguna de sus vertientes en su contextualización en el aula de cualquier lugar de Colombia.

Entrevista 6

PREGUNTA GENERAL

¿Qué reacciones, aportes o sugerencias podría usted compartir en este instrumento para generar un modelo pedagógico de carácter holístico para la enseñanza de la Química desde una visión integral, comprehensiva y transdisciplinaria del ejercicio de los docentes especialistas de la asignatura en instituciones de educación secundaria de Colombia?

Es necesario repensar el sentido social de la enseñanza de las ciencias como una disciplina concreta en la resolución de situaciones sociales específicas basado en el uso del pensamiento científico no como la adquisición de contenidos tradicionales, sino basado en el desarrollo de competencias específicas orientadas en campos de investigación de tipo escolar que favorezca el acercamiento al pensamiento científico a las situaciones polémicas del contexto.

2. En sus propias palabras, ¿cómo describiría usted la forma en que es tradicionalmente impartida la enseñanza de la Química en las jornadas diarias o cotidianas de clases (obviando la crisis actual por las medidas de aislamiento social) dentro de las instituciones de Educación Media de Colombia?

Basadas en cometidos repetitivos de tipo textual limitado a revisiones teóricas que no encuentran un componente práctico debido a la poca importancia que se da en los estándares básicos y derechos de aprendizaje a la práctica como parte del proceso de construcción del conocimiento científico.

3. Luego cabe preguntarse: ¿Cuáles métodos, recursos y acciones considera usted más idóneos para la enseñanza de la Química?

Métodos basados en la investigación escolar entorno al desarrollo del pensamiento científico que involucra los recursos de innovación didáctica articulando la formación tradicional, lo anterior involucra una permanente articulación metodológica que favorezca esta integración, lo anterior teniendo en cuenta que el pensamiento científico se fundamenta en teorías y leyes que son fundamentales conocer, pero se trata de reconocer escenarios nuevos de interpretación de este saber entorno a la innovación didáctica, lo cual involucra los ajustes metodológicos en aula.

4. *¿Cuáles factores encuentra usted que le han estado limitando o bien favoreciendo su ejercicio como docente especialista en Química?*

Los lineamientos curriculares que incluyen restricción para la innovación al reforzarle en el cumplimiento de planes de estudio para grados y ciclos, lo cual da prioridad a la formación por contenidos limitando la innovación metodológica.

5. *Por último, ¿Cómo sería la reacción más notoria o probable de los docentes especialistas acerca de un modelo holístico o comprehensivo que considere dichos factores para la enseñanza de la Química en la educación secundaria colombiana?*

Actualmente el docente se caracteriza por una formación disciplinar donde se da relevancia a la formación por investigación, aspecto del cual reconoce como modelo de enseñanza al ser parte de él en su propia formación, sin embargo, siempre esta propuesta se ve condicionada por lineamientos de formación que están condicionados a los modelos económicos, sociales y de políticas públicas en educación.

¿Qué podrían argumentar en pro o en contra de dicho modelo?

Está basado en políticas públicas, sociales y económicas que no propenden por la formación en modelos de investigación escolar limitando la formación de competencias, habilidades y destrezas entorno al desarrollo del pensamiento científico.

Entrevista 7

PREGUNTA GENERAL

¿Qué reacciones, aportes o sugerencias podría usted compartir en este instrumento para generar un modelo pedagógico de carácter holístico para la enseñanza de la Química desde una visión integral, comprehensiva y transdisciplinaria del ejercicio de los docentes especialistas de la asignatura en instituciones de educación secundaria de Colombia?

La respuesta a la pregunta general que yo podría aportar o que sugerencias yo podría dar para generar un modelo pedagógico de carácter holístico en la enseñanza de la química. Pus, yo considero que esto, este modelo de carácter holístico debe partir desde el enfoque constructivista ¿Si? A partir de ahí en el que el estudiante construye su aprendizaje a partir de sus intereses, de sus habilidades, de sus gustos y así él le da un sentido de aprendizaje y una motivación y el aprende de ¿Digamos? De mejor manera

¿Si? Y aprende para ser aplicado para algún futuro según su proyecto de vida, entonces para mí es muy importante partir desde este enfoque.

Cualquiera que sea las ramas o derivaciones del enfoque, pero entonces siempre desde el constructivismo, esto y dentro de este enfoque hay por ejemplo yo sugeriría, yo sugiero una que he investigado y que he aplicado en mi ejercicio como docente. Que es una estrategia que se llama “aprendizaje basado en proyectos”, ¿Si? En algunos textos lo he encontrado como aprendizaje basado en colación ¿Si? Algunos lo llaman aprendizaje basado en reto, pero digamos que como la tendencia es la misma o vuelve a repetir lo mismo ehh ¿Qué ventajas tiene esto? Pues, que el estudiante a partir de un problema que observa en su contexto o su realidad, el propone o se hace una pregunta ¿Si? El hace o el mismo va haciendo proponiendo guiado por el docente, proponiendo los los pasos para resolver esa pregunta en investigación.

Y esto ¿Ósea? Al mismo tiempo va haciendo, va experimentando va a formularme hipótesis ¿Si? Al formular hipótesis pues que tiene que hacer para comprobar o desechar la hipótesis debe experimentar en el laboratorio, entonces el experimenta, él practica con diferentes elementos ¿Si? Utiliza mucho el error para para ir corrigiendo a medida e ir llegando a la fu., a aceptar o rechazar hipótesis y a partir de esto darle una respuesta a la pregunta que se formuló inicialmente, esto tiene es una, esto es una un enfoque o podemos decir una estrategia transdisciplinaria ¿Por qué? Porque el estudiante aplica conocimientos en muchas áreas ¿Si? Para la experimentación. en la formulación de la hipótesis, en la toma de datos, si en la toma de datos tiene que dar, tiene que hacer muchos procesos de cálculo entonces está involucrando matemáticas.

Por ejemplo, en la redacción de las conclusiones está implicando conocimientos de lenguaje de español entonces ahí está implicando conocimientos de muchas áreas y se convierte en un proceso transdisciplinario. Además de eso a medida que va haciendo el proceso como es un proceso práctico la comprensión va a ser más fácil ¿Si? Y él va a tener una visión integral ¿Ósea? Él va a tener la capacidad inclusive, de concluir que el cómo actor principal de una realidad puede llegar a transformarla, transformar esa realidad ¿Si? Con sus acciones entonces estamos hablando hasta de incluir competencias ciudadanas o fortalecer competencias ciudadanas, entonces yo creo que hacia eso debe ir, hacia la aplicación de nuevos, de nuevas estrategias y cambiar el chip de nosotros como docentes debe del tablero, de tanto tablero de tanto tablero y de tanta explicación de ejercicios de química y así se logra el aprendizaje y se logra un aprendizaje significativo

que el estudiante en algún momento va a aplicar en la resolución de problemas de su vida diaria entonces eso es lo que me parece a mí.

1. En sus propias palabras, ¿cómo describiría usted la forma en que es tradicionalmente impartida la enseñanza de la Química en las jornadas diarias o cotidianas de clases (obviando la crisis actual por las medidas de aislamiento social) dentro de las instituciones de Educación Media de Colombia?

