

CONOCIMIENTO DISCIPLINAR: ESTUDIO DE LAS CONCEPCIONES
DISCIPLINARES Y SU RELACIÓN CON LA ENSEÑANZA DE DOS
PROFESORES LICENCIADOS VINCULADOS A INSTITUCIONES EDUCATIVAS
DE BOGOTÁ EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES

DANIEL FERNANDO GARZÓN ARÉVALO

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

BOGOTÁ DC

2013

CONOCIMIENTO DISCIPLINAR: ESTUDIO DE LAS CONCEPCIONES
DISCIPLINARES Y SU RELACIÓN CON LA ENSEÑANZA DE DOS
PROFESORES LICENCIADOS VINCULADOS A INSTITUCIONES EDUCATIVAS
DE BOGOTÁ EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES

DANIEL FERNANDO GARZÓN ARÉVALO

ASESORADO POR:

CARLOS JULIO VARGAS

MAGÍSTER EN EDUCACIÓN

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

BOGOTÁ DC

2013

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Junio de 2013

DEDICATORIA

A mi padre, ejemplo de honestidad y amor puro

*A las mujeres de mi vida. A mi madre, ejemplo de tenacidad y amor
incondicional*

A mis hermanas Patricia y Diana, ejemplos de fortaleza y coraje

A Natalia, dueña de todos mis sueños

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Pedagógica Nacional, espacio el cual me permitió ver, entender y reflexionar el mundo desde otra perspectiva, dejándome desarrollar como profesional desde los ámbitos más profundos y sensibles como persona.

A los profesores del departamento de Biología que a través de mi formación, me brindaron conocimientos, experiencias, y reflexiones las cuales me llenaron de deseos y sueños para en un futuro ser un profesor digno de admirar al igual que ellos.


A los profesores de la línea de investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias, Edgar Valbuena, Elías Amórtegui, Catalina Vallejo, Análida Hernández, Robinson Roa y Alejandro Castro, que gracias a sus constantes oportunidades, apoyo y enseñanzas, me ayudaron a crecer cada día más en mi formación profesional. A Carlos Julio Vargas por compartir con sinceridad sus pensamientos sobre el profesor y su conocimiento y además de ello, por la orientación y aportes a este trabajo de grado.

Al profesor Roger y la profesora Julieta, por permitirme conocerlos a profundidad en su labor profesional, por la confianza que me brindaron, por cada palabra y ayuda que me brindaron en la realización de este trabajo de grado.

A Felipe Cruz y Juan David González, amigos y compañeros que compartieron conmigo sus pensamientos, sueños y deseos. Los cuales me permitieron crecer como persona.

A mis padres que son ejemplo de vida y amor incondicional. A mi hermana Patricia por ser la heroína de mi vida, a mi hermana Diana por ser ejemplo de nobleza y amor sincero.

A Natalia Valencia por ser la dueña de mis sueños y deseos más profundos, por demostrarme con su amor y compañía incondicional, que la paciencia es un árbol de raíces amargas pero de frutas muy dulces. Gracias por ser ese motor que me impulsa a realizar todas las cosas en mi vida.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>REPLICAR AL TALLERÓN</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código:FOR020GIB		Versión: 01
Fecha de Aprobación: 10-10-2012		Página 7 de 443
1. Información General		
Tipo documento	de	Trabajo de Grado
Acceso documento	al	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título documento	del	Conocimiento Disciplinar: Estudio de las concepciones disciplinares y su relación con la enseñanza de dos profesores licenciados vinculados a instituciones educativas de Bogotá en el área de ciencias naturales
Autor(es)		Daniel Fernando Garzón Arévalo
Director		Carlos Julio Vargas
Publicación		Bogotá DC. Universidad Pedagógica Nacional, 2013, 295p
Unidad Patrocinante		Unidad Pedagógica Nacional

Palabras Claves	Conocimiento disciplinar, Conocimiento Profesional del Profesor, Identidad Profesional, Profesores Licenciados, Sustancia y Forma
2.Descripción	
<p>Este trabajo consistió en la indagación de las concepciones sobre el conocimiento disciplinar Biológico y su relación con la enseñanza en dos profesores licenciados, dentro del marco del conocimiento profesional del profesor. La indagación de estas concepciones se realizo desde un enfoque cualitativo, a partir del método de estudio de caso, desde el cual se busco particularizar la práctica y discurso de los dos profesores licenciados. Teniendo en cuenta un sistema de categorías el cual fue desarrollado a partir del análisis de trabajos relacionados con el conocimiento disciplinar y la enseñanza de la Biología, las técnicas de recolección de información el cuestionario, la entrevista y la observación no participante en las clases.</p>	
3.Fuentes	
<p>AMÓRTEGUI, E. (2011). Concepciones sobre prácticas de campo y su relación con el conocimiento profesional del profesor, de futuros docentes de biología de la universidad pedagógica nacional. Tesis de maestría en educación</p> <p>ARCA, M. GUIDONI, P. MOZZOLI, P. (1990). Enseñar Ciencia: Cómo empezar reflexiones para una educación científica. España: Ediciones Paidos.</p> <p>BERNAL, C. (2012). Referentes sobre el conocimiento disciplinar y su relación con el conocimiento profesional, en docentes en formación inicial de biología, del centro</p>	

regional valle de Tenza de la UPN. Tesis de pregrado. Universidad Pedagógica Nacional

BROMME, R (1988). Conocimientos profesionales de los profesares. Investigación y experiencias didácticas. Revista enseñanza de las ciencias. Vol. 6 (1). Pág. 19-29.

GIORDAN, A& VECCHI, G. (1995). Los orígenes del saber. De las concepciones personales a los conceptos científicos. España: DíadaEditora.2° edición

GROSSMAN, P; WILSON, S; SHULMAN, L. (2005) Profesores de sustancia: El conocimiento de la materia para la enseñanza. Revista currículo y formación del profesorado N° 9 Vol. 2.

GRANES & CAICEDO. (1997). Del contexto de la producción de conocimientos al contexto de la enseñanza. Análisis de una experiencia pedagógica. Colombia: Revista colombiana de educacion.UPN

JACOB, F; JAKOBSON, R. (2004). Lógica de lo viviente e historia de la biología. El modelo lingüístico en la biología. Editorial Anagrama

MARCELO; C. (1992). Como conocen los profesores la materia que enseñan. Algunas contribuciones de la investigación sobre el CDC. Ponencia presentada al congreso " Las didácticas específicas en la formación del profesorado". Santiago 6-10 Julio

NARVÁEZ, A. (2004). Cultura mediática y educación formal: un punto de vista comunicacional. Revista colombiana de educación, N°46: pp. 80-115.

PORLÁN, R. (1993). Constructivismo y escuela. Hacia un modelo de enseñanza aprendizaje basado en la investigación. Ed. Diada. España

PORLÁN, R. & RIVERO, A. (1998). El conocimiento de los profesores: una

propuesta formativa en el área de ciencias. Sevilla: Díada.

PORLÁN, R; RIVERO, A y MARTÍN, R (1998). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: Teoría, métodos e instrumentos. *Enseñanza de las Ciencias*. 15 (2) 155-171.

QUICENO HUMBERTO. (2005). El maestro, el docente y el formador

ROA, R; HERNÁNDEZ, A; VALLEJO, C; AMÓRTEGUI, E; MORALES, G. (2013) Caracterización del conocimiento de profesores no licenciados vinculados a instituciones educativas de Bogotá en el área de ciencias naturales. Universidad Pedagógica Nacional. CIUP

STAKE; R. (1999). Investigación con estudio de casos. Ediciones Morata. Segunda edición

VALBUENA, E, (2007)*El conocimiento didáctico del contenido Biológico: estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de futuros docentes de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia)*, Universidad Complutense de Madrid, tesis doctoral, Madrid

4. Contenidos

Se presentan los Antecedentes, correspondientes a diversas investigaciones en torno al Conocimiento Disciplinar y su relación con la enseñanza. Entre las cuales se han tomado tres tendencias denominadas: “presagio- producto”, “Concepciones de los profesores, a partir de las perspectivas históricas de las ciencias” y “Relaciones entre el conocimiento de la materia y su transferencia al contexto escolar”, continuo

se encontrara el Planteamiento del problema, los Objetivos, la Justificación.

Posteriormente se presenta el Marco teórico, el cual inicia con un acercamiento a responder la pregunta ¿Qué es el conocimiento profesional del profesor?, luego se reconoce el conocimiento disciplinar desde el campo del conocimiento profesional del profesor y por ultimo en donde se centra esta investigación se hace un recorrido sobre los aspectos que permiten al profesor tener espacios de entendimiento y reflexión con el conocimiento disciplinar. A continuación se expone la Metodología, presentando el enfoque metodológico en el que se explicitan las fases de la investigación, el método de análisis de contenido, las categorías, y técnicas de recolección de la información. Luego se presentan los Resultados de la investigación y su Análisis, en primera medida se ilustran los resultados hallados en cada uno de los profesores con sus respectivas categorías y en cada uno de los instrumentos utilizados: observación de clase, entrevista y cuestionario. El informe finaliza con los apartados de Conclusiones, Bibliografía y Anexos.

5. Metodología

Utilizando el enfoque cualitativo, el cual lo define Bonilla y Rodríguez (1997), como el método que explora el contexto a estudiar a gran profundidad, para lograr descripciones más detalladas y completas de la situación, con el fin de explicar la realidad subjetiva que subyace a la acción de los miembros de la sociedad y estando de mano con el paradigma cualitativo-interpretativo.

Se realizo esta investigación basada en el método de estudio de el cual Cerda (2005) lo define como "la metodología de investigación que hace referencia al foco

de atención que se rige a un grupo de conductas o personas, con el propósito de comprender el ciclo vital de unidad individualizada, correspondiente a un individuo” (p.85), en este caso de los dos profesores licenciados, buscando de este modo como lo menciona Arnal, et al. (1992) una descripción y análisis detallado de unidades sociales o entidades educativas únicas.

Las técnicas de recolección de información utilizadas fueron: a) la observación de clases, acompañada de instrumentos como la ficha de observación y las grabaciones de clases b) la entrevista y c) el cuestionario. Estas técnicas brindan la información necesaria para el análisis de contenido de los profesores, desde la observación de clases se analizó la práctica del profesor, desde la entrevista se examinaron las concepciones del profesor desde su discurso y el cuestionario tuvo la función de establecer un perfil profesional de los investigados.

6. Conclusiones

Las conclusiones se desarrollaron a partir de cada uno de los frentes que contribuyeron a este trabajo y en sí mismo a la formación del autor de esta investigación. En primera instancia se mencionan *Consideraciones acerca de la profesión docente* de los profesores investigados en las cuales se concluyó que los profesores desvinculan la profesión docente como un proceso meta-cognitivo de alto nivel intelectual, dado que los profesores consideran que en muchos casos la profesión docente ejerce más presiones que dan el deseo de abandonarla, que impulsos que den el deseo de continuar, esto relacionado a los bajos salarios, malas condiciones laborales y diferentes problemas generados en la escuela que son indiferentes a la enseñanza y tienen que ver más con el desarrollo del profesor en la

escuela. En segunda instancia se realizaron conclusiones sobre las categorías utilizadas para el análisis de las concepciones entre las cuales se desarrollaron componentes del conocimiento disciplinar biológico en cuanto a Biología per se y en sí mismo al desarrollo del conocimiento biológico en la escuela como lo son la transposición didáctica y la recontextualización. En tercera instancia realizo un aproximación comparativa con los profesores no licenciados, desde los cuales se hayo que los profesores de la básica y media en el contexto colombiano, adoptan estrategias de enseñanza basadas casi y exclusivamente en la trasmisión verbal de los contenidos disciplinares, en donde creen que el estudiante aprende adecuadamente escuchando, reteniendo y memorizando la información que le suministra el profesor, sin que sus significados previos infieran en el proceso y sin que existan obstáculos de otro tipo en el desarrollo del aprendizaje más allá del grado de “inteligencia” que crea el profesor tiene el estudiante para adquirir dicho conocimiento, lo cual es muy frecuente que le ocurra la profesor no licenciado. En una cuarta instancia se desarrollaron conclusiones sobre el ejercicio de la investigación entre las cuales se menciona que las discusiones dentro de la asesoría y el desarrollo del proyecto se realizaron en un tipo de triangulación entre las cuales participaban el asesor, mi compañera de trabajo de grado y desde luego el investigador, intentando de este modo tener varios refrenes al momento de discutir, este trabajo no se realizo únicamente pensado en el trabajo de grado sino se hizo con el fin de reflexionar nuestro que hacer como futuros maestros y desde luego en el asesor como maestro en ejercicio. Por último se realizaron conclusiones sobre las contribuciones a la formación docente del investigador en las cuales se concluyo que al ver el desarrollo de los profesores licenciados en el aula, el investigador considera

que el dispositivo escolar infunde en ellos deseos, sueños, anhelos, decepciones y esperanzas que no tenían presentes al momento de salir de su formación universitaria, creo que la escuela es un dispositivo tan potente que transforma a la persona en su totalidad y sin importar su esencia máxima tiende a transformar a todos los sujetos con un mismo corte lineal.

Elaborado por:	Daniel Fernando Garzón Arévalo		
Revisado por:	Carlos Julio Vargas		
Fecha de elaboración del Resumen:	14	Junio	2013

TABLA DE CONTENIDO

PRELIMINARES.....	26
INTRODUCCIÓN.....	26
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	35

JUSTIFICACIÓN	44
OBJETIVOS	49
General.....	49
Específicos.....	49
ANTECEDENTES	50
MARCO TEORICO.....	69
CAPITULO 1.....	69
I Aproximación a ¿QUÉ ES EL CONOCIMIENTO PROFESIONAL DEL PROFESOR?.....	69
¿Desde dónde surge el profesor como un profesional?	69
¿Qué es el conocimiento profesional del profesor?	75
Componentes del conocimiento profesional del profesor	79
El Conocimiento Didáctico del Contenido.....	88
Complementosen la constitución del CPP	93
Concepciones en el marco del conocimiento profesional del profesor	95
CAPÍTULO 2.....	98

CONOCIMIENTO DISCIPLINAR DENTRO DEL MARCO DEL CPPC.....	98
Conocimiento del contenido para la enseñanza	102
Conocimiento sustantivo para la enseñanza	103
Conocimiento sintáctico para la enseñanza	105
Creencias acerca de la materia.....	107
CONOCIMIENTO BIOLÓGICO	109
Perspectiva epistemológica del conocimiento biológico	112
Objeto de la Biología.....	113
Estructura sustantiva del Conocimiento Biológico	115
Estructura sintáctica del Conocimiento Biológico.....	118
CAPITULO 3.....	120
SUSTANCIA VS FORMA	120
El conocimiento científico y la enseñanza de las ciencias.....	123
Imagen de ciencia.....	134
Los laberintos del saber disciplinar	140
La experiencia, el lenguaje y el conocimiento	144

Los objetos de la enseñanza	147
Recontextualización	152
CAPITULO 4.....	158
METODOLOGÍA.....	158
Investigación educativa	158
El paradigma cualitativo-interpretativo en el sentido de postura investigativa	159
Enfoque metodológico: la investigación cualitativa.....	162
Fases de investigación.....	167
Método Estudio de caso; la metodología de la investigación	168
Análisis de Contenido, técnica para analizar los casos	172
Fuentes de datos de la investigación	174
5. DISEÑO METODOLÓGICO	178
CONSTRUCCIÓN DE CATEGORÍAS DE ANÁLISIS.....	178
CATEGORÍA ESTRUCTURA SUSTANTIVA	179
Subcategoría Objeto de trabajo (el fenómeno de lo vivo)	180

Subcategoría Organización discursiva	180
Subcategoría Tradición científica.....	182
CATEGORÍA ESTRUCTURA SINTÁCTICA	182
Subcategoría Observación y experimentación	183
Subcategoría Connotaciones socioculturales	184
Subcategoría Finalidad del conocimiento	185
CATEGORÍA CONOCIMIENTO DEL CONTENIDO BIOLÓGICO.....	186
Subcategoría Contenidos (conceptos) disciplinares	187
Subcategoría Naturaleza de la disciplina.....	188
Subcategoría Estructura del conocimiento disciplinar.....	189
Subcategoría Fuentes de producción del conocimiento biológico.....	191
CATEGORÍA ESCENARIOS DE TRANSFORMACIÓN DEL CONTENIDO	192
Subcategoría Recontextualización	193
Subcategoría Trasposición didáctica	193
6. DISEÑO DE INSTRUMENTOS	195

¿Cómo se realizó el análisis de contenido?	198
7. ANÁLISIS Y RESULTADOS	201
PROFESOR N° 1. ROGER.....	201
Acerca del ejercicio de la profesión docente	201
ANÁLISIS DE OBSERVACIÓN DE CLASES Y ENTREVISTA	203
Categoría Estructura sustantiva.....	203
Categoría Estructura sintáctica.....	209
Categoría Conocimiento del contenido	216
Categoría Escenarios de transformación del contenido.....	223
PROFESORA N° 2. JULIETA	227
Perfil.....	227
Acerca del ejercicio de la profesión docente	227
ANÁLISIS DE OBSERVACIÓN DE CLASES Y ENTREVISTA	229
Categoría Estructura sustantiva.....	229
Categoría Estructura sintáctica.....	233
Categoría Conocimiento del contenido	237

Categoría Escenarios de transformación del contenido.....	242
CONLSUSIONES	246
Consideraciones acerca de la profesión docente	246
Categorías de análisis más representativas.....	249
Aproximación comparativa con los profesores no licenciados.....	251
Sobre el ejercicio de la investigación	253
Contribución a la formación como profesor	254
BIBLIOGRAFÍA.....	256
ANEXOS	270
ANEXO 1. FORMATO DE OBSERVACIÓN DE CLASES	270
1.1 Clases del profesor Roger	271
1.2 clases de la profesora Julieta.....	278
ANEXO 2. SISTEMATIZACIÓN DE CLASES	286
2.1. SISTEMATIZACIÓN PROFESOR ROGER.....	286
2.1.1. CLASE N° 1	286
2.2 SISTEMATIZACIÓN DE LA PROFESORA JULIETA	328

2.2.1 CLASE N °1	328
2.2.2 CLASE N °2	337
2.1.3 CLASE 3	355
ANEXO 3. ENTREVISTA INICIAL Y FINAL	360
ANEXO 4. VALIDACIÓN DE LA ENTREVISTA	373
4.1 Validación por experto N° 1	379
4.2 Validación por experto N° 2	387
4.3 Validación por experto N° 3	400
ANEXO 5. SISTEMATIZACIÓN DE LA ENTREVISTA	407
5.1 Sistematización profesor Roger	408
5.2 Sistematización profesora Julieta.....	418
ANEXO 6. CUESTIONARIO ENVIADO A LOS PROFESORES	432
6.1 SISTEMATIZACIÓN PROFESOR ROGER.....	434
6.2 SISTEMATIZACIÓN PROFESORA JULIETA	437
ANEO 7. FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO FUNDAMENTADO.....	441
7.1 formulario profesor Roger	441

7.2 formulario profesora Julieta	442
--	-----

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Conocimiento profesional de profesor. Basado en Shulman, 1986; Grossman, 1990; Marcelo, 1999. Elaboración propia	46
---	----

Ilustración 2. Surgimiento del profesor y su conocimiento. Perspectiva de Zuluaga. Elaboración propia	70
---	----

Ilustración 3. Cinco planos de desarrollo profesional del profesor. (Paquay, et al. (2005) p. 12, 13). Elaboración propia	73
Ilustración 4. Conocimiento profesional del profesor. Elaboración propia. ..	79
Ilustración 5. Componentes que constituyen el CPP, según Porlán, et al (1997). Elaboración propia	85
Ilustración 6. Conocimiento Didáctico del contenido Biológico como núcleo integrador en la construcción del Conocimiento Profesional del Profesor de Biología. Tomado de Valbuena (2007: 189)	88
Ilustración 7. creencias sobre las cuales se entiende, el conocimiento del contenido de un profesor principiante. Elaboración propia	99
Ilustración 8. clasificación del conocimiento del contenido por diversos autores	100
Ilustración 9. Dimensiones del conocimiento de la materia que influyen en la enseñanza y aprendizaje de los profesores. Basado en Grossman, et al. (2005). Elaboración propia	102
Ilustración 10. Inconvenientes que puede causar, no tener claro el conocimiento sintáctico de la disciplina. Basado en Grossman, et al. (2005). Elaboración propia	106
Ilustración 11. Principios para abordar las creencias. Elaboración propia.	108
2.1.2 CLASE N°2	302

Ilustración 12. Factores que contribuyen en esta ciencia, para formular nuevas teorías. Según Mayr (1998). Elaboración propia	116
Ilustración 13. Elementos sobre los cuales se rige una deformación de la imagen de ciencia. Tomado de Gordon citado en Porlán y Rivero (1998). Elaboración propia	136
Ilustración 14. Unidad de empirismo ingenuo, propuesta por Porlán, Rivero y Pozo (1993). Elaboración propia	138
Ilustración 15. Suposiciones las cuales Lederman de Porlán y Rivero (1998) considera como punto de partida de la mayoría de las investigaciones. Tomado de Porlán y Rivero (1998). Elaboración propia	138
Ilustración 16. Ejes para el entendimiento de los contenidos. Basado en Arcá Guidoni y Mazzoli (1990). Elaboración propia	147
Ilustración 17. Proceso que lleva la transposición didáctica según Chevallard (1997). Elaboración propia	149
Ilustración 18. Proceso sobre el cual se forma la recontextualización. Elaboración propia	154
Ilustración 19. Características de la investigación cualitativa, basado en Cerda (2005). Elaboración propia	164
Ilustración 20. Desarrollo de la triangulación en la investigación cualitativa. Modificado de Cerda (2005). Elaboración propia	165

Ilustración 21. Fases de la investigación. Basado en Bonilla y Rodríguez (1997). Elaboración propia	168
---	-----

Ilustración 22. Realización de un examen detallado de esta investigación. Elaboración propia	170
--	-----

LISTA DE TABLAS.

Tabla 1. Causas del mantenimiento del status quo del conocimiento de la materia. Elaboración propia	121
---	-----

Tabla2. Características del paradigma cualitativo-interpretativo, según Briones citado y modificado de (cerda, 2005) ...	161
--	-----

Tabla 3. Categorías de análisis de la investigación. Elaboración propia...178

Tabla 4. .Entrevista inicial y aspectos a indagar. Elaboración Propia360

PRELIMINARES

INTRODUCCIÓN

Esta investigación surge a partir de un proyecto realizado dentro del grupo de investigación Conocimiento profesional del profesor de ciencias, de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia), con la participación de éste autor en condición de monitor académico. Este proyecto se titulaba *“Caracterización del conocimiento de profesores no licenciados vinculados a instituciones educativas de Bogotá en el área de Ciencias Naturales”*, uno de los objetivos a llevar a cabo en esta investigación era, la caracterización del conocimiento de profesores no

licenciados, acerca de la ciencia, la enseñanza, el aprendizaje, el currículo, la evaluación y la profesión docente.

Durante el análisis de los datos obtenidos en dicha investigación, surgieron numerosas inquietudes acerca de las concepciones que podrían tener los profesores licenciados y su cercanía a las concepciones de profesores no licenciados. Estas inquietudes estuvieron enmarcadas en las posibles diferencias o cercanías que podrían tener en su labor profesional el licenciado en contraste con el profesor no licenciado. Es por ello que éste proyecto busca caracterizar ciertas concepciones acerca del conocimiento disciplinar en dos profesores licenciados y de este modo “contribuir” a la caracterización de los profesores licenciados, identificando algunas particularidades que deben tener un profesor que está formado para enseñar. De esta forma se pretende indagar las concepciones de dos profesores licenciados, sobre la estructura y dinámica del conocimiento disciplinar y su incidencia en su labor profesional.

En la construcción del profesor como un profesional han sobresalido varias investigaciones y reflexiones para soportar esta idea, pero a través de la historia sobresalen dos elementos constitutivos de la profesión docente, el primer elemento que constituye la profesión docente desde una visión tradicional es la *práctica social* que tiene continuamente en su vida, y la segunda es que el profesor solo tiene la necesidad de tener un saber académico relacionado con alguna disciplina (matemática, física, química o como en este caso biología) para ejercer dicha profesión.

En la primera postura autores como Wilfred Carr (1993), mencionan que hablar de una práctica social se refiere a las relaciones entre los individuos, en donde todo hombre, se supone comparte una naturaleza común y por ende una práctica social similar lo cual le ocurre al profesor. En relación a ello Tardif (2004) menciona que el profesor a través de su experiencia, desarrolla sus propias categorías no solo para ser evaluado, sino llegan a ser aquellas que lo constituyen en su labor profesional o como es denominado por él en el saber profesional, debido a que el conocimiento del profesor siempre va a estar sujeto al contexto de sus tareas cotidianas donde poseen, utilizan y producen saberes específicos de su profesión.

En la segunda corriente Porlán y Rivero (2003), mencionan que las investigaciones realizadas por (Martín del Pozo, 1994; Demailly, 1991; Yus, 1993 y Pérez Gómez, 1992, entre otros), reflejan la labor del profesor como: a) formal, b) transmisivo y c) enciclopédico. Lo cual manifiesta que para enseñar, el único saber relevante es el saber disciplinar tanto el de las disciplinas relacionadas con los contenidos curriculares (matemática, física, química o como en este caso biología), como el de las ciencias de la educación. Desde esta postura se desconocen y se omiten otros saberes y especialmente el saber del profesor (el cual está compuesto por diferentes elementos como lo didáctico, pedagógico, curricular, contextual y no únicamente del saber disciplinar), debido a que esta postura parte del supuesto, que es posible transmitir los significados de las disciplinas a través de su exposición ordenada, de manera que pasen de la mente del experto a la mente del profesor y a su vez a la mente del estudiante, sin sufrir modificaciones, deformaciones, interpretaciones o mutilaciones significativas.

Lo que puede decantar este tipo de perspectiva del conocimiento disciplinar y su enseñanza, como lo menciona Furio en Porlán y Rivero (2003) es que la formación de profesores se conciba como un proceso de adición fragmentada de parcelas disciplinares, e incluso, con frecuencia, de conceptos de una misma disciplina. Formando así no sujetos de reflexión y crítica sino simples autómatas que reproducen un conocimiento.

Debido a ello y en contrapartida a estas dos perspectivas surge la concepción de no asumir la disciplina y la enseñanza, únicamente desde estos dos enfoques, sino por el contrario asumiendo el conocimiento y su enseñanza de una forma diferente, como lo menciona Granés y Caicedo (1997) como un proceso el cual para existir socialmente, debe circular, es decir, debe ser apropiado en contextos culturales diversos.

Autores como (Bromme, 1998; Granés & Caicedo, 1997; Grossman, Shulman & Wilson, 2005; Tamir, 2005; entre otros) ayudan a soportar esta idea la cual se basa en no asumir al conocimiento disciplinar como un absoluto, inmutable e inamovible sino por el contrario, se intenta reivindicar al conocimiento disciplinar como un elemento transversal en la enseñanza, el cual es susceptible a sufrir transformaciones dependiendo la necesidad que tenga el profesor al momento de enseñarlo en un momento cultural e histórico determinado.

A partir de ello se determina que el conocimiento profesional del profesor, no solo está condicionado al tiempo que el profesor lleve en el ejercicio de su profesión, ni a su vez al nivel de profundidad que tenga en relación a la disciplina que enseñe, sino que dicho conocimiento profesional va a estar regulado por el papel activo

que lleve el profesor en los procesos de recontextualización o transposición didáctica de los conocimientos. Es a partir de estos procesos de transformación del conocimiento que el papel del profesor se particulariza y se hace indispensable en la educación, como lo menciona Porlán y Rivero (2003).

Al asumir el conocimiento como transformable y transferible de contextos de producción a contextos de enseñanza, es evidente para Grossman, et al (2005) la relevancia y el papel que tiene el conocimiento disciplinar en la enseñanza para un profesor. Desde esta perspectiva el conocimiento disciplinar es tomado como un punto central en la enseñanza y lo que se debe hacer con el mismo es estimularlo en la reunión con la acción didáctica, no solamente en el mundo teórico de las revistas de investigación, sino también en la práctica actual de la formación de profesores y en ejercicio.

A partir de esto, Granés y Caicedo (1997) mencionan que la educación se debe entender como creación permanente de sentido a partir de estos procesos de transformación de los contenidos (recontextualización), dado que esto puede *“transformar la conciencia que posee el educador sobre su práctica. Esta deja de ser entendida como una actividad de simple reproducción para ser pensada como un proceso de enriquecimiento permanente”* (p.2). Y estos procesos de pensamiento, crítica y reflexión inician desde su formación como es el caso del licenciado en Biología.

Desde este marco se busca identificar la influencia que tiene la formación académica en estos dos profesores licenciados, pretendiendo identificar las particularidades que se tienen en la formación y que lograrían determinar algunas

diferencias con los profesores no licenciados, a partir de ello como lo menciona Meinardi (2010) se puede indagar sobre los elementos que están estrechamente ligados con el desarrollo profesional y declarar sí se tiene una formación “deseable” la cual conciba el ejercicio del profesor como un proceso flexible y contextualizado el cual está apoyado por una permanente reflexión en la cual se estimula lo axiológico apoyado siempre por aspectos sociales, éticos y políticos.

Para el desarrollo de esta investigación se tomaron diversos autores los cuales ayudaron a sustentar la idea que el conocimiento disciplinar en sí mismo es un componente articulado al conocimiento profesional del profesor y su accionar se ve en la estimulación y encuentro con la acción didáctica. Dado que en algunos casos se concibe que el conocimiento disciplinar se desarrolla únicamente desde el plano epistemológico y el desarrollo de su disciplina específica (en este caso la biología). Para el desarrollo de la metodología se utilizó el estudio de caso, formado a partir de tres instrumentos grabaciones de clase, entrevista y cuestionario, lo que se busca a través de esta metodología es identificar las ideas implícitas y explícitas que tienen los profesores y de este modo desarrollar la las concepciones que estos presentan frente al conocimiento disciplinar.

Dentro de los resultados más relevantes se encuentra que los profesores licenciados constantemente buscan que el conocimiento disciplinar se encuentre con campos de transformación de los contenidos, tales como la trasposición didáctica y la recontextualización, dado que estos espacios les permiten reflexionar, contextualizar y emplear un conocimiento disciplinar, el cual permita desarrollar ciudadanos que piensen el mundo más allá de la producción científica vista solamente a través de instrumentos (como celulares, televisores, carros,

etc.) sino que le ayuden al estudiante a ver en el conocimiento disciplinar otra forma de ver el mundo y de vivirlo culturalmente de acuerdo a sus hábitos.

Dentro de las conclusiones estas se enmarcaron en el desarrollo que tienen los profesores dentro de la escuela, si bien es cierto que la formación académica les brinda aspectos desde lo didáctico y pedagógico específicamente. Los profesores mencionan que la escuela es un dispositivo le cual transforma desde la perspectiva de ver la enseñanza hasta el modo de ejercerla, esta afirmación de los profesores se hace evidente en el contraste que tiene su discurso y su práctica dentro del aula, dado que en la mayoría de los casos es contradictorio, puesto que se tienen planteadas ciertas acciones y actitudes frente a los contenidos y el desarrollo de los mismos, pero en el desarrollo de las clases todo cambia y se transforma y en algunos casos no es en la manera que ellos desean.

A través de este documento el lector podrá encontrar los siguientes apartados:

Los Antecedentes, correspondientes a diversas investigaciones en torno al Conocimiento Disciplinar y su relación con la enseñanza. Entre las cuales se han tomado tres tendencias denominadas: “presagio- producto”, “Concepciones de los profesores, a partir de las perspectivas históricas de las ciencias” y “Relaciones entre el conocimiento de la materia y su transferencia al contexto escolar”, continuo se encontrara el Planteamiento del problema, los Objetivos, la Justificación.

Posteriormente se presenta el Marco teórico, el cual inicia con un acercamiento a responder la pregunta ¿Qué es el conocimiento profesional del profesor?, luego se reconoce el conocimiento disciplinar desde el campo del conocimiento profesional

del profesor y por ultimo en donde se centra esta investigación se hace un recorrido sobre los aspectos que permiten al profesor tener espacios de entendimiento y reflexión con el conocimiento disciplinar. A continuación se expone la Metodología, presentando el enfoque metodológico en el que se explicitan las fases de la investigación, el método de análisis de contenido, las categorías, y técnicas de recolección de la información. Luego se presentan los Resultados de la investigación y su Análisis, en primera medida se ilustran los resultados hallados en cada uno de los profesores con sus respectivas categorías y en cada uno de los instrumentos utilizados: observación de clase, entrevista y cuestionario. El informe finaliza con los apartados de Conclusiones, Bibliografía y Anexos. En primera instancia, se dan a conocer las conclusiones referentes a la caracterización de las concepciones acerca del conocimiento disciplinar y la profesión docente, luego se realiza un “aproximación” comparativa con profesores no licenciados, sin obviar que este no es el objeto de estudio de esta investigación, se consideran pertinentes hacer estas conclusiones debido a que enriquecen la reflexión del investigador y proyectan esta idea a una posible investigación futura sin desconocer que esta y la gran mayoría de las investigación se hacen con el fin de “contribuir” y “defender” la profesión docente.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

“¿Por qué miras la paja que hay en el ojo de tu hermano y no ves la viga que está en el tuyo? ¿Cómo puedes decir a tu hermano: “Hermano, deja que te saque la paja de tu ojo”, tú que no ves la viga que tienes en el tuyo? ¡Hipócrita!, saca primero la viga de tu ojo, y entonces verás claro para sacar la paja del ojo de tu hermano” (Lucas 6, 41-42)

En muchos casos la investigación educativa, se hace con el fin de diagnosticar y dar cuenta a problemas que van surgiendo en el campo de la enseñanza, pero ante todo se hacen con el “deseo”, como lo menciona Porlán y Rivero (1998) de colaborar, activa y rigurosamente en la renovación profesional del profesor y de la escuela. Sin embargo en muchos casos como lo menciona Pérez (1991) los profesores que leen estas investigaciones o las realizan, se sienten ajenos a las problemáticas, sin tener en cuenta, que pueden carecer de una formación adecuada o además de ello que ni siquiera son conscientes de la insuficiencia que pueden tener a nivel profesional.