La primera pregunta de las preguntas específicas pues tradicionalmente lo que yo observo, tradicionalmente como se imparte la química, es ehh el método de siempre ¿No? El método de siempre que es esto ehh se hace explicación de problemas específicos en el tablero, si los estudiantes después uno les coloca o se coloca un taller en donde los estudiantes resuelven parecidos, problemas parecidos que uno les explico en el tablero ¿Si? Y posteriormente se hace una prueba escrita para ver si el estudiante sabe resolver un problema de química y de pronto en algunas ocasiones, pero lo veo muy poco en algunas ocasiones se complementa con una práctica. ¿Si? Pero, la práctica del laboratorio yo lo que noto es que tiene como no una orientación constructivista, sino más bien como conductista ¿Por qué? Porque los estudiantes en la práctica el docente emite una guía siendo paso a paso, paso a paso que dice la guía, pero digamos ellos en la oportunidad de experimentar o de probar otras cantidades o de probar no tienen ¿Cierto?

Entonces es como la es como el método tradicional que se utiliza en química para trabajar en la enseñanza pues que el estudiante alcance aprendizaje y generalmente yo no noto mucho que los docentes de química tienden a colocarle a los estudiantes trabajo en casa o trabajo para la casa. O comentarios, o ejercicios en mucha cantidad, muchos problemas, mucha cantidad de ejercicios de 20, 30, 50 ejercicios que el estudiante debe resolver. Entonces, ahí también hay un error porque, porque no importa tanto la cantidad sino la calidad digamos ¿Si? Porque esto tiende que ósea que se coloque en el estudiante cuantos ejercicios que hace el estudiante pues el estudiante tiende a copiar, espera que el compañero haga y copia lo que el compañero hace entonces allí hay un error en la enseñanza tradicional de la química.

2. Luego cabe preguntarse: ¿Cuáles métodos, recursos y acciones considera usted más idóneos para la enseñanza de la Química?

A la segunda pregunta bueno en cuanto a los métodos, los métodos yo creo que los más idóneos pues son aquellos en los que en los cuales el estudiante participe activamente, participe activamente en todas las actividades de la clase ¿Si? Que sienta su

importancia, que sienta el protagonismo en esa, en esa clase ¿Si? En ese proceso de enseñanza ehhh cualquiera que sea el método.

Y recursos pues a mí me parece muy idóneos utilizar los recursos de laboratorio ¿Si? Utilizar todos los recursos que tenemos en el laboratorio, pero también se deben utilizar los recursos tecnológicos ¿Si? Todas las aplicaciones, hay ehh muchísimas aplicaciones, aplicaciones de química que se utilizan, que se pueden descargar en el celular y que se pueden utilizar. También hay herramientas en la web ¿Si? Múltiples herramientas que pueden ser utilizadas y hay plataformas educativas que tienen muy buenas herramientas que también deben ser utilizadas. Entonces hay muchos recursos, en lo que llamamos las tecnologías de información y de la comunicación.

Y acciones pues las acciones tienen que ver creo que frente al cambio de la actitud del docente ¿Si? Ante el hecho de ver al estudiante como el protagonista principal del aprendizaje. Entonces, el docente se convierte allí como un guía como un ¿Si? Como un acompañante y el teniendo en cuenta que el estudiante es el actor principal del aprendizaje entonces cualquier tipo de acción que involucre eso. Pues uno como docente debe ser muy empático ¿Si? Muy empático colocarse en la situación del docen.. del estudiante y tener ósea pues escucharlo, escuchar sus opiniones, escuchar sus necesidades, escuchar sus anhelos, sus objetivos. Y a partir de eso reconocer la individualidad de cada estudiante para aprovechar esa individualidad y pues desde esa individualidad también el estudiante aprenda.

3. ¿Cuáles factores encuentra usted que le han estado limitando o bien favoreciendo su ejercicio como docente especialista en Química?

Bueno que me han estado limitando ehh factores que ha que limitan la enseñanza pues uno de los factores es podría ser la falta de recursos en las instituciones educativas y sobretodo en las instituciones educativas públicas ¿Si? Todos sabemos que acá pues hacen falta muchos recursos y sobretodo también recursos tecnológicos porque uno puede tener muy buena voluntad para hacer el proceso de enseñanza. Pero, si no existen estos recursos sobretodo recursos como por ejemplo el internet en las aulas no tenemos internet ¿Si? Para que ellos puedan hacer un proceso de indagación y guiarles en el proceso de indagación por ejemplo no tenemos por ejemplo ehh tablets suficientes o computadores suficientes para que ellos utilicen todas las herramientas tecnológicas que existen. Y que pues lo ayuden pues en su aprendizaje entonces eso lo veo como una limitación ¿Si? También nuestros laboratorios son muy, los laboratorios de química son muy en las instituciones de Educación Media son muy básicos ¿Si?

Y pues hay muy poquitos materiales entonces unos generalmente los invitan a que trabajen en grupo, pero no hay ni siquiera suficientes materiales para que se pueda trabajar en grupo no hay un número suficiente. Pues, uno termina en hacer una demostración, pero la idea es que el estudiante también manipulen materiales y sustancias y prueben con estas manipulaciones y aprendan ¿Si? Bueno de manera controlada y yo creo que es la mayor limitación que existe. Y en cuanto dice o favoreciendo, lo que favorece muchísimo es la motivación del estudiante ¿Si? Si, un estudiante no está motivado pues no aprende, si a un estudiante no le gusta la materia pues no aprende ¿Si? Entonces yo creo que uno como docente debe partir de eso de tratar de motivarlos muchísimo.

Y generalmente la química pues la química siempre ha sido vista como una materia muy difícil, muy difícil y ellos, ello les desmotiva a ellos entonces allí está la acción del docente. Tratar de darles como de darles herramientas a ellos pues que para que no digan que no digan que no es una materia difícil ¿Si? Sino es la falta de motivación hacia el aprendizaje de la materia eso es lo que a mí me parece algo que favorece en la enseñanza de la química.

4. Por último, ¿Cómo sería la reacción más notoria o probable de los docentes especialistas acerca de un modelo holístico o comprensivo que considere dichos factores para la enseñanza de la Química en la educación secundaria colombiana?

Ehh vamos con la última pregunta ante la.. ¿Cómo reaccionarían los docentes? Yo creo que esa reacción sería de resistencia ¿Si? resistencia de algunos de rechazo ¿Por qué? Porque generalmente los docentes estamos muy acostumbrados a que hacemos algo durante muchos años, durante muchos años y es muy difícil cambiar, el modo de trabajar el modo cómo hacer las cosas ¿Si? Y además de eso implicarían, implicaría un cambio, un cambio radical por ejemplo en la preparación y un trabajo arduo en la preparación ¿Por qué? Porque un modelo holístico implica utilizar recursos TIC. Entonces eso implica que tengo que investigar, indagar seleccionar el recurso que voy a utilizar inclusive yo como docente practicarlo ¿Si? Conocerlo, entonces eso implica un trabajo de preparación arduo, más complejo y esto pues eso no se operan los docentes cuando nos dicen TIC nos ehhh hacen corriendo ¿Si?