En este sentido las investigaciones en la enseñanza de las ciencias, han tenido varios frentes de acción, pero uno de sus focos más estudiados son las formas como circula el conocimiento en la escuela, estas investigaciones se vienen

generando desde los años setenta como lo menciona Porlán y Rivero (1998) junto a Shulman (1986).

Las conclusiones de dichas investigaciones se encuentran entorno a ¿Cómo se debe asumir el conocimiento científico en la escuela? El cual, se debe asumir de una forma social, y para que exista *“debe circular, es decir, debe ser apropiado en contextos culturales diversos. Los procesos de difusión,...de las ciencias son formas particulares de circulación de los conocimientos. Pero, posiblemente, las formas más sistemáticas y más reguladas de circulación en las sociedades contemporáneas se dan en la educación formal”* (Granés y Caicedo, 1997, p. 1)

Sin embargo, aproximadamente cuatro décadas después, se encuentra que los profesores no perciben de este modo el conocimiento y que reinciden en los mismos problemas de investigación de períodos pasados, en los cuales se tenían como temas a mejorar, las concepciones positivistas y empiroinductivista de las ciencias, que tenían en su gran mayoría los profesores (Porlán, et al. 1997), Donde se encontraba en consonancia con la versión absolutista de la verdad a través del conocimiento científico, de este modo se podía concluir que en los profesores predominan las visiones próximas al absolutismo filosófico, pero un sentido paradójico *“los profesores son los únicos que pueden hacer evolucionar el modelo de enseñanza predominante”* (Porlán y Rivero, 1998, p. 98)

La pregunta consecuente a ello sería; ¿Por qué no han cambiado las cosas?, en respuesta a ello Porlán y Rivero (1998) menciona que, los profesores al igual que

los alumnos tienen concepciones explícitas¹ e implícitas² sobre las diferentes variables relacionadas con la enseñanza, y dichas concepciones no cambian automáticamente cuando se enfrentan a perspectivas diferentes, por muy razonables que estén puedan parecer a los ojos de “expertos” investigadores.

A través del tiempo estas concepciones implícitas y explícitas se van rutinizando como lo menciona Porlán y Rivero (1998) convirtiéndose en *guías de acción* que el maestro ejecuta en la dirección de sus clases, pensamientos, conocimientos y reflexiones. Estas guías de acción, el profesor las construye a través del tiempo, desde su ejercicio profesional, su formación académica y su vida cotidiana, las cuales generan y construyen un tipo de profesional.

El problema de este hábito de repetición no solo de la actividad laboral sino a su vez del pensamiento, genera en el profesor como lo menciona Porlán y Rivero (1998) una naturalización en el conocimiento disciplinar, asumiendo éste como un conjunto progresivo y acumulativo de unidades de información, en donde el profesor concibe el conocimiento científico *“como un proceso de acumulación de teorías, y no de cambios en las teorías, y el aprendizaje de los alumnos”*(p. 102), representado en la mayoría de los casos por los libros de texto o cátedras universitarias.

¹ *“Declaraciones conscientes del profesor”*(Porlán y Rivero 1998,p. 105)

² *“Declaraciones a través de su conducta”*(Porlán y Rivero 1998,p. 105)

Para Giordan y Vecchi (1995), esta naturalización o inercia del conocimiento científico como absolutista, frente a los otros conocimientos generados o influyentes en la escuela, genera consecuencias culturales y sociales en un mundo “*donde la mayor parte de los grandes problemas... tienen una base científica*” (p.28), en este sentido se impide, el cuestionamiento de las estructuras mismas del conocimiento científico y como lo menciona Porlán y Rivero (1998) se estructura un mito de *infalibilidad* que pasa poco a poco de ser un mito a ser una verdad única, para el profesor, los estudiantes y todos los sujetos de las sociedad.

Es por ello que los profesores no son tan fáciles de permear a través de propuestas reflexivas de investigadores, debido a que el cambio de las concepciones no solo depende de las confrontaciones de ideas, sino dependen de una forma directa y en esencia de la *formación* que lleve el profesor dentro de la academia, como lo afirman (Porlán, et al, 1997; Martínez, Garciay Mondelo, 1993; Pérez, 1991; Valbuena, 2007; Amórtegui, 2010; Roa, et al. 2013) entre otros.

En este sentido Arcá, Guidoni & Mazzoli (1990), mencionan que una formación adecuada sobre el conocimiento científico debe ser una formación cultural, la cual sea una formación válida para todos, como instrumento fundamental para vivir el mundo, en donde su discusión primaria se debe basar, en problematizar las expresiones del *conocimiento, lenguaje y experiencia* del ejercicio científico. El cual no puede contemplarse “*como una especie de vía, o escalera, por la que avanzar*” (p.23) de forma acumulativa, sino por el contrario el problema de la educación científica se debe basar en “*ayudar a los niños, jóvenes y adultos a*

*encontrar estrategias de "colonización cognitiva"*³(p.24), debido a que las ciencias no son proposiciones únicamente racionales y lógicamente organizadas de carácter falso y verdadero sino que son regímenes de interpretación insertos en un campo de producción que rara vez son unicausales y lineales.

De este modo la formación académica que tenga el profesor, estará basada en caminos de interés tales como: la investigación, finalidades dentro del aula, posicionamiento frente a los contenidos y procesos de enseñanza y aprendizaje sobre los estudiantes, es por ello que nosotros vemos y vivimos la vida de una determinada manera, no sólo porque tengamos una racionalidad más o menos compleja, sino también porque adoptamos una posición inevitablemente "interesada" sobre todo lo que ocurre en nuestras vidas (Porlán y Rivero, 1998) , de este modo no es de extrañar que los profesores no licenciados guíen sus prácticas en el aula, basadas en la experimentación y en el aprendizaje memorístico de terminologías científicas, debido a que éste es el interés sobre el cual ellos creen se debe dirigir la enseñanza de las ciencias en la escuela (Roa, et al. 2013).

En Colombia los intereses de los profesores en el aula han sido varios, tanto así que no han tenido una dirección en común entre estos profesionales. La principal causa de tantas vertientes de interés, es debido al tipo de *formación*

³*"es un modo de conquista progresiva y gradual, asociada a recorridos <exploratorios> de todo tipo. Pero también en un retroceso continuo; a un volver a poner en cuestión aquello que se ha hecho para organizarlo de nuevo"* (Arcá, Guidoni & Mazzoli, 1990, p .24)

académica tan variada que tienen estos sujetos. El origen de esta diversidad de profesionales en las escuelas se debe principalmente en que hasta el año 2002, las normas que orientaba el ejercicio de la profesión docente, estaban establecidas en el decreto 2277; el cual afirmaba que:

“(…), *sólo* podrán ser nombrados para ejercer la docencia, en planteles oficiales de educación, quienes posean *título docente* o acrediten estar inscritos en el escalafón nacional docente”, art.5 cap.2

Pero esto cambio con el decreto 1278 del Nuevo estatuto de profesionalización docente del 2002, el cual establece que:

Artículo 3: *“Profesionales de la educación. Son profesionales de la educación las personas que poseen título profesional de licenciados en educación expedido por una institución de educación superior; los profesionales con título diferente, legalmente habilitados para ejercer la función docente de acuerdo con lo dispuesto en este decreto, y los normalistas superiores”*

Debido a ello en las aulas colombianas se pueden ver diferentes profesionales (como lo son médicos, ingenieros, veterinarios, arquitectos, etc.) Los cuales no son formados y preparados para enseñar, y por ello tienen una diversidad de intereses

⁴ Corresponde a la educación formal desarrollada principalmente en programas de formación. En el caso de los licenciados a través de la formación universitaria y en de otros profesionales a través de Normales Superiores y Universidades enfocados en otros ámbitos diferentes al de la enseñanza.

dentro el aula. A consecuencia de esto, como lo menciona Roa, et al. (2013) el origen formativo en el que se encuentre el profesor va a jugar un papel indispensable debido a que lo orientará y le brindará una toma de decisiones graduales para el ejercicio de la profesión. En donde el conocimiento profesional del profesor, parte de las concepciones y de las acciones de los sujetos, donde en muchos casos estos mismos se convierten en concepciones-obstáculos, debido al origen de su formación donde suponen una barrera para el desarrollo profesional de los profesores. Porlán, et al. (1997)

Debido a esto no es de extrañar que en la mayoría de las investigaciones se siga encontrando que los profesores de la básica y media en el contexto colombiano, adoptan estrategias de enseñanza basadas casi y exclusivamente en la trasmisión verbal de los contenidos disciplinares (Reyes, et al. 2001), en donde se asume como lo menciona Porlán, et al. (1997) un *absolutismo epistemológico* donde el profesor “*concibe el conocimiento disciplinar como entes absolutos y verdaderos, formados por <unidades> de verdad que se van superponiendo unas sobre las otras hasta completar un temario previsto y que no admite niveles de formulación intermedios*” (p. 159).

En este sentido las concepciones del profesor sobre la ciencia y sus contenidos, tienen unas implicaciones más allá de su propia experiencia, lenguaje y conocimiento, debido a que no solo lo afecta a él, sino en esencia afecta negativamente el sentido de la enseñanza, las finalidades de las mismas y las concepciones de los estudiantes. Causando de este modo “*estereotipos sociales hegemónicos, que precisamente por este carácter... sobreviven sin necesidad de tener que apoyarse en justificaciones conscientes y rigurosas, arrojadas en el*

peso de la tradición y de la evidencia aparente del sentido común” (Porlán, et al. 1997, p. 159).

En contraposición a esta situación, como lo propone Proyecto Político Pedagógico de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia), se desarrolla un profesional, cual está formado y preparado para enseñar, debido a que desde su constitución como profesional se le brindan diferentes tipos de formación, disciplinar, humanístico y pedagógico, en la cual se *“Proporciona fundamentos para el desarrollo de procesos cualificados integrales de procesos de enseñanza-aprendizaje orientados acordes con las expectativas socioculturales colectivas y ambientales de la familia y de la sociedad”* (Pág. 63). Del mismo modo en el departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia), afirma que para ser docente se requieren ciertos conocimientos que giran alrededor de la pedagogía y la didáctica, que ayudan a la comprensión de lo educativo, lo que implica conocer el desarrollo de potencialidades como persona, construyendo conocimientos biológicos, psicológicos, axiológicos, comunicativos y didácticos (PCLB, pág. 49).

Teniendo en cuenta lo anterior, cobra sentido analizar e investigar las concepciones y actuaciones profesionales, acerca de la estructura y dinámica del conocimiento disciplinar en tanto es el objeto a enseñar por parte de los profesores licenciados. Todo ello enfocado en la renovación escolar y fortalecimiento del conocimiento profesional del profesor, el cual busca generar una reflexión frente a la formación docente y las particularidades que tienen o deben tener los licenciados en su ejercicio y formación profesional.

En consecuencia a lo anterior, en esta investigación se pretende indagar a dos profesores licenciados de biología en ejercicio, sobre: ¿Cuáles son las concepciones a cerca del conocimiento disciplinar biológico y su relación con la enseñanza? Debido a ello es relevante primero reconocer *la viga que hay en mi ojo*, y en este sentido determinar formas, características y caminos para renovar mi acción profesional y de éste modo sí poder sugerir a otras personas otros caminos de mejora y renovación en su acción como profesores.

JUSTIFICACIÓN

Desde que Shulman (1986) enunció su tesis sobre la necesidad de reorientar los estudios en el profesor hacia el análisis de su conocimiento profesional y particularmente, hacia el análisis del conocimiento que tiene sobre la materia, este ha dado partida a nuevos problemas de investigación. Porlán y Rivero (1998).

A partir de ello Lee, citado en Porlán y Rivero, (1998), menciona que el conocimiento de la materia influye en las prácticas instructivas de los profesores y que muchos profesores de ciencias de secundaria tenían una *formación inadecuada* en las disciplinas científicas. Donde estos profesores frecuentemente tienen las mismas equivocaciones y estructuras alternativas sobre la ciencia que sus estudiantes.

Pérez (1991), menciona que esta formación inadecuada de los profesores se debe a que estos dirigen su conocimiento y su práctica de enseñanza, a través de un buen número de creencias y/o comportamientos sobre las ciencias, en donde revelan una aceptación acrítica de lo que podríamos denominar una docencia «de sentido común», de «lo que siempre se ha hecho», que se convierte así en un obstáculo principal para una renovación de la enseñanza.

Desde este obstáculo el papel del profesor siempre se ha visto como un papel que cualquiera puede realizar, Pérez (1991) menciona que el papel del profesor siempre va a estar mediado por el sentido común y la única diferencia inherente con las demás personas de la sociedad, es que este profesional debe estar formado en un área o ciencia específica para poder enseñar. Esto ha generado un inadecuado reconocimiento del estatus de la profesión docente, el cual está

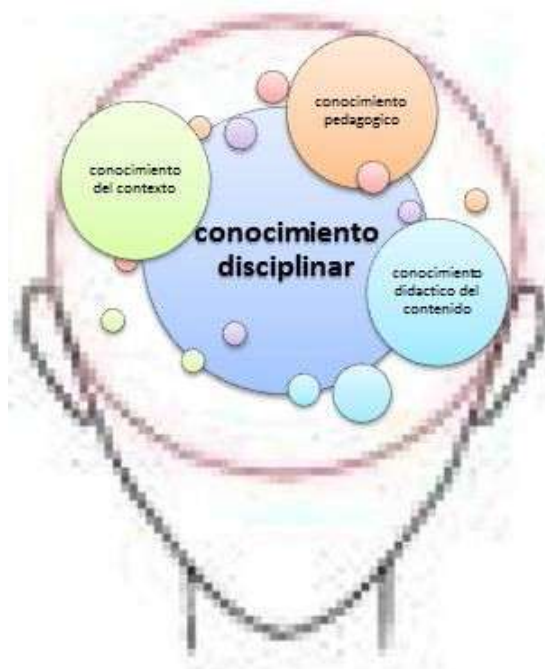
relacionado directamente con el deterioro de la identidad profesional de los profesores en ejercicio y formación inicial, causando de este modo como lo menciona Gavilán (1999) una *desvalorización del rol docente*.

Esta desvalorización de la profesión docente parte desde muchos factores, pero como lo menciona Gavilán (1999), los principales son las concepciones personales del sujeto o profesor, los imaginarios familiares que rodean al mismo y en esencia las variables sociales, las cuales están regidas sobre todo por el paradigma que domina la época: los valores imperantes, la influencia de los medios de comunicación y los imaginarios sociales. Amórtegui (2011) menciona que la profesión docente se ha subestimado social y epistemológicamente porque se considera, que para enseñar basta con tener dominio del conocimiento disciplinar, teniendo una formación rigurosa en la estructura y epistemología de la materia a enseñar, considerando que estas son las únicas particularidades que debe tener el profesor para llevar un conocimiento científico a la escuela, ignorando que al ser profesionales de la educación, los docentes también poseen un conocimiento particular como cualquier otro profesional en éste caso permitiéndole transformar un conocimiento científico en un conocimiento para la enseñanza .

Ese conocimiento particular es el *conocimiento profesional del profesor* el cual está constituido a través cuatro grandes dominios: el *Conocimiento Disciplinar*, el Conocimiento Pedagógico, el Conocimiento del Contexto, y el Conocimiento Didáctico del Contenido (Shulman, 1986; Grossman, 1990; Marcelo, 1999; Carlsen, 1991) (ver ilustración 1). Además de ello desde la perspectiva de Porlán y Rivero (1998); es necesaria la reflexión de aspectos ideológicos, epistemológicos

y ontológicos en la construcción del Conocimiento Profesional, el cual este generado a partir de la formación docente. (Pérez, 1991; Amórtegui 2011; Valbuena 2007; Losada, Barros y Móndeolo, 1993.)

Ilustración 1. Conocimiento profesional de profesor.
Basado en Shulman, 1986; Grossman, 1990; Marcelo,
1999. Elaboración propia



El papel que juega la formación inicial en un profesor es vital para el desarrollo de los cuatro dominios anteriormente mencionados, en el contexto colombiano el profesional formado para enseñar y llevar estos cuatro dominios a la práctica desde su formación académica es titulado *Licenciado* en.... (Dependiendo en el énfasis que tenga en una disciplina). Esta formación permite a la persona como lo menciona Pérez (1991) *cuestionar las concepciones y prácticas* asumidas acríticamente y construir conocimientos que son coherentes con los que la literatura específica recoge como fruto de la investigación e innovación didáctica.

Esta postura es, a la vez, autocrítica (reconocimiento de la insuficiencia, en general, de nuestra formación profesional) y optimista (reconocimiento de la capacidad de los colectivos docentes para elaborar conocimientos que abran nuevas perspectivas).

Porlán y Rivero (1998) mencionan que esta formación profesional pensada para enseñar, ubica al sujeto en un campo diferente al de otros profesionales, situándolo en un objeto de estudio particular y sobre el cual se dinamiza toda su labor, que en este caso es *la enseñanza de las ciencias*. Abell y Smith citado es de Porlán y Rivero (1998), mencionan que ello se pone de manifiesto cuando el sujeto considera a las ciencias “*como un proceso que abarca una dimensión creativa (“la ciencia requiere imaginación y paciencia”) y tiene una finalidad social (“la ciencia trata de hacer la vida mejor para todos: las plantas, animales, las gentes ”)*”. (p. 107), y no como tradicionalmente se trata a la ciencia como absolutista y verdadera, para transmitir en la escuela.

Hauslein, Good y Cummis (1992) en su investigación, señalan que las concepciones tradicionales sobre el ejercicio de la disciplina en la escuela, se tienen debido a los profesionales que suministran esta información. Dado que en la mayoría de los casos son profesores los cuales están formados en sus orígenes como científicos, de este modo el objeto de estudio que ellos creen que se debe llevar a la escuela es el mismo que recibieron en su formación como científicos, la cual está basada como su perspectiva y concepción sobre la ciencia.

Por el contrario pasaría en una persona que esté formada para enseñar como es el caso del licenciado, el cual tomaría a las ciencias no solamente como teorías y

leyes, sino que a partir de su formación como lo menciona Grossman (2005) se enfocaría en la estructura sustantiva y sintáctica de las ciencias, para pensar que sirve de ella para llevar al currículo y en sí mismo a las clases de ciencias que este impartiendo este profesional.

Desde este panorama, esta investigación se encamina en identificar las concepciones sobre el conocimiento disciplinar centradas en las ideas de los profesores, sobre la estructura, el contenido de la materia y su dinámica, pretendiendo de esta manera fortalecer el marco referencial que existe sobre el conocimiento disciplinar del profesor, enmarcado en el conocimiento profesional del mismo y ayudando de este modo a hallar dificultades en la enseñanza y todo lo que esta rodea.

OBJETIVOS

General

Caracterizar las concepciones sobre conocimiento disciplinar (biológico) y su relación con la enseñanza, en dos profesores licenciados vinculado al área de ciencias naturales en instituciones educativas de Bogotá

Específicos

- ✓ Establecer categorías de análisis sobre las concepciones del Conocimiento disciplinar y su enseñanza en el marco del Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias
- ✓ Diseñar instrumentos que permitan la caracterización de la enseñanza del Conocimiento disciplinar en dos profesores licenciados
- ✓ Determinar relaciones existentes entre las concepciones de Conocimiento disciplinar y el conocimiento desarrollado en la escuela de dos profesores licenciados

ANTECEDENTES

A continuación se presentan algunos trabajos e investigaciones realizadas alrededor del conocimiento disciplinar, dentro del marco del conocimiento profesional del profesor.

Existen múltiples estudios relacionados con el conocimiento de la materia o también llamado conocimiento disciplinar, es por ello que se han desarrollado a partir de varias perspectivas. Las categorías presentadas a continuación organizan y agrupan las tendencias, en relación a los antecedentes de investigaciones acerca del conocimiento disciplinar y su relación con la enseñanza. Cada una de las categorías aquí presentadas fueron resultados de discusiones, lecturas y tutorías en el marco del proceso de construcción del proyecto de investigación, entre las categorías se encuentran las investigaciones tituladas:

- a) “*presagio- producto*” (Dunkin y Biddle, 1974)⁵. (las cuales intentaban encontrar relaciones estadísticas entre lo que los profesores saben y el logro de sus estudiantes.)
- b) “*Concepciones de los profesores, a partir de las perspectivas históricas de las ciencias*” (Porlán, 1998). (centradas en las ideas de los profesores acerca del conocimiento científico (naturaleza, estructura, estatus, relación con otros conocimientos, modos de producción, transformaciones, etc.)

⁵ Citado en Grossman, et al. (2005,5)

c) *“Relaciones entre el conocimiento de la materia y su transferencia al contexto escolar” (Porlán et al, 1998; Pope y Scott, 1983; Grossman et al, 2005). La cual está fundamentada en la relación que tiene la naturaleza, la forma y organización de los contenidos, en relación a su enseñanza, en donde realiza una aproximación a la “epistemología que sustenta al profesor”.*(Porlán et al. 1988)

Dentro de las investigaciones sobresalientes señaladas para el caso como *“presagio- producto”*, encontramos la de Begle citado en Grossman, et al. (2005), el cual realizó un estudio con profesores de matemáticas, e intentaba distinguir lo que ocurría entre la comprensión conceptual y la habilidad en el cálculo en los estudiantes al trascurrir las clases. A partir de ello encontraron que el alcance del conocimiento de los profesores era más probable que estuviera relacionado con las comprensiones conceptuales de los estudiantes, que con su habilidad en el cálculo.

Otro estudio relacionado con este tipo de investigación, es el de Bassham, (1962) el cual sugería la existencia de una interacción entre el conocimiento del profesor y el nivel de habilidad del estudiante, en donde concluye que dependiendo el nivel que tengan los profesores, le ayudará no solo a profundizar en las temáticas al estudiantes, sino así mismo hará que estos presenten mayor atención y se encuentren interesados por la clase.

Brickhouse (1990), examinó las posibles relaciones entre los puntos de vista de los profesores sobre la ciencia y su manera de ayudar a los estudiantes a construir conocimiento científico. Este autor entrevistó a tres maestros para conocer su

comprensión sobre la ciencia y observo sus clases durante 33 horas. Los resultados parecen indicar que los sujetos tenían visiones diferentes sobre: a) la naturaleza de las teorías científicas, b) los procesos científicos y c) las características de los cambios de la ciencia. A partir de esto el autor concluyó que las visiones de ciencia influían no solo en sus exposiciones directas de los contenidos curriculares, sino que generaban un currículo implícito relativo a la naturaleza del conocimiento científico.

Los estudios a partir de esta percepción investigativa han tenido muchos altibajos y si mismo declives, debido a que a este tipo de investigación le hace falta establecer una relación *concreta* entre el conocimiento de la materia del profesor y el logro de los estudiantes. Todas las conclusiones de estos estudios quedan como posibles causas o hipótesis, más que como certezas que ocurran dentro del aula, lo que se puede inferir como una primera conclusión, es aún no se ha definido de forma veraz la relación entre el conocimiento del profesor y los logros de los estudiantes. Aun sabiendo que es indudable la relación que existe entre el conocimiento de un profesor y el entendimiento o fracaso que logre un estudiante (Grossman, et al. 2005)

Por otro lado, en la segunda vertiente de investigación titulada *b) "Concepciones de los profesores, a partir de las perspectivas históricas de las ciencias"*, se encuentran varias investigaciones entre las cuales se halla una dicotomía sobre el grupo focal a investigar, en ellas se investiga con profesores inexpertos o novicios y contraparte con profesores expertos. Entre las investigaciones más sobresalientes con profesores novicios se encuentra la de Baxter, Richert y Sailor (1985), en la cual se tomó cuatro (4) profesores inexpertos de biología, que

buscaba identificar las concepciones que tenían sobre la estructura del conocimiento biológico y lo que ellos pretendían enseñar, como conclusión observaron tres perspectivas: a) la primera basada en la organización de los contenidos con base a las relaciones jerárquicas, b) la enseñanza de los conceptos aislados y c) una posición intermedia entre los dos anteriores.

Otra investigación con profesores novicios se encuentra la de Carlsen (1991, 1993), la cual se realizó con cuatro profesores novatos y buscaba dar una comparación entre el conocimiento biológico y el conocimiento didáctico del contenido biológico. En donde la comparación partía entre del discurso de la clase y la estructura de las actividades de enseñanza, estas últimas relacionadas con la afinidad de los docentes con los contenidos biológicos. Las conclusiones se desarrollaron en torno a concluir que el conocimiento biológico del profesor incide en la enseñanza y esto se ve reflejado en el tipo de vocabulario que maneja, la forma como plantea preguntas, el nivel de participación de los estudiantes y la profundidad de las explicaciones.

Contreras (2009) realizó una investigación en la cual buscaba describir, las concepciones que tenían los futuros profesores de ciencias de la universidad de Santiago de Chile acerca del conocimiento disciplinar, buscando de esta manera que los estudiantes describirán la estructura sustantiva y sintáctica de este conocimiento. A partir de esta investigación se buscaba contrarrestar algunas ideas sociales que se tienen sobre los profesores novicios, a los cuales se tilda como “*constructivista en alma y con una actuación tradicional*”. Las hipótesis sobre la cual partió esta investigación, era que el profesor novicio creía enseñar algo y aquello que realmente enseñaba era muy distinto. Hipótesis que fue reafirmada en

el trascurso de la investigación en consecuencia que para los profesores de ciencia novatos, el conocimiento que enseñan es el conocimiento científico puro, lo cual indica el carácter absolutista y tradicional del entendimiento que se poseen sobre la disciplina y la labor docente (Contreras, 2008).

Continuando con las investigaciones de profesores novicios se encuentran dos personajes que son pilares en este tipo de investigación Gess- Newsome y Lederman, citado en Porlán y Rivero (1998), los cuales realizaron una investigación con diez (10) futuros profesores de último año de pregrado, esta investigación se basó en la estructura sustantiva ⁶del conocimiento biológico, buscando la detección de concepciones acerca de la estructura de dicho conocimiento. Las conclusiones de este trabajo se vieron enmarcadas en la identificación de fuentes que estructuraban ese conocimiento biológico en los futuros maestros y las prácticas de enseñanza que podrían tener a futuro.

Sucesivamente Gess- Newsome, Lederman y Latz citados en Porlán y Rivero (1998), indagaron en doce maestros en formación las concepciones acerca de la estructura del conocimiento disciplinar y el pedagógico, en este estudio se hallaron que las representaciones del conocimiento biológico es lineal y sin coherencia, y la estructura del conocimiento pedagógico es un listado de componentes de enseñanza centrados en el estudiante. En relación a ello se encontró que la fuente

⁶ Son aquellas estructuras que incluyen *“los marcos exploratorios o paradigmas que son usados tanto para guiar la investigación en el campo como para dar sentido a los datos”* (Scwab, 1978) citado en Grossman, et al. (2005)

principal del conocimiento biológico son los programas dados en los cursos de secundaria y las fuentes del conocimiento pedagógico son la experiencia.

En el segundo plano de investigaciones con profesores expertos, uno de los trabajos sobresalientes del Conocimiento disciplinar y su estructura en el marco del conocimiento profesional del profesor, se encuentra el elaborado por Shulman (1986b)⁷, el cual tenía como objetivo identificar las diferentes organizaciones estructurales de la Biología, que poseían los profesores en ejercicio del estado California en los Estados Unidos de Norte América. Donde pone de manifiesto, que los profesores identifican diferentes organizaciones estructurales de la Biología, cómo: una ciencia que puede ser explicada a partir de moléculas, sistemas ecológicos y organismos biológicos. Esta organización se da a partir del libro de texto del BSCS (Biological Sciences Curriculum Study) que se utilice. En esta organización se utilizan los libros de texto debido a que, la biología al ser una ciencia tan amplia, no se puede describir ni organizar a partir de ambigüedades, sino de instrumentos concretos como lo son los libros de texto.

Gordon citado en Porlán y Rivero (1998) realizó una investigación bajo la hipótesis que los profesores al igual que los estudiantes y toda la comunidad educativa tiene *“mitos y estereotipos sociales dominantes en relación con la ciencia y con la actividad de los científicos”* generando así un *currículum oculto* ⁸el cual

⁷Citado en Valbuena (2007, p, 236)

⁸*“aquellos aprendizajes que son incorporados por los estudiantes aunque dichos aspectos no figuren en el currículum oficial. Según las circunstancias y las personas en contacto con los*

fundamente las bases de la escuela. A partir de ello pudo identificar cinco elementos que estructuraban esa imagen deformada de ciencia, los cuales son: a) *la verdad científica* (la cual existe fuera de nuestras mentes), b) *las explicaciones de la clase* en las cuales el profesor da la sensación de decir conclusiones verdaderas, c) *los científicos*, según el currículo escolar *“son personas especialmente inteligentes y en cierta medida superiores a los demás”*(p.99), d) *todo tiene solución* en donde a partir de las ciencias todo puede ser solucionado y los problemas que aún no se han resuelto es porque no han sido abordado aun y e) *la ciencia es algo acumulativo y seguro*.

Nuevamente a Gess- Newsome y Lederman (1995), dando continuidad a sus investigaciones, realizaron una investigación con cinco (5) profesores expertos, acerca del conocimiento biológico y el conocimiento didáctico del contenido biológico. Indagando así la forma como se estructuran dichos conocimientos y la forma como se reproducen los mismos. Los resultados que la investigación arrojó, fueron que la principal fuente del conocimiento biológico son los cursos de secundaria, y antes de las clases los maestros incluyen como contenidos fundamentales: célula, ecología, evolución, genética y botánica. Demostrando desde este plano que los contenidos biológicos y los pedagógicos van de forma separada. Donde la manera como los maestros estructura los contenidos biológicos está influenciada por la experiencia, las finalidades de la enseñanza y las características de la interacción de los contenidos.

estudiantes dichos contenidos pueden o no, ser “enseñados” con intención expresa”. (Martin Jane, 1983)

Benson (1989), realizó un estudio con tres (3) profesores expertos que dictaban clase en bachillerato sobre la estructura sintáctica⁹ del conocimiento biológico y más exactamente en la incidencia de este en el currículo. Los hallazgos encontrados mencionan que los maestros poseen una visión empírico-positivista de la biología, así mismo, la epistemología del profesor y las presiones de la situación social influyen en la construcción del currículo de la escuela. Por último mencionan que en los profesores hay una concordancia entre cómo percibe el conocimiento biológico, el currículo y el estilo de enseñanza.

Por otro lado Hoz, Tomer y Tamir (1990), realizaron un estudio con siete profesores experimentados, sobre el conocimiento biológico y pedagógico, haciendo énfasis entre la relación de estos dos y la experiencia que el docente posee. Este estudio es de corte cuantitativo y los resultados que presenta esta investigación, es que los maestros tienen cuatro conceptos biológicos claros: célula, ATP, metabolismo y energía. En congruencia con esto el estudio menciona que los maestros tienen un conocimiento biológico bajo.

Siguiendo esta línea de investigaciones Maher Z, Hashweh (1986), investigó a seis (6) maestros expertos, tres Biología y tres de Física, sobre los conocimientos que estos tenían en aspectos específicos de la Biología y de la Física. Para ello se utilizaron cuestionarios de libre respuesta y simulacros de clase. A partir de ello se obtuvo que los conocimientos previos de los profesores son detonantes al

⁹ *“son los cánones de evidencia que son usados por los miembros de la comunidad disciplinaria para guiar la investigación en el campo. Son los medios por los que el nuevo conocimiento es introducido y aceptado en la comunidad”*(Grossman, et al. 2005)

momento de plantear las clases y de igual manera sirven de cuestionadores a los conocimientos plasmados en los libros de texto.

En este sentido Cotham y Smith (1981), realizaron una investigación a partir de la realización de un instrumento denominado COST: el cual era un inventario de creencias y actitudes, basado en un componente relativo y uno evolutivo de las ciencias donde se intentaba dejar de lado la tradición sobre la cual se cree que la ciencia tiene un carácter absolutista y que la ciencia no es estática sino por el contrario todos sus conocimientos son evolutivos y sujetos a cambio.

Para ello representaron un conjunto de sub escalas denominadas: a) implicaciones ontológicas, b) generación teorías, c) elección de teorías y d) comprobación de teorías. Para la construcción de estas tomaron bases de literatura filosófica, las entrevistas y cuestionarios se pasaron a nueve (9) profesores de prueba y a cincuenta y seis (56) estudiantes de profesores, a partir de ello se seleccionaron 80 declaraciones iniciales, para posteriormente reducirlas a 40 significativas.

Los datos obtenidos, indicaron que la mayoría de los profesores tenían una concepción conclusivista¹⁰ sobre las limitaciones de las teorías, una visión inductivista sobre la manera como dichas teorías se generan y una percepción objetivista respecto a la elección que puedan tener dichas teorías.

¹⁰ Son las leyes y las teorías, que se reflejan objetivamente a partir de las características de la realidad, por lo que son definitivas, estables y se acumulan.

Ruggieri, Tarstabi y Vicentini, citados en Porlán y Rivero (1998) realizaron una investigación, a través de un estudio comparativo de 76 profesores de física de secundaria de Italia y de América Latina (Argentina y Uruguay). A través de esta investigación se pudo evidenciar sus imágenes acerca de las ciencias. Desde la cual cabe anotar varias cosas importantes a partir de su metodología, la primera de ellas era que estaban buscando un instrumento el cual les diera el apoyo para tener un diagnóstico inicial sobre las concepciones que tenía el director del curso a tomar, que era sobre *epistemología*. La segunda de ellas era que el instrumento fuera resuelto por grupos de estudiantes de este curso, buscando como consecuencia de esta manera que se vieran de forma conjunta, las formas más explícitas en las concepciones confluyentes que tenían los estudiantes sobre las ciencias.