Salen corriendo y otra cosa es que un modelo holístico pues tendría uno que cambiar como la manera de ver el proceso de enseñanza. Saber uno que el proceso de enseñanza no solo el estudiante aprende sino uno como estudiante este abierto en aprender y aprender del proceso ¿Si? Sino también. aprender de lo que los estudiantes nos enseñan

entonces romper ese paradigma porque es muy complicado ¿Si? ósea tener la mente abierta para pues tomar uno en cuenta, ósea tener uno la humildad, porque ser humilde, la humildad es decir yo aprendí también del estudiante de este proceso.

Entonces eso es también muy difícil y genera mucha resistencia porque hay veces los docentes y su y mucho los de química ¿No? Y pasa mucho con los de química y los de matemáticas que nos creemos bueno los sabelotodo de colegio, los que más saben (risas). Entonces hay es lo que hace falta mentes más abiertas y creo que nos hacen falta mucha empatía también y mucha humildad y ¿Qué podemos meter como pro? Bueno en pro umm. Bueno esto argumentar a favor entonces que es lo que pasa ¿Que puedo argumentar a favor de ese modelo? Pues muchas cosas por ejemplo aplicando estrategias del modelo holístico pues se fortalecen en los estudiantes competencias y competencias científicas ¿Si? Como la indagación, el uso comprensivo del conocimiento científico y la explicación de fenómenos, además de eso se fortalecen competencias ciudadanas porque ¿Por qué?

Porque con este modelo el estudiante por ejemplo fortalece orientación al logro, trabajo en equipo, empatía por ejemplo no más el hecho de escuchar al compañero y respetar su opinión esas son las competencias ciudadanas también con este tipo de modelos. Además de eso se prepara al estudiante para tener la capacidad de resolver un problema ¿Si? De hacer estrategias para resolver un problema y llegar a unas conclusiones entonces se les enseña a los estudiantes a eso también ¿Si? A sortear dificultades para resolver algo entonces buenísimo por ese lado porque le sirve para aplicarlo en la vida diaria, adema de eso ellos adquieren el conocimiento de lo que adquieren y de lo que aprenden. Y les da más significado y hace que lo aprenda de la mejor manera y pues que nunca lo olviden ¿Si? Entonces ellos no aprenden para presentar una prueba escrita sino lo aprenden para la vida.

Entonces tienen esas múltiples ventajas sobre eso y pues lo otro es que también mejora la motivación de la química ¿Si? No la ven como una materia difícil sino como materia fácil, divertida una materia que se puede trabajar muy fácilmente y le encuentran el gusto a la materia que hay veces le encuentran mucho mucha resistencia a los estudiantes frente a cuando dicen química pues se aterran pues entonces desarrollan todo ese tipo de (balbucea) se presenta todo ese tipo de ventajas. Pues, en contra del modelo pues esto puede decir que pues digamos que como tal en contra del modelo no podría decir nada en contra sino con la que toco luchar con la resistencia ¡Ni modo! Con los

docentes a cambiar a transformar sus prácticas pedagógicas, a encontrar nuevas herramientas para enseñar química ¿Si?

Eso no son (balbuceo) no es en contra del modelo sino digamos con lo que uno tendría que, se tendría que trabajar muchísimo para lograr establecer un modelo holístico. Además de eso se tendría que trabajar en equipo con otros docentes de otras áreas, entonces también ese trabajo en equipo en las instituciones es también muy complicado. Porque existe el paradigma de que cada uno trabaja por separado, y cada uno hace su clase por separado y hace sus planeaciones por separado y entonces el modelo holístico implica que yo debo trabajar en equipo y planear en equipo y programar aprendizajes en equipo con otros docentes entonces eso es lo que digamos tendría que luchar para lograr aplicar un modelo holístico en la institución educativa.

Entrevista 8

PREGUNTA GENERAL

¿Qué reacciones, aportes o sugerencias podría usted compartir en este instrumento para generar un modelo pedagógico de carácter holístico para la enseñanza de la Química desde una visión integral, comprehensiva y transdisciplinaria del ejercicio de los docentes especialistas de la asignatura en instituciones de educación secundaria de Colombia?

No respondió.

1. En sus propias palabras, ¿cómo describiría usted la forma en que es tradicionalmente impartida la enseñanza de la Química en las jornadas diarias o cotidianas de clases (obviando la crisis actual por las medidas de aislamiento social) dentro de las instituciones de Educación Media de Colombia?

Bueno días profesor te voy a enviar las respuestas de la encuesta por este medio, bueno voy a iniciar ehh con la, con la información que me estas pidiendo de la caracterización. Con respecto a la primera pregunta donde es en sus propias palabras es ¿Cómo describiría usted la forma en que tradicionalmente es impartida la enseñanza de la química o cotidianas de la clase dentro de las instituciones educativas Media de Colombia? Considero que siempre nos hemos guiado por la transmisión del conocimiento científico donde el docente es la persona que expone, explica y el estudiante es la persona pasiva que simplemente recibe la información. Para que luego nosotros como docentes

mediante un examen nos repita lo que nosotros le hemos explicado, esa es como la forma tradicional que se enseña química en Colombia en las instituciones de Educación Media en Colombia. Además de esto algunos docentes pues que incluyendo en las prácticas, pero son prácticas que se siguen paso a paso para recrear o para como ¿Cómo lo dijera yo? Como para amplificar o para ehh afianzar un concepto, otros lo hacen como en el inicio, como para ehh ¿Diría yo? Como para no motivar el estudio de ningún concepto.

2. **Luego cabe preguntarse: ¿Cuáles métodos, recursos y acciones considera usted más idóneos para la enseñanza de la Química?**

Respecto a la segunda pregunta donde dice ¿Cuántos? *¿Cuáles métodos, recursos y acciones considera usted más idóneos para la enseñanza de la química?* Yo creo que un para enseñar la química se debe tener presente todos los contenidos, pero no hablamos de contenidos temáticos, sino contenidos al nivel actitudinal, conceptual y también procedimental eso es importante. ¿En qué consiste estos métodos? En donde el estudiante realmente no sea un actor vacío del proceso de enseñanza y de aprendizaje, sino que sea un actor protagonista de su propio aprendizaje. Donde se debe tener en cuenta los conocimientos que el posee como tal y comenzar hacer en nosotros como docentes orientadores para que ellos vayan captando esa ese conocimiento cotidiano frente a un fenómeno

Que se está estudiando y comience a confrontarlo de nuevo con el nuevo conocimiento para que así ellos se sientan cómodos unos estudiantes, unos estudiantes que puedan producir sus propios conocimientos, ¿pero? de forma constructivismo ¿Si? Constructivista ¿Pero qué quiere decir esto? Que ellos vayan haciendo andamiajes conceptuales del nuevo conocimiento adquirido, pero, sin dejar a un lado las guías que ellos tenían, simplemente ver cuál es más funcional que normalmente suele servir para solucionar problemas de su entorno inmediato, pero. Yo diría que un método que se puede utilizar mucha con mucha umm digamos con cierto éxito dentro de las aulas es el método de indagación o de investigación. ¿Si? Donde se representa un problema al estudiante y el estudiante frente a sus ideas frente a ese nuevo problema comienza a indagar a investigar y el profesor como lo dije anteriormente es una persona que orienta ese proceso de aprendizaje ¿Si? Que sean ellos realmente ehh autónomas de su propio autónomas de su propio aprendizaje

3. *¿Cuáles factores encuentra usted que le han estado limitando o bien favoreciendo su ejercicio como docente especialista en Química?*

Frente a la enseñanza de la química yo creo que hay muchos, pero muchos limitantes, pero también hay muchas pero muchas cosas que favorecen ehh la enseñanza de la química. Entonces, yo creía que no tenemos que ver todo conjunto, pero no podemos verlo aislado, primero podemos hablar de la falta de autonomía de nuestros estudiantes o en el caso que yo he notado mucho ¿Si? Ellos vienen acostumbrados como tradicionalmente se les ha enseñado o que simplemente escuchan al profesor, repiten mediante una serie de ejercicios los que el profesor quiere que ellos aprendan y simplemente los reproduzcan. Entonces yo creo que es uno de los grandes impedimentos para poder avanzar en el aprendizaje de la química.