Como conclusiones se halló que los profesores Italianos, presentan una imagen de las ciencias próximas a las propiedades clásicas de la Física, atribuyéndole cualidades de *coherencia lógica, rigor, racionalidad y causalidad*, así mismo creían que la metodología científica moderna no había sufrido ningún cambio en sus normas y que la ciencia *“progresaba linealmente hacia una congruencia completa con la realidad cierta y verdadera”*. Por su parte los profesores latinoamericanos también tenían una actitud *“racionalista fuerte”*, pero eran algo más sensibles a las influencias culturales y admitían mayor diversidad de enfoques científicos.

Abell y Smith citados en Porlán y Rivero (1998) analizaron las concepciones sobre la naturaleza de la ciencia de una muestra de estudiantes de magisterio, basados en la hipótesis que los profesores de magisterio *“ofrecen a los niños de la escuela,*

las primeras experiencias sobre las ciencias”, su estudio por tanto, se realizó a partir de un cuestionario suministrado a 140 estudiantes de magisterio, a los cuales se les interrogaba sobre la naturaleza de las ciencias y sobre la enseñanza de las ciencias en primaria. Las conclusiones que arrojó este estudio eran que los profesores tenían: perspectivas ingenuas de la realidad, una visión inductivista del método científico, una visión omnipresente de la ciencia y por último una visión deshumanizada de la ciencia.

Dentro de las investigaciones del corte de “*Concepciones de los profesores, sobre la ciencia*” se encuentran investigaciones las cuales intentan comparar las concepciones de los profesores expertos, con profesores novicios o en formación. En ellas encontramos a Kouladis y Ogborn citados en Porlán y Rivero (1998) los cuales trabajaron con una muestra de doce (12) profesores de ciencias y once (11) estudiantes- profesores, en donde respondían un cuestionario de diez y seis (16) ítems sobre diferentes aspectos del conocimiento disciplinar como son: el método científico, los criterios para diferenciar ciencia y no ciencia, el cambio en el conocimiento científico y su estatus. Los resultados que brindó esta investigación, corresponden con tendencias básicas en la filosofía de las ciencias: *inductivismo*, *hipotético-deductivo*, *contextualismo* (tanto en su versión realista como relativista) y *relativismo*. Dentro del análisis de estos resultados a estos dos investigadores les surgió una nueva categoría para analizar dichos cuestionarios y la denominaron *eclecticismo*¹¹. Como conclusión final los autores mencionan que las diferencias con respecto a los diferentes estudios, predominan los enfoques

¹¹Escuela filosófica que procura conciliar aquellas doctrinas que considera las mejores de diversos sistemas.

absolutistas y positivistas y esto se puede deber a las diferencias de edades que hay entre la muestra, además de ello la influencia que reciben los profesores novicios con respecto al currículo en el que se están formando.

En la tercera perspectiva de investigación titulada *“relaciones entre el conocimiento de la materia y su trasmisión al contexto escolar”* se encuentran varios estudios, entre los más relevantes se encuentra Gallagher citado en Porlán y Rivero (1998) el cual dirigió un estudio etnográfico sobre 25 profesores de ciencias de secundaria de cinco escuelas diferentes. El objetivo de este estudio era tratar de comprender la práctica de la enseñanza de las ciencias en las escuelas de secundaria. *“Durante más de dos años un equipo de investigadores observo más de mil clases de ciencias, participo en cientos de conversaciones informales con profesores y realizo numerosas entrevistas”* (P.103). El aporte más relevante que realizó esta investigación fue en el reconocimiento sobre lo que los profesores hacen cuando enseñan ciencias y sobre el pensamiento que subyace en sus acciones.

Como conclusiones generales mostraron que todos los profesores, sin excepción, ponían el énfasis durante sus clases en el cuerpo de conocimientos de ciencias y, concretamente, en el dominio de terminología científica por parte de los estudiantes. Debido a que la imagen de ciencia que se trasmite en una imagen idealizada de los procesos científicos.

A partir de todo esto, los profesores tienen dificultades de comprender los orígenes y la evolución de los conocimientos, lo que les lleva a transmitir según este autor una imagen inadecuada y a la vez inapropiada de las ciencias.

Resumiendo esta investigación, Gallagher citado Porlán y Rivero (1998) y su grupo de investigación coinciden que los profesores tienen una imagen positivista de la ciencia, una visión inductiva y superficial del método científico y una concepción objetivista del proceso científico.

Lee citado en Porlán y Rivero (1998) realizó una investigación la cual busca abordar las relaciones entre el conocimiento de la materia de una profesora, la gestión que realiza del aula y sus prácticas instructivas, en esta investigación el autor afirma que el conocimiento de la materia influye en las practicas instructivas de los profesores y *“que mucho profesores de ciencia de secundaria tienen una formación inadecuada en las disciplinas científicas, estos profesores frecuentemente tienen las mismas equivocaciones y estructuras alternativas sobre las ciencias que sus estudiantes”* (p. 110).

Demostrando de esta manera que los profesores que tienen un conocimiento muy débil sobre la disciplina, tienden a recurrir mucho a los libros de texto y por ello tienden a escoger metodologías más trasmisivas, y tratan de disminuir en lo posible las discusiones para que de esta manera los estudiantes no noten su débil comprensión de la disciplina.

Pujalte (2011) junto a sus asesores Aduriz Bravo y Silvia Porro. Intentan identificar como la imagen de ciencia que tiene los profesores se relaciona con una educación científica de calidad. Este proyecto de tesis doctoral, inicia con la premisa que la creencia que tiene los profesores sobre la enseñanza, el aprendizaje y las mismas ciencias imponen ciertos efectos sobre las percepciones con respecto a práctica de la enseñanza. El proyecto tenía como objetivo principal

esclarecer si es que coexisten en el profesorado al menos dos tipos diferentes de imágenes de ciencia tales como: una imagen de ciencia *discursiva* de carácter “democrático” y por otro, una imagen de ciencia *enactiva* de carácter “reaccionario” que se traduce en una mirada de déficit y asistencia dirigida a poblaciones en vulnerabilidad.

A partir de ello como conclusiones se halló que la imagen de ciencias que tienen los profesores, está sujeta de una forma muy fuerte a la creencia que este mismo tiene sobre la ciencia, su enseñanza y aprendizaje. Siendo este uno de los obstáculos más importantes a sobrepasar debido a que al momento de enseñar un concepto el profesor le puede dar múltiples cambios dependiendo el contexto, pero continuamente cuando se acerca a un contexto vulnerable no solo adapta la forma de enseñarlo sino que deforma la misma concepción de ciencia y por ende su enseñanza no es de calidad.

Por otro lado en la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia), se encuentran diversos trabajos desde el nivel de grupo de investigación asociado a Colciencias, hasta trabajos para optar a título de Licenciado en biología. En el primero de los casos se encuentra Chona, et al. (1988) los cuales realizaron una investigación con veinte tres (23) profesores de biología de secundaria, sobre los conocimientos: biológico, pedagógico, didáctico y aprendizaje. Con el propósito de identificar las creencias que se tenían sobre los mismos. El estudio proporcionó la siguiente conclusión y es que la mayoría de los maestros de biología mencionan que el conocimiento biológico es interdisciplinar y posee implicaciones políticas, sociales y económicas.

Reyes, Salcedo y Perafán, (2001), investigaron a nueve maestros expertos en biología y ciencias naturales, e investigaron sobre las creencias y acciones sobre la naturaleza de las ciencias y su relación con la enseñanza de la biología y de las ciencias naturales. La investigación llevo un tiempo aproximado de diez meses en observaciones, entrevistas y revisión de documentos, en donde se obtuvo que los maestros decir que las ciencias pueden ser objetiva y subjetiva, pero sus acciones se centran más hacia las acciones objetivas.

El trabajo elaborado por Valbuena (2007) en su tesis doctoral de la universidad de Extremadura, España, titulado “El conocimiento didáctico del contenido biológico: estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de futuros docentes de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia)” en la cual pretendía caracterizar las concepciones de los futuros docentes, sobre el Conocimiento Biológico y el Conocimiento Didáctico del Contenido Biológico, en el Seminario de Pedagogía y Didáctica I de la universidad pedagógica nacional. Y a partir de ello describir y analizar los cambios en las concepciones de los futuros docentes al finalizar el proceso formativo del Seminario de Pedagogía y Didáctica uno. Algunos de los resultados que arrojó dicha investigación, es que los futuros maestros predominan las visiones empiro-positivistas del Conocimiento Biológico, consideran que la metodología empleada para producir el Conocimiento Biológico corresponde a una visión fisicalista.¹² Es decir, fundamentalmente mediante la observación y la experimentación, entre otros.

¹² Este término es tomado de la traducción de Mayr (2006), y se refiere a la visión de ciencia galileana.

Dentro de las investigaciones para optar a título de licenciado en biología, entre las más sobresalientes se encuentran la de Sánchez (2007), la cual era una investigación titulada “formulación de proposiciones, para el estudio de las concepciones sobre el conocimiento biológico, en el marco del conocimiento profesional del profesor”. Esta investigación la realizó a partir del diseño de una escala likert, para la indagación de las concepciones de los futuros profesores de licenciatura en biología, del PCLB de la UPN. Las conclusiones que arrojó esta investigación, estaban relacionadas con la formación del Licenciado en biología través de una hipótesis de progresión de su formación conceptual, en donde la autora afirma, que el PCLB da las herramientas para que el futuro profesor se forme de una manera gradual y en cada una de sus etapas tenga la opción de preguntar, cuestionar y reflexionar su propia formación académica en relación con el Conocimiento Biológico.

Gutiérrez (2008), realizó una investigación para indagar referentes sobre el conocimiento disciplinar y su relación con el conocimiento profesional en docentes de formación inicial, para ello utilizó una escala likert y unas entrevistas semi-estructuradas a diez (10) estudiantes del proyecto curricular de la licenciatura en biología (PCLB) de la universidad pedagógica nacional (UPN). El análisis llevado en esta investigación se dio a partir de *los supuestos epistemológicos en la imagen de ciencia* que tenían los futuros docentes. Los resultados que arrojó esta investigación se vieron envueltos en que para los estudiantes del PCLB de la UPN, la biología tiene un nivel disciplinar menor con respecto a otras ciencias tradicionales como lo son la física y la matemática, debido a que sus fenómenos no son exactos y la causa de esto se debe al mundo natural. En contraposición a

ello los estudiantes consideran que la biología si es una ciencia autónoma y capaz de desarrollar sus propios conocimientos, lo cual induce que los futuros profesores no tienen una claridad en la imagen de ciencia sino por el contrario aún sigue siendo muy ingenua.

Bernal (2008) realizó una investigación muy cercana a la de Gutiérrez (2008), en la que intentaba analizar referentes sobre el conocimiento biológico, pero en este caso en docentes del PCLB de la UPN en la sede valle de Tenza, ubicada en el departamento de Boyacá (Colombia). Esta investigación la realizó a través de la aplicación de una escala likert y una entrevista a los maestros de esta sede de la universidad. El objetivo principal de este trabajo era determinar las implicaciones que tenían estas concepciones de los maestros en la construcción del conocimiento profesional del profesor. Los resultados que obtuvo esta investigación fueron que los profesores experimentados al pasar el tiempo dejaban de lado o desconocían por su formación, el fortalecimiento de sus bases universitarias tales como elementos históricos epistemológicos del conocimiento biológico y esto podía decantar en una enseñanza descontextualizada de la biología.

Finalmente como antecedente principal, se encuentra el elaborado por Roa et al. 2013. Proyecto el cual fue realizado con el apoyo del Centro de Investigación de Universidad Pedagógica Nacional (CIUP), y se desarrolló dentro de los grupos de investigación “Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias” del Departamento de Biología y “Acciones y Creencias” del Departamento de Química, en el cual participo el autor de la presente investigación como monitor, dando como resultado la presente propuesta.

La investigación denominada Caracterización del conocimiento de profesores no licenciados vinculados a instituciones educativas de Bogotá en el área de ciencias naturales (Roa et al. 2013), surgió a partir de la necesidad de brindar aspectos que ayudaran a la diferenciación de profesores licenciados respecto a los no licenciados; la investigación tenía como justificante las normativas del ejercicio docente las cuales en el artículo 3 del decreto 1278 del nuevo estatuto de profesionalización docente del 2002, normalizaban el ingreso de los profesionales no licenciados por concurso a los colegios oficiales. Para cumplir tal fin realizaron 3 estudios de caso de profesores de Ciencias Naturales no licenciados de dos colegios distritales de Bogotá, recolectando información por medio de video grabaciones de clase, entrevistas y cuestionarios.

Dentro de las principales conclusiones a las cuales llegaron en esta investigación están relacionadas con la didáctica, la disciplina y la pedagogía. Encontrando que la práctica se constituye como un elemento central en el ejercicio profesional de los docentes no licenciados, convirtiéndose así mismo en su mayor justificante bajo la idea *“que el maestro se hace en la práctica y través de su experiencia”*, aspecto que contribuye a la construcción de conocimiento sin dejar de lado la formación didáctica, la cual es un eje estructural en el quehacer del docente. Por otro lado los profesores no licenciados perciben la enseñanza como la adición de una disciplina en un contexto escolar simplemente, convirtiendo de este modo a la didáctica y la pedagogía como simples accesorios que acompañan a los profesores licenciados, reduciéndose la didáctica al uso de estrategias más útiles y viables para las prácticas de enseñanza, dándole mayor relevancia al conocimiento disciplinar sin permitir integración entre los conocimientos

didácticos, pedagógicos, contextuales, curriculares y disciplinares. Para evitar lo anterior es importante resaltar la necesidad de que los docentes se formen en el campo de la didáctica general y las didácticas específicas.

MARCO TEORICO

CAPITULO 1

I Aproximación a ¿QUÉ ES EL CONOCIMIENTO PROFESIONAL DEL PROFESOR?

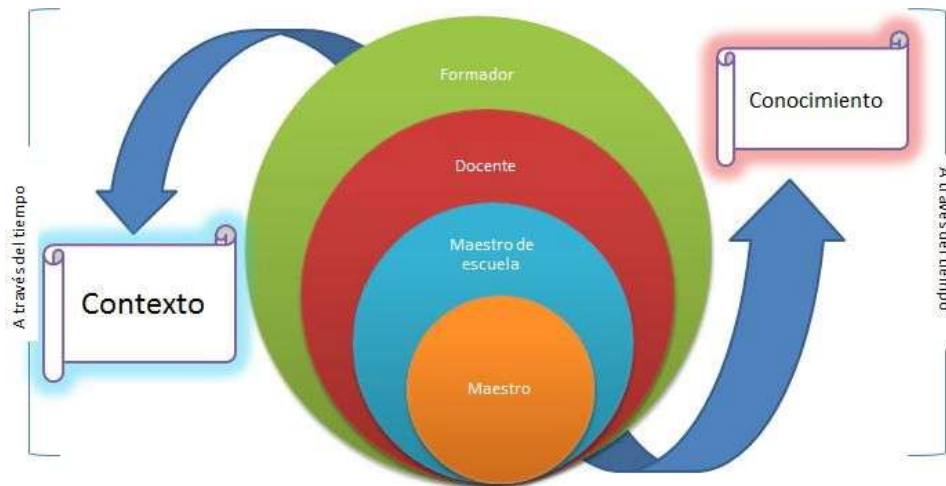
¿Desde dónde surge el profesor como un profesional?

El estudio sobre el profesor y su conocimiento ha tenido un origen desde la antigüedad, en donde se preguntaba “¿como “un “alguien”, en un momento histórico, fue designado para educar y en otro momento histórico para educar a otros” (Quiceno, 2005). En este sentido ¿cómo es? y ¿cómo se genera? Dicho sujeto como un profesional. Para responder a estas preguntas han surgido diferentes teorías, estudios y reflexiones, donde se ven marcados elementos trascendentales, como: la formación académica, la práctica docente y el desarrollo histórico.

Olga Lucia Zuluaga 1988) licenciada en Educación, Filosofía e historia de la universidad de Antioquia, Colombia plantea el desarrollo del conocimiento del profesor desde una mirada “arqueológica”, en donde manifiesta que este conocimiento y el profesor tiene un proceso el cual se inicia como maestro, pasando a maestro de escuela, docente y formador (ver ilustración 2). Zuluaga menciona que el sujeto titulado *Maestro “es una persona la cual se debe a una experiencia comunitaria, una experiencia espiritual y moral de sacrificio y de beneficio común que se realiza al educar a niños... El maestro es el maestro de sí,*

por ejemplo, existe un maestro que educa sólo a un individuo, Sócrates cuando educaba Alcibíades” (Quiceno, 2005:1)

Ilustración 2. Surgimiento del profesor y su conocimiento. Perspectiva de Zuluaga. Elaboración propia



Zuluaga (1988) menciona que el desarrollo del profesor a través del tiempo se ve influenciado por sucesos determinantes los cuales marcan la historia de la educación y de su propio conocimiento, el primero de esos sucesos es *la escuela*. Esta es originaria del pensamiento de la Sallé (2001) y Pestalozzi (1999) los cuales debido a sus contextos y necesidades piensan en un lugar donde se eduquen no solo a una personas sino un grupo de determinado de sujetos , en donde se vean establecidos y realizados unos objetivos para cumplir dentro de las misma.

Al nacer la escuela, nace otra forma de entender al profesor y para Quiceno (2005) nace el *maestro de escuela*, el cual se educa así mismo mediante una comunidad y su función es educar niños y solo niños , es desde allí donde se

comienza a preguntar ¿Cualquiera puede ser un maestro o necesita una preparación? A esto, Quiceno (2005) responde que el maestro de escuela *pasa de ser un cualquiera a ser alguien*, debido a que éste sujeto tiene una experiencia comunitaria tan profunda que a través del desarrollo de su labor tiene una exigencia moral en la cual renuncia a él mismo como individuo, para ocuparse únicamente de los demás en este caso de los niños.

Quiceno (2005) menciona que el maestro de escuela educa niños y solo niños, y mientras la sociedad sigue progresando éste sujeto (maestro de escuela), se va quedando rezagado en función y propósito que la sociedad de la época requiere. La sociedad va solicitando especificidades en la función de cada una de las tareas, exigiendo que las personas se instruyan y especifiquen en cada una de las funciones nuevas. En consecuencia a ello el maestro de escuela desaparece y es remplazado por *el docente* el cual es un personaje que se encarga de *educar a la población común pero este a diferencia del maestro de escuela no requiere una transformación del ser, ni del alma no se interesa por los demás, es un ser netamente económico, el cual fue desarrollado por la industria y de allí parte su esencia y por ende es un papel el cual lo puede ocupar cualquiera.*

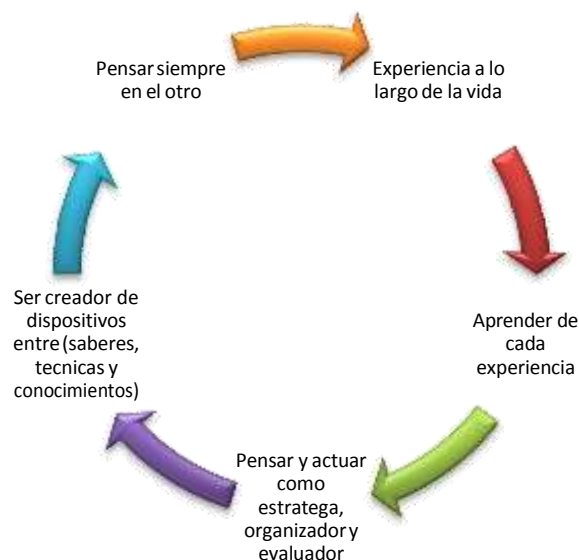
Quiceno, menciona que en respuesta a la entrada de la industria y el mercado en la población y por ende en la escuela, surge una crisis en la docencia la cual afecta a los dos actores (maestro de escuela y docente); el primero de ellos se ve envuelto en una crisis moral dado que su principal motor deja de ser la moral católica a hora se ve sumergido en unas necesidades económicas e industriales que le demanda el contexto. Y el segundo en una crisis de técnica, en donde no sabe cuáles son las mejores habilidades, ejercicios y prácticas para desarrollar un

mejor aprendizaje en sus estudiantes y estar equivalente con las necesidades que el contexto le demande.

Debido a ello, surge un nuevo actor dentro de la enseñanza y dentro de la escuela, el cual es vigente y es *el Formador*, éste es un sujeto que nace del ser profesional es *“la nueva identidad del educador, sea maestro de escuela o docente. Por lo tanto su forma de actuar no es verse en una escuela o realizando un trabajo, no puede pensar que está con niños o con adultos, no es alguien que simplemente lleve orden y moral al cuerpo y al alma, tampoco es alguien que transmita saberes o códigos. Es alguien que es capaz de organizar cualquier cosa que lleve y termine en un conocer. Su lugar de actuación es el mundo, la vida y la población.”*(Quiceno, 2005. P, 12).

Quiceno (2005) menciona que este sujeto (el formador) tiene cinco planos para el desarrollo de su profesión y estos son: (ver ilustración 3)

Ilustración 3. Cinco planos de desarrollo profesional del profesor. (Paquay, et al. (2005) p. 12, 13). Elaboración propia



Aunque se haya determinado el surgir del profesor como un formador (profesional) para Carr (1993) ha sido difícil identificar claramente el significado del conocimiento profesional del profesor dado la complejidad de su naturaleza, éste autor menciona que a través del desarrollo del profesor en la escuela se ha identificado una causa elemental al momento de definir el conocimiento profesional del mismo y es que el profesor tiende a generar una incapacidad para construir un cuerpo unificado de conocimientos, el cual pueda hacer *evolucionar* sus prácticas educativas.

Sotos y Aguilar (2003) mencionan que esta “incapacidad” que presenta el profesor se puede generar debido a que habitualmente tiende a confundir con profesión todo aquello que es práctico y se realiza habitualmente en la vida, es por ello que los profesores a veces *“enredados como están entre las urgentes solicitudes de*

sus clases, están dispuestos a apoyar la idea de que la experiencia es lo que más cuenta” (Carr, 1993, p .89). Olvidando el hecho que para ser profesional todo conocimiento debe atravesar por el apoyo e hilo conductor de la academia.

Gilroy citado en Carr (1993) menciona que el hecho que el profesor defina la profesión docente desde la experiencia, demuestra no solo una concepción propia de él, sino a su vez refleja una concepción marcada en la sociedad, es por ello que al momento de definir la profesión docente en palabras de los profesores, no surge como algo obvio y claro de definir a través de conocimientos puntuales sino por el contrario se aborda y protege desde la idea más cercana a la práctica del profesor que es la experiencia.

Sotos y Aguilar (2003) mencionan que el profesor desde que ingresa al sistema educativo en los primeros años de su vida. Toma como referentes y protagonistas del rol de profesor a sus maestros de educación Infantil y de educación Primaria, siendo esta su primera experiencia comparativa para definir o describir ¿Qué es un profesor? Es por ello que resultaría lógico que en los profesores novatos o los profesores no licenciados hagan, como maestros, lo que con ellos hicieron, como alumnos, mediante un proceso de selección de las experiencias más gratificantes.

Al considerar que solo basta la experiencia para ejercer la profesión docente se comienza a incluir otros elementos para la formación del profesor, que no son netamente académicos como lo son: a) la vocación, b) el oficio c) el que hacer docente y d) y se llega a pensar que el profesor nace mas no se hace. A causa de ello como lo menciona Sotos y Aguilar se está negando y a la vez desvinculando la importancia que tiene la formación académica específica para la enseñanza, la

cual brinda las bases no solo de la teoría sino a su vez brinda la identidad del profesor al reconocer su saber específico y al tener claro su desenvolvimiento en el mismo.

Carr (1993) menciona que el “deseo” de definir el conocimiento profesional del profesor sin antes haber logrado una intervención profunda sobre la comunidad y sus pensamientos es trabajar en vano, dado que la profesión por sí misma es un fenómeno social, que tanto los miembros de las profesiones como la comunidad en general deben reconocerlas como tales, para que el grupo de personas (profesores) puedan ser reconocidos como profesionales.

Es en este sentido es que la enseñanza se convierte en ese conocimiento específico el cual es capaz de generar soluciones a problemas asociados a su campo y a partir de éste saber específico pueda ser reconocida la profesión docente tanto por la academia como por la comunidad en general como una profesión igual a las demás, y el profesor sea visto como lo mencionan Martínez y Unda (2004) como un *sujeto de saber* dónde el profesor supere y trascienda la condición de operario a la que ha sido reducido.

¿Qué es el conocimiento profesional del profesor?

Para caracterizar el conocimiento de los profesores, su naturaleza y sus componentes, es necesario saber cómo se establece dicho conocimiento.

Cuando se habla sobre el conocimiento en primera instancia se piensa que es una propiedad, la cual es adquirida de dos formas: la primera a través de la experiencia y la segunda a través de la educación. Esta conciencia de la mente

parece estar ligada con algo que llamamos “verdad”, en donde además de adquirirlo bien sea por la experiencia o por la educación se ven involucrados otros elementos como la razón, la acción, las circunstancias, los acuerdos, las personas, etc., debido a que el conocimiento es por esencia la relación de un sujeto con un objeto y en esta relación se ven múltiples aspectos que la permiten (Hessen, 1981)

Al responder la pregunta sobre, ¿Qué es el conocimiento profesional? Pinchas (2005) menciona que el conocimiento profesional, “*es un cuerpo de conocimiento y habilidades que son necesarios para funcionar con éxito en una profesión particular*” (p.2), al hablar sobre una profesión particular y se piensa en la función que el profesor debe tener, es indiscutible que el profesor tiene su función y relación directa con “la enseñanza y el aprendizaje” (Paquay, et al. 2005)

A partir de esta función que tiene el profesor con “la enseñanza y el aprendizaje” desde la década de los 80’, se han venido realizando múltiples investigaciones sobre el profesor y su conocimiento, con dos objetivos principales: el primero de ellos favorecer la formación de profesores, para que estos sean sujetos activos en las prácticas de reflexión e investigación dentro de la escuela, permitiéndoles así satisfacer las necesidades reales de la sociedad (Zamudio, 2003); y la segunda contribuir al reconocimiento del profesor como un profesional, a través de su conocimiento particular, de la misma manera como lo poseen profesionales de otros campos como el doctor, el abogado, el ingeniero ,etc. (Amórtegui, 2010)

En este sentido una de las definiciones más cercanas sobre el conocimiento profesional del profesor es que “*son un conjunto de representaciones cognitivas orientadas a la práctica, que permiten al profesor la interpretación de problemas de enseñanza y aprendizaje... que desarrolla en su práctica profesional*” (Badia y Monereo, 2004. P, 2). Desde esta perspectiva, los profesores son protagonistas en las teorías ofrecidas por los científicos, pasando de ser simples receptores de conocimiento como se les ve tradicionalmente por la sociedad, a ser sujetos autónomos, críticos y reflexivos sobre todo lo que se les presenta en el contexto educativo.

Zamudio (2003) se pregunta, si el conocimiento profesional del profesor son un “*conjunto de representaciones cognitivas*”, entonces ¿Cuáles y cómo están organizadas estas representaciones cognitivas?, en respuesta a ello Zamudio menciona, que surgen más dudas que respuestas a esta pregunta, pero algo que es seguro es que éste conocimiento *no se puede reducir solo al tipo de saber práctico o de saber hacer*, sino que se deben incluir otros aspectos como: a) las proposiciones teóricas, b) procedimientos técnicos y c) las construcciones pedagógicas y didácticas las cuales regulan y optimizan la actuación del profesor en el aula. Es por ello que el conocimiento profesional del profesor, está compuesto por factores científicos, filosóficos, educativos y principalmente enfocados a la manera como el profesor debería enseñar, que en algunos casos es denominado por otros investigadores como Grossman (1990) “*el conocimiento didáctico del contenido.*” (Ver ilustración 4).

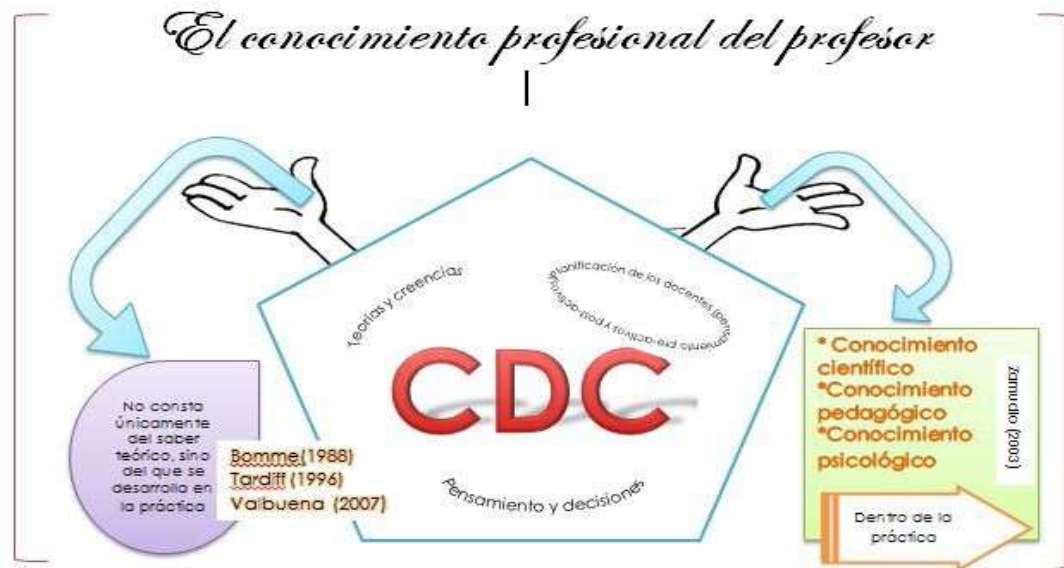
Porlán, et al. (1997) Menciona que la fragmentación de los saberes, la visión simplificadora y el inmovilismo del pensamiento, provoca la hegemonía de ciertas

concepciones profesionales y de ciertos modelos didácticos frente a otros, lo que, a su vez retroalimenta las tendencias tradicionales, no solo desde la comunidad académica, sino a su vez desde imaginarios sociales donde estos son los mayores dinamizadores de las profesiones en este caso la del profesor.

En contraposición a lo anterior Porlán, et al. (1997), Menciona que lo “deseable” es que los enfoques profesionales sean como los propuestos por Shulman (1986), basado en la investigación crítica y rigurosa, en donde planteen, justamente, la emergencia de un nuevo conocimiento profesional, que necesita teorías- prácticas que expliquen y den soporte a los planes de acción y de visiones menos reduccionistas y estereotipadas de los procesos de enseñanza aprendizaje.

Es por ello que Mellado (1996) menciona que el profesor es un agente activo, el cual tiene ideas, concepciones y actitudes que influyen en su actuar dentro del aula, no se puede asumir a éste como un sujeto inactivo y estático, debido a que éste sujeto tiene un sistema de pensamiento, sobre el que se rige y el cual está formado a través de muchos aspectos como lo son: a) las creencias, b) los conocimientos adquiridos en la formación y c) los conocimientos adquiridos en la práctica, en donde se busca que vincule estos dos últimos para un mejor desarrollo de su labor profesional. (Zambrano, 1993)

Ilustración 4. Conocimiento profesional del profesor. Elaboración propia.



Componentes del conocimiento profesional del profesor

Dentro del desarrollo y constitución del conocimiento profesional del profesor (CPP). Un personaje icono en esta, línea de estudios y reflexiones es el estadounidense, Lee Shulman (1986) el cual es un profesor formado como psicólogo educativo, reconocido por acuñar el concepto Pedagogical Content Knowledge (PCK), también llamado en el castellano conocimiento didáctico del contenido, este término lo utilizó para referirse a ese conocimiento específico que le permite al profesor: a) Comprender los aspectos que facilitan o dificultan el

aprendizaje del contenido de un t3pico espec3fico, b)conocer las concepciones de los alumnos de diferentes edades y procedencia c) conocer las concepciones acerca de un contenido en particular (Valbuena, 2007).

Ahora bien, es necesario realizar algunas precisiones sobre la manera en la que se ha fundado este objeto de investigaci3n, y como es que Shulman (1986) se convierte en un pilar en el estudio del conocimiento profesional del profesor; en este sentido, es clave entender el contexto en el que se desarrolla su propuesta. La cual se desarrolla en el 3mbito de una reforma educativa, particularmente en Estados Unidos, dado que se fundamenta en una revisi3n documental sobre los reportes educativos del estado de California. Evidenciando c3mo durante el siglo XIX, exist3an alrededor de 20 categor3as sobre las cuales se evaluaban a los profesores, demostrando de esta manera que no se ten3a una claridad sobre el objeto de estudio y desarrollo profesional del profesor, el cual est3 enmarcado, en los procesos de enseanza y aprendizaje que tiene el estudiante. Shulman (1986) formulo este PCK con el fin de proponer una categor3a la cual ayudara a codificar el conocimiento espec3fico del profesor (Am3rtegui, 2011).

Como parte del CDC, Shulman (1986) realiza una investigaci3n titulada "*The Knowledge Growth in Teaching*", la cual se realizo en la Universidad de Stanford (Estados Unidos), en donde a partir de esta investigaci3n intenta establecer siete(7) componentes del conocimiento profesional del profesor , los cuales ayudaran a describirlo desde su conocimiento acad3mico hasta el desarrollado en la pr3ctica, estos conocimientos son : 1) el conocimiento del contenido; 2) el

conocimiento pedagógico; 3) el conocimiento del currículum; 4) el conocimiento de los alumnos y del aprendizaje; 5) el conocimiento del contexto; 6) el conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) y finalmente 7) el conocimiento de Filosofía Educativa, fines y objetivos. Valbuena (2007) menciona que Shulman da especial importancia al conocimiento de las ideas de los estudiantes, al igual que a las estrategias metodológicas para facilitar el aprendizaje en los mismos, otro conocimiento que para él es muy relevante es el conocimiento curricular, el cual se refiere a los programas de enseñanza, los materiales y ayudas para enseñar, como lo son software, textos, material visual, de laboratorio, entre otros.