Entonces yo creía que toca como comenzar a cambiar dándole protagonismo al estudiante dentro del aula mirando su actitud frente de la materia, mirando también la posibilidad de aplicación de lo aprendido dentro del aula digamos dentro del aula y en su vida cotidiana. Todo eso, ehh pues se puede convertir en una herramienta muy valiosa para mejorar la enseñanza de las ciencias y asimismo del aprendizaje de la química en los estudiantes.

4 Por último, ¿Cómo sería la reacción más notoria o probable de los docentes especialistas acerca de un modelo holístico o comprensivo que considere dichos factores para la enseñanza de la Química en la educación secundaria colombiana?

Y bueno para la última pregunta que sería la cuatro *¿Cómo sería la reacción más notoria y probable de los docentes especialistas acerca de un modelo holístico o comprensivo que considere dichos factores para la enseñanza de la Química en la educación secundaria?* Bueno yo creería que habría cierta resistencia ¿Si? La reacción sería de resistencia en el mismo gremio por porque nos toca como docentes mirar toda la parte cultural, la parte actitudinal la parte contextual, la parte académica, en la parte procedimental de todo este conjunto si factores que influyen en el aprendizaje de la química como en la enseñanza también.

Entonces es muy importante pues darle como al propio solo herramientas que permitan hacer pues esa integración holística, pues ese tener en cuenta todos esos factores para mejorar así la enseñanza. A mi parece un modelo holístico sería muy pertinente ya que nuestro país, cuenta con multiculturalidad, tenemos diversos contextos ¿Si? Y sería un bueno, una buena oportunidad para poder enseñar la química desde una perspectiva diferente a lo que le ha venido trabajando. Muchos de nuestros colegas incluyéndome tratamos de cambiar esa enseñanza llevando al aula cosas nuevas, cosas innovadoras, pero

en si esas cosas son graduales a largo tiempo ¿Si? Que puedan dar un salto de la noche a la mañana, es importante que esto sea gradual y que nosotros estemos convencidos de que realmente se necesita ese cambio para mejorar la enseñanza de la química.

Entrevista 9

PREGUNTA GENERAL

¿Qué reacciones, aportes o sugerencias podría usted compartir en este instrumento para generar un modelo pedagógico de carácter holístico para la enseñanza de la Química desde una visión integral, comprehensiva y transdisciplinaria del ejercicio de los docentes especialistas de la asignatura en instituciones de educación secundaria de Colombia?

Bueno para la primera pregunta debo decir que en realidad generar un modelo que sea totalmente holístico en la enseñanza de la química siento que es muy complejo. Porque como bien lo dices en la introducción el ejercicio de enseñanza y de aprendizaje de cualquier materia y en especial de la química pues se basa en unos contextos espaciales y temporales pues que es diferente a cada estudiante, a cada población y a cada colegio. Sin embargo, creo que para nombrar algunas generalidades que puedan hacer ese ejercicio un poco más efectivo y exitoso considero que un instrumento debe caracterizarse por tener herramientas tanto disciplinares como pedagógicas. Las disciplinares podemos relacionarlas con la actualización disciplinar justamente de la química, esto pues obviamente no se desconoce el conocimiento avanza día a día.

Entonces digamos que esa enseñanza no puede estar desligada de esa actualización y por el otro lado el lado pedagógico pienso que también lo que estamos viviendo, pero esto ya viene desde hace mucho tiempo. Estamos como obligados a aprender a usar instrumentos tecnológicos y bueno ahora con la pandemia cosas como más virtuales plataformas interactivas podcast, audios de diferentes tipos ehh animaciones. Que puedan hacer que el aprendizaje para los adolescentes de esta época sea mucho más efectivo entonces digamos que a esta pregunta solamente puedo dar como aspectos muy generales que considero que pueden ser pertinentes.

1. En sus propias palabras, ¿cómo describiría usted la forma en que es tradicionalmente impartida la enseñanza de la Química en las jornadas diarias o cotidianas de clases (obviando la crisis actual por las medidas de aislamiento social) dentro de las instituciones de Educación Media de Colombia?

Bueno la forma en que ehh se enseña tradicionalmente la química pues está relacionada con el contexto en el que nos desenvolvemos ¿No? Especialmente en mi caso que ehh es un colegio público de Ciudad Boliviana Claro que toca asignar una excusa, pero digamos que los, las herramientas que le pueden ayudar a uno hacer esas prácticas son mucho más limitadas. Entonces creo que tradicionalmente la química se enseña de modo muy teórica y la clase clásica tablero y estudiantes en un pupitre uno intentando hacer que ellos comprendan contextos tan abstractos microscópicos y macroscópicos con ejemplos muy teóricos ¿No?

Pero todo muy teóricos, hay profes que usan o usamos ejemplos como hay veces expositivas digamos experimentos, pero no prácticos en los niños, sino más expositivos que puedo que pienso pueden ser útiles. Pero creo que es la forma tradicional en lo que lo hacemos claro por supuesto se incursionan en intentos de hacer prácticas de laboratorio, que se acerquen un poco al material al objetivo a las reacciones etc etc. Bueno, sin embargo, como le digo puede ser compleja dependiendo de la institución educativa como le digo, pero más o menos pensaría yo que es la forma tradicional.

2. Luego cabe preguntarse: ¿Cuáles métodos, recursos y acciones considera usted más idóneos para la enseñanza de la Química?

En la pregunta numero dos yo creo que es indiscutible que los métodos, métodos y acciones más idóneos para la enseñanza de la química se relaciona con la práctica y la experimentación. ¿Sí o Sí? Les pone contacto con algunos así es pues son general de recordación pues también un entendimiento mucho más ehh específico, creo también ehh umm hay relaciones. Si la relación maestro y docente también tiene que ser muy (pensativa) por supuesto tiene digamos es una relación humana de por sí pero creo que esa relación ehh es importante que sea amena y talvez lo digo yo no sea en específico de la enseñanza de la química pero creo que es indispensable allá una buena relación entre maestros con el estudiante para que esa enseñanza surja efecto.

Olvide decir también que creo ehh umm tal vez creo que suene muy trillado, pero es indispensable que todos los conceptos, todas las acciones, todas las competencias que uno quiera fortalecer en los estudiantes se puede basar en el relacionar cada uno de las cosas con la cotidianidad de ellos mismos.