A partir de las diferentes transformaciones que ha tenido la línea de investigación CPP postulada por Lee Shulman (1986), surgen una serie de actores los cuales intentan contribuir al desarrollo y construcción de esta misma. En esta medida e intentando dar una mirada cronológica a las contribuciones más relevantes aparece en primer plano el alemán Rainer Bromme (1988), psicólogo de la educación el cual desarrolla su pensamiento, en el cuestionamiento de, ¿cuán aplicables son todos los conocimientos adquiridos en la teoría y estos cómo se hacen visibles en la práctica?, en relación a esto Bromme (1988) se pregunta ¿Qué papel juega entonces el saber teórico y de qué tipo son los conocimientos profesionales? Asociado a lo mencionado por Pincha (2005), el cual menciona que la transición del conocimiento teórico al práctico depende de *experiencias particulares* Las cuales no pueden ser simples abstracciones teóricas sino que tienen que ser hechos aplicables los cuales den credibilidad de los mismos de la teoría a la práctica.

De este modo, Bromme (1988) define el Conocimiento Profesional del profesor cómo: el conocimiento que los profesores usan en su práctica cotidiana, en donde es de vital importancia acercar los conocimientos teóricos de las disciplinas y a los conocimientos prácticos escolares, dado que son conocimientos que están ligados con el que hacer de cada maestro. Bromme menciona que el saber profesional incluye por tanto elementos teóricos, que constan de reglas empíricas y experiencia práctica. Pero hay otro aspecto del conocimiento teórico que juega también un papel, a saber y es el llamado *metaconocimiento sobre el contenido de la asignatura*.

Bromme (1988) define el metaconocimiento como:

Ese conocimiento sobre la naturaleza de los conocimientos respecto a la escuela y la asignatura, respecto a los fines y objetivos que han de conseguirse. Los metaconocimientos definen por tanto el marco de orientación en el que se valoran los conocimientos y su relación con la propia profesión. También podemos definir el metaconocimiento como la filosofía del profesor en cuanto a la enseñanza. (Bromme, 1988. P, 25)

Pero el metaconocimiento, a pesar de su carácter filosófico, tiene efectos muy concretos sobre la práctica didáctica, de esto modo se reitera que el conocimiento del profesor requiere de la interrelación de diferentes tipos de conocimientos, como son: a) los específicos de la asignatura que se enseña (conocimientos disciplinares), b) los de la didáctica específica, c) el pedagógico y d) el metaconocimiento. (Bromme, 1988)

En este sentido Bromme (1988) ayuda a reforzar la idea de Shulman (1986) donde los conocimientos sobre la Didáctica específica de la disciplina son indispensables para establecer la secuenciación de contenidos de enseñanza y además para determinar la forma de presentar dichos contenidos. De la misma manera, se requieren para definir el grado de profundidad de las diferentes temáticas, para evaluar las dificultades de las tareas y para poder integrar los conceptos de la disciplina que se enseña, con los conocimientos, experiencias y expectativas de los estudiantes. (Amórtegui, 2011).

Continuando cronológicamente con las aportaciones al CPP, aparece en escena Pamela Grossman (1990), la cual propone cuatro elementos básicos, como componentes del conocimiento profesional del profesor. Iniciando con el *Conocimiento Pedagógico General* definido como el conocimiento, de las creencias y destrezas que los profesores poseen, relacionadas con la enseñanza, el aprendizaje, y los alumnos. Grossman (1990) continúa con *el Conocimiento del Contenido* refiriéndose al conocimiento disciplinar que los docentes poseen, dado que es necesario, si los docentes no saben su disciplina a enseñar, pueden presentar erróneamente el contenido y la naturaleza de la disciplina. Como tercero la autora presenta *el Conocimiento del Contexto*, que hace referencia a ¿dónde se enseña? y a ¿quién se le enseña?; Grossman (1990) menciona que los profesores han de adaptar su conocimiento general de la materia a las condiciones particulares de la escuela y de los alumnos que a ella asistan. De esta manera Grossman (1990) afirma que todos los componentes del conocimiento profesional del profesor están relacionados entre sí, especialmente alrededor del

último componen denominado *Conocimiento Didáctico del Contenido* el cual influye en como los profesores presentan los contenidos de la disciplina en el momento de la enseñanza.

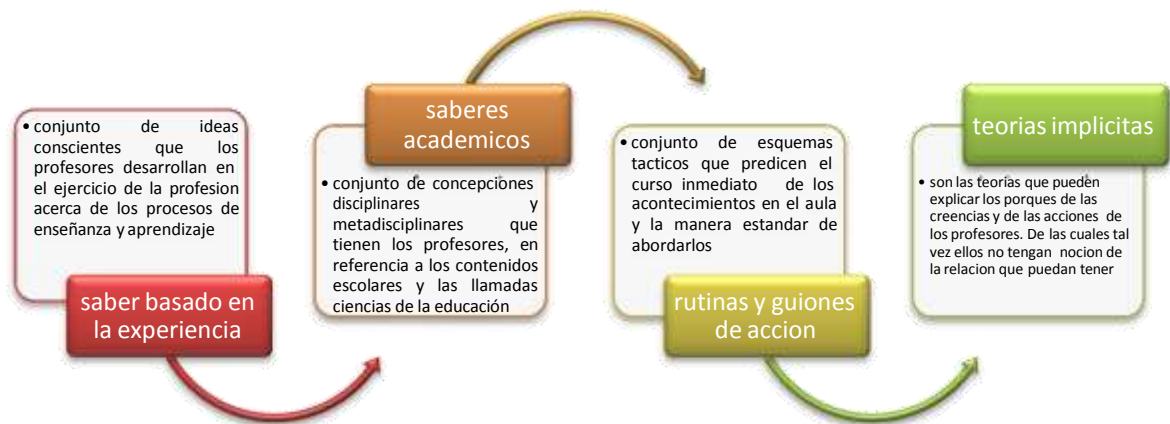
Marcelo (1995) coincide con Grossman en señalar estos cuatro componentes en el conocimiento de los profesores, en donde el conocimiento de la materia incluye el contenido y las estructuras sintácticas y semánticas; el conocimiento pedagógico incluye aspectos referentes a los estudiantes al aprendizaje, a la gestión de la clase al currículo y a la enseñanza; el conocimiento didáctico del contenido, incluye las concepciones y en esencia el conocimiento de cómo aprenden los estudiantes; por último el conocimiento del contexto, incluye aspectos concretos en referencia a el estudiante, la comunidad y el barrio. (Mellado, 1996)

Magnusson, Krajcik y Borkocitados en Valbuena (2007) adaptan la propuesta de Grossman (1990), enfatizando en la enseñanza de la ciencia. En consecuencia, en lo que respecta al conocimiento didáctico del contenido, estos autores focalizan las actividades de enseñanza y los contenidos curriculares a las particularidades de la ciencia. Con respecto a la estructura general y a los dominios del conocimiento profesional, esta perspectiva no muestra diferencias con el enfoque de Grossman (1990). Sin embargo plantea la incorporación de un aspecto innovador en las propuestas del Conocimiento Profesional del Profesor, y es el referirse, tanto en el caso de los dominios, como en el de los componentes, no

solamente al conocimiento como tal, sino a *las concepciones que tienen los profesores*, incluso llegándolas a considerar bajo el mismo nivel de importancia.

El español Rafael Porlán et al. (1997), Biólogo titulado como doctor en las ciencias de la educación, en una postura más contemporánea mencionan que el conocimiento del profesor “*suele ser el resultado de yuxtaponer cuatro tipos de saberes de naturaleza diferente, generados en momentos y contextos no siempre coincidentes, que se mantienen relativamente aislados unos de otros... y que se manifiestan en diferentes tipos de situaciones profesionales*” (Porlán et al. 1997. p, 156)

Ilustración 5. Componentes que constituyen el CPP, según Porlán, et al (1997). Elaboración propia.



Los cuatro tipos de saberes que menciona Porlán son (ver ilustración 5): a) los saberes académicos, b) los saberes basados en la experiencia, c) las rutinas y guiones de acción y d) las teorías implícitas.

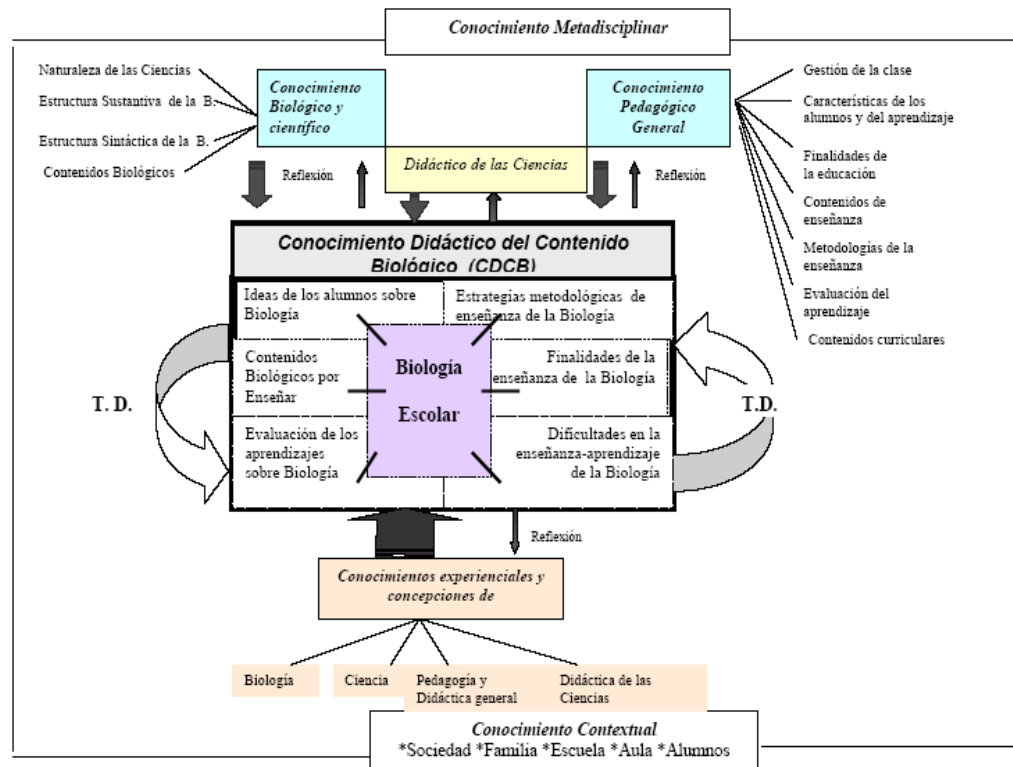
Carlsen (1999), identifica e integra los siguientes conocimientos: a) general pedagógico, b) disciplinar, c) el conocimiento didáctico del contenido, d) el conocimiento del contexto general educativo y e) el contexto específico educativo. En contraste con otras perspectivas señaladas anteriormente, en esta se considera que los componentes del conocimiento profesional docente no pueden existir independientes y aisladamente, sin tener ningún tipo de relación, sino por el contrario, cobran sentido únicamente dentro de un sistema. Esto, especialmente es válido para el caso del CDC, el cual solamente es posible como producto de la integración de los otros conocimientos (Amórtegui, 2011).

En este mismo sentido Barnett y Hodson citados en Amórtegui (2011) consideran que los componentes del conocimiento profesional del profesor son: el conocimiento didáctico del contenido, conocimiento del aula y de los alumnos, este conocimiento hace referencia a las situaciones particulares que conllevan a un contexto de reconstrucción y está relacionado con las actividades e interacción verbal que presente el profesor. Otro de los componentes es el Conocimiento académico y de investigación, este está relacionado con los contenidos disciplinares, conocimiento profesional (Zamudio, 2003)

En relación directa con el contenido a investigar dentro de este estudio, y en 'alineación' con todos los autores anteriormente presentados, Valbuena (2007) presenta la propuesta denominada Conocimiento Profesional del Profesor de Biología. En el cual para el caso del profesor de Biología, se plantean dos conocimientos que conforman su conocimiento profesional: el Conocimiento Biológico o también llamado disciplinar y el Conocimiento Didáctico del Contenido Biológico.

Además de los anteriores, se pueden reconocer los siguientes conocimientos ver (ilustración 6): a) el conocimiento de los contenidos, que es el conocimiento del contenido disciplinar, para este caso conocimiento biológico ; b) el conocimiento pedagógico; c) el conocimiento necesario para enseñar un saber en particular, denominado conocimiento didáctico del contenido biológico (CDCB) y d) el conocimiento del contexto.

Ilustración 6. Conocimiento Didáctico del contenido Biológico como núcleo integrador en la construcción del Conocimiento Profesional del Profesor de Biología. Tomado de Valbuena (2007: 189).



El Conocimiento Didáctico del Contenido

De acuerdo a Gess-Newsome, citado en Amórtegui (2011), lo más relevante de la aportación de Shulman (1986), es haber incluido el CDC como *un cuerpo central y articulador de los demás conocimientos que constituyen a un profesor*, el cual es fundamental para la enseñanza de un saber particular. En este mismo sentido, Marcelo (1999) manifiesta que el Conocimiento Didáctico del Contenido se configura entonces como una de las contribuciones más poderosas y actuales de la investigación en didáctica para la formación del profesorado.

Es por ello que el conocimiento profesional del profesor debe tener la característica de ser un conocimiento *integrador y profesionalizado*, el cual le permita al profesor, dar solución a obstáculos epistemológicos que se le presente dentro del ejercicio de su profesión, es por ello que dicho conocimiento se debe organizar en torno a los problemas relevantes de su práctica profesional y sobre las finalidades que tiene el profesor dentro de la escuela. (Porlán, et al. 1997)

Shulman (1986) caracterizó el Conocimiento didáctico del Contenido, como la categoría más relevante para identificar al profesor, este conocimiento permite integrar y transformar los componentes de la enseñanza incluyendo las propuestas curriculares, libros de texto etc. Añade que este conocimiento permite comprender los aspectos que facilitan o dificultan el aprendizaje del contenido de un tópico específico, por otro lado permite conocer las concepciones de los alumnos de diferentes edades y procedencia acerca de un contenido en particular y finalmente este conocimiento permite la utilización de estrategias, tales como analogías, ejemplos, explicaciones y demostraciones, es decir formas de representación para hacer posible que otros comprendan los contenidos de la enseñanza. (Valbuena, 2007)

Pero un conocimiento integrador de este tipo, con estas características tan particulares el cual permita al profesor resolver problemas de la cotidianidad en la escuela, en relación con su conocimiento particular y a través del cual le permita ser un eje integrador entre otros conocimientos es el conocimiento didáctico del contenido (CDC). El cual como lo propone Grossman (1990) no es un conocimiento más, dentro del CPP sino por el contrario es situado por la autora como un conocimiento integrador, fundamental y base de los demás conocimientos.

Grossman (1990) describe que el CDC es ése *conocimiento integrador de la gran variedad de conocimientos que pueda tener el profesor*, esto lo pudo identificar y afirmar a partir de de sus investigaciones con profesores de inglés, en donde éste CDC dentro del marco del Conocimiento Profesional del Profesor, ayuda a organizar y dar una finalidad convergente a los otros tres componentes (Conocimiento Pedagógico General, el Conocimiento del Contenido, Conocimiento del Contexto) que estructuran el desarrollo del CPP, según la autora.

Para Grossman (1990) El dominio del CDC hace referencia a contenidos y actividades de enseñanza específicos de un contenido en particular, de esta manera es que se le puede dar la particularidad de integrador, debido a que para la enseñanza de un contenido particular se hace necesario desde el contexto, el currículo, saberes del estudiante etc. Grossman (1990) plantea que el CDC es el componente que mayor incidencia tiene en las acciones de enseñanza en el aula. Debido a que, reconoce la importancia de conocer las concepciones y los intereses de los alumnos para la definición y estructuración de los contenidos curriculares y el desarrollo del CDC sobre las estrategias de enseñanza; de esta manera Grossman (1990) deja un plano abierto en la búsqueda de contribución para el CDC, en el cual dependiendo el contexto específico donde se aplique esta línea de pensamiento, se verán las retribuciones de dicho conocimiento.

Posteriormente Shulman citado en Valbuena (2007) afirma que los profesores desarrollan un nuevo tipo de conocimiento de la materia que es alimentado por otros conocimientos (Contenido, contextual, pedagógico, curricular). En este sentido Shulman propone tres aspectos del conocimiento didáctico del contenido, los cuales son: 1) el *conocimiento de la materia* conocido como el conocimiento

que poseen los profesores y se distingue del que poseen los expertos; es un *conocimiento elaborado de forma personal* en la práctica de la enseñanza. Posteriormente postula que 2) el conocimiento didáctico del contenido, es el único conocimiento base para la enseñanza. Finalmente se encuentra el tercer aspecto, en el cual afirma que 3) el conocimiento didáctico del contenido es una forma de *razonamiento y acción pedagógica* que presenta cinco fases; el conocimiento comprensivo, transformación, instrucción, evaluación, reflexión y nuevo conocimiento comprensivo. (Valbuena, 2007)

El argentino AdurizBravo(2002) como doctor en didáctica de las ciencias experimentales, menciona que es de vital importancia para el reconocimiento de la profesión docente, que la didáctica y su conocimiento se forjen y se reconozca como una ciencia autónoma. No como una rama más de otras ciencias como pasa en la actualidad como por ejemplo la psicología educativa. Menciona este autor que otra tendencia la cual desvirtúa la autonomía de la didáctica es, darle el título de investigación interdisciplinar debido a que esto ayuda a que entren a este campo otros profesionales que pertenecen a distintas disciplinas, aplicando sus saberes especializados al área de la educación científica. Y dando así un reconocimiento erróneo que parte del desconocimiento particular de la naturaleza epistemológica del conocimiento didáctico.

Zuluaga (1988) referencia algo muy similar a lo propuesto por (Bravo et, al. 2002). Al mencionar que, cuando se habla de *educación* este concepto único restringe el significado, la acción y el campo del concepto *enseñanza el cual es el centro del dominio del profesor*, recortando así su posibilidad de relación con otros conceptos

partiendo desde su autonomía, formando así un efecto el cual ella titula *enrarecimiento*.¹³

Zuluaga (1988) menciona que al dar paso a diferentes disciplinas, en el campo educativo se realiza una transposición en la educación, donde las ciencias como la psicología, filosofía de la educación, sociología de la educación, etc. no dejan de lado su origen así mismo su estructura y su dinámica. En donde el aporte a la pedagogía y la didáctica, es desarticulado dado que en primera medida consideran a la *enseñanza como un concepto operativo*, segundo no siendo la enseñanza el objeto de las ciencias de la educación no cumple con un papel integrador entre las ciencias de la educación la pedagogía y la didáctica, sino por el contrario termina siendo dentro de este conglomerado de ciencias.

Al tener esta disgregación en el pensamiento y en el objetivo mismo de la enseñanza, la administración educativa se apodera de la escuela y el profesor es sometido a un proceso de pérdida continua de saber y de desvalorización intelectual, en donde deja de lado los intereses que deberían ser su horizonte en el desarrollo de su profesión, tales como la disciplina a enseñar y el modo de enseñar la misma (el CDC). De este modo las ciencias de la educación hacen del aprendizaje una práctica que coloca en un lugar secundario al profesor, este

¹³ Zuluaga (1988) lo describe como un fenómeno que se presenta dado que a inicios del siglo XX cuando se tuvo la pretensión de convertir la educación en una ciencia autónoma, se da la entrada a una serie de disciplinas las cuales intentaban retroalimentar a partir de una serie de situaciones y de hechos educativos el ¿Por qué de la educación como una ciencia autónoma?, llevándola a un nivel macro-educativo, dando así entrada a ciencias como: la filosofía de la educación, psicología, etc. Pero de este mismo modo perdiendo la autonomía y la esencia de lo que es la enseñanza.

sujeto que debería estar ocupado del saber de la enseñanza y el aprendizaje se convierte en un ente el cual recibe las cosas que le impone el estado.

De este modo La constitución de la didáctica como un disciplina autónoma y el CDC como su mayor dinamizador, se pretende alejar la idea de que *“no existe en la práctica educativa o un referente curricular con suficiente tradición como para poder desplazar a corto plazo las tendencias más tradicionales”* (Porlán, 1993, p 160), sino por el contrario, se pretende mostrar como un referente el cual se está estructurando con las necesidades que demandan el contexto contemporáneo y de de allí la necesidad de reivindicar espacios, tiempos, y un conocimiento particular (CPP), para poder llevar a la práctica, planteamientos alternativos , a los que hoy por hoy siguen siendo predominantes.

Complementos¹⁴en la constitución del CPP

La constitución del conocimiento profesional del profesor ha tenido su mayor interés al momento de particularizarse como un conocimiento autónomo e independiente y en consecuencia de esto como profesional. A partir de ello surgen otras posturas las cuales se ven como complementos de estas teorías propuestas dentro de la línea de investigación de Lee Shulman (1986) y los autores anteriormente mencionados. De este modo y con el ánimo de complementar al CPP surgen las ideas de Maurice Tardif (2004), el cual intenta dar un posicionamiento a los profesores como sujetos de conocimiento profesional, los

¹⁴ Según la real academia de la lengua española, algo es un complemento o complementario cuando: es *algo ‘Que completa o perfecciona algo’*

cuales a través de su formación y experiencia desarrollan sus propias categorías, las cuales le permiten ser evaluados a través de ellas y además lo caracterizan como profesional en la enseñanza o como es denominado por él, en el saber del profesor.

Según Tardif (2004), el saber profesional docente tiene un carácter diverso, práctico, temporal, de interacción humana, experiencial, y de interfaz entre lo individual y lo social. Para enseñar, el profesor requiere movilizar y transformar una amplia variedad de saberes (Valbuena, 2007). De esta manera Tardif (2004) defiende el postulado de la *subjetividad*, el cual plantea que los profesores en el contexto de sus tareas cotidianas poseen, utilizan y producen saberes específicos de su profesión. Es decir, los maestros son actores competentes y sujetos de conocimiento y no simples ejecutores técnicos de los conocimientos producidos por otros. En términos de Tardif (2004), el profesor *“es un actor en el sentido fuerte de la palabra, es decir, un sujeto que asume su práctica a partir de los significados que él mismo le da, un sujeto que posee conocimientos y un saber hacer provenientes de su propia actividad y a partir de los cuales la estructura y la orienta”* (Ibid: 169), tomado de (Valbuena, 2007).

A través de los tiempos ha habido una gran variedad de pensadores los cuales intentan dar al conocimiento del profesor no solo un estatus, sino una caracterización la cual lo constituya como autónomo y profesional. La postura de Tardif (2004), manifiesta que el conocimiento del profesor tiene muchas etapas esenciales en su desarrollo, pero el punto de comprobación de todos estos conocimientos, y el entendimiento de estos como relevantes es el contexto y la práctica diaria del profesor con los estudiantes.

El conocimiento disciplinar como un eje central en todas las propuestas del conocimiento profesional que se han observado anteriormente, demuestran que como lo mencionó Rivero y Porlán (2003), necesita *un comprobación en el campo práctico*, debido a que muchas veces se queda solo en el imaginario de los profesores y los estudiantes causando así una visión *espontaneístas* porque consideran el aprendizaje profesional como un proceso que, si se dan las condiciones adecuadas, ocurre espontáneamente (se aprende a enseñar enseñando, se aprende a innovar innovando), sin necesidad de un diseño específico, de una orientación o ayuda externa: de un método. Esto explica que determinados autores los cataloguen como *informales*, dado que adolecen de un programa más o menos formalizado e institucionalizado o, si lo tienen, no funciona. Por último, se debe considerar este punto puesto que como es mencionado al inicio es un complemento dentro del conocimiento profesional del profesor y del entendimiento del conocimiento disciplinar en el accionar del profesor.

Concepciones en el marco del conocimiento profesional del profesor

Nespor citado en Bernal (2012) indica que cuando se establece una relación directa entre la enseñanza particular de algún contenido y el quehacer del profesor se ven implícitas la influencia de los conceptos : concepciones, representaciones y pre-concepciones del profesor al momento de enseñar, es por ello que en algunas investigaciones en educación se intentan tomar partida y se tiene como objetivo la diferenciación de estos términos los cuales se han ido relativizando pero no especificando.

Giordan y Vecchi (1995) mencionan que el primer intento de traducir la idea de concepción, es la de “representación” pero esta idea tiene múltiples connotación y por este hecho tiene una naturaleza ambigua, es tan confuso la idea de representación que se le han encontrado 27 sinónimos y 28 calificativos, la única verdad sobre este concepto es que es una idea “vaga” de definición imprecisa o como lo mencionan estos autores es una idea *enmascara-dora*.

Debido a esto Giordan y Vecchi mencionan que es mejor referirse al término de “concepción” o “constructo”, en donde el primero hace relevancia a un concepto de primer nivel, el cual está conformado por un conjunto de ideas coordinadas e imágenes coherentes, explicativas, utilizadas por las personas que aprenden para razonar frente a una situación problema, donde esta definición brinda la idea que este conjunto traduce a una estructura mental subyacente responsable de manifestaciones contextuales. En cuanto a la idea de constructo, su definición parte desde su mismo nombramiento, dado que es un elemento motor en la construcción de un saber, permitiendo incluso la transformación necesaria durante el contexto en el que se utilice

Para realizar la caracterización del conocimiento disciplinar biológico en el marco del conocimiento profesional del profesor es importante resaltar que dicha caracterización se realiza sobre la idea de “concepción” anteriormente descrita por Giordan y Vecchi (1995) los cuales complementan este concepto, mencionando que las concepciones además de ello son formas de pensar o ideas implícitas y arraigadas que forman radical en nuestra forma de actuar. Estos autores caracterizan las concepciones como un proceso personal por el cual un individuo estructura su saber a medida que integra los conocimientos, estas

concepciones pueden evolucionar al tiempo que se construye el conocimiento y a través de las etapas de desarrollo mental hacia una conceptualización más avanzada.

Sin embargo, las representaciones según Hebe (2005) es una forma de conocimiento específico, que contiene el sentido común, presentan sistemas de referencia que permite dar significado a los hechos, presentando categorías que permiten clasificar fenómenos e individuos con un conjunto de significados, estando de acuerdo Giordan y Vecchi (1995) afirma que las representaciones son un conjunto de ideas coordinadas e imágenes coherentes y explicativas. Por otro lado Giordan y Vecchi (1995) determinan una representación como un modelo explicativo, organizado, sencillo, lógico, expresado a menudo por una analogía

Finalmente las pre-concepciones para Gil (1999) son ideas que están poco ligadas a la estructura cognitiva de las personas, estas ideas son incoherentes e inconscientes, incoherentes en el sentido que no aplica a diferentes situaciones e inconscientes, puesto que diversas ideas incompatibles entre sí componen una misma teoría. Para Gil (2003) estas pre-concepciones se adquieren desde la experiencia, la cultura y los medios de comunicación y se construyen personalmente, son resistentes a cambio y depende del contexto.

CAPÍTULO 2

CONOCIMIENTO DISCIPLINAR DENTRO DEL MARCO DEL CPPC

El conocimiento disciplinar, también llamado conocimiento biológico para éste caso en específico, es un componente dentro del marco del conocimiento profesional del profesor de ciencias, el cual juega un papel fundamental en el desarrollo de su labor posesional, enfocada a la enseñanza y aprendizaje de los contenidos de una disciplina.

A través del desarrollo de este conocimiento, los profesores encuentran múltiples desafíos que los enfrentan a la posibilidad de transformar el conocimiento disciplinar, en una forma de conocimiento que sea apropiada para los estudiantes y específica para la tarea de enseñanza.

Es por ello que se requiere un estudio exhaustivo sobre éste conocimiento como lo mencionan Grossman, Wilson y Shulman (2005) dicho conocimiento (disciplinar) ha pasado de inadvertido en las facultades de educación, remitiendo su trasmisión y estudio a departamentos de letras y ciencias. Dejando de lado el papel fundamental que debería tener en la formación de profesores.

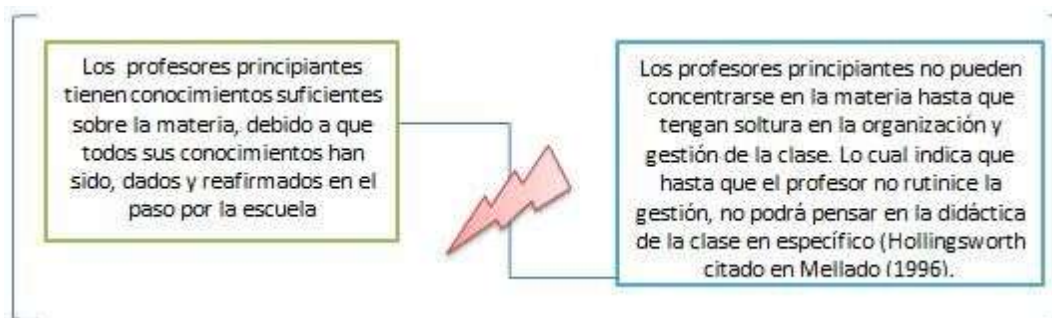
Mellado (1996) menciona que este conocimiento ha sido considerado durante muchos años el único conocimiento profesional del profesor, el cual ha sido relevante para los profesores de secundaria y universidad .Y debido a ello en la década de los ochenta surge el interés de no volverlo el único componente del conocimiento del profesor, pero en consecuencia a ello se cae en un exceso de

“psicopedagogismo”, el cual hizo que se olvidara de la importancia de la materia a enseñar, evidenciando esto en los programas de formación de profesores.

Mellado (1996), Porlán (1997), Grossman, et al. (2005) entre otros, mencionan que los estudios sobre el conocimiento del contenido se han dirigido en su mayoría en estudiantes de formación y profesores principiantes, dado que en ellos es donde se evidencian más falencias y relatividades sobre este conocimiento. A partir de ello se han encontrado dos creencias muy marcadas (ver ilustración 7)

Ilustración 7. creencias sobre las cuales se entiende, el conocimiento del contenido de un profesor principiante.

Elaboración propia.



En relación a ello Porlán y Rivero (1998), menciona que los estudios realizados sobre el conocimiento disciplinar en profesores en ejercicio inicial y en profesores en formación, demuestran que éste conocimiento se puede ver en modelos que se fijan a las concepciones de los profesores. Los cuales carecen de una fundamentación explícita, pero implícitamente son deudores de concepciones epistemológicas, las cuales son próximas a un cierto absolutismo racionalista, en donde muestran al conocimiento del contenido como un (conocimiento verdadero y superior, simplemente por el hecho de estar en el conjunto de teorías producidas por la racionalidad científica).

Esto implica que las concepciones del aprendizaje profesional estén basadas en la apropiación formal de significados abstractos (aprender la profesión significa apropiarse, tal cual, de los significados verdaderos de las disciplinas) (Porlán, 1998). Lo cual establece, por tanto, una relación mecánica y lineal entre la teoría y la acción profesional, debido a que parecen confundir "*saber*" con "*saber enseñar*". Todo ello conduce a que, de hecho, los profesores formados en este enfoque tradicional tiendan, a exponer en la escuela los contenidos científicos que a ellos les expusieron en la academia.

A causa de esto, se busca que a través de las investigaciones del conocimiento disciplinar, además de diagnosticar y reflejar los imaginarios de ciencia y enseñanza que tiene los profesores, se puedan presentar posibles propuestas que ayuden a mejorar el entendimiento y el rol que tiene el conocimiento del contenido en el conocimiento profesional del profesor.

Pensando siempre en la contribución del conocimiento profesional del profesor, Buchmann citado en Marcelo (1999) señala que "*Conocer algo nos permite enseñarlo; y conocer un contenido con profundidad significa estar mentalmente organizado y bien preparado para enseñarlo de una forma general*" (Marcelo,

Ilustración 8. clasificación del conocimiento del contenido por diversos autores.

Tomada de Marcelo (1999.p, 6).

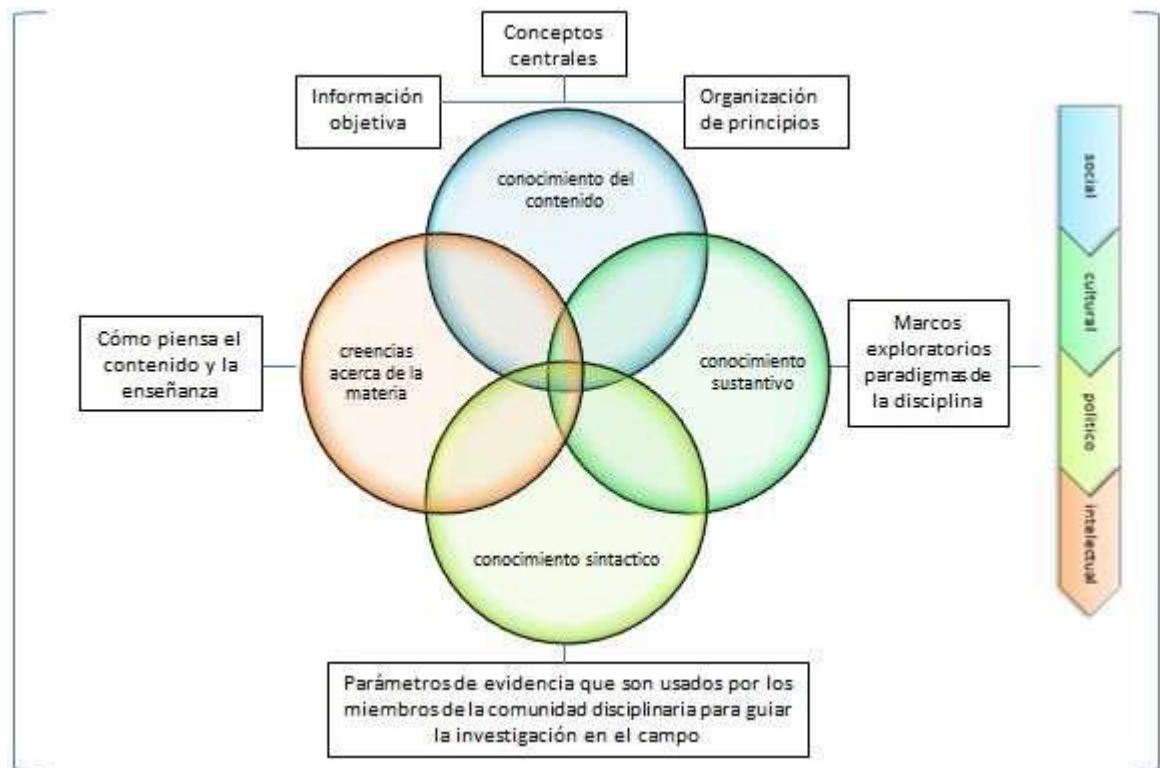
1996, p.5), pero esté *conocer algo* tiene una previa organización la cual el autor la pudo clasificar de la siguiente manera (ver lustración 8):



A partir de todas estas clasificaciones como primeras conclusiones se toman que *“los profesores necesitan conocer el contenido de la disciplina, la organización, la estructura del contenido y los métodos de investigación”* (Mellado, 1996, P. 6). Es por ello que el sentido que se le da al contenido en el programa de Grossman, Wilson y Shulman (2005), dignifica una redefinición del mismo.