3. *¿Cuáles factores encuentra usted que le han estado limitando o bien favoreciendo su ejercicio como docente especialista en Química?*

Bueno en mi caso particular yo creo que ehh hay cosas que limitan mi ejercicio docente en pueden ser físicas me refiero en la presencialidad al laboratorio que claramente no es un laboratorio. Sino un salón adaptado con mesas grandes y algunos neutrales de laboratorio y algunos reactivos, ehh pero no es un espacio adecuado en el cual puede hacerse cierto tipo de prácticas creo que eso limita a uno totalmente. En mi caso también específico también pues en ciudad bolívar en que repito que mi colegio queda ubicado en ciudad bolívar ¿Digamos? Que la conectividad, al internet también es muy compleja, digamos que también eso no facilita tanto en el uso de cosas interactivas, sino que uno también tiene que descargarlo y planear muy bien las cosas para poder acceder a esos recursos.

Cosas a favor pienso que umm el planear las clases ya conociendo uno la población también es una decisión muy, ¡Muy! ehh es óptimo para poder hacer una clase chévere ehh umm claro lo digo como si fuera algo ajeno a la enseñanza. Pues es, obvio que todos los procesos que uno planea pues yo creo que es un voto a favor ¿No? Y otro punto a favor considero que es la buena relación que tengo con mis estudiantes cosa que hace que ellos se animen para atender mi clase. De hecho, que varios estudiantes que estén interesados en estudiar química después de graduarse a once ehh creo que acabamos con algunas de esos aspectos,

4. Por último, ¿Cómo sería la reacción más notoria o probable de los docentes especialistas acerca de un modelo holístico o comprehensivo que considere dichos factores para la enseñanza de la Química en la educación secundaria colombiana?

Bueno para responder la pregunta número cuatro debo remitirme de nuevo a la pregunta general y es que considero que ehh umm nunca vamos a conseguir un modelo realmente holístico. A todos ehh los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la química en toda Colombia. Los escenarios de la educación son muy diferentes en la ciudad, en el campo son mucho más alejadas y para poner un escenario solamente puedo hablar de la ciudad y decir que solamente en la ciudad tenemos contextos absolutamente diferentes. Entonces en ese sentido creo que la reacción yo creo que para los docentes podría que chévere saber que hoy existe esta opción sino embargo nunca basta ser tan tan... tan específico y tan efectivo para todos los contextos.

Entonces yo creo que es un elemento en contra, pero talvez porque, porque es como los ejercicios pedagógicos que leemos o que traen de otros países pienso que son muy utópicos para el contexto en que nos desenvolvemos. Y en ese sentido hay claro tips

hay cosas que a uno le puedan servir pues nunca va a ser como la fórmula perfecta para la receta mágica. Pienso que el ejercicio educativo tiene que ver muchísimo, muchísimo con lo que tiene que ser uno docente, el querer hacer lo que se hace y en ese sentido pues ya viene el coger uno toda la teoría y bajar la práctica a la realidad. Y poder hacer, intentar hacer ejercicios de enseñanza juiciosos claro que no en todos los procesos se logra todos somos seres humanos, pero que pienso que esa es una de las principales tareas,

Entrevista 10

PREGUNTA GENERAL

¿Qué reacciones, aportes o sugerencias podría usted compartir en este instrumento para generar un modelo pedagógico de carácter holístico para la enseñanza de la Química desde una visión integral, comprehensiva y transdisciplinaria del ejercicio de los docentes especialistas de la asignatura en instituciones de educación secundaria de Colombia?

Bueno pues me parece una propuesta de este tipo así holística debería integrar la historia de la ciencia, la historia de la química para ser transdisciplinario, para integrar otros muchos más aspectos. Si se integra la historia de la ciencia, de la historia de la química con los aspectos pues con la historia universal, con aspectos como la ética, con aspectos como el conocimiento humano pues de manera general. Pues creo que se puede proponer más más propuestas bastante holísticas entonces para mí al elegir una propuesta podría ser la historia de la química o la historia de las ciencias en general.

1. *En sus propias palabras, ¿cómo describiría usted la forma en que es tradicionalmente impartida la enseñanza de la Química en las jornadas diarias o cotidianas de clases (obviando la crisis actual por las medidas de aislamiento social) dentro de las instituciones de Educación Media de Colombia?*

Bueno frente a la primera pregunta ehh yo considero que tradicionalmente las clases de la química se han impartido siempre frente al ejercicio, frente al procedimiento. Es verdad que pues que cualquier tema de la química puede ser trasladado a una aplicación y a una forma cotidiana pero siempre es frente al ejercicio se ha explicado el ejercicio, se explica cómo se hace, se ponen ejercicios y se espera que el estudiante resuelva entonces es algo muy muy mecánico. E igual frente a la situación actual de emergencia sanitaria de pandemia que es el aislamiento social, pues yo considero que sigue igual de pronto se han cambiado las herramientas ya no es pues el tablero y el marcador o las fotocopias

sino pues la presentación en cualquier plataforma en cualquier aplicación de teleconferencias o videoconferencias ¿Pero? Pero sigue igual en,, el ejercicio, se explica el ejercicio el concepto y se hace el ejercicio algunos estudiantes les parece bien, les parece fácil para eso es la química. Otros no la entienden no la comprenden, no comprenden los procesos, la manera o de donde salen los números, los nombres, las letras, pero pues eso es lo que se ha hecho.

2. Luego cabe preguntarse: ¿Cuáles métodos, recursos y acciones considera usted más idóneos para la enseñanza de la Química?

Huy para enseñar química es idóneo cualquier metodología, cualquier proceso es idóneo ¿De que depende? Depende del objetivo que se tenga planteado, entonces si yo quiero que mi estudiante comprenda el mundo de la química, entonces yo debo utilizar herramientas desde la historia de la química, las biografías. Puedo implementar cualquier presentación videos ¿Si? O pues obviamente una clase de química sin, sin la parte práctica del laboratorio es muy complicada queda muy abstracta. Pero si se puede hacer los laboratorios que sean adecuados a la temática, a demostrar cosas que sea pues visual la química seria pues mejor, Hay cosas que, pues hay estrategias que llegan a elaborar un pensamiento más complejo en especial en temas como la química que son bastante abstractos como la parte del átomo, el enlace químico,

Entonces simples recursos como modelos eso, o diseñar moléculas en ¿No se? En esferas o marotico bond, paleta, palillos pues eso también ayuda a entender algunas cosas o los modelos que vienen en las cajitas, los modelos atómicos de esferas y que tienen sus conexiones, sus enlaces eso pues también ayudan. ¿Metodologías? Pues hay muchas metodologías independientemente de cual se usen, desde lo tradicional hay profesores que desde lo tradicional logran construir concepciones y conceptos muy claros dela química y temas de la química. Pero también hay modelos ehh frente a la resolución de problemas, el aprendizaje basado en problemas, la parte de la historia de la química, la parte de la enseñanza para la comprensión, el aprendizaje basado en proyectos, Me parece que sí, de pronto la limitante no es tanto los recursos ni los métodos sino el tiempo, que tanto tiempo se le puede dedicar a las instituciones educativas, ¿Hay veces? En la mayoría de las instituciones pues son 3 horas, en otras son 2 horas semanales y pues eso también limita mucho.