Grossman, et al. (2005) propone las siguientes categorías: (ver ilustración 9), sobre las cuales se desarrollaría el conocimiento de la materia para la enseñanza

Ilustración 9. Dimensiones del conocimiento de la materia que influyen en la enseñanza y aprendizaje de los profesores. Basado en Grossman, et al. (2005). Elaboración propia.



Conocimiento del contenido para la enseñanza

Grossman, et al. (2005), menciona que se utiliza dicho término para referirse a la materia de una disciplina: la cual está organizada en: a) información objetiva, b) conceptos centrales de la disciplina y c) organización de principios.

Este concepto además de tener la habilidad para identificar, definir y discutir estos conceptos (RNA, ADN evolución, ecosistema, etc.) separadamente, tiene la propiedad de prestarle al individuo la cualidad de entender el conocimiento del

contenido a partir de relaciones entre conceptos en un mismo campo, al igual que relaciones con conceptos externos a la disciplina propia.

Claramente el conocimiento del contenido es integral a la enseñanza. Y afecta en una forma directa el estilo de instrucción que se puedan dar al momento de enseñarlo. Pero el no tener el conocimiento del contenido puede causar el desconocimiento de las relaciones de los contenidos y haciendo que el profesor se dirija a su salvavidas más cercano *el libro de texto*.

De este modo Grossman, et al. (2005) menciona que la falta de conocimiento, del contenido puede afectar, la forma cómo los profesores: a) critican los libros de texto, b) seleccionan el material para enseñar y c) cómo estructuran sus cursos y cómo conducen la instrucción.

Es por ello que el contenido emerge a través de un proceso de análisis crítico, que es guiado tanto por las estructuras sustantivas como por las sintácticas de una disciplina, las cuales van a ser el soporte del conocimiento del contenido.

Conocimiento sustantivo para la enseñanza

Según Grossman, et al. (2005), son el conocimiento que incluye Los marcos exploratorios o paradigmas que son usados tanto para guiar la investigación en el campo como para dar sentido de los datos. En donde la estructura sustantiva hace referencia a *“la variedad de formas como los conceptos y principios básicos son organizados para incorporar los hechos”* (Grossman, et al. 2005. P, 14). Y a su vez como lo señala Marcelo (1999) el conocimiento sustantivo no se limita a contemplar conceptos y principios generales de la disciplina sino que incluye *“el*

conocimiento de los marcos teóricos, tendencias y la estructura interna de la disciplina en cuestión”(p. 156).

Este conocimiento dependiendo la disciplina se puede encontrar en una sola estructura sustantiva que dirija a la misma en un solo momento; pero en algunas disciplinas pueden existir varias estructuras sustantivas al mismo tiempo en competencia. (Como ocurrió con los fascistas y vitalistas, en la biología en algún momento). Es por ello que es de vital importancia las estructuras sustantivas estén presentes en la formación de un profesor, dado que en el avance de la formación estas el profesor pasara más allá de la reflexión y la crítica y llegara a un umbral de entendimiento de la disciplina.

Grossman, et al. (2005), menciona que ya sea tácito ¹⁵o explícito, el conocimiento de las estructuras sustantivas de un profesor tiene importantes implicaciones, dándole sentido así al cómo y qué ellos eligen enseñar. Debido a que los profesores presentan la información que para ellos es relevante dependiendo las cosas que ellos encuentren más interesantes. Bien sea desde: a) lo social, b) cultural, c) político y d) intelectual.

Wilson citado en Grossman, et al. (2005) Menciona que aunque las historias contadas desde estas diferentes perspectivas (a) lo social, b) cultural, c) político y d) intelectual) no son necesariamente contradictorias, pueden ser sustantivamente diferentes. *“De esta forma, el conocimiento de las estructuras sustantivas de un*

¹⁵ Que no se expresa formalmente, sino que se supone o sobreentiende

profesor puede tener una influencia directa sobre las decisiones curriculares” (Grossman, et al. 2005. P, 14) que este vaya a desarrollar.

Conocimiento sintáctico para la enseñanza

Las disciplinas académicas no constan únicamente y simplemente de conceptos y estructuras organizadas así mismo constan de pensamientos en los cuales se pregunta, ¿cómo el conocimiento del contenido incluye nuevas formas en su estructura?

Para responder a ello Schwab citado en Grossman, et al. (2005) menciona que la solución a ello son las estructuras sintácticas de una disciplina, las cuales son los cánones de evidencia que son usados por los miembros de la comunidad disciplinaria para guiar la investigación en el campo. Son los medios por los que el nuevo conocimiento es introducido y aceptado en la comunidad.

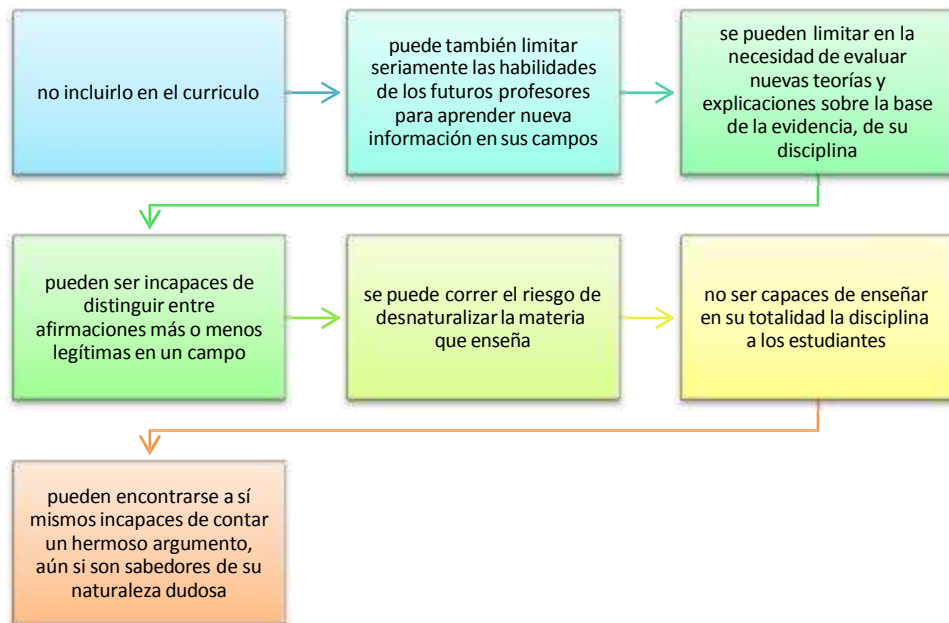
Grossman, et al. (2005) menciona que el conocimiento de la estructura sintáctica de una disciplina se presenta usualmente en cursos de facultad más avanzados y en escuelas graduadas, cuando los estudiantes se mueven tras el aprendizaje acerca de la historia, por ejemplo, para hacer historia para ellos mismos, se facultan en este tipo de estructuras.

Si el profesor tiene dichas estructuras e interioriza la importancia de las mismas, ello se hará notorio en las implicaciones de la acción didáctica que este mismo tenga, dado que si el profesor percibe a la historia, la indagación y la interpretación como un punto central en el desarrollo de sus clases, esto se hará notorio en los productos y procesos que sus estudiantes dejen evidenciar.

Por ello para los profesores con conocimiento sintáctico, *"la clase de biología no trata sólo de la memorización de clases; sino que incluye discusiones y actividades dirigidas a desarrollar una sabiduría en los estudiantes del papel central del método científico"*. (Grossman, et al. 2005. P, 16)

El conocimiento sintáctico abre las puertas a otro tipo de interpretación en los estudiantes donde pasan el papel de la memorización y se ven incluidos en discusiones tales como el análisis literario y discusiones de múltiples interpretaciones posibles para un texto. Entre otros. Pero el no poseer o interiorizar las estructuras sintácticas de una disciplina puede causar ciertos riesgos como (ver ilustración 10)

Ilustración 10. Inconvenientes que puede causar, no tener claro el conocimiento sintáctico de la disciplina. Basado en Grossman, et al. (2005). Elaboración propia



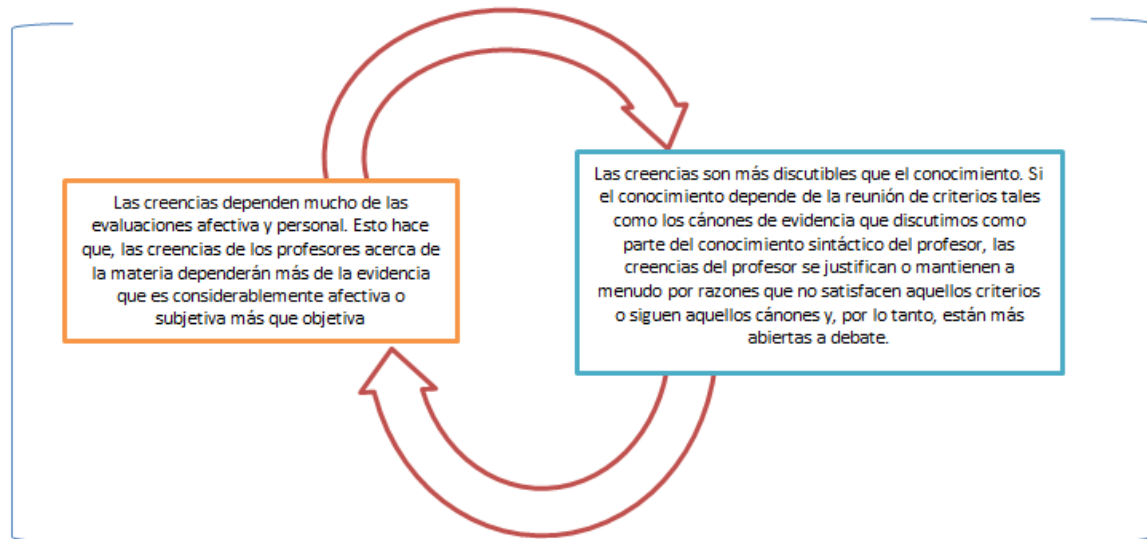
Creencias ¹⁶acerca de la materia

“El estudio sobre las creencias del profesor se debe a que frecuentemente se da el caso de que los profesores traten sus creencias como conocimiento” (Grossman, et al. 2005. p, 18). Y en este sentido se ha observado la relación entre el conocimiento de la materia y la acción didáctica, donde se han declarado algunas relaciones entre las formas en que las creencias de los profesores acerca de la materia afectan poderosamente su enseñanza.

Durante previas investigaciones entre las cuales se encuentran (Abelson, 1979; Ball, 1988; Bussis, Chittenden&Amarel, 1976) indica que las creencias de los profesores acerca de la enseñanza y el aprendizaje están relacionadas con la forma y pensamiento acerca de sus experiencias y cómo estas lo conducen en el desarrollo de las clases. Pero para considerar las creencias de los profesores se deben tener en cuenta dos principios muy importantes (Grossman, et al. 2005):

¹⁶*“Para los filósofos, creencia es la palabra operativa en la definición de conocimiento. Nosotros elegimos separarlas en este capítulo para acentuar la importancia de considerar las creencias y el conocimiento previo de los profesores. “* (Grossman, 2005,p.18)

Ilustración 11. Principios para abordar las creencias. Elaboración propia



Además, estas creencias parecen influir tanto lo que elige el profesor para enseñar y entre ¿Cuánto? Y ¿cómo? Eligen enseñarlo. En este sentido se ha hallado que los profesores toman sus creencias para tomar decisiones muy relevantes en la enseñanza tales como:

- ✓ la organización del currículo: donde los profesores dependiendo el contexto y sus creencias organizan el currículo, para el desarrollo de sus clases, y esta organización se da a través de una medida de importancia
- ✓ orientación hacia la materia: (mencionado por Grossman en Grossman , et al., 2005) donde los profesores orientan y determinan que es importante conocer y como se conoce

Pero la presencia, persistencia y poder de las creencias no son noticia para la formación del profesorado. Feiman-Nemser y Buchmann tomados de Grossman,

et al. (2005) Han examinado empíricamente la influencia de las creencias acerca de la enseñanza y el aprendizaje y hablan elocuentemente de la necesidad de desarrollar en los futuros profesores la habilidad para examinar aquellas creencias, en donde esta sería la verdadera relevancia y valor que tendrían las creencias en el conocimiento disciplinar del profesor, en la medida que este las reflexione e interiorice para el favorecimiento de su labor profesional

Grossman, et al. (2005) menciona que las creencias de los futuros profesores acerca de la materia son tan poderosas e influyentes como sus creencias acerca de la enseñanza y el aprendizaje. Es debido a ello, que el profesor en su tarea de reflexión, debe situar el análisis y comprensión de sus creencias como un punto central en el desarrollo de su enseñanza. Y que estas siempre se deben tomar en cuenta en cualquier tipo de investigación dado que el profesor es un sujeto autónomo el cual no se dirige solo por ítems y conceptos, sino que su decisión siempre es y será la última decisión en cuanto al desempeño de su labor profesional.

CONOCIMIENTO BIOLÓGICO

Los fundamentos históricos y epistemológicos ofrecen al profesor una versión contextualizada del campo de producción científico desde el cual puede ubicar referentes como lo cultural, filosófico, histórico, social, tecnológico e incluso ético de donde surge este conocimiento que se pretende llevar a la escuela. A partir de ello le podrá brindar al estudiante una comprensión de las ciencias desde una perspectiva cultural y social, la cual deje de ver al conocimiento científico como instrumentalismo para la vida (Arcá, Guidoni & Mazzoli, 1990)

Bernal (2012) menciona que es relevante conocer los referentes que posee el profesor sobre las características de la disciplina que enseña, es decir la epistemología de dicha disciplina, donde estos referentes tienen gran importancia para la enseñanza de la biología debido a que este saber *“es uno de los componentes del conocimiento metadisciplinar que incide en la toma de decisiones del docente, tanto en la planificación como en las acciones que realiza a la hora de enseñar”* (P.12).

En este sentido como lo menciona Jacob (1975) la biología y su historia no se pueden entender desde un plano lineal y acumulativo sino por el contrario se debe ver y entender cómo el proceso de transformación de conocimientos, los cuales se ven influenciados por factores tales como lo social, lo político, cultural, etc. En donde la histórica de la biología *“se convierte entonces en la imagen de una lucha por la experimentación científica, en la que se analizan sus fases, sus rupturas, sus revoluciones. Se sientan así las bases de la historia materialista de una ciencia”* (p.6).

Mayr citado en Bernal (2012) menciona que el conocimiento biológico permaneció casi en estado de latencia hasta el siglo XIX y XX, a pesar de reconocer los avances de la misma a través de (los museos de historia natural, las colecciones biológicas, el avance de la sistemática, entre otros) solamente hasta finales del siglo XIX se propuso el uso de la palabra “Biología”.

Para que la biología tuviera una identidad igual de relevante a las demás ciencias “duras”¹⁷ se tuvo que basar en un red histórica cambiante como lo menciona Casanueva (2010) el cual sugiere que el conocimiento biológico corresponde a un *“conjunto de entidades tecno-conceptuales que conforman una inmensa red de relaciones de inferencia y de actuación”* (p.2), donde este entramado de redes y relaciones están basados en un cambio histórico gradual, el cual se encuentra estructurado en torno a diversos “hechos”, teorías y modelos (considerados nucleares), y a su vez en torno a distintos grupos de métodos y técnicas de procedimiento empírico.

En relación a esto Canguilhem citado en Valbuena (2007) menciona que el conocimiento se origina a partir de la búsqueda de seguridad, como producto de asombro e incertidumbre del hombre, este surgimiento esta mediado por la disminución de obstáculos entre las tensiones del hombre y el medio. Intentando de este modo encontrar un equilibrio en el mundo, en este sentido Canguilhem menciona que el conocimiento biológico reproduce de manera consciente la gestión del organismo viviente. En donde la gestión cognitiva del biólogo es expuesta en las dificultades semejantes a aquellas que encuentra el organismo en su aprendizaje, es decir, en las tentativas para ajustarse al mundo exterior.

¹⁷ Jiménez citada en Bernal (2012) se refiere al tipo de ciencias que matematizan y basan todas sus teorías en experimentos controlados y repetibles, de allí proviene el nombre de “duras” dado que no tiene ninguna duda ni vacilación en sus hechos y desde luego teorías y modelos.

Perspectiva epistemológica del conocimiento biológico

Meyer citado en Bernal (2012) menciona que la Biología siempre ha estado en la búsqueda de una epistemología propia, la cual le brinde una independencia frente a otras ciencias como lo son la Química y la Física, dado que el marco teórico de la Biología vacila mediante una asociación entre el estilo epistemológico de la Física y la Química.

En este sentido Valbuena (2007) menciona que las características del conocimiento científico varían dependiendo desde la perspectiva con la que se aborden. El autor establece dos grandes perspectivas: la empírico-positivista, y la alternativa, correspondiente a la nueva filosofía de las Ciencias, la cual incluye visiones racionalistas, constructivistas y relativistas.

Desde la perspectiva empírico-positivista Valbuena (2007) menciona que esta corresponde al pensamiento inductivo, según el cual el conocimiento es el reflejo de la realidad. Desde esta perspectiva, se cree para acceder al conocimiento lo fundamental es observar y experimentar de forma meticulosa e incesante y de este modo es que el conocimiento deriva directamente los hechos, considerando de este modo que las leyes y teorías son el objetivo final de las ciencias y estas se obtienen a partir del razonamiento inductivo del sujeto o en este caso de comunidad científica.

Valbuena (2007) menciona que ante el problema fundamental de la Biología referente a qué caracterización de lo vivo, a lo largo de la historia, principalmente hasta mediados del sigloXIX, han predominado la tensión entre dos corrientes de pensamiento: la *mecanicista* y la *vitalista*, presentándose una oscilación

permanente entre ellas. Las doctrinas posteriores corresponden como lo menciona Blandino citado en Valbuena a corrientes intermedias como el materialismo dialéctico, las concepciones mnemónicas¹⁸, el emergentismo, el organicismo y el determinismo de fenómenos biológicos en ausencia de casualismo donde cabe anotar que en los últimos tiempos la perspectiva dominante corresponde al organicismo y al enfoque sistémico.

Objeto de la Biología

Valencia citado en Bernal (2012) menciona que el objeto de estudio de la biología solo fue delimitado hasta mediado del siglo XXIX, estableciéndose como una ciencia “independiente”, la cual se cuestiona acerca de las propiedades que constituyen lo vivo , esta autora menciona que se pasa de la comprensión de principios supra empíricos al conocimiento de los mecanismos y su funcionamiento.

Para Bernal es necesario hacer la distinción con respecto a lo que se entiende por vida, dado que esto se puede recrear de una mejor manera en campos como lo filosófico, religioso y mítico. Canguilhem citado en Valbuena (2007) menciona que el análisis de los seres vivos y los fenómenos biológicos debe tener unas características específicas. Dichas características conllevan, de igual manera, a especificidades del Conocimiento Biológico. Estas son: La especificidad, La individualización, la totalidad y la irreversibilidad

¹⁸ Según la real academia de la lengua española, hace referencia a todo lo perteneciente o relativo a la memoria

En relación a ello Casanueva (2004) menciona que la biología y su objeto están basados en “hechos” los cuales son algo distinto del enunciado que lo describe o del modelo que lo representa. El hecho es en si la realidad en donde, no hay lugar para la duda. El autor menciona que el “hecho biológico” en si es el fenómeno de lo vivo o también llamado estado de lo vivo de este modo la Biología nace como tal con el reconocimiento, o si se prefiere, la postulación del “hecho” biológico: los seres vivos son, y son otra cosa. Ya no hay lugar para la taxonomía, la cual parecía abarcar todos los hechos de la biología.

A partir de ello se generan otros hechos que progresivamente constituyen a la biología como lo son: el hecho celular, el hecho evolutivo, hecho genético, hecho ecológico, bioquímico, el de la universalidad de los elementos. De este modo Casanueva (2004) menciona que, los “hechos” presentados no son ajenos y desconocidos unos por otros, sino por el contrario se traslapan uno con otro. Esto ocurre porque su identidad no sólo depende de su temática sino también de la tradición en que se insertan. La Biología es la ciencia de la vida, sí, pero también es lo que hacen los biólogos, y las comunidades científicas están estructuradas, en tradiciones. Buena parte de la especificidad de la Biología deriva de las contingencias de su historia. Así como los “hechos” se incorporan (o pierden) a lo largo de la historia, las teorías y modelos que los explican también se suman (o sustraen) en distintos momentos. Así, no siempre los mismos elementos han conformado la Biología, y quizá no exista una intersección mínima en común a lo largo de su historia. Tampoco existe una relación puntual entre “hechos” y modelos y/o teorías que pretenden dar cuenta de ellos.

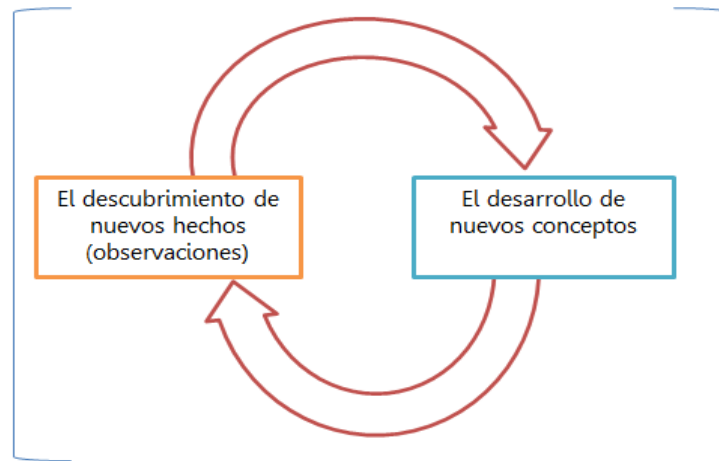
Estructura sustantiva del Conocimiento Biológico

Bernal y Valbuena (2012) mencionan que en primera instancia es importante recordar que el conocimiento en Biología alude más a relaciones, y no puede reducirse a elementos únicos como en el caso de la matemática. En la Biología priman las relaciones y no existen leyes únicas. Esto no quiere decir que en la Biología no se pueden constituir teorías, no obstante, estas se fundan básicamente en conceptos más que en leyes. Lo cual podría afirmar que los desarrollos conceptuales son tan importantes y significativos en Biología como lo son las leyes y descubrimientos en las ciencias físicas.

Según Mayr (1998), en las ciencias biológicas (esto quizás más relevante para la Biología evolutiva) los principales aportes han sido realizados mediante la introducción de nuevos conceptos o el perfeccionamiento (transformación) de los ya existentes. Estipulando que nuestra comprensión del mundo se logra de manera más efectiva mediante el mejoramiento conceptual que mediante el descubrimiento de hechos nuevos, aun cuando los dos no son mutuamente excluyentes.

Los conceptos en Biología son importantes para la formación de teorías. Hay dos factores que contribuyen en esta ciencia, para formular nuevas teorías y son:

Ilustración 12. Factores que contribuyen en esta ciencia, para formular nuevas teorías. Según Mayr (1998).
Elaboración propia



De este modo se llegan a preguntas como: ¿Qué conceptos hacen parte de la Biología? Para responder a esta pregunta Mayr (1998) menciona que se podría enmarcar en las tres grandes teorías de la Biología (Evolutiva, Celular, y Genética). Es por ello que las investigaciones de lo vivo (objeto de estudio del conocimiento biológico) se enmarca en paradigmas, o corrientes investigativas, que se han ido replanteando en donde se encuentran: vitalismo, reduccionismo y organicismo (Capra, 2003).

Según Mayr y Capra citados en Bernal y Valbuena (2010) dichos paradigmas se pueden definir como:

- ✓ *Corriente vitalista:* Surgió de la asimilación de lo vital a la realidad mental. Aristóteles veía en el alma el motor de la vida, al comienzo la explicación influida por la religión, de las diferencias entre lo vivo y lo inanimado era que los seres vivos poseían un alma o espíritu que dotaba

de vida al organismo, posteriormente la cuestión intentó adoptar una terminología científica y se denominó *fuerza vital* a la entidad responsable de la vida, por ende esta corriente de pensamiento recibe el nombre de Vitalismo.

✓ *Corriente mecanicista* : Filósofos como Tales y Anaximandro dieron explicaciones materiales, diciendo que la vida era intrínseca a la materia, no una entidad diferente. Entrado el siglo XVII, el materialismo representaba la idea de que la vida puede explicarse por las leyes de la Física y la Química adoptó una perspectiva mecanicista y Descartes llegó a afirmar que los seres vivos (excepto el hombre) funcionaban como máquinas, esta corriente de pensamiento derrocó en parte la idea vitalista, sin embargo no todo podía ser reducido a leyes físicas y químicas, esta explicación no resultaba satisfactoria y durante los siglos XVIII y XIX, los exponentes del vitalismo y el mecanismo compiten por definir la vida (Capra, 2003).

✓ *Corriente reduccionista* : tiende a descentra-pomorificar la Biología al tratar de reducirla a la física y a la química. (Jiménez citado en Bernal, 2012)

✓ *Biología organicista* : la cual entrado el siglo XX se “abandonó” el vitalismo, y se aceptó que los procesos vitales pueden ser explicados recurriendo a la Física y a la Química, no obstante en cada nivel aparecen características emergentes, lo que se asume como: “El todo es más que la suma de las partes” (Capra, 2003)

Estructura sintáctica del Conocimiento Biológico

Narváez (2004) menciona todo proceso comunicativo consta de dos puntos radicales la *expresión* y el *contenido* en donde estos ejes están basados bajo la sustancia y la forma de los mismos. En relación a esto el autor menciona que “naturaleza” del conocimiento puede estar constituida por redes significantes o culturales que habitan en el ambiente del hombre como lo son: a) el tiempo y el espacio, b) la vida y la muerte, c) dios, etc. Donde todas estas son ideas que promueven y mueven la cultura: saberes, valores y sensibilidades. Narváez indica que estas grandes ideas son menos dinámicas, pues constituyen el núcleo duro, la esencia misma de cada cultura, lo que hace precisamente que cada cultura sea un propio universo.

Mayr (1998) propone los siguientes aspectos metodológicos que le son específicos a la Biología, de igual manera Bernal y Valbuena (2010), contribuyen a esta organización y significación de los mismos, los cuales son:

Narración histórica y fenómenos únicos: Los seres vivos cambian continuamente, tanto a nivel individual como a lo largo de las generaciones. Muchas preguntas como por ejemplo, ¿Por qué se extinguieron los dinosaurios?, ¿Cómo se originaron los ojos del cefalópodo?, no se pueden responder a partir de las leyes universales, sino a través del método histórico, la razón de que las narraciones tengan valor explicativo es que los acontecimientos ocurridos en una secuencia histórica suelen influir causalmente en los acontecimientos posteriores. (Bernal y Valbuena, 2010 p9)

Pluralismo causa .Los seres vivos y las poblaciones son sistemas muy complejos y en sus interacciones es muy difícil identificar una causa única; Por ejemplo, ¿Por qué es muy alta determinada persona? Sin duda el genotipo es parte de la explicación, sin embargo se tienen en cuenta otros factores como alimentación y hasta modificaciones en el ambiente. Mayr propone que hay que tener en cuenta los que fenómenos biológicos tienen dos tipos de causas: funcionales y evolutivas. Lo que lleva a explicar el dimorfismo sexual, funcionalmente, como consecuencia de los cromosomas y de las hormonas o evolutivamente (Bernal y Valbuena, 2010 p9)

Azar y probabilidad. En Biología muchos casos se pueden expresar como probabilidades, sobre todo en disciplinas como la Genética y la Ecología. Por ejemplo, en la descendencia de un cruce de híbridos para un par de alelos dominantes/recesivos habrá una probabilidad del 75% para el fenotipo dominante y 25% para el fenotipo recesivo (Bernal y Valbuena, 2010)

Bernal y Valbuena (2010) afirman que la estructura sintáctica y sustantiva del Conocimiento Biológico no se ha trabajada a profundidad. Puesto que, la formación de profesores se centra en la enseñanza de los contenidos, dejando de lado la discusión acerca de cómo se lleva a los conceptos y teorías de la disciplina y como se incluye y valida el nuevo conocimiento.

En donde es de vital importancia que los profesores en formación y a su vez en ejercicio tomen en consideración aspectos epistemológicos e históricos de la ciencia, lo cual ayuda a entender no solo los conceptos, sino en este mismo sentido la estructura sintáctica y sustantiva de la biología.

CAPITULO 3

SUSTANCIA VS FORMA

Narváez (2004) menciona que la forma de un contenido consiste en el modo como se organizan, relacionan y se cuentan las ideas. En donde existen básicamente dos *formas* para organizar los contenidos: a) la primera de una forma narrativa la cual pretende parecerse a la vida real y b) la segunda de una forma discursiva, abstracta, argumentativa, que produce y relaciona conceptos y categorías que no cuenta *“sino que explica el mundo”* (P. 91).

Gutiérrez (2009) citando Saviani menciona que una de las creencias más marcadas por parte de los científicos hacia el profesor y en específico hacia la enseñanza es considerar que esté es un proceso de *forma* en el cual *“Los contenidos son fundamentales, y sin contenidos relevantes, contenidos significativos, el aprendizaje deja de existir, se transforma en un remedo, se transforma en una farsa”* (p.137). Sin darse cuenta que en sí mismo el proceso de enseñanza y el posicionamiento que tenga el profesor frente a los contenidos es un proceso desustancia, en el cual se generan como lo menciona Narváez (2004) los factores más dinámicos en todo el sistema de una cultura.

Desde esta postura se sigue entendiendo que la epistemología del profesor no versa sobre su posicionamiento y dinámica frente a los contenidos, sino por el contrario como lo mención Meinardi (2010) se sigue entendiendo la labor del profesor de una epistemología *tradicional* la cual superpone al conocimiento

disciplinar y lo deja como un ente alejado del conocimiento profesional del profesor, sin tener en cuenta como lo menciona Porlán, et al (1997) que la epistemología propia del profesor está basado en los “hechos” pedagógicos, didácticos e incluyendo a Shulman (1986) sobre los “hechos” del conocimiento didáctico del contenido.

Es por ello que Grossman, et al. (2005) menciona que el conocimiento disciplinar mantienen un cierto el *estatus quo*, el cual se debe cambiar si se pretende dar una reforma al entendimiento y a la interiorización del conocimiento del contenido, para Grossman, et al. (2005) este estatus esta mantenido por las siguientes causas:

Tabla 1. Causas del mantenimiento del status quo del conocimiento de la materia. Elaboración propia.

<p>Dada la <i>diversidad de programas</i>, que ven los profesores en formación, nunca se encuentran afinidades entre los mismos y esto puede ser cuantitativamente debido al número de unidades que los profesores han tomado en una materia y cualitativamente en la coherencia relativa del trabajo en el curso de la materia.</p>	<p><i>La calidad</i>, dado que el haber visto un gran número de ítems de una materia no asegura que el profesor en formación haya desarrollado un profundo y amplio conocimiento de la materia. Asumiendo muchas veces que por la cantidad de cursos que se tomen estará satisfecho la profundidad que tenga el profesor en una materia.</p>
<p><i>Relación entre las materias de la universidad y las materias a enseñar en los colegios</i> debido a que en la</p>	<p><i>Diferencias entre el conocimiento per se y el conocimiento necesario para enseñar.</i> Puesto que el campo del</p>

<p>mayoría de los casos los profesores están formados en niveles en que materia es vista como un conocimiento abstracto y superior, pero los niveles inferiores desde donde es abarcado nunca son tocados y esto es lo que va a enseñar a la escuela</p>	<p>científico es específico como productor de conocimiento y el del profesor es específico en el sentido de la enseñanza.</p>
<p><i>Los profesores necesitan conocer la materia en formas que promuevan el aprendizaje</i> los profesores a diferencia de los científicos manejan diferentes metas las cuales guían la forma en cómo se preparan para el ejercicio profesional.</p>	<p><i>La formación de profesores comienza antes de ingresar a la academia</i> es por ello que el profesor pueda repetir muchos de estos modelos porque viene con ellos desde la escuela y son reafirmados en la universidad.</p>

A partir de estas causas y el mantenimiento de este estatus en los profesores en formación y en ejercicio, Dewey citado en Grossman, et al. (2005), menciona que el conocimiento de la materia de un científico es diferente del conocimiento de la materia del profesor, debido a que los profesores deben “psicologizar” la materia para los estudiantes.