3. ¿Cuáles factores encuentra usted que le han estado limitando o bien favoreciendo su ejercicio como docente especialista en Química?

Cuando yo he enseñado química lo que limita mucho son los tiempos, es muy difícil hablar de 45 o 50 minutos cuando es una hora semanal, por ejemplo, en algunos colegios se trabaja para los grados sextos, séptimos y octavos se trabaja una o dos horas. Entonces, en una hora es muy difícil construir cosas porque pues la obligatoriedad es sacar una nota e también la necesidad que, pues ehh que el estudiante tenga información, comprenda la explicación, la parte del laboratorio, entonces es muy, muy limitado, En mi opinión, la limitante es el tiempo ¿Qué favorece? la recursividad creo que tanto los estudiantes tanto los mismos profesores buscan la manera y los medios para, para elaborar una clase. Entonces uno busca inventos caseros para comprobar lo que uno quiere desde el simple medir la masa de un objeto hasta la reacción de una oxidación pues uno busca la manera de que con elementos o con cosas de la casa, cosas de uso cotidiano se puede desarrollar un experimento y demostrar algo de la química.

4. Por último, ¿Cómo sería la reacción más notoria o probable de los docentes especialistas acerca de un modelo holístico o comprehensivo que considere dichos factores para la enseñanza de la Química en la educación secundaria colombiana?

Pues yo creo que la reacción de los docentes nuestros maestros tradicionales ¿Sera? Apatía pues de hecho el modelo puede estar, pero si no se aplica la fomenta la aplicación de ese modelo pues no les parece. ¿Ósea? Les parecerá muy bonito, muy fácil, muy chévere pero poco práctico y se quedará con sus prácticas tradicionales, ya si es un maestro que tiene necesidad de innovar que busca cosas más chéveres, le parecerá interesante tal vez lo aplique. Eso ya es bastante subjetivo, ósea dependiendo del profesor, dependiendo de la experiencia, dependiendo de los tiempos, dependiendo de la formación misma, dependiendo de los intereses del docente. ¿No sé?, ¿Ósea? No hay mucho que decir frente si es holístico o comprensivo no creo que allá pros o contras frente en sí, frente al modelo en sí, sino a la pertinencia del modelo o de cualquier otro modelo

¿Me explico? Sino si lo ven con mucho trabajo que es elaborado, que es muy cansón, que come mucho tiempo para las temáticas porque ese es el problema que seguimos pensando en temáticas o temas de la clase y no en habilidades o en procesos. Y pues entonces un profesor que piense así no lo vera, no lo vera nada que es muy bonito pero que eso no funciona o no es práctico para aprender química o para enseñar la química mejor. Pero, una persona que desee innovar o que desea formar con un objetivo claro, que desea desarrollar habilidades es muy posible que lo aplique, pero encontrara alguna limitación ¿No se? Tiempo, esfuerzo, dedicación que cumpla con las necesidades de los

colegios de dar, de sacar notas de cumplir con los proyectos, de que se pueda salir con lo de la clase y ahora con lo de la pandemia pues también a través de lo virtual de que los estudiantes pus de que colaboren y que no se le obligarlos a todo ¿Si? ¿Ósea? Es eso un profesor que lleva mucho tiempo de experiencia va a justificarse con lo que él va a seguir con lo suyo porque como siempre le ha funcionado y un profesor que desea innovar lo va a aplicar, pero talvez encuentre limitantes de tiempo, de temáticas o de capacidad en los estudiantes para hacer las actividades que se plantean.

Entrevista 11

PREGUNTA GENERAL

¿Qué reacciones, aportes o sugerencias podría usted compartir en este instrumento para generar un modelo pedagógico de carácter holístico para la enseñanza de la Química desde una visión integral, comprehensiva y transdisciplinaria del ejercicio de los docentes especialistas de la asignatura en instituciones de educación secundaria de Colombia?

Ehh buenos días moderador ehh doy comienzo a mi obra a través de estos audios a la respuesta a pues al protocolo de investigación que, su merced me envió días atrás, disculpa de antemano la demora. Es que ayer salimos de vacaciones en el colegio y estábamos bastantes cargados de cosas, mi edad es de 37 años. ciudad y municipio donde ejerzo Villota Cundinamarca Departamento de Cundinamarca Institución Educativa donde laboro es la Institución Educativa Departamental Bajo Palmar Pio Ta, tiempo donde he llevado, llevo ejerciendo en la institución educativa es de 2 años y 8 meses, años de experiencia como docente es de 16. Mi título de pregrado es de Licenciado, Licenciatura en Química de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bueno, entonces dice: que reacciones, aportes y sugerencias podría usted compartir en este instrumento para generar un modelo pedagógico de carácter holístico para la enseñanza de la química desde la visión integral, comprensiva y transdisciplinaria del ejercicio de los docentes especialistas en la asignatura

Ehh bueno ante la pregunta general no la voy a describir completamente ¿Por qué? Porque me parece que la construcción de la misma, es muy.. abigarrada por decirlo así, pero si es bastante amplia yo voy parte por parte desglosando la información que ya está ¿Qué aportes o sugerencias? que usted puede compartir en este instrumento para generar un modelo de carácter holístico para la enseñanza de la química desde una visión integral.

Pues pensaría que los aportes estarían en generar procesos disciplinarios y transdisciplinarios de la química como una ciencia que permite entender los procesos microscópicos, pero también los macroscópicos. Teniendo en cuenta aspectos como ciertos modelos como en este caso de interpretación de la química, pero también específicamente de la capacidad que ella tiende a poder explicar muchos fenómenos que no solamente ocurre en el mundo de los químicos sino también en lo físico, en lo biológico y en otras áreas y en otras ciencias. Que de alguna manera permiten de que ella no se va haciendo de una manera, o no deba enseñarse de una manera aislada o netamente concentrada en la disciplina, sino que debe generarse ese proceso de visión integral como usted mismo lo está mencionando.

Entonces hay, entonces hay que buscar la forma de que, desde eso, desde eso los fenómenos que permiten articular varias áreas o de esos modelos que permiten de alguna manera integrar varias áreas. El poder generar en nuestras, en nuestros procesos en ese modelo que usted menciona allí, poder efectivamente mostrar que la ciencia química no es un aspecto de orden atomizada. Si no que efectivamente tiene una comisión directa con muchos de los fenómenos de que nosotros

1 En sus propias palabras, ¿cómo describiría usted la forma en que es tradicionalmente impartida la enseñanza de la Química en las jornadas diarias o cotidianas de clases (obviando la crisis actual por las medidas de aislamiento social) dentro de las instituciones de Educación Media de Colombia?

En relación con la segunda, con las preguntas específicas voy a toar una a una, bueno en cuanto a la primera dice con sus propias palabras ¿Cómo describió usted la forma de que es tradicionalmente impartida las enseñanzas de la química en las jornadas diarias o cotidianas de clase? Bueno ante ello, en las instituciones de Educación Media, pues entonces ante ello considero que cuando usted ya está colocando la palabra tradicionalmente impartida ya usted está orillando a pensar a la persona al que está interpretando esta esta pregunta o esta cuestión. De que hay un proceso de orden tradicional, que al impartir es un aspecto que es propio del de modelos de tipo hetero estructurantes si hablamos de la taxonomía de Zurria 2006 o desde lo que uno llama la pedagogía tradicional y no necesariamente tenemos que decir que esto es generalizada.

Puede que en algunos contextos o en algunas prácticas en la actualidad describan esos aspectos de lo tradicional pero no es el común denominador en todas las, en todos los ámbitos ni en todos los contextos. Entonces por ente pensaría que esto está muy asociado ¿Digámoslo así? al proceso formativo que tenga cada uno de los docentes que

abordan el proceso de enseñanza-aprendizaje en términos de la química y que no necesariamente que tiene que estar en lo tradicional Hay depende como le digo en la formación y de los saberes y de hacer del docente para cambiar ese tipo realidades y que no siempre va a pasar de la manera tradicional como prácticamente lo está afirmando en la pregunta. Ante ello, entonces podríamos decir que en esas prácticas tradicionales pues es el trasladar esos aspectos de orden conceptual hacia la, los estudiantes como si fueran específicamente recipientes de información únicamente.

Sin profundizar en la parte de umm en la interrelación de los conceptos ni en la importancia de su aplicación, ni en las diferentes competencias que se pueden desarrollar allí. Sino, que simplemente se trata de un proceso transmisivo en donde el docente como sabedor de unos conocimientos o valga la redundancia de unos saberes específicos en relación con la química lo traslada al estudiante y después verifica que efectivamente estén. A través de estrategias específica como los test o las evaluaciones finales o prácticas muy asociadas con el aspecto de orden tradicional, sin embargo, como yo lo mencionaba anteriormente no podemos generalizar este tipo de prácticas en el contexto colombiano. Porque no son propiamente las que posiblemente se ven en todos los contextos, sino que también pueden darse en procesos de orden de en este caso de que ya no sean propiamente hetero estructurantes.

Sino que posiblemente ya entran en la parte integro estructurante o el dialogo de los saberes entre los estudiantes y demás actores del proceso de enseñanza donde ya el estudiante habla de prácticas más centradas precisamente en el estudiante. No tanto en los conocimientos donde se ve y se potencian las habilidades del ser, del saber, del hacer y del convivir. Donde se generan interrelaciones entre el, entre los conocimientos químicos y otros tipos de conocimientos, es decir los procesos de interdisciplinariedad donde el estudiante está en un proceso activo y no pasivo dentro del proceso. Donde definitivamente en las prácticas ya suscitan procesos un poco más de comprensión más de memorización y adicionalmente que se fortalecen efectivamente otra serie de procesos que no necesariamente están concentrados en el saber sino en otro tipo de saberes. Entonces hay pienso que eso ya es muy independiente de los contextos particulares y del mismo docente y de su formación de orden pedagógico, didáctica disciplinaria y demás entonces no generalizo entonces pensaría que esa pregunta es importante revisarlo.

2. Luego cabe preguntarse: ¿Cuáles métodos, recursos y acciones considera usted más idóneos para la enseñanza de la Química?

En cuanto a la segunda que dice: ¿Cuáles métodos, recursos y acciones considera usted más idóneos para la enseñanza de la Química? Bueno, pienso que en cuanto a los, a los métodos no sé si este aspecto hace referencia a aspectos como lo que corresponde a las estrategias que uno utiliza en el aula. Pero yo asumo como que si hablamos de esos en términos de estrategias pues son muy variadas dependen efectivamente de la intencionalidad pedagógica y didáctica que se tenga en ese determinado momento. Por tanto, no me, ¿No me? digámoslo así no me eh particularizado en unas, pero hay unas que de pronto si privilegian en un determinado momento sobre otros, en donde hay estrategias de tipo eh de indagación, estrategias de tipo eh exploratorio, estrategias de este caso para también en este caso fortalecer los conocimientos conceptuales, estrategias en este caso centradas en el hacer donde pues son bastantes.

En cuanto a ellas privilegio por ejemplo la construcción de mapas conceptuales, la construcción de diferentes de recursos de organizadores gráficos que me permitan efectivamente manejar un volumen apropiado de información. Pero, que también lo sepan diagramar los estudiantes tanto que yo los hago y como que los estudiantes los desarrollen, los trabajos prácticos del laboratorio como aspectos corelacionaciado con el trabajo del estudiante al nivel de lo práctico. En el caso también hablamos del uso de diferentes procesos como el conversatorio, el seminario, la clase magistral porque no es que sea clase magistral entonces ya es negativa para los procesos de enseñanza. Hablamos también de también de conversatorios de simposios, dependiendo digamos de como le digo la intencionalidad en el cual nosotros o bajo la cual yo como docente tenga para los procesos de trabajo también.

Entonces estaría entre ellos guías de aprendizaje, unidades didácticas, trabajo de modernización etc todo ellos que me permitan en definitiva lograr los procesos de enseñanza y de aprendizaje- Y como le digo ¡Priorizando!, los que más favorezcan la intencionalidad pedagógica y didáctica que yo tenga en un determinado momento pero que también me permitan al finalizar retroalimentar los procesos y de que los estudiantes me cuestionen y que me permitan mejorar en mis procesos de aula. ¿Recursos? De muchos tipos: recursos audiovisuales, recursos en este caso de tipo tecnológico, recursos en este caso llamémoslo así fuentes bibliográficas particulares. Pienso que son muy variadas hay en cuanto a los recursos pienso que son muy variados todos y correlacionados con el objetivo, con las estrategias, pero lógicamente con la intencionalidad que yo tengo al momento de hacer el proceso.

Y que acciones considero más idóneas pienso que las acciones son las que concentran una secuencia didáctica, es decir un proceso que lleva a la indagación de unos saberes previos. Luego en este caso, a una contextualización o llamémosla más que un proceso en donde uno como docente es capaz de fortalecer los conocimientos de diferentes órdenes en los estudiantes a través de la en este caso a través de la modelación o modernización de la, de lo que usted está haciendo. En el caso particular, también del hecho de que muestre o represente los conocimientos con los estudiantes para que ellos lo entiendan también. En este caso como un tipo de fortalecimiento, en este caso de tipo conceptual y metodológico luego se haga unos procesos de ejercitación en el caso de que se necesite ello para que el estudiante lo que vio en la modernización del profesor pueda trasladarlo a su saber y pueda apropiarlo.

Pueda después ponerlo en acción y en su vez en el caso particular luego el proceso de cierre y evaluación teniendo en cuenta la evaluación no con el aspecto de orden punitivo, ni simplemente sancionatorio o blanqueamiento o nada por el estilo. Sino como un proceso formativo que tiene en cuenta el inicio, el diagnóstico que tiene en cuenta el proceso que tiene también los procesos de cierre y de retroalimentación para que el estudiante vea todo el proceso pueda también participar en su proceso de evaluación y tenga en cuenta aspectos de la evaluación misma como la autoevaluación, coevaluación y la heteroevaluación que son elementos supremamente importantes en el ejercicio pero también aspectos de orden cualitativo y cuantitativo es decir dos tipos de evaluación que pues en definitiva son complementario y que lo hago básicamente con el propósito uno de que el estudiante vea sus progresos pero también en este caso que se juste al sistema de evaluación donde nosotros no nos podemos desconocer.