Desde esta afirmación, el conocimiento del profesor al diferir del conocimiento de un científico tiene características tales como: a) reconocer la profundidad del conocimiento aunque escurridiza en su definición y medición, parece ser una de

las características del conocimiento de la materia que afecta la instrucción, b) tener una organización del conocimiento la cual emerja como importante, en donde los profesores que comprenden el mapa más amplio de su materia, entienden la relación de tópicos o habilidades individuales con tópicos más generales, y en su campo también pueden ser más efectivos en la enseñanza de sus materias y c) el conocimiento de la materia per se de los profesores experimenta una transformación cuando se preparan y comienzan a enseñar y esto se debe a que cuando el conocimiento inicial del contenido se enriquece por el conocimiento de los estudiantes, del currículum y del contexto de enseñanza, este se transforma. (Grossman, et al. 2005).

El conocimiento científico y la enseñanza de las ciencias

Porlán (1993) menciona que quizá uno de los retos más ambiciosos que pueda imaginar una persona es pretender conocer el conocimiento. Teniendo en cuenta que esto ha sido una pregunta que se han intentado resolver desde los hombres primitivos, en donde le buscaban una razón a su propia existencia.

Mayr (1998) menciona que, en la búsqueda de esa razón sobre la existencia, los hombres primitivos *“creían que existían espíritus residentes, tanto en las montañas y ríos como en los árboles, animales o personas”* (p.15), pero poco a poco en las transformaciones del hombre y su contexto, se fueron dejando de lado este tipo de pensamiento y relaciones con el universo.

“Habría que esperar hasta los presocráticos del siglo VI a. C, para que surjan los primeros rasgos de un pensamiento científico filosófico” (Porlán, 1993, p. 29), en donde el entendimiento del hombre y su relación con el universo, se comienza a

entender a través de la experiencia y como lo menciona Bertalanffy en Porlán (1998), esta relación se da por medio de un *“orden o Kosmos intangible y, por ende, controlable mediante el pensamiento y la acción racional”* (p.29).

A pesar de la influencia tan profunda que ha tenido el pensamiento y la acción racional en la vida de las personas y en relación con el entendimiento del mundo, la visión dualista entre el cuerpo y el alma en los seres humanos sigue gozando de una aceptación universal (Mayr, 1996). Pero para (Porlán, 1993) con la virtualidad del conocimiento racional y ante el discurso inexplicable surge el discurso de lo cognoscible y se establece *“una nueva visión, una idea totalizante según la cual el mundo estaría gobernado por un orden universal y los seres que lo habitan existirían dentro del mismo con alguna finalidad”* (p.30).

Para Novack citado en Porlán (1993) en el siglo XVI y XVII se pasa de pensar, en un discurso sobre los significados metafísicos del universo, a un énfasis en la observación de la naturaleza y en el discurso que explicaba dichas observaciones, donde esto supone poner al mundo en la realidad y a la naturaleza en el inicio de la ciencia moderna y la consecuente posibilidad de transformaciones en la forma de ver y vivir la vida.

De este modo Bacon citado en Allen y Baker (1970) menciona que *“la ciencia experimental tiene una gran prerrogativa... ya que investiga sus conclusiones por medio de la experiencia”* (p.27), de este modo e intentando dar un ejemplo totalizante al pensamiento racional, se constituye según Porlán (1993) un nuevo modelo racional, dominante para el futuro: la visión positivista del conocimiento y el método científico.

Esta visión positivista del conocimiento, genera una lógica inductiva en el pensamiento de sujeto, lo cual para Allen y Baker (1970) hace que la “inducción lógica implique llegar a una conclusión probable basándose en casos particulares” (p.34), de este modo el inductivismo presenta dificultades lógicas dado que *“presupone la viabilidad de una observación absolutamente imparcial de los fenómenos, aun cuando este realizada en una amplia variedad de condiciones y por observadores diversos”*. (Porlán, 1993, p.32)

De esta manera y en búsqueda de un favorecimiento en el conocimiento científico, surge una nueva visión sobre las ciencias, según la cual toda observación está dirigida por alguna teoría o marco conceptual previo, a la cual Porlán (1993) le denomina *la nueva filosofía de las ciencias*. A partir de esta nueva postura y el mantenimiento en algunos autores de una visión más clásica¹⁹, se ha planteado una sistematización lógica a partir del procedimiento científico, para no solo entender el mundo, sino intentando dar un orden fijo en la naturaleza y unos criterios universales a partir de la racionalidad.

Esta dualidad de posturas, entre lo clásico y lo moderno, fomenta para Bunge citado en Porlán (1993) dos tipos de calcificación entre los “científicos”, entre los cuales se encuentran los denominados, *formalistas* los cuales *“identifican la gratina de científicidad con la formalización matemática, olvidando la investigación en el campo, la teorización, la definición de problemas etc.”* (Porlán, 1993, p.33) y en un segundo lugar los *metodologistas*, los cuales *“relacionan la ciencia con la*

¹⁹ Hace referencias a una visión empiro-inductivista

metodología y los fines como partes de la actividad científica". ." (Porlán, 1993, p.33)

En relación a ello Allen y Baker (1970) mencionan que tanto la recolección y organización de los datos, es tan solo un aspecto de las ciencias, y no se puede reducir a ello la acción del científico, dado que lo relevante tanto en los datos y su organización es lo que hace el científico con estos. Debido a que la forma como el científico llega a sus conclusiones es a partir de *"la realización de generalizaciones y... la prueba de sus predicciones, constituyendo así le método de la ciencia"* (p.29).

Porlán (1993) menciona que en el desarrollo y estructura de un conocimiento científico que le dé soporte a la nueva filosofía de la educación, se deben dejar de lado ideas como la lógica formal y sistémica, como único criterio de la racionalidad del conocimiento científico y se le debe abrir el espacio a posturas como la experiencia historia de los científicos, la cual ayude a hacer visibles los cambios conceptuales a través del tiempo como un elemento codificador.

En relación a ello Lakatos citado en Porlán (1993) menciona que esta postura de reconocer la experiencia histórica aporta *"una visión más compleja y estructural de las teorías"* (p.34), en donde menciona que las teorías no son únicamente contenidos, obtenidos por un proceso de inducción, sino que:

"las teorías son entes complejos y altamente estructurados (programas de investigación), compuestos por un conjunto de hipótesis generales (núcleo central) y por una serie amplia de hipótesis auxiliares, supuestos

subyacentes y enunciados observacionales (cinturón protector) encargados, todos ellos, de proteger al núcleo de la falsación²⁰ (Porlán, 1993,p .34).

Esta visión aporta de una forma fundamental, a la estructuración del razonamiento científico, lo cual para Porlán (1993) ayuda a una idea central para la filosofía de las ciencias y es que: *las teorías son resistentes a los cambios*. Sin embargo y pasado el tiempo la postura absolutista del conocimiento se ha mantenido, aun así no resuelva problemas de la evolución científica y social que debería resolver.

En contraposición a esta visión absolutista, surge para Porlán (1993) una visión transformadora, la cual ayuda a entender y de una forma crítica a mejorar el pensamiento científico que se venía encaminando desde el siglo XVII, de este modo surge Thomas S. Kuhn, el cual en 1962 publicó una obra titulada *The Structure of Scientific Revolutions* desde la cual intentaba “profundizar en aspectos históricos y sociológicos del desarrollo científico y abrir el espacio a una postura más relativista de las ciencias” (p. 37)

El hecho más relevante atribuido a Kuhn es mencionar que “la ciencia se caracteriza más por los paradigmas de las comunidades de científicos que por su unidad metodológica” (Porlán, 1993, p.38), pero estos paradigmas siempre van a estar sometidos en respuesta a los cambios que tiene el mundo desde cada tiempo y espacio, donde se utilicen, Kuhn citado en Porlán (1993) menciona que

²⁰ Refutación a la luz de procedimientos observacionales y experimentales, propuesto por Popper, citado en Porlán (1993)

“los científicos cambian de paradigma sin criterios racionales a manera de un cambio de gestalt²¹, o de un ruptura epistemológica” (p.38).

Las concepciones de Kuhn han tenido una serie de detractores, los cuales conciben como contradictorios los referentes que mantiene Kuhn como pilares de su propuesta, muchos de ellos mencionan que la obra de Kuhn se encuentra en un “*relativismo moderado o ambiguo*” (Porlán, 1993, p .40), en donde autores como Bunge citado en Porlán (1993) mencionan que esta perspectiva de Kuhn solo deja evidenciar un enfoque *catastrófico* en donde cualquier “marcha del conocimiento es continua en algunos aspectos y discontinua en otros. Todo cambio epistémico, por drástico que sea, es parcial antes que total” (Porlán, 1993, p .39)

Sin embargo otros autores como Feyerabend citado en Porlán (1993) establecen que hay una enorme complejidad al momento de establecer una validez universal de cualquier regla, método o principio, en donde para Porlán (1993) la aportación más significativa que realiza Feyerabend es la de proponer la no desideologizar el debate sobre la naturaleza del conocimiento y por ende el “combate del estatus de superioridad de la ciencia frente a otras formas de conocimiento”, en donde lo que propone Feyerabend es una *anarquismo epistemológico* y en pocas palabras que todo *vale* (p.40).

Las diferentes posturas que se han presentado hasta el momento, son evidencias del enriquecimiento que ha tenido la discusión sobre el racionamiento científico, el

²¹ Termino que proviene del alemán y traduce específicamente el termino de forma

papel del científico y la decantación que tiene todo ello sobre la sociedad, es más que interesante ver el surgimiento de innumerables posturas a través del tiempo, pensadores tanto aliados como detractores, debido a que ello permite evidenciar el hoy por hoy de la ciencia y su reproducción en la escuela y en el profesor.

En relación a ello y la dependencia que pueden tener diferentes personajes y concepciones, Chalmers citado en Porlán (1993) menciona que el *objetivismo*²² demuestra que los deseos individuales de las personas no son inmunes al argumento racional externo, de este modo menciona Porlán (1993) Chalmers *suaviza* el anarquismo radical de Feyerabend, en donde tomar a los individuos o colectivos como libertarios es innegable, pero tomarlos fuera de un contexto cultural y bajo una estructura social, propende a ser una posición ingenua e irrelevante dado que sin ellos el sujeto no existiría como tal..

No obstante posturas como la Feyerabend, dieron soporte a que otros pensadores rechazaran posturas absolutistas del pensamiento científico, así no compartieran en su totalidad su pensamiento pensadores como Toulmin citado en Porlán (1993) menciona que la propuesta de Feyerabend, sitúan una polémica en el centro del desarrollo epistemológico de las ciencias, puesto que pone no solo a absolutistas y relativistas a discutir sino además de ello les propone a pensar en el desarrollo realimentación de las ciencias porque los radicalismos no deben existir, lo que si debe existir es la evolución del pensamiento y de los contenidos.

²² “concepción de del conocimiento humano según la cual los conceptos (desde las proposiciones simples a las teorías complejas) tiene propiedades y características que trascienden las ciencias subjetivas de los individuos que los conciben “ (Porlán, 1993, p.42)

Para la superación de estos problemas de confrontación de proposiciones diferentes, en la búsqueda de la imparcialidad al momento de reconocer las diferentes formas de comprender el mundo, Toulmin citado en Porlán (1993) menciona que se deben retomar discusiones de la Grecia antigua, donde la relevancia de las discusiones científicas iban más allá de validar ciertos tipos de conocimiento y concepciones, sino por el contrario estaban más cercanos al debate epistémico en donde se ven necesarios el ámbito de indagación interdisciplinar y de la complejización de los hechos naturales y el entendimiento a través de la razón (p.45).

En este sentido Toulmin citado en Porlán (1993) “propone una prospectiva gradualista con respecto al cambio conceptual. Frente al agregacionismo y al uniformismo característico de los enfoques absolutistas, en donde cualquier transformación, sea lenta o rápida, siempre es parcial y está sometida a la selección crítica de la comunidad intelectual” (p.50)

Al mencionar la concepción de complejo surge un personaje que es circundante a través de este concepto y es Morín (2001) el cual tiene una relevancia no solo a través del concepto de la “complejidad” sino que es un personaje el cual le sugiere al maestro una reflexión y es que *“antes de tener una cabeza llena hay que tener una cabeza bien puesta”*, es en este sentido que el autor menciona que la fragmentación en parcelas del conocimiento disuelve lo esencial del mismo y no permite su entendimiento, así que en solución a ello se debería tener un pensamiento complejo. El cual permita ver todo de una forma unida y no separada dado que todos los componentes que constituyen a un individuo o a un colectivo (como lo económico, lo político, lo sociológico, lo afectivo, etc.) nunca están

desligados de la persona sino por el contrario causan en él una influencia tal que dirige su toma de decisiones en el diario vivir.

Morín (2001) menciona que la vocación que debería tener el conocimiento y el entendimiento del mismo debería ser de un orden interdisciplinar. Superando así el reduccionismo analítico y determinando como lo menciona Porlán (1993) una visión “progresiva- regresiva, la cual por un lado provoca el progreso del conocimiento sin dejar de lado la esencia de cada una de sus partes y que de la emergencia entre la unión de sus partes es de donde sobresale la esencia del conjunto o en ese caso del pensamiento complejo”

Este pensamiento complejo y en consecuencia el desarrollo evolutivo del conocimiento científico, tiene su decantación y mayor influencia en la comunidad en general pero sobretodo en los centros de difusión más grandes que tiene la ciencia y es la escuela (Granes y Caicedo, 1997, p.1), pero al momento de pensar en la enseñanza de las ciencias y a través del recorrido que se ha hecho en el forjamiento de dicho conocimiento. Porlán (1993) plantea unas predisposiciones o perspectivas que se deben tener para este.

Como primera perspectiva Porlán (1993) menciona que se debe preguntar ¿cómo se asume al conocimiento científico alrededor del aprendizaje? Si, acaso este conocimiento se debe asumir como la única forma valida y adecuada para poder interpretar la realidad. Una segunda perspectiva que se debe tener en cuenta para Porlán es que no todos los ciudadanos son científicos, lo cual en la realidad serian la minoría de las personas, y a ello cabe preguntar *“¿es el conocimiento no científico un conocimiento implantado en las mentes de las personas un proceso*

de afuera a adentro o es un conocimiento construido en el proceso de la interacción de las personas con su experiencia? Así que en este sentido que papel jugaría el conocimiento cotidiano de la persona en la adquisición de conocimiento científico (p.69).

En una tercera perspectiva que se debe tener en cuenta según Porlán (1993) es reflexionar sobre ¿Qué concepciones pueden ser tan imparciales y a la vez profundas? Que puedan satisfacer todas las dimensiones en las que se desarrolla un individuo o un colectivo. Una cuarta perspectiva y la cual se debe tener muy en cuenta es: como se debe concebir el conocimiento pedagógico- profesional de los enseñantes si acaso debe ser exclusivamente como un conocimiento dirigido hacia los contenidos. Y por último para Porlán (1993) se debe tener muy en cuenta la riqueza que tiene el conocimiento escolar generado en el aula (curriculum en la acción)

Para dar respuesta a estas preguntas Porlán (1993) menciona que más que intentar dar una verdad o un método sobre cómo enseñar ciencias en la escuela, él considera que las perspectivas mencionadas anteriormente tienen la facultad de incluirse en el ejercicio, y contexto de una disciplina determinada.

Un primer punto a favorecer para Porlán (1993) es que el profesor se debe reformar una nueva imagen de ciencia como una actividad condicionada social e históricamente, en la cual no se debe olvidar que está formada por científicos que además de ellos son personas con un alta dosis de subjetividad, entonces en igual sentido el profesor debe desarrollar una imagen de ciencia temporal y relativa al cambio que le genere el contexto donde la esté desarrollando, como lo menciona

Casanueva (2004) no se debe olvidar que a través de los hechos biológicos las personas que los formulan y defienden son sujeto enmarcados en un cuerpo llamado “comunidad científica” y para entender y reflexionar los hechos de las ciencias biológicas se debe tener un posicionamiento y una meditación sobre los mismos.

El segundo punto para Porlán (1993) es que el profesor no debe olvidar que esta imagen de ciencia depende de las percepciones sensitivas y de las teorías creadas por la mente humana, de igual manera en un mismo momento pueden existir diversas variantes conceptuales que luchan por dar una explicación adecuada y trascendente a todas las personas (p.71)

El tercer punto que Porlán (1993) considera esencial para la enseñanza de las ciencias, es comprender que cada persona dentro de su mente tiene una propia teoría sobre el entendimiento del mundo, y esta se desarrolla a través de su quehacer cotidiano y profesional o conocimiento preexistentes. El cuarto punto a tener en cuenta es que a pesar que los constructos de teoría personal son muy autónomos e independientes, para que el conocimiento circule y todos podamos darnos a entender siempre deben a ver puntos de encuentro entre las personas, donde deben surgir puntos de reflexión, consolidación y de acuerdo, para que la constitución de dicho conocimiento se siga dando.

El quinto y último referente Porlán (1993) menciona que los marcos conceptuales se enmarcan en dos pilares los implícitos y los explícitos, así se hagan unos más evidentes que los otros tienen una relación absoluta, la cual se va reforzando con la experiencia que la persona vaya teniendo y la estabilidad de los mismos va de

la mano con la validez que le proporcione el colectivo donde el individuo se encuentre. Y como último referente Porlán (1993) menciona que en la práctica el conocimiento científico se ha separado del pensamiento reflexivo crítico y filosófico, es por ello que el conocimiento del sujeto además de reconocer un conocimiento científico y de reconocer un conocimiento experiencial debe, ver el desarrollo de su conocimiento personal a través de una visión de complejidad en la cual pueda tener en cuenta todos los referentes y así forjar un proceso reflexivo y crítico en el pensamiento humano (p.73).

Imagen de ciencia

Porlán y Rivero (1998) mencionan que Los profesores al igual que los alumnos tienen concepciones explícitas²³ e implícitas²⁴ sobre las diferentes variables relacionadas con la enseñanza, y dichas concepciones no cambian automáticamente cuando se enfrentan a perspectivas diferentes, por muy razonables que estén puedan parecer a los ojos de “expertos” investigadores. (Porlán y Rivero 1998)

A partir de ello desde la década de los setenta, se han realizado investigaciones, con el fin de tributar al mejoramiento de la profesión docente y de la escuela, pero aun así *“los profesores no son tan fáciles de permear a través de propuestas reflexivas de investigadores”* (Porlán y Rivero, 1998, p.97)

²³ *“Declaraciones conscientes del profesor”* (Porlán y Rivero 1998, p. 105)

²⁴ *“Declaraciones a través de su conducta”* (Porlán y Rivero 1998, p. 105)

Porlán y Rivero (1998), mencionan que en este sentido dicotómico de la resistencia que tienen los profesores a las reflexiones de las investigaciones en un sentido adyacente son los mismos profesores, los únicos que pueden generar un cambio en su propio conocimiento así se realicen muchas investigaciones, sobre el mismo y se de muchas vueltas sobre el desarrollo de la teoría en la práctica. Los profesores son los únicos que tienen el poder de transformación, por tanto conviene, conocer e integrar sus concepciones científicas, didácticas y curriculares etc. En programas de formación que promuevan un cambio en que hacer del profesor y en prospección el de los alumnos (p.98).

Grossman, Willson y Shulman (2005), mencionan que las clases de metodología didáctica que se vienen dando tradicionalmente se han dedicado a las estrategias para la enseñanza de la materia, pero no a la materia per se. Contribuyendo así a una *imagen deformada* que se tiene sobre el conocimiento disciplinar, teniendo en cuenta que no se investiga sobre la dinámica y composición del conocimiento, sino que se estudia las formas en cómo hacer transmisivo para los estudiantes.

En la búsqueda de antecedentes significativos los cuales, pudieran ser un punto de partida y de reflexión para la acción didáctica de los profesores, Porlán y Rivero (1998) realizan una revisión de investigaciones sobre cinco aspectos los cuales son:

a) concepciones sobre la ciencia, b) sobre la enseñanza de las ciencias, c) sobre el aprendizaje científico, d) sobre los elementos del currículo y e) estudios integrados.

Dentro de los antecedentes más destacados se encuentra el de Gordon citado en Porlán y Rivero (1998) según el cual menciona que los profesores al igual que los estudiantes y toda la comunidad educativa tiene *“mitos y estereotipos sociales dominantes en relación con la ciencia y con la actividad de los científicos”* (p.99) generando así un curriculum oculto el cual fundamenta las bases de la escuela. Concluyendo en cinco elementos (ver ilustración 13), desde las cuales el profesor organiza y da los imaginarios de una ciencia deformada.

A través de esta revisión de antecedentes Porlán y Rivero (1998) mencionan como

Ilustración 13. Elementos sobre los cuales se rige una deformación de la imagen de ciencia. Tomado de Gordon citado en Porlán y Rivero (1998). Elaboración propia



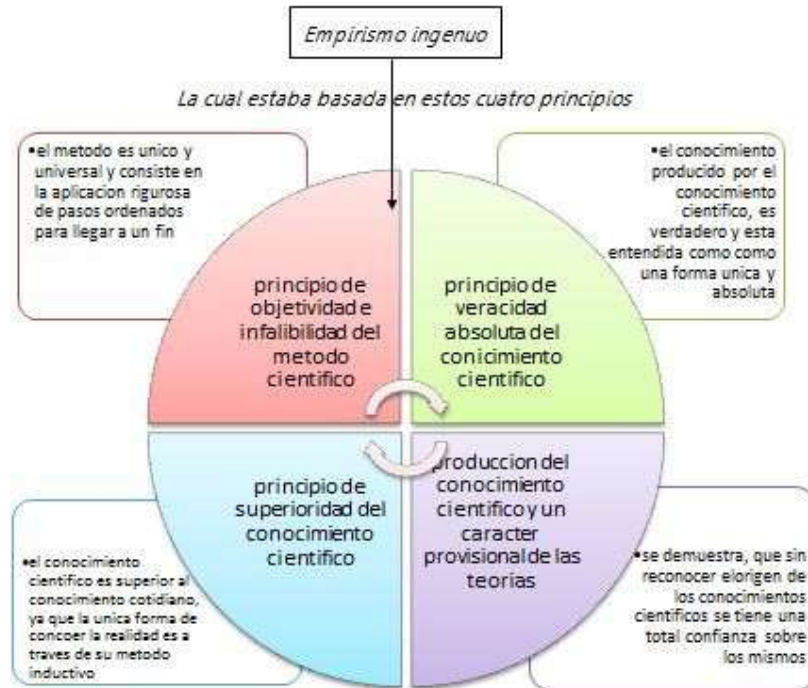
una de sus conclusiones principales, que él ¿Porqué? se trasmite esta imagen de ciencia idealizada, es porque esta imagen está basada en terminología científica, su puede deber a que *“en la formación inicial universitaria no ha enriquecido la experiencia investigadora de los profesores. Es decir han estudiado muchos*

conceptos formales, con frecuencia mecánicamente y han participado poco en procesos reales de investigación” (Porlán, 1998, P. 105)

Además de ello Porlán y Rivero (1998) menciona que la imagen “universal” y emancipadora que se tiene sobre el profesor y la enseñanza refleja que “el proceso de aprendizaje es visto como un proceso de absorción sobre el cual los profesores enseñan a los estudiantes cosas que ellos ya saben y la evaluación solo es el recuerdo que los estudiantes tengan sobre ese conocimiento” (Porlán y Rivero, 1998, p. 138)

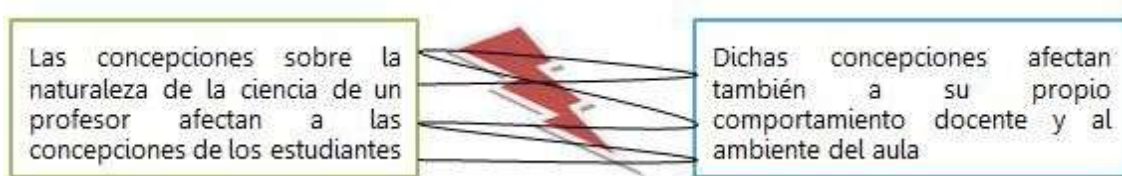
Porlán y Rivero (1998) menciona que a través del desarrollo y entendimiento de esta imagen deformada de ciencia ellos junto a Martín del Pozo han llegado a conclusiones muy similares a las propuestas por los diferentes antecedentes (ya mencionados en el capítulo de antecedentes) donde ellos lograron clasificar a los profesores como en una unidad llamada (ver ilustración 14)

Ilustración 14. Unidad de empirismo ingenuo, propuesta por Porlán, Rivero y Pozo (1993). Elaboración propia.



A partir de esto Lederman citado en Porlán y Rivero (1998), menciona que en la mayoría de las investigaciones se parte desde dos principios o suposiciones:

Ilustración 15. Suposiciones las cuales Lederman de Porlán y Rivero (1998) considera como punto de partida de la mayoría de las investigaciones. Tomado de Porlán y Rivero (1998). Elaboración propia



Lederman citado Porlán y Rivero (1998), menciona que el grado de complejidad de las concepciones de los profesores sobre las ciencias y la materia es un factor dominante: dado que la visión que se mantiene es una visión simple y mecánica, la cual da lugar a rutinas instructivas más esquemáticas y cerradas. *“Con lo que la influencia de la epistemología del profesor en el aula sería más evidente. Por el contrario una visión más compleja daría a: rutinas instructivas más diversificadas, con lo que la influencia sería menos evidente”* (Porlán y Rivero, 1998, p.114),

Porlán y Rivero (1998) mencionan que las relaciones entre las concepciones y conducta siempre son complejas y relativamente incongruentes dado que el conocimiento del profesor puede estar compuesto por multitud de elementos y de relaciones y su conducta puede estar influida por una amplia diversidad de variables (relativas, de personalidad, experiencias previas, condicionamientos contextuales, valores, compromisos ideológicos, etc.)

En donde es claro y evidente que tener en cuenta las investigaciones educativas se van a encontrar algunos parámetros similares pero así mismos se hallaran algunas contradicciones debido al grupo escogido, debido a que el contexto será diferente y la imagen de ciencia que posea por ende será igual. Sin embargo en la

mayoría de los casos los profesores tienen puntos de encuentro muy similares los cuales se encuentran próximos al positivísimo y absolutismo científico.

Los laberintos del saber disciplinar

Giordan y Vecchi (1995) menciona que el ambiente actual de la vida, es un ambiente transformado radicalmente desde la revolución científica, el cual no solo basta con decirlo sino que basta con sentirlo y percibirlo, esto es debido a que la ciencia se encuentra tan inmersa en nuestra intimidad, que desde el inicio de nuestros días al abrir nuestros ojos nos encontramos con múltiples elementos e instrumentos producidos por las ciencias como lo son el reloj que nos levanta, el calentador del agua al bañarnos y así en todo el transcurrir de nuestros días.

Giordan y Vecchi (1995) mencionan que esta evolución ha sido progresiva y a la vez invisible, casi imperceptible, es como si en un abrir y cerrar de ojos todo hubiera cambiado desde el entorno hasta nuestras mentes. De este modo la ciencia es parte de nuestra vida cotidiana, la cual se encuentra desde la enseñanza obligatoria a los estudiantes desde que son ingresados a la escuela, hasta en los medios de comunicación que se han convertido en un pilar para la difusión de conocimientos de este campo.

De este modo el conocimiento es vulgarizado para ser difundido en un amplio sector del público y cada día con la intervención de los medios de una forma más profunda en nuestra vida cotidiana, se acentúa de una manera más caótica este sentido de la ciencia que existe hoy en día, de este modo y como evidencia

primordial el diario vivir se puede decir que *el saber científico se dirige mal* (Giordan y Vecchi, 1995, p. 26)

La evidencia más cercana para determinar que el saber científico se dirige mal es el sobre entendimiento que se le da a este, y como se refleja el mismo en encuestas de diarios o investigaciones, Giordan y Vecchi (1995) mencionan que lo que demuestran estos trabajos a través de encuestas es que el saber científico, que se enseña durante la escolaridad, *“se olvida al cabo de poco años, incluso al cabo de pocas semanas cuando ha sido adquirido”* (p.29).

A ello Giordan y Vecchi (1995), mencionan que se debe a que los conocimientos son *“difícilmente trasmisibles, tanto en el plano individual como en el social y su transferencia de un nivel a otro parece de igual modo difícil”* (p. 26), esto ha sido comprobado a través de ejercicios comparables, los cuales consistían en la representación gráfica de conceptos (como la digestión: su estructura y su función) en donde se pueden evidenciar que “de hecho no existen gran diferencia entre las concepciones de los niños que no han abordado jamás el aparato digestivo y los sujetos de mayor edad que han recibido hasta cuatro veces un marco sobre el tema a desarrollar” (p.34).

Las causas del porque el saber no siempre es trasmisible son varias, pero la más recurrente, puede tener relación en que algunos discursos acerca de temas científicos parecen plantear problemas y por otro lado “hay algunos hechos que se consideran como evidentes desde hace siglos y han pasado realmente a la cultura popular” (Giordan y Vecchi, 1995, p. 37), uno de ellos es el caso del ADN, el cual es un concepto que por su característica ha sido plano desde los medios de

comunicación hasta charlas dentro de los hogares, lo que puede ocurrir con estos saberes que son “trasmisibles” en la cultura popular es que los estudiantes lo comprendan pero su marco de referencia sea un marco de referencia simplista, el cual solo va detalles en este mismo sentido como populares, el nombre científico del concepto y su importancia en la acción diaria de la sociedad, en donde según Giordan y Vecchi (1995), se convierten de este modo en inoperantes dichos conocimientos.

En este sentido para Giordan y Vecchi (1995), el saber no tiene un rol integrador y no es reutilizable, esto puede ser comprobable al momento en que se evalúan a los estudiantes sobre estos saberes, en donde las respuestas más comunes y a la vez hipócritas son las respuestas de memoria, desgraciadamente cuando se evalúa acerca de esta adquisición, se toma conciencia de que los alumnos “no han integrado sino palabras expresiones ‘huecas’ es decir que no han captado el sentido del contenido lo cual determina que el saber no tiene un rol integrador y no es reutilizable” (p.43).

Giordan y Vecchi (1995) mencionan que las causas porque, no se hay una apropiación del conocimiento pueden ser varias y tienen la tendencia a aumentar o disminuir dependiendo el contexto, pero dentro de las más visibles se pueden encontrar: a) la masificación de la enseñanza, b) las múltiples reformas de la enseñanza c) la falta de medios y el tiempo dedicado a las ciencias y c) la formación “*inapropiada de maestros insuficientes, los cuales tienen un déficit respecto al contenido de la disciplina que debe enseñar y como planea la didáctica y la pedagogía que debe emplear*” (Giordan y Vecchi, 1995, p . 60).

En la búsqueda del mejoramiento la labor docente Giordan y Vecchi (1995), mencionan que el profesor siempre ha estado sujeto a los llamados “*escritos de divulgación científica*” (p.63), los cuales muchas veces le sirven de soporte para dar ese traslado del campo de producción al campo de la enseñanza, pero para Giordan y Vecchi, esta pretensión (de transformar los contenidos de los científicos a enseñables) muchas veces se queda solo en actos de buena fe porque, muchas veces los escritos están redactados para los mismos autores no para que los demás lo entiendan, esto se puede evidenciar con el hecho más relevante el cual es la utilización de terminología científica que solo ellos pueden entender.

En reflexión a ello Giordan y Vecchi (1995) mencionan que el profesor debe tener una *pedagogía dialogante* la cual le permita seleccionar elementos y ejemplos de los libros de texto siempre pensando en el marco de la enseñanza, examinando de este modo la edad de los estudiantes, posibles preconcepciones que estos tengan sobre el nuevo contenido a aprender, posibles obstáculos epistemológicos tanto del maestro como del estudiante al momento de acercarse al contenido, etc.

Giordan y Vecchi (1995), mencionan que el profesor además de reconocer elementos que pueden ser estructurantes al momento de llevar los contenidos de la disciplina hacia la enseñanza de igual manera, debe saber en qué momento histórico se encuentra tanto la disciplina per se, como la didáctica siendo esta la disciplina que le ayudara en la transformación de los contenidos. En este mismo sentido el profesor debe tener claro que un elemento forjador en la construcción de conceptos y contenidos, es la historia de las ciencias, demostrando de este modo que los contenidos tienen una estructura sustantiva desde la cual se pueden

percibir el desarrollo de dichos conceptos en relación con dimensiones como: a) la cultura, b) la sociedad, c) lo político y d) lo económico.

La experiencia, el lenguaje y el conocimiento

Arcá, Guidoni & Mazzoli (1990) menciona que la formación de un persona debería estar enfocada en una *formación cultural* más que en generar un sujeto como científico, erudito, ni ente en un futuro para la industria, este enfoque ayudaría a que la persona tenga una formación para “*el conocimiento valido para todos y como instrumento fundamental para vivir en el mundo.*” (p.21).

Arcá, Guidoni & Mazzoli (1990) mencionan que en una visión clásica y aun persistente en nuestra época, se han puesto muros de entendimiento y de traslado, entre el conocimiento científico y el conocimiento común de las personas dado que los dos se realizan al parecer en dos “mundos” distales los cuales para reconocerse necesitan de un espacio como la escuela. En donde uno de los papeles del profesor es ser el mediador entre estos dos conocimientos a través de sus experiencias vitales, sobre las cuales puede reflexionar y guiar a los estudiantes sobre el entendimiento del conocimiento científico.

Para Arcá, Guidoni & Mazzoli (1990) algo elemental es “no tratar de elegir las mejores <cosas> para enseñar el problema es preguntarse en qué clase de adultos se convertirán estos niños y cuál será su papel entre los dos universos” (p.22) (el cotidiano y el científico), para estos dos autores el papel del enseñante es algo critico puesto que debe ser una “digestión” un “metabolismo” que ayude a la transición de los contenidos entre estos dos mundos.

Lo que se pretende como finalidad a través de la experiencia el lenguaje y el conocimiento es a generar “*modelos metabólicos*”,²⁵ los cuales ayuden al profesor, a no ser un ente acumulativo sino que sea una persona que pueda construir un camino siguiendo un recorrido definido, lo importante es encontrar criterios en el proceder organizando un territorio mismo, dominado por sus propias reservas y propias posibilidades. (Arcá, Guidoni & Mazzoli, 1990, p. 23).

Para Arcá, Guidoni & Mazzoli (1990) el problema educativo es mucho más amplio que el de señalar caminos seguros o el de dar contenidos técnicos, es sobre todo el de ayudar a niños, jóvenes y adultos a encontrar estrategias de “*colonización cognitiva*” (p.24) las cuales sean de un modo progresivo y las cosas porque se debe enseñar, para que se enseña y que se enseña es precisamente esa técnica que permite que en la conquista cognitiva se dé la posibilidad de construir y deconstruir constantemente.

Arcá, Guidoni & Mazzoli (1990) mencionan que el lenguaje es el primer ítem que permite tener una relación directa con la realidad, donde un modo de hablar es un modo de vivir, este es un espejo y base de las diversas formas de vivir, esto implica que se tiene que pensar en modelos para hablar pero sobretodo en la capacidad de juntar múltiples aspectos para constituirlo como propio (p.25), dado que este sentido de la propiedad y del lenguaje la persona la adquiere mucho antes de entrar a la escuela y se ve influenciado por muchos factores entre ellos y más determinante el interés de cada sujeto, es por ello que muchas de las

²⁵ Para Arcá, Guidoni y Mazzoli (1990) son los modelos de apropiación y entendimiento de un sujeto los cuales los consigue a través de una experiencia en el diario vivir,

palabras que utiliza el lenguaje científico es utilizado en la cotidianidad de las personas y vale la discusión dentro de la clase para así saber desde donde se está asumiendo dicho lenguaje no con el propósito de que todos hablemos el mismo, sino con el propósito de reconocer la experiencia del otro.

El reconocimiento del lenguaje, la experiencia y por ende el conocimiento de los estudiantes, proporciona a el profesor elementos fundamentales en la interacción que pueda tener con el estudiante y su relación con el conocimiento y lenguaje científico, debido a que la intervención que tiene la ciencia en la vida cotidiana es tan alta que el interés de los estudiantes siempre estará permeado por ésta, en donde el punto de interacción que debe hallar el profesor son los intereses de los estudiantes y su relación con las el conocimiento científico

Arcá, Guidoni & Mazzoli (1990) mencionan que tanto el lenguaje, la experiencia y el conocimiento, además de ser consecuentes y entrelazados estos tres aspectos tienen una dialéctica mutua la cual denota el origen de los tres, sería imposible desligarlos no solo en el entendimiento de estos, sino en la acción didáctica de los mismo por ello todos los métodos “digestivos” que se le quieran hacer a algún contenido los deben tener a ellos en cuenta primero.

Ilustración 16. Ejes para el entendimiento de los contenidos. Basado en Arcá Guidoni y Mazzoli (1990).

Elaboración propia.



Los objetos de la enseñanza

Meinardi (2010) menciona que la ciencia de la comunidad científica y la ciencia enseñada y aprendida en el aula no son idénticas. Debido a que la ciencia enseñada es un producto de la reelaboración del conocimiento de los expertos y no debe confundirse con una simplificación, sino se debe entender como la construcción de un nuevo modelo que incluye distintos conceptos, lenguajes y experiencias.

Todo proyecto social de enseñanza y aprendizaje se constituye dialécticamente con la identificación y designación de contenidos de saberes como *contenidos a enseñar*” (Chevallard, 1997. P 45). Estos contenidos de saberes designados como aquello a enseñar son como lo menciona Chevallard (1997), son contenidos que sufren un conjunto de transformaciones adaptativas, que lo vuelven apto para ocupar un lugar entre los *objetos de enseñanza*. Es por ello que “el trabajo que

transforma de un objeto de saber a enseñar un objeto de enseñanza, es denominado la *trasposición didáctica* (Chevallard, 1997. P 45)

Michel Verret citado en Gómez (2005) considerado como el fundador del concepto de trasposición didáctica define a la misma como *“la transmisión de aquellos que saben a aquellos que no saben. De aquellos que han aprendido a aquellos que aprenden”*. (Gómez, 2005, p.84), para Gómez (2005) el proceso de trasposición implica no solamente un trabajo de separación y de transformación, sino también de selección.

Para Chevallard (1997), la transformación de un contenido de saber preciso (como el ADN) en una versión didáctica de ese objeto de saber puede denominar de una forma más apropiada como *“trasposición didáctica *stricto sensu*”* (p.46), pero el estudio científico del proceso de trasposición didáctica supone tener en cuenta La trasposición didáctica *“sensu lato”* (ver ilustración 17) :

Ilustración 17. Proceso que lleva la transposición didáctica según Chevallard (1997). Elaboración



Gutiérrez (2009) menciona que para los científicos el papel del profesor y en si el papel de la enseñanza no son claro y continuamente se realizan preguntas como ¿Por qué la transposición didáctica? a ello Chevallard citado en Gómez (2005) responde que en cada año, al momento del inicio del año escolar, se forma un nuevo sistema didáctico constituido por tres elementos fundamentales: a) el saber, b) el docente y c) el alumno. El hecho de configurar estos tres elementos una vez en un año escolar, no decir que se debe rutinizar y aplicar el mismo sistema de enseñanza para todos los grupos y años por igual, dado que este proceso implica un contexto específico entre los individuos y el objeto a enseñar, así que en cada

año como cambian los estudiantes de igual manera cambiará el objeto de enseñanza propuesto por el profesor.

Es por ello que la trasposición didáctica tiene unas características esenciales las cuales Gómez las denomina como: a) descentralización del saber, b) la despersonalización del saber, c) la adquisición del saber y d) publicidad y control social de los aprendizajes (Gómez, 2005).

De este modo Chevallard citado en Gómez (2005) desarrolla a comienzos de los años 90, una aproximación antropológica de los saberes, demostrando en especial medida que todo saber es una respuesta a una pregunta (p. 90). La cual también, se hace precisa que para que se pueda hablar de sistema didáctico, es necesario no solamente que las preguntas tengan una respuesta sino que igualmente estas respuestas hayan sido aceptadas en la sociedad de la época. Teniendo en cuenta que en muchos casos los conceptos que se quieren desarrollar en la clase sean conceptos los cuales han tenido un desarrollo histórico desde la antigüedad y no se les haya realizado ninguna adaptación a el tiempo y espacio actual.

No obstante a esta propuesta surgen una serie de detractores entre los que se encuentra Michel Tozzi citado en Gómez (2005) el cual desde su disciplina “la filosofía” menciona que la de-centralización y la des-personalización del saber sabio conducen a ignorar el contexto y las condiciones de su emergencia, a deshistorizarlo, además de ello menciona que en el campo de la filosofía es muy difícil dar el nombre a lo que Chevallard llama objeto de enseñanza dado que el desarrollo de esta disciplina siempre se va a ser desde el objeto de saber mismo (p.97). Además de ello y la fuerte aceptación que ha tenido la trasposición

didáctica no solo en la disciplina de la matemática sino también en la de la física, biología, química etc. Sus detractores se han ceñido en las implicaciones que este término y acción didáctica tienen en: el currículo, el saber científico y el acto restringido que tiene esta acción.

De igual manera han surgido una serie de pensadores los cuales están a favor y tributan bajo este término y acción didáctica que debe tener el maestro uno de los casos más visibles es el de Jean-Pierre Astolfi y Michel Develay citados en Gómez (2005) los cuales se pronuncian por una “transposición didáctica razonada”. *“estos autores, la transposición didáctica es inherente a toda integración de nuevos conceptos en el “texto del saber escolar”* (p. 106).

El pensamiento tanto en la ampliación como la inhibición de este término ha causado varias controversias, pero no es desconocida las ventajas en la acción didáctica que ha traído al profesor este término, dado que se comienza a ejemplificar más su papel como un actor pensante más que como un receptor de conocimiento y para Joshua citado en Gómez (2005)

El concepto de transposición didáctica, tal como ha sido elaborado en la didáctica de las matemáticas puede entonces ser útil y servir de marco al estudio de los problemas que corresponden a otras disciplinas. Esto supone, de un lado, un tener en cuenta de manera más sistemática las diferentes prácticas que pueden servir de punto de partida para una transposición, y de otra, considerar la noción de saber experto, “de esta manera, se puede dar cuenta de la innegable diversidad de estructuras de

cada disciplina escolar, así como los límites comunes a los cuales están sometidas”. (Gómez, 2005, p. 112)

La naturaleza de la trasposición didáctica, implica reconocer como lo menciona Porlán, et al (1997) el esfuerzo didáctico y funcional del profesor, es algo que va mas allá de una simple transformación de los contenidos, es en sí la naturaleza y la necesidad del maestro, dado que transformar los contenidos va mas allá de hacerlos entendibles y explicables. Implica que el profesor está en la capacidad de hacer comprensible los contenidos para que estos vallan más allá del aula de clase y se introduzcan en el ser profundo de la persona o el sujeto a enseñar (el estudiante) y de este modo logre ver y entender el mundo de otra forma y de este modo vivirlo de una forma autónoma y propia de su ser.

Recontextualización

Granes y Caicedo (1997) toman el término de la “*educación como recontextualización*” para referirse a que en todos los niveles del sistema educativo los conocimientos que fueron elaborados originalmente en el seno de comunidades científicas especializadas deben ser asimilados por los estudiantes.

Lo cual indica que el conocimiento debe circular es decir las ciencias deben incluirse en un proceso de difusión y popularización. Para ello hay una serie de transformaciones adaptativas a las cuales Brasil Bernstein ha denominado recontextualización²⁶, en donde le paso de los conocimientos de un contexto a otros

²⁶ Proceso por el cual se: sitúa, inserta, y articula un conocimiento, de manera Significativa, en un nuevo contexto. (Granes y Caicedo, 1997, p. 2)

diferentes puede traer cambios en los propósitos, funciones y muchas veces la estructura propia de ese conocimiento.

Para Granés y Caicedo (1997) este proceso implica que se genere un nuevo discurso teniendo como base el conocimiento original de donde salió debido a que los procesos de la recontextualización, tiene como base la red de relaciones conceptuales y prácticas en la cual se inserta el conocimiento. En donde este cambia con relación al cuerpo de saberes en el contexto original de la producción.

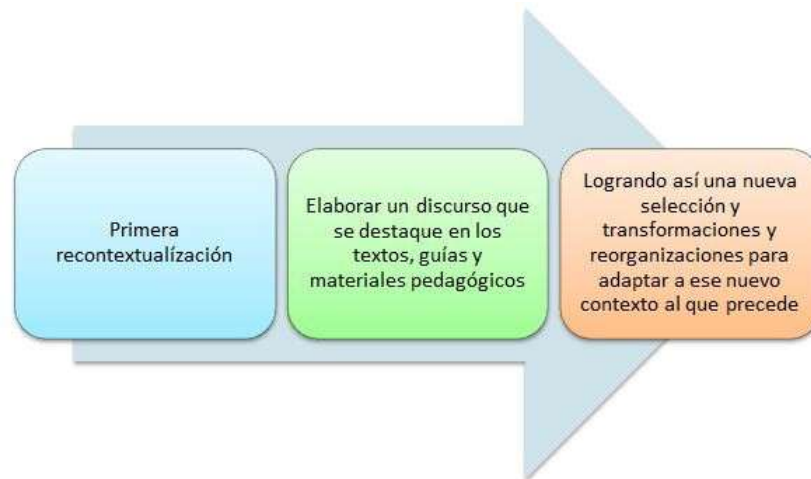
Los procesos de recontextualización son siempre complejos ~ multifacéticos. Implican la construcción de un nuevo discurso, con finalidades, funciones y estructura propias, que deliberadamente se aleja del discurso original, aunque lo toma como base. (Granés y Caicedo, 1997, p. 4)

En este sentido Granés y Caicedo (1997) mencionan que los principios que presiden la recontextualización orientan la selección, la secuenciación de los contenidos y el ritmo de la enseñanza. Inciden, también, en la determinación de la teoría pedagógica o instruccional que orienta el proceso de enseñanza-aprendizaje. Dado que este proceso de recontextualización prescribe a un discurso de campo de producción de conocimiento al campo de la enseñanza.

Los principios desde donde sea dirigido este proceso son, ante todo, hechos sociales. Por tanto, los procesos de recontextualización están sujetos al control impartido por determinados agentes sociales y estatales, como pueden ser, por ejemplo, el Ministerio de Educación, consejos o comités especializados (ver ilustración 18).

Ilustración 18. Proceso sobre el cual se forma la recontextualización.

Elaboración propia



A causa de esto es que la transposición didáctica y la recontextualización se deben entender como procesos y espacios de transformación de contenidos, donde su nueva función y desde que ingresa al sistema cognitivo del conocimiento profesional del profesor se deben entender como contenidos a enseñar. Aunque estos procesos de transformación surjan de campos como la sociología (recontextualización) o desde la matemática (trasposición didáctica) , en la búsqueda de la autonomía del profesor y su función en la escuela como lo mencionan Porlán y Rivero (1998) estos puntos de transformación son más que valiosos son en sí, representaciones de la funcionalidad y el conocimiento activo del profesor en la escuela, en donde la tarea del profesor se hace indispensable dado que necesita una formación y la utilización de diferentes sustentos como la didáctica, pedagogía, didáctica del contenido, currículo, entre otros para que dichos procesos se puedan realizar.

Es por ello que para Granes y Caicedo (1997) el maestro se ve obligado a tomar en cuenta los lenguajes, las formas de comunicación, la experiencia y los conocimientos previos de los estudiantes, incluso la cultura y la historia de la comunidad, para hacer que su discurso sea significativo e interesante para el alumno. (P.2) De este modo el maestro desempeña, por tanto, un papel activo en los procesos de recontextualización. Y le ayuda a:

Entender la educación como creación permanente de sentido a través de los procesos de recontextualización puede transformar la conciencia que posee el educador sobre su propia práctica. Esta deja de ser entendida como una actividad de simple reproducción para ser pensada como un proceso de enriquecimiento permanente en la interpretación y en el significado de los conocimientos. (Granes y Caicedo, 1997, p. 2)

El papel que tiene los libros de textos escolares es vital dado que demuestran la primera recontextualización social que se hace del conocimiento científico al de la enseñanza, pero suceden varios casos en este proceso de recontextualización, el primero de ellos es que los autores de los textos originales en la mayoría de los casos no es mencionado más que como un dato histórico para tenerlo de referencia como cultura general. El real dilema de los textos escolares esta dado con el paradigma científico que presenta puesto que el texto escolar intenta presentar de la forma más articulada y coherente posible dicho paradigma. (Granes y Caicedo, 1997, p. 3)

Granes y Caicedo (1997) mencionan que para que este sea apropiado con mayor facilidad, rapidez y eficacia los puntos centrales de este, para que se dé con

mayor entereza el dominio de las formas de argumentación y de validación y la puesta en juego de todos estos elementos para plantear y resolver problemas significativos y legítimos dentro del paradigma

Pero dicha recontextualización de los textos originales a los textos escolares está basada en dogmas, dado que para dominar el paradigma, como para socializarse en una cultura, es necesario, en un primer momento, deponer la crítica. Los conceptos y los principios no se discuten. Se aceptan y se hacen operativos. Como lo menciona Thomas Kuhn citado en Granes y Caicedo (1997) sólo cuando se ha logrado un dominio de todo el sistema es posible comenzar a pensarlo críticamente. La historia de las ciencias y, en particular, el estudio de los textos originales pueden entonces apoyar esta tarea.

Granes y Caicedo (1997) menciona que el retornar a los textos originales puede traer contribuciones tales como el entendimiento en primera medida de la génesis del concepto y desarrollo de determinado conocimiento, ayudando así a:

1. Conocer este proceso permite enriquecer el concepto, flexibilizándolo y sugiriendo nuevos significados y relaciones. Permite reconocer, con mayor facilidad, que el significado del concepto nunca se agota y que toda decantación es por eso provisional.
2. Permiten entender los problemas que originalmente motivaron la elaboración de un conocimiento particular. Pueden permitir, además, un acercamiento al proceso que hizo surgir lo nuevo a partir de la situación problemática y, en muchas ocasiones, de las contradicciones y del debate agudo entre posiciones contrapuestas.

Para Granes y Caicedo (1997) no contar estas cosas en los libros de texto puede causar duda en la comprensión e intensidad con la que se quiere se apropie dicho conocimiento, por ello es necesario eliminar cualquier duda y que el estudiante en un primer momento, el estudiante debe creer firmemente en aquello que se le enseña. *“El conocimiento debe aparecer bajo la luz segura de la certeza y de la verdad”*. (p.3).

CAPITULO 4

METODOLOGÍA

Investigación educativa

Arnal, Rincón y Latorre (1992), menciona que la investigación educativa es una disciplina reciente la cual tiene sus orígenes a finales del siglo XIX, teniendo como punto de inicio la adaptación del método científico en la pedagogía, éste fenómeno causa en la educación efectos que atribuyen en buena medida a configurar el carácter científico a la pedagogía.

La idea de la pedagogía como ciencia para Arnal, et al. (1992) está basada en una idea cuasi-experimental, la cual es resultado de múltiples factores culturales, sociales y políticos, contando con tres aspectos fundamentales como: a) la preocupación por ubicar a la educación sobre bases empíricas, b) la introducción del método experimental en las ciencias humanas y c) la vinculación con la psicología científica.

La perspectiva de la pedagogía como una ciencia, confiere características inherentes en la investigación educativa frente a la investigación en ciencias naturales, en donde para Arnal, et al. (1992) una de las características más representativas es la de identificar a los fenómenos educativos como complejos y con una mayor dificultad epistemológica. Esto se debe a que todos los fenómenos educativos tienen una característica cualitativa, debido a que la realidad educativa es muy compleja y posee problemas difíciles de resolver.

Es por ello que Arnal, et al. (1992), Mencionan que *“su estudio y conocimiento resulta más difícil que el de la realidad físico-natural debido a su mayor nivel de complejidad”* (p. 36) la causa de esta complejidad, se debe a que la realidad educativa tiene una cargas muy fuertes de creencias, valores y significados que no son observables ni susceptibles de experimentación, esto se debe a que La realidad educativa además de compleja, esta dimensionada por aspectos: morales, éticos y políticos.

El paradigma cualitativo-interpretativo en el sentido de postura investigativa

Como lo plantea Cerda (2005), el método nos señala el camino que tenemos que recorrer para llegar a la finalidad de la investigación y la ideología nos proporciona un modelo integrador de creencias, opiniones e ideas que ayudaran a definir los objetivos deseables para recorrer este camino. Debido a que la realidad social es una totalidad con dimensiones objetivas y subjetivas y al momento de incluirla en la objetividad científica se exige tenerlas en cuenta, porque el comportamiento social explicito está cargado de valoraciones implícitas que lo condicionan y lo hacen posible (Bonilla y Rodríguez, 1997).

Cerda (2005) menciona que en la actualidad es muy difícil clasificar la inmensa cantidad y variedad de modalidades investigativas, es por ello que cada una de las investigaciones de educación se sustenta y respalda a través de una concepción filosófica la cual ayuda a clasificarla y determinar su acción a esta terminología se le denomina *paradigma de investigación*, los cuales para Briones citado en Cerda (2005), se pueden definir como son “la forma de explicar, interpretar o

comprender- según el caso- los resultados y caminos de la investigación realizada” (p. 27).

Cerda (2005) menciona que Kuhn en su obra *la estructura de las revoluciones científicas* redescubre este término (paradigma de investigación), el cual lo constituye como un todo más o menos coherente mediante el cual el investigador se relaciona con su objeto de investigación. La utilidad de la investigación es innegable, debido a que al momento de asentarse en un paradigma reconocido, es posible superar las contradicciones que pueden surgir entre la ciencia y la realidad y como lo menciona Cerda (2005) entre la teoría y la práctica.

Arnal, et al. (1992) mencionan que el tratamiento que deben tener los paradigmas de investigación y sobretodo en educación, deben ser de carácter didáctico, como marco general de referencia y categoría organizadora de los principios, postulados y valores por los que se rige la diversidad de la realidad,

Esta investigación se ubica en el paradigma cualitativo interpretativo, el cual para Cerda (2005) se asocia con la investigación cualitativa, particularmente en el campo de las ciencias sociales, en consecuencia a ello metodológicamente se caracteriza por el énfasis que realiza en la aplicación de técnicas de descripción, exploración y clasificación.

Arnal, et al. (1992) menciona que dicho paradigma (cualitativo interpretativo), centra sus estudios en los significados de las acciones humanas y de la vida social, donde la finalidad de esta perspectiva es la de sustituir nociones científicas de explicación, predicción y control del paradigma positivista. Esta perspectiva interpretativa se introduce en el mundo personal de los sujetos, buscando ¿Cómo?

Interpretan las situaciones, que significa para ellos y que intenciones tienen sobre los mismos.

La cualidad intersubjetiva del contexto educativo hace de forma idónea el accionar de este paradigma debido a que, cuestiona el comportamiento de los sujetos ubicando al investigador como un sujeto que interpreta, describe y comprende la particularidad de cada uno de los sujetos investigados, indagando de este modo las creencias, intenciones, motivaciones y otras características del proceso educativo no observables directamente ni susceptibles de experimentación

En el siguiente cuadro se sintetizan las características que presenta el paradigma interpretativo:

Tabla2. Características del paradigma cualitativo-interpretativo, según Briones citado y modificado de (cerda, 2005)

<i>ASPECTO</i>	<i>CARACTERÍSTICAS</i>
BASE FILOSÓFICA	Idealismo
OBJETO GENERAL DE ESTUDIO	Actividades y pensamiento individual cotidiano
CONCEPTOS BÁSICOS DE LA TEORÍA CENTRAL	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realidad múltiple ✓ Verdad como significación de la realidad ✓ Interacción sujeto-objeto inseparable

		(teorías y hechos dependientes)
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descripción ideográfica ✓ Comprensión del fenómeno ✓ Explicación cultural
CONCEPTOS DEL PROPUESTO	BÁSICOS MÉTODO	<ul style="list-style-type: none"> ○ Análisis de significados ○ Dato de antecedentes a la teoría ○ Perspectiva y subjetividad ○ Hábitos en los actores ○ Descripción ○ Teoría desde la base
FUNCIÓN FINAL DE LA INVESTIGACIÓN		Interpretar la conducta

Enfoque metodológico: la investigación cualitativa

El enfoque que toma esta investigación se desarrolla a partir del paradigma cualitativo. El cual como lo define Bonilla y Rodríguez (1997), es el método que explora el contexto a estudiar a gran profundidad, para lograr descripciones más detalladas y completas de la situación, con el fin de explicar la realidad subjetiva que subyace a la acción de los miembros de la sociedad. Para estos autores éste paradigma se desarrolla a través de los ojos de la gente que está siendo

estudiada, es decir a partir de la percepción que tiene el sujeto de su propio contexto; en donde para Bryaman citado en Bonilla y Rodríguez (1997), el investigador induce las propiedades del problema estudiado a partir de la forma como orienta e interpreta su mundo los individuos que se desenvuelven en la realidad que se examina.

A partir de ello esta investigación pretende describir una realidad social la cual es incierta en esencia, debido a que es un producto cultural de la sociedad y por ende puede ser también transformada dependiendo el contexto particular donde se desarrolle. Debido a que plantear leyes sociales es por principio falso porque ninguna sociedad es igual a otra, en consecuencia a esto lo que se intenta es establecer un método el cual posibilite el entendimiento de la realidad social y no sea manipulable por la naturaleza del mismo, sino por el contrario que sea verificable y discutible a partir de su propio discurso.

Para Cerda (2005) las propiedades de las investigaciones cualitativas, se ven cuando la "cualidad" *"se revela por medio de las propiedades de un objeto o de un fenómeno. La propiedad individualiza el objeto o al fenómeno por medio de una característica exclusiva, mientras que la cualidad expresa un concepto global del objeto"*(p. 47), en donde estas características se ven reflejadas en los siguientes aspectos: (ilustración 19)

Para Cerda (2005) el eje de discusión entre la investigación cualitativa se da en el concepto llamado *credibilidad*, el cual es posible mediante algunos procedimientos como lo son: a) observación persistente, b) el análisis de los datos negativos, c) el chequeo de los informantes y la triangulación.

Para Briones citado en Cerda (2005) el principio de triangulación es el punto que sintetiza todos los aspectos metodológicos utilizados para la credibilidad, debido a que este principio brinda más que opiniones, determinaciones con respecto a convergencia y análisis entre la investigación. En este caso el investigador localiza puntos de referencia, con una diversidad de miradas, instrumentos y propósitos, en los cuales puede tener ángulos y posiciones a partir de dicha técnica (la triangulación).

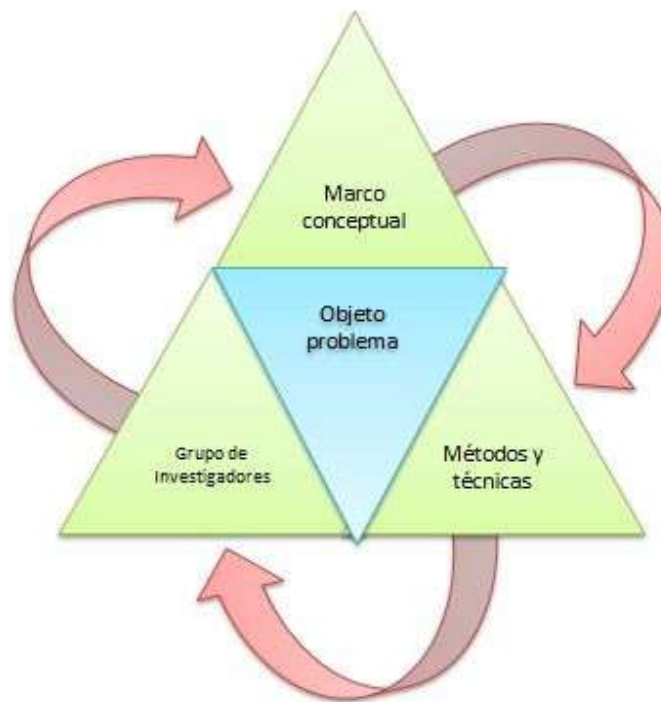
Para Cerda (2005) la triangulación es una garantía para impedir que se acepte con demasiada facilidad la validez de las impresiones iniciales, realizando éste procedimiento con la intención de ampliar y dar mayor claridad a los constructos desarrollados en la investigación (ver ilustración 19)

Ilustración 19. Características de la investigación cualitativa, basado en Cerda (2005). Elaboración propia.



Debido a esto Cerda (2005) considera fundamental realizar una triangulación (ver ilustración 20) en el desarrollo de toda investigación cualitativa, debido a que brinda un soporte de credibilidad y convergencia que es difícil de no comprobar y admitir, esto permite como lo menciona Bonilla y Rodríguez(1997) acercarse a la realidad social fáctica y objetiva la cual es cuantificable, mientras el significado social el calificable por su propia naturaleza, siendo este el conductor de los comportamientos que lleve una sociedad en particular.

Ilustración 20. Desarrollo de la triangulación en la investigación cualitativa. Modificado de Cerda (2005). Elaboración propia.



En este sentido para Bonilla y Rodríguez (1997) mencionan que la lectura y el análisis del discurso en los contextos, no se debe realizar partiendo de los conceptos previos o también llamados marcos conceptuales, dado que los conceptos son ideas abstractas, que corresponden a formas diferentes de interpretar el mundo y por lo tanto orientan y delimitan la dirección que tome la investigación. Estos conceptos se deben convertir en la meta a la que se puede llegar a partir de descripciones no estructuradas de la realidad, según sea comprendido e interpretado por los individuos.

Debido a esto no se puede afirmar que el profesor licenciado tiene ciertas características específicas para enseñar, únicamente por el hecho de su formación, puesto que el contexto en el cual se encuentre éste profesor modificara ciertas percepciones para el desarrollo de su labor y el conocimiento que este tenga se particularizara a partir del mismo contexto. Lo único que es cierto es que nada es fijo en el campo del desarrollo del conocimiento, y por ende se hace necesario acercarse directamente al espacio donde se desarrolle el mismo para que los actores de este contexto específico como lo es la escuela puedan contar su verdadera realidad.

Es por ello que en este enfoque como bien lo dice la palabra lo esencial es la cualidad, en donde la propiedad individualiza al fenómeno que se está estudiando, en este caso “las concepciones sobre el conocimiento disciplinar biológico de dos profesores licenciados”; en donde se busca ubicar estas realidades a partir de los conocimientos, comportamientos, actitudes y los valores que guían la conducta de

las personas. Donde esto implica como lo menciona Bonilla y Rodríguez(1997) que no se aborden las situaciones empíricas con hipótesis deducidas conceptualmente, sino que de manera inductiva pasa el dato observado a identificar los parámetros normativos de comportamiento que son aceptados por los individuos en contextos específicos, históricamente determinados como en este caso la escuela y determinado por un sujeto particular como lo es el profesor con un conocimiento específico desarrollado a través de la enseñanza y el aprendizaje de un contenido como lo es la biología .

Por estas causas se escoge la investigación cualitativa como enfoque de esta investigación, debido a que no se puede depender únicamente de los instrumentos de recolección y de hipótesis previas, dado que la veracidad y el cumplimiento de la investigación en gran medida dependerán de la relación que se pueda establecer con los sujetos a investigar. Como lo menciona Bonilla y Rodríguez (1997), solo gracias a ese contacto se podrá identificar los grupos, las situaciones, las interacciones y los informantes representativos de la comunidad en este caso del profesor y su desenvolvimiento en la clase de ciencias.

Fases de investigación

Amórtégui (2010), menciona que la investigación cualitativa, específicamente en educación, es naturalista, de tal manera que comprende el proceso de los fenómenos, el estudio desde adentro en su ambiente natural. Específicamente en Latinoamérica la investigación educativa se caracteriza por, unos conceptos sensibilizadores los cuales dan a conocer la realidad de una sociedad (Bonilla, Rodríguez, 1997).Para realizar este proceso de investigación cualitativo se

tuvieron en cuenta tres periodos de tiempo fundamentales, basados en Bonilla y Rodríguez (1997) (ver ilustración 21)

Ilustración 21. Fases de la investigación. Basado en Bonilla y Rodríguez (1997). Elaboración propia



Método Estudio de caso; la metodología de la investigación

Bonilla y Rodríguez (1997), mencionan que La recolección de los datos debe realizarse siguiendo un patrón previamente determinado, el cual permita pasar de las observaciones más superficiales de la organización formal, a los aspectos subjetivos pertinentes de los individuos estudiados al interpretar su realidad.

Para ello se ha utilizado en esta investigación el método de estudio de caso el cual Cerda (2005) lo define como "la metodología de investigación que hace referencia al foco de atención que se rige a un grupo de conductas o personas, con el propósito de comprender el ciclo vital de unidad individualizada, correspondiente a un individuo" (p.85). A través de este método se pretende examinar y analizar con mucha profundidad la interacción de los factores que producen cambio,

crecimiento o desarrollo en el que hacer de los sujetos a investigar en esta investigación los dos profesores licenciados.

Robert Stake (1999) un experto en lo referente a los estudios de caso menciona que todos los estudios de caso no son iguales dado que dependen de dos factores fundamentales, el primero la finalidad que se busque con la investigación y segundo, la muestra que se tome para el desarrollo del caso. Dando como consecuencia la descripción particular de un caso llevándolo a un nivel de complejidad tal que describe cada una de las particularidades del mismo en sus características más explícitas como implícitas.

Para Arnal, et al. (1992) el estudio de caso constituye un enfoque tradicional en las ciencias sociales, el cual consiste en una descripción y análisis detallado de unidades sociales o entidades educativas únicas. Para este autor el estudio de caso tiene la característica de ser ideográfico, lo cual lo identifica como un método el cual es orientado a la comprensión profunda de la realidad singular del individuo y su entorno.

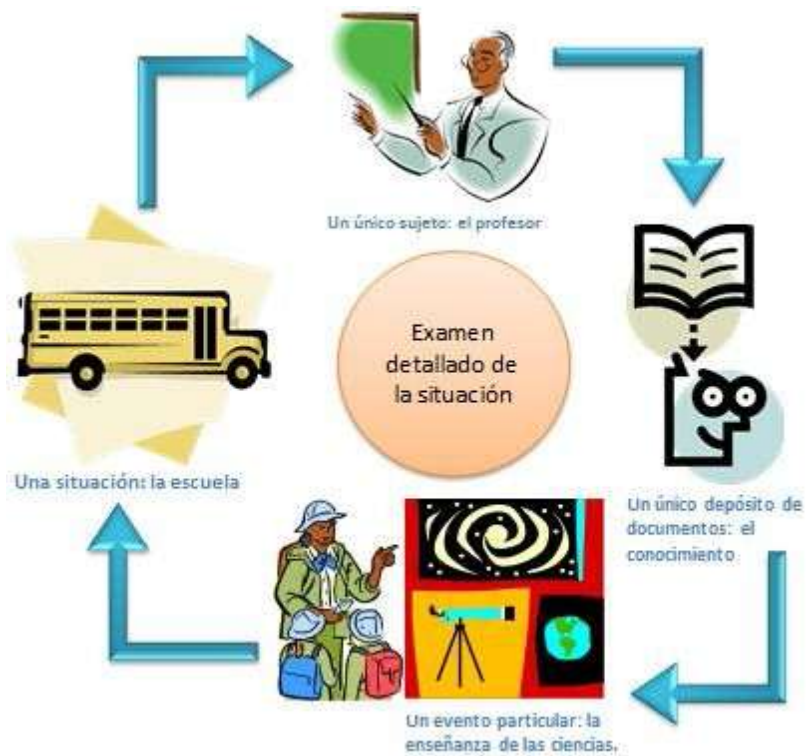
Tanto para (Cerdeña, 2005; Stake 1999 y Arnal, et al. 1992), el estudio de caso es un diseño de investigación, particularmente apropiado para estudiar un caso o situación con una cierta *intensidad* en un periodo de tiempo en la mayoría de veces corto. En relación a esto Arnal, et al. 1992, menciona que la fuerza del estudio de caso radica *“en que permite concentrarse en un caso específico o situación e identificar los distintos procesos interactivos que lo conforman”* (p.236)

Al mencionar la palabra intensidad como un eje dinamizador en el estudio de caso Cerdeña (2005) menciona que como método, el estudio de caso examina y analiza

con mucha *profundidad* la interacción de los factores que producen cambio, evolución y desarrollo en un caso determinado, utilizando de este modo el llamado por Cerda enfoque longitudinal, el cual estudia el desarrollo de un caso durante un espacio y tiempo determinado.