3. *¿Cuáles factores encuentra usted que le han estado limitando o bien favoreciendo su ejercicio como docente especialista en Química?*

Bueno, en cuanto a la tercera pregunta ¿Cuáles factores encuentra usted que le han estado limitando o bien favoreciendo su ejercicio como docente especialista en Química? Considero que los factores que ¿Digámoslo así? Limitan el proceso más que limitarlo lo condicionan si es el contexto, el tipo de población, el tipo de institución sobre la cual trabajo, en algunos aspectos de orden normativo y gubernamental. Que pues he terminan de alguna manera condicionando los procesos en la institución también están los del orden curricular, los del orden como yo mencionaba normativos asociados estos a aspectos como de lineamientos, los estándares, los DDA.

Los de este caso, las malas de aprendizaje las mismas pruebas de stand y sus condicionantes bueno pienso que ellos de alguna manera lo que hacen es condicionar los procesos para mí no lo limitan. Porque limitarlo en este caso es decir que lo fracturan y no pienso que lo fracturen siempre y cuando no sean particularlos de manera oportuna y sepa cuales el objetivo o propósito de sus aprendizajes. Que no es el formar científicos o en este caso personas que van a hacer o van a desempeñar ese proceso científico más adelante algunas tal vez y la gran mayoría no. Pero, si fortalecer unos conocimientos básicos fundamentales que les permitan entenderlos su contexto y por ente pienso que su limitación estaría más bien asociados a los factores condicionantes.

En donde cada docente lo puede sortear en función de su, de su capacidad de articular todos estos elementos y no quedarse simplemente en la limitación y de igual manera el favorecimiento pienso que es lo mismo aspectos o condicionantes. Que permitan de alguna manera favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje y pienso que son mucho pienso que también es la misma población, el mismo contexto. El hecho de las interrelaciones que se puede establecer entre los conocimientos de la química como otras áreas del saber, pienso que el hecho en que el estudiante sepa o nosotros sepamos. Que el orientar al estudiante para que ese surja esas interrelaciones con sus conocimientos previos o los saberes en este caso, en este caso que ellos ya tienen de por sí o contextuales con los conocimientos de la química.

Pienso que también el avance y la construcción en investigación y la interrelación entre aspectos y demás de la enseñanza de la química que definitivamente termina aportando cuando uno se interesa precisamente por profundizar en ellos. La misma formación del docente es una gran ventaja como también puede llevarse a veces a una desventaja cuando puede verse como desventaja cuando el mismo docente no se está actualizando de manera frecuente. Pienso, que las herramientas de ahorita tecnológica de avance precisamente en muchos procesos son también herramientas cuando se sabe orientar de manera oportuna y también después de alguna manera el hecho de que nuestra evolución de nuestra realidad fortalece el proceso. Pero con lo he estado mencionando insistentemente cuando el docente es capaz de articular, armonizar y utilizar eso en favor de los procesos de aprendizaje y estar en conjunto con el estudiante y el mismo docente en este caso eso pues que se traslade precisamente al currículo en un determinado caso.

4. Por último, ¿Cómo sería la reacción más notoria o probable de los docentes especialistas acerca de un modelo holístico o comprehensivo que considere dichos factores para la enseñanza de la Química en la educación secundaria colombiana?

Por último, en la cuarta pregunta que dice: ¿Cómo sería la reacción más notoria o probable de los docentes especialistas acerca de un modelo holístico o comprensivo que considere dichos factores para la enseñanza de la Química en la educación secundaria colombiana? Que podría comentar en pro o en contra de dicho modelo ehh pienso que todo proceso que es novedoso que es de pensando que requiere de un proceso de investigación. Al inicio como lo que pasa en todo proceso o creo yo en todo contexto siempre va a generar un proceso de resistencia de parte de los docentes o en el caso particular una total empatía con el mismo. Sin embargo, es importante que este modelo para que ese aspecto se pueda sobrepasar es importante hacerlo comprender o hasta construirlo de esta manera conjunta.

En este caso los conocimientos y los saberes de los docentes y precisamente en su ejercicio permitirían reducir esa resistencia al momento de aportar, al momento de reconocerlo, conocerlo, interpretarlo y hasta comprenderlo. Entonces por ente es importante que si pues si hay esa resistencia se busque más bien una construcción colectiva de él. Que no sea una cuestión de sea una cuestión enter otorgada, sino que también definitivamente sea un colectivo o una comprensión del orden de lo colectivo o operativo. De igual manera pienso que los procesos de interpretación y abordaje desde lo que su merced menciona como modelo en este caso holístico o comprensivo eso es sustancialmente interesante. Pero también ampliamente discutible y a su vez en este caso metodológicamente requiere una de un soporte y de un peso conceptual, metodológico y demás que es importante también bien entenderlo y darlo a conocer.

Entonces por ente ehh pensaría que esa construcción requiere de unos procesos bastantes fuertes en términos de la investigación, en términos de los conceptos, en términos de los metodológico, en términos de esos autores que van fortalecer. Y en donde esos autores van a dialogar en términos de sus saberes en definitiva hacia u construcción o no sé si es que el proceso va a ser construido solamente con base en lo que esta investigación logre. Pero, si es importante delimitarlo teórica, metodológica y de otras ordenes ehh para que definitivamente sea ehh consecuente con la realidad colombiana, adicionalmente pienso también que habría en este caso que leer definitivamente como se puede argumentar. La argumentación pienso que está en la investigación en didáctica de la química o en didáctica como tal de las ciencias en los autores dentro del contexto propiamente a nivel global como a nivel en este caso Colombia o a nivel Latinoamérica y después a nivel Colombia.

Revisar precisamente como son los procesos de enseñanza que sean acá específicamente en Colombia para hacer esos procesos de indagación que lleven precisamente la construcción de esos marcos teóricos y metodológicos. Que van a llevar en definitiva la construcción de este modelo y en este caso también articularlo con los saberes de los docentes que participan en los procesos actuales de enseñanza. Que ellos también tengan una participación suficientemente amplia de tal manera que fortalezca esa construcción. De igual manera, pienso que el los argumentos en pro y en contra que es lo que me menciona usted allá al final de la pregunta ehh no sabría hasta qué punto los pros y los contra porque siento que mientras no se conozcan, mientras no se profundicen, mientras no se dan por entender ehh.

La reacción siempre estaría en la resistencia de pronto incorporarlo en las prácticas o en el en reconocerlo precisamente en la forma en como ya ha construido los procesos cada uno de los docentes las estrategias y demás herramientas que ellos utilizan en el aula. Porque eso también generar ciertas zonas de confort pues sería el hecho de que esa zona para empezar a incorporar cada uno de ellos pues requiere efectivamente todo un proceso que no está solamente limitado por el otorgado es decir hágalo. Sino, que definitivamente tiene que en inmersión un proceso de entendimiento en primera instancia luego de comprensión de lo que estar diciendo dicho modelo. Posteriormente, como pensar que ellos lo lleven a una, a una aplicación lo comprenda también desde la aplicación, revisar en que los mismos actores involucrados. Dan ya como retroalimentación llámense docentes ehh estudiantes y otros actores y luego ver si definitivamente si pertinencia, definitivamente entras en consonancia con lo que propone, con lo que encontré, pero también con la realidad colombiana