A partir de la profundidad que se tenga en cada uno de los casos para Arnal, et al. (1992), se podrá generar hipótesis y descubrimientos, en forma de un examen detallado de una situación, de un único sujeto, de un único depósito de documentos y de un evento particular. (Ver ilustración 22)

Ilustración 22. Realización de un examen detallado de esta investigación.
Elaboración propia



A partir de la realización de este examen detallado del caso, para Merriam citado en Arnal, et al. (1992) se estructuran cuatro propiedades esenciales a tener en cuenta en los estudio de caso como lo son: a) la particularidad del caso, b) que sea descriptivo, c) heurístico e d) inductivo. Lo cual motivara un estudio el cual afronte la realidad mediante, un análisis de sus elementos y la interacción que se produce entre ellos y su contexto.

Es por ello que Stake (1999) menciona que a través de este método (estudio de caso) se podrá registrar e interpretar hechos o situaciones con una relativa cercanía a la manera como suceden, representarlos, describirlos e incluso evaluarlos, esto hará posible el hecho de comprobar los efectos, las relaciones y los contextos presentes en el análisis de una situación o varias, a las que se presente en el individuo en este caso en el reconocimiento y transformación del conocimiento disciplinar biológico en la escuela.

Stake (1999) menciona que está metodología presenta como objetivo principal, el estudio de la particularidad sin caer en la generalización, de la complejidad de un caso singular, dado que para llegar a comprender su actividad en circunstancias importantes, es preciso realizar “descripciones abiertas”, “comprensiones mediante la experiencia” y “realidades múltiples”. Stake propone que durante la observación, los casos, las actividades y los sucesos, se deben tomar como ejes únicos en el desarrollo del estudio pero a su vez se debe comprender la complejidad de las relaciones entre todos los elementos del caso, lo cual hace

necesario vislumbrar la particularidad de cada uno de elementos que caracterizan cada caso y a través de ellos las relaciones intrínsecas entre los mismos.

Stake (1999) menciona que para la realización del método de estudio de caso existen diferentes tipos, en términos puntuales para esta investigación se utilizó el *estudio de caso instrumental* el cual examina un caso particular con el fin de proporcionar mayor conocimiento sobre un tema o refinar una teoría, como en este caso reconocer las particularidades que tiene un profesor licenciado que lo hace una persona óptima para el ejercicio de la profesión docente y no el de otros profesionales.

En este sentido el papel que juega la teoría no es el de validez sino el de conductor de la investigación sobretodo en sus primeras etapas, donde el desafío es no perder de vista que el conocimiento que se busca como punto de referencia es el de los individuos estudiados y no exclusivamente el avalado por las comunidades científicas (Bonilla y Rodríguez, 1997).

Análisis de Contenido, técnica para analizar los casos

Para Pérez citado por Amórtegui (2011), el análisis de contenido tiene cuatro características: objetividad, sistematicidad, contenido manifiesto, capacidad de generalización. La sistematicidad es una cualidad del análisis de contenido por la que determinadas categorías se tienen en cuenta por reglas y criterios previamente establecidos, impide la selección arbitraria de solamente aquellos elementos que van de acuerdo con el propósito de la investigación. El contenido y su análisis implican que se puedan cifrar numéricamente los resultados del análisis, los cuales pueden ser ordenados por categorías. Finalmente la

capacidad de generalización implica que el análisis de contenido no se limita al recuento de frecuencias, sino que lleva a cabo procesos para extraer conclusiones de cara a una investigación.

Dentro del análisis de caso se presentan dos perspectivas, primero se encuentra la de Amórtégui (2011) quien afirma que se debe tener en cuenta 8 pasos entre los cuales se encuentran; a) precisar el objeto que se persigue, b) definir el universo objeto de estudio, c) determinar las unidades y análisis, d) elaborar hipótesis, e) determinar categorías significativas, f) elaborar una guía objetiva, g) interpretar los datos obtenidos, h) elaborar conclusiones.

Por otra lado, Piñuel (2002) menciona que el análisis de contenido, es el conjunto de procedimientos interpretativos de productos comunicativos (mensajes, texto o discurso) que proceden de procesos singulares de comunicación previamente registrados referidos a la lógica o en este caso a las concepciones de los profesores, basada en la combinación de categorías, el análisis de contenido se ha remitido a técnicas para elaborar, registrar y tratar datos más allá del ámbito social y cognitivos concretos y a la producción de texto.

El análisis de contenido según Piñuel (2002), tiene como dos objetos, primero la elaboración y procesamiento de datos relevantes sobre las condiciones misma que han producido los textos, y segundo lograr la emergencia de aquel sentido latente que procede de las prácticas sociales y cognitivas. Para este autor solamente se deben presentar 4 en el análisis de contenido. El primero es la selección de la comunicación que va a ser estudiada, consecutivamente se seleccionan las categorías que se utilizaran, posteriormente se seleccionan las

categorías de análisis, finalmente se selecciona el sistema de recuento o medida, el segundo se debe definir el campo de estudio o de acción donde el sujeto desarrollara su investigación, tercero determina unidades significativas las cuales representen lo que se va a investigar y por último el diseño de categorías las cuales permitan la descripción y análisis del objeto a estudiar.

Fuentes de datos de la investigación

Franklin y Osborne en Bonilla y Rodríguez (1997) mencionan que la medición no provee información de todas las cualidades que caracterizan el fenómeno que se mide, porque esta de hecho en un proceso de abstracción que necesariamente se basa en un conjunto limitado de propiedades. Para ello se deben utilizar las técnicas más apropiadas para la abstracción de la información que requiere la investigación.

En este caso se tomarán tres fuentes, *la observación no participante a través de grabación de clases, la entrevista y el cuestionario*. Donde la primera según Cerda (2005) es una de las modalidades favoritas en la investigación cualitativa, es utilizada usualmente como medio de exploración e indagación, con el propósito de encontrar algunas orientaciones o definir algunas prioridades que sirvan de base o de punto de partida para investigaciones posteriores.

Esta fuente se puede considerar la base de recolección de esta investigación, dado que es un instrumento el cual tiene la propiedad de incluir al investigador en el conocimiento cultural que esté investigando. Como lo menciona Bonilla y Rodríguez (1997) este instrumento “implica focalizar la atención de manera intencional, sobre algunos segmentos de manera intencional, sobre algunos

segmento de la realidad que se estudia, tratando de captar sus elementos constitutivos y la manera cómo interactúan entre sí, con el fin de reconstruir inductivamente la dinámica de la situación” (p 118).

Es por ello que la *observación no participante* se aplica cuando el observador permanece como un espectador ajeno a la situación pero dentro de esta técnica existen dos tipos para ejercerla, directa e indirecta (Mata, 2000). Dentro de esta investigación se manejara la primera, en la cual hay un contacto inmediato con la realidad y se intenta comprender todas las formas que se expresen en el terreno investigado. La cual tiene una afinidad directa con el método de esta investigación debido a que se hará un acercamiento profundo a dos casos de profesores licenciados para que estos den cuenta de su conocimiento disciplinar y su enseñanza.

Esta fuente de recolección se fundamenta en otros instrumentos para dar un mayor soporte, pero tiene una relación directa con *la entrevista* (Mata, 2000) dado que en algunos casos son instrumentos de comparación para hallar la veracidad de la información recolectada. Esta herramienta la define Bonilla y Rodríguez en 1997, es un instrumento muy útil para indagar un problema o comprenderlo como tal, en donde el objetivo como lo menciona Patton en Bonilla y Rodríguez (1997) “es conocer la perspectiva y el marco de referencia a partir del cual las personas organizan su entorno y orientan su comportamiento”. La cual es no solo una finalidad del instrumento sino la de la investigación dado que se busca que los sujetos de investigación puedan dar cuenta de la realidad que viven y por que asumen ciertas concepciones a partir de ello, tanto en el conocimiento disciplinar como en su enseñanza.

Este instrumento tiene un desarrollo muy particular, el cual se realiza por medio de la comunicación oral que se establece entre dos o más personas (el entrevistador y el entrevistado o los entrevistados) con el fin de obtener una información, una opinión, o bien para conocer la personalidad de alguien (Paramo, 2008). Esta conversación como lo menciona Cerda (2005) tiene varios tipos de realización los cuales son : de forma estructurada, focalizada, clínica y no dirigida, en este caso para esta investigación se realizara la *entrevista de tipo semi-estructurada* la cual se realiza con forme a un esquema fijo y sobre la base de un formulario de precisión para controlar las respuestas.

En la última fuente de recolección el *cuestionario* Garcia (2003) menciona que es un procedimiento utilizado para la obtención y registro de datos, en donde su versatilidad permite utilizarlo como instrumento de investigación y como instrumento de evaluación de personas, procesos y programas de formación. Este autor menciona que es una técnica de evaluación que puede abarcar aspectos cuantitativos y cualitativos, dado que sus características más íntimas dependen de la finalidad de la investigación debido a ello su singularidad radica en que para registrar la información solicitada a los mismos sujetos, ésta tiene lugar de una forma menos profunda e impersonal, que "frente a frente " como ocurre en la entrevista.

Garcia (2003) menciona que el cuestionario consiste en un conjunto de preguntas, normalmente de varios tipos, preparado sistemática y cuidadosamente, sobre los hechos y aspectos que interesan en una investigación (en este caso ideas personales sobre la profesión docente) y que puede ser aplicado en formas variadas, entre las que destacan preguntas o deseos interpersonales del sujeto

investigado. El autor manifiesta que este instrumento es muy útil para la recogida de datos, especialmente de aquellos difícilmente accesibles por la distancia o dispersión de los sujetos a los que interés a considerar, o por la dificultad para reunirlos.

5. DISEÑO METODOLÓGICO

CONSTRUCCIÓN DE CATEGORÍAS DE ANÁLISIS

A partir de la revisión teórica realizada para esta investigación surgieron y se construyeron las categorías de análisis para la caracterización del conocimiento disciplinar biológico de dos profesores licenciados. (Ver tabla 3)

Tabla 3. Categorías de análisis de la investigación. Elaboración propia.

CATEGORIAS DE ANALISIS	SUBCATEGORIAS
1.Estructura sustantiva Mayr (1998); Garritz y trinidad (2004); Narváez (2004); Grossman, et al. (2005); Valbuena (2007), Bernal y Valbuena (2011); Bernal (2012); Becerra y Valbuena (2012); Giordan y Vecchi (1995).	1.1 Objeto de trabajo (el fenómeno de lo vivo)
	1.2 Organización discursiva
	1.3 Tradición científica
2.Estructura sintáctica Allen y Baker (1970); Arcá, Guidoni & Mazzoli (1990); Porlán (1993); Giordan y Vecchi (1995); Mayr (1998) Calvo (2010); Garritz y trinidad (2004); Grossman, et al. (2005); Valbuena (2007), Bernal y Valbuena (2011); Bernal (2012); Becerra y Valbuena (2012).	2.1 Observación y experimentación
	2.2 Connotaciones socioculturales
	2.3 Finalidad del conocimiento

<p>3. Conocimiento del contenido biológico</p> <p>Mayr (1998); Narváez (2004); Garriz y trinidad (2004); Valbuena (2007); Castro y Valbuena (2007); Grossman, et al. (2005); Calvo (2010); Bernal (2012)</p>	3.1 Contenidos (conceptos) disciplinares
	3.2 Naturaleza de la disciplina
	3.3 Estructura del conocimiento disciplinar
	3.4 Fuentes de producción del CB
<p>4. Escenarios de transformación del contenido</p> <p>Giordan y Vecchi (1995); Granes y Caicedo (2007); Chevillard (1997); Gómez (2005);</p>	4.1 Recontextualización
	4.2 Trasposición didáctica

CATEGORÍA ESTRUCTURA SUSTANTIVA

Según menciona Schwab citado en (Grossman, et al. 2005; Valbuena, 2007; Garriz y Velasco, 2004) la estructura sustantiva se refiere a la variedad de formas como los conceptos y principios básicos son organizados para incorporar los hechos. Como lo señala Marcelo (1999) el conocimiento sustantivo no se limita a contemplar conceptos y principios generales de la disciplina sino que incluye “el conocimiento de los marcos teóricos, tendencias y la estructura interna de la disciplina en cuestión” (p. 156).

Schwab citado en Calvo (2005) menciona que esta estructura, sirve de base y orientación de la investigación que se realiza en una ciencia. La expresión

equivale en alguna de sus acepciones al término paradigma, en funcionamiento o vigente, dentro de una ciencia. Constituye la estructura cognitiva que determina el tipo de preguntas que se hacen en ciencias al momento de investigar y que determinan, a su vez, el tipo de datos que se desean hallar y el tipo de experimentos a llevar a cabo.

Subcategoría Objeto de trabajo (el fenómeno de lo vivo)

Bernal (2012) menciona que la Biología fue constituida a mediados del siglo XIX, a partir del reconocimiento de su objeto de estudio: *el fenómeno de lo vivo*, donde la constitución de este conocimiento se enfatiza en la idea que no es estático y que las ideas cambian con el tiempo.

Debido a ello en un inicio se creía que el conocimiento biológico era derivado solamente de la observación y la experiencia, sin embargo no se niega la influencia tan relevante que tienen estas dos fuentes que dan origen a la información biológica o al conocimiento conceptual per se, pero la construcción de este conocimiento también está influenciada como lo menciona Grossman et al. (2005) por factores como la sociedad, la cultura, lo político, el aprendizaje en el sentido de forma y no forma y a su vez las construcciones teóricas realizadas dentro del conocimiento formal o también llamado académico.

Subcategoría Organización discursiva

Un referente discursivo sobre las ciencias son los medios de expresión, los cuales usualmente y de una forma directa están asociados a los símbolos de ciencia, los cuales son la base de divulgación de editoriales y en algunos casos de cátedras

universitarias. Giordan y Vecchi (1995) menciona que estos referentes discursivos están mediados por el público en general y por sus formas más obvias de evidencia *los medios de comunicación*, los descubrimientos de símbolos concretos de la ciencias pueden ser fácilmente reportados por noticieros y entidades públicas de comunicación.

Mayr (1998) menciona que en las ciencias biológicas los principales aportes han sido realizados mediante la introducción de nuevos conceptos o el perfeccionamiento de los ya existentes, donde el mejoramiento de estos se ha visto permeado por los hechos que han ido ocurriendo en el transcurrir de diferentes épocas lo cual hace relevante y a la vez referente en el punto de difusión de las ciencias biológicas

En relación a ello Narváez (2004) menciona que la sustancia de la expresión está constituida por los materiales físicos sobre los cuales se produce el significante, como lo son los instrumentos físicos con los cuales se produce. En donde estos materiales son manipulados en la producción misma de su significación, es por ello que la forma de expresión del contenido en este caso biológico se elige por medio de un material para ser convertido en significante. Este material se puede dar por medio de varias formas, aunque la gama de opciones es más restringida, pues solo se reduce a dos; a) las formas figurativas (organismos unitarios o modulares) o b) las formas abstractas o sus intermedias (modelo de célula, gen, ADN)

Subcategoría Tradición científica

Valbuena (2007) menciona que la enseñanza de las ciencias y el entendimiento de la misma se ven afectados por la comprensión tradicional de la objetividad de las Ciencias (propia del paradigma cartesiano). Como lo mencionara Heisenberg citado en Valbuena (2007), lo que observamos, no es la naturaleza en sí misma, sino la naturaleza expuesta a nuestro método de observación. En consecuencia, la identificación de patrones (como objetos) depende del observador y del proceso de conocimiento, los conceptos y teorías son limitados y aproximados. En este sentido la Ciencia nunca puede facilitar una comprensión completa y definitiva, debido a la existencia de múltiples relaciones, con lo cual resulta imposible abordarlas en su totalidad. Los científicos jamás pueden tratar con la verdad, en el sentido de una correspondencia precisa entre la descripción y el fenómeno descrito. Por ello lo que hace la Ciencia es aproximarse a la realidad y su forma de contundida se ve y se produce en la tradición de enseñanza en la escuela o educación formal, donde muestra de una continuidad que se ha venido desarrollando a través de la historia y la cual merece un reconocimiento a través de la tradición y su enseñanza.

CATEGORÍA ESTRUCTURA SINTÁCTICA

En esta estructura Calvo (2005) menciona que incluye la serie de reglas (procedimientos) que rigen las relaciones entre los elementos de la estructura sustantiva. No es exactamente el método general, sino más bien las estrategias operativas. No se puede describir una sintaxis más que a través de la referencia al tema concreto estudiado en las investigaciones concretas. Supone, pues, la

especificidad de una disciplina en cuanto a la definición de lo que para ella constituye un descubrimiento o una comprobación, qué criterios emplea para medir la calidad de sus datos y, en general, cuáles son las vías por las que se mueve desde ellos.

Valbuena (2007) menciona que son las maneras como se verifican o falsean, se validan o invalidan los contenidos, “la sintaxis de la disciplina aporta las reglas para determinar qué aseveración tiene mayor nivel de justificación” (Shulman, 1986). Grossman citado en Valbuena (2007) manifiesta que la estructura sintáctica incluye la sustantiva y tiene que ver con el dominio del docente de los criterios aceptados, y que se utilizan por los miembros de la comunidad científica para orientar la investigación en dicho campo. Son los medios por los cuales se introduce y acepta por la comunidad un nuevo conocimiento.

Por otra parte Garritz y Trinidad (2004) consideran que, esta estructura consta de los instrumentos de indagación en una disciplina, los cánones de evidencia y las pruebas a través de las cuales el nuevo conocimiento es admitido en un campo y las demandas del conocimiento actual son consideradas menos justificadas.

Subcategoría Observación y experimentación

Para Novack citado en Porlán (1993) en el siglo XVI y XVII se pasa de pensar, en un discurso sobre los significados metafísicos del universo, a un énfasis en la observación de la naturaleza y en el discurso que explicaba dichas observaciones, donde esto supone poner al mundo en la realidad y a la naturaleza en el inicio de la ciencia moderna y la consecuente posibilidad de transformaciones en la forma de ver y vivir la vida.

En este sentido Bacon citado en Allen y Baker (1970) menciona que *“la ciencia experimental tiene una gran prerrogativa... dado que investiga sus conclusiones por medio de la experiencia”* (p.27), de este modo e intentando dar un ejemplo totalizante al pensamiento racional, se constituye según Porlán (1993) un nuevo modelo racional, dominante para el futuro: la visión positivista del conocimiento y el método científico.

Esta visión positivista del conocimiento, genera una lógica inductiva en el pensamiento de sujeto, lo cual para Allen y Baker (1970) hace que la *“inducción lógica implique llegar a una conclusión probable basándose en casos particulares”* (p.34), de este modo el inductivismo presenta dificultades lógicas debido a que *“presupone la viabilidad de una observación absolutamente imparcial de los fenómenos, aun cuando este realizada en una amplia variedad de condiciones y por observadores diversos”*. (Porlán, 1993, p.32)

De este modo se podrá verificar el entendimiento de la ciencia y la enseñanza de la misma, donde se reflejara en la instrucción y explicación del profesor si versa sobre la tradicionalidad del empiro-inductivista y positivismo o toma otras rutas de acción para el entendimiento de las ciencias.

Subcategoría Connotaciones socioculturales

Giordan y Vecchi (1995) menciona que el ambiente actual de la vida, es un ambiente transformado radicalmente desde la revolución científica, el cual no solo basta con decirlo sino que basta es con sentirlo y percibirlo, debido a que se encuentra inmerso en nuestra intimidad desde que abrimos los ojos y el despertador nos levanta y hasta en los sueños porque deseamos obtener todo lo

que el mercado y el mundo nos vende, en donde se encuentra una relación directa entre el lenguaje científico y el lenguaje común de la sociedad .

Giordan y Vecchi (1995) mencionan que esta evolución ha sido progresiva y a la vez invisible, casi imperceptible, es como si en un abrir y cerrar de ojos todo hubiera cambiado desde el entorno hasta nuestras mentes. De este modo la ciencia es parte de nuestra vida cotidiana, la cual se encuentra desde la enseñanza obligatoria a los estudiantes cuando son ingresados a la escuela, hasta en los medios de comunicación que se han convertido en un pilar para la difusión de conocimientos de este campo.

De este modo el conocimiento es vulgarizado para ser difundido en un amplio sector del público y cada día con la intervención de los medios de una forma más profunda en nuestra vida cotidiana, se acentúa de una manera más caótica este sentido de la ciencia que existe hoy en día, de este modo y como evidencia primordial el diario vivir se puede decir que *el saber científico se dirige mal* (Giordan y Vecchi, 1995, p. 26)

Subcategoría Finalidad del conocimiento

Mayr (1998) menciona que el objetivo de la ciencias y desde luego el de la biología, es la insaciable curiosidad y deseo del hombre de conocer mejor el mundo en el que vive. Bernal (2012) menciona que algo diferente es utilizar la ciencia como medio para una visión naturalista y que la finalidad de la biología es en realidad la producción de conceptos básicos que den cuenta de la estructura, la composición, la función y la clasificación de la vida.

En relación a Mayr (1998) y en contraposición a Bernal (2012), Arcá, Guidoni & Mazzoli (1990) menciona que la formación de un persona (con respecto a las ciencias) debería estar enfocada en una formación cultural más que en generar un sujeto como científico, erudito, ni ente en un futuro para la industria, este enfoque ayudaría a que la persona tenga una formación para *“el conocimiento valido para todos y como instrumento fundamental para vivir en el mundo.”* (p.21).

En donde *“no es tratar de elegir las mejores <cosas> para enseñar: el problema es preguntarse en qué clase de adultos se convertirán estos niños y cuál será su papel entre los dos universos”* (Arcá, Guidoni & Mazzoli, 1999, p. 22) (el cotidiano y el científico), para estos tres autores el papel del enseñante es algo critico debido a que debe ser una “digestión” un “metabolismo” que ayude a la transición de los contenidos entre estos dos mundos.

CATEGORÍA CONOCIMIENTO DEL CONTENIDO BIOLÓGICO

Según Garritz y Trinidad (2004) el conocimiento del contenido se refiere a la cantidad y organización de conocimiento del tema per se en la mente del profesor. Para pensar apropiadamente acerca del conocimiento del contenido se requiere ir más allá del conocimiento de los hechos o conceptos de un dominio, se requiere entender las estructuras del tema.

Grossman, et al. (2005), menciona que se utiliza dicho término para referirse a la materia de una disciplina: la cual está organizada en: a) información objetiva, b) conceptos centrales de la disciplina y c) organización de principios. Este concepto además de tener la habilidad para identificar, definir y discutir estos conceptos (RNA, ADN evolución, ecosistema, etc.) separadamente, tiene la propiedad de

prestarle al individuo la cualidad de entender el conocimiento del contenido a partir de relaciones entre conceptos en un mismo campo, al igual que relaciones con conceptos externos a la disciplina propia.

Subcategoría Contenidos (conceptos) disciplinares

Valbuena (2007) menciona que los contenidos disciplinares comprenden los factores, conceptos, principios y procedimientos propios de la disciplina. El dominio de los contenidos disciplinares, es un factor que incide notablemente en la enseñanza. Ello, permite: establecer más relaciones entre conceptos, identificar los principios disciplinares fundamentales, y modificar los protocolos y los objetivos de las actividades y prácticas presentadas en los textos escolares. Cuando el profesor tiene idoneidad en el conocimiento disciplinar, se le facilita la interacción con los alumnos.

De igual manera Grossman, et al. (2005) mencionan que claramente el conocimiento del contenido es integral a la enseñanza y afecta en una forma directa el estilo de instrucción que se puedan dar al momento de enseñarlo. Pero el no tener el conocimiento del contenido puede causar el desconocimiento de las relaciones de los contenidos y haciendo que el profesor se dirija a su salvavidas más cercano el libro de texto. En este sentido Giordan y Vecchi (1995) mencionan que la construcción de los contenidos en todas las ciencias no aparecen de un modo instantáneo cuando la persona en este caso el profesor se enfrenta a ellos, no basta con verlos claramente, se trata siempre de algo elaborado que responde a una necesidad y a los problemas que se plantean en un espacio en este caso el aula siendo esto un producto de abstracción y formalización y que de hecho se

establece en la mayoría de los casos con la ruptura de la evidencia haciendo que dicho concepto se forme por la relevancia que le brinde la comunidad y el sujeto (el profesor) mismo que lo esté tratando.

Para el caso de la biología Castro y Valbuena (2007) menciona que a partir de lo planteado por Mayr (1998), la Biología se puede tomar y dirigir como una ciencia altamente diversificada debido a: la variabilidad de organismos que estudia, los amplios niveles jerárquicos que aborda: desde el nivel molecular al de biotas, pasando por el celular, de tejidos, órganos, organismos, etc. y la diversidad de campos de estudio: así, para cada nivel de organización existe una especialidad, por ejemplo: Genética, Citología, Anatomía, Etología, Sistemática, etc. Dado el vasto universo que está implícito en la Biología, discriminar qué es lo esencial en ella resulta bastante complicado. Para abordar esta cuestión podemos tener en cuenta dos criterios: por una parte, la clasificación que se hace de los diferentes campos o disciplinas de las ciencias de la vida (es decir la forma como están estructuradas), y por otra, las características que identifican a lo vivo.

Subcategoría Naturaleza de la disciplina

Narváez (2004) menciona que esta “naturaleza” puede estar constituida por redes significantes o culturales que habitan en el ambiente del hombre como lo son: a) el tiempo y el espacio, b) la vida y la muerte, c) dios, etc. Donde todas estas son ideas que promueven y mueven la cultura: saberes, valores y sensibilidades. Narváez indica que estas grandes ideas son menos dinámicas, pues constituyen el núcleo duro, la esencia misma de cada cultura, lo que hace precisamente que cada cultura sea un propio universo.

Es por ello que Valbuena (2007) menciona que existe una gran cantidad de investigaciones con profesores, dedicadas concretamente a la naturaleza de la Ciencia, pero no suelen hacer referencia a las concepciones sobre la naturaleza de las disciplinas específicas. Dadas las particularidades epistemológicas e históricas en las diferentes disciplinas de las Ciencias de la Naturaleza (Física, Química, Biología, y Geología, tradicionalmente).

En donde el concepto naturaleza de la Ciencia como lo menciona Lederman en Valbuena (2007) alude a *“los valores y supuestos inherentes al desarrollo del conocimiento científico”* (p. 78); al igual Rydler citado en Valbuena (2007) menciona que ello se refiere a la comprensión acerca de las prácticas sociales y la organización de la Ciencia a la forma como los científicos obtienen, interpretan y utilizan los datos para realizar sus investigaciones. En la naturaleza de la Ciencia se incluyen los siguientes aspectos de la Ciencia: Historia de las ciencias, Filosofía de las ciencias, Sociología de las ciencias , principales problemas, características que la identifican, producción, estatus, forma como se estructura, propósitos y aspectos socioculturales. En relación a ello Porlán y Rivero (1998) mencionan que el conocimiento deseable para un docente también se busca contemplar sucesos entre el conocimiento de la historia de la ciencia y los problemas que se han desarrollado en el transcurso de ella y entender cómo se han dado origen a la construcción del conocimiento científico.

Subcategoría Estructura del conocimiento disciplinar

Valbuena (2007) menciona que la estructura del conocimiento disciplinar corresponde a las interrelaciones que se establecen a nivel del conocimiento

conceptual, esto implica una organización determinada y tiene consecuencias en la enseñanza. Las características de las interrelaciones que se den entre los diferentes contenidos, posibilitan en mayor o menor grado la fluidez para dar respuesta a las preguntas de los alumnos y resolver problemas.

De otra parte, orienta la selección y secuenciación de contenidos de enseñanza, debido a las relaciones que se establezcan entre los diferentes tópicos conceptuales, incide en la forma como se categorizan los contenidos que se enseñan y es una estructura coherente la cual tiene positivos impactos en la enseñanza.

De este modo la relación entre conceptos como lo menciona Según Gagliardi en Castro y Valbuena (2007) se dará entre un *concepto estructurante* el cual le permite al sujeto que aprende transformar su sistema cognitivo y de esa manera, puede construir otros saberes, organizar los datos de otra forma y transformar los conocimientos anteriores. En esa perspectiva, dichos conceptos no serían nuevos temas a enseñar, sino objetivos o estrategias que posibilitarán la construcción de nuevos conceptos. Sin embargo, antes de proponer los conceptos estructurantes que posibilitarían el aprendizaje de una ciencia, es menester definir cuáles serían éstos. De acuerdo con Gagliardi citado en castro y Valbuena (2007) *“la Biología tendría, al menos, tres conceptos estructurantes: la dominación del nivel macroscópico por el microscópico; los sistemas jerárquicos de restricciones múltiples y mutuas y la autopoiesis”* (P.5).

En este sentido Narváez (2004) menciona que la forma de un contenido consiste en el modo como se organizan, relacionan y se cuentan las ideas. En donde

existen básicamente dos formas para organizar los contenidos: a) la primera de una forma narrativa la cual pretende parecerse a la vida real y b) la segunda de una forma discursiva, abstracta, argumentativa, que produce y relaciona conceptos y categorías que no cuenta *“sino que explica el mundo”* (P. 91).

Subcategoría Fuentes de producción del conocimiento biológico

Bernal (2012) menciona que el conocimiento Biológico no puede ser producido por “cualquier” persona debido a que este proceso requiere de una iniciativa y curiosidad entera de un individuo. Es por ello que solo aquellos individuos que tengan amplios conocimientos en el tema particular están capacitados para producir conocimiento biológico, donde esto implica que es necesario ser especialista en el área de estudio de la biología, tener conocimiento profundos en torno a ella con una base absolutamente académica.

Bernal manifiesta con gran firmeza que solo así (de la forma anteriormente descrita) la producción de conocimiento resultante *“puede considerarse valida”* (p. 58) esta idea implica que la producción es de carácter individual pero no cualquier persona está en capacidad de llevarla a cabo, de modo que se establecen unos requisitos básicos para cumplir en la producción del conocimiento biológico.

En una “reclamación” a la postura anterior Giordan y Vecchi (1995) mencionan que se podría pensar que sin la utilidad y aprobación de la sociedad “común y corriente” los conceptos e instrumentos producidos por las ciencias y su

comunidad científica²⁷, no tendrían ninguna validez. Donde esto se puede ver reflejado por la utilidad y el privilegio de elección que se tiene sobre algunos elementos en épocas definidas, este efecto se puede deber a el sobre entendimiento o por el contrario discrepar en la conceptualización de algunos elementos, lo cual puede llevar a un obstáculo de entendimiento entre los científicos y la sociedad regular dando por causa final la utilidad del conocimiento científico en el común.

CATEGORÍA ESCENARIOS DE TRANSFORMACIÓN DEL CONTENIDO

Estos llamados “escenarios” serían los puntos o ejes de discusión que tiene el profesor durante la planeación y transcurrir de sus clases, donde denote el interés de recontextualizar o trasponer conocimientos del campo de producción “científico” al campo de la enseñanza. Es de resaltar que aunque existen enfoques epistemológicos distintos en estas dos Subcategoría, la investigación realizada en el proyecto *“Caracterización del conocimiento de profesores no licenciados vinculados a instituciones educativas de Bogotá en el área de Ciencias Naturales”* ,dejo notar como estos dos conceptos hacen parte del discurso de los profesores investigados (profesores licenciados).

²⁷Fourez citado en Bernal (2012) menciona que es en la sociedad moderna un grupo social relativamente bien definido debido a que son reconocidos como científicos y de este modo poseedores de un conocimiento específico.

Subcategoría Recontextualización

Granes y Caicedo (1997) mencionan que recontextualizar quiere decir: situar, insertar, articular un conocimiento, de manera significativa, en un nuevo contexto. Lo cual indica que el conocimiento debe circular y que la red de relaciones conceptuales y prácticas en la cual se inserta el conocimiento cambia con relación al cuerpo de saberes en el contexto original de la producción. Los procesos de recontextualización son siempre complejos ~ multifacéticos e implican la construcción de un nuevo discurso, con finalidades, funciones y estructura propias, que deliberadamente se aleja del discurso original, aunque lo toma como base.

Subcategoría Trasposición didáctica

Todo proyecto social de enseñanza y aprendizaje se constituye dialécticamente con la identificación y designación de contenidos de saberes como *contenidos a enseñar*” (Chevallard, 1997. P 45). Estos contenidos de saberes designados como aquello a enseñar son contenidos que sufren un conjunto de transformaciones adaptativas, que lo vuelven apto para ocupar un lugar entre los *objetos de enseñanza*. Es por ello que *“el trabajo que transforma de un objeto de saber a enseñar un objeto de enseñanza, es denominado la trasposición didáctica”*(Chevallard, 1997. P 45)

El ¿Por qué la transposición didáctica?, es la pregunta más frecuente desde el campo científico, a ello Chevallard citado en Gómez (2005) responde que en cada año, al momento del inicio del año escolar, se forma un nuevo sistema didáctico constituido por los tres bases: el saber, el docente y el alumno y por el hecho de que se haya hecho una vez, con un año escolar, no quiere decir que se debe

rutinizar debido a que este proceso implica un contexto específico entre los individuos y el objeto a enseñar, así que en cada año como cambian los estudiantes de igual manera cambiara el objeto de enseñanza propuesto por el profesor

6. DISEÑO DE INSTRUMENTOS

Para la recolección de información de esta investigación se utilizaron 3 instrumentos los cuales son: a) la grabación de clases b) entrevista y c) el cuestionario.

Las grabaciones de clase fueron realizadas por el propio investigador, acompañadas de un formato de observación el cual brinda información relevante, al momento de estar realizando dicha grabación, a través de este formato se plasmaron elementos estructurantes alrededor de la caracterización del profesor que tal vez en el momento de la observar la grabación no sea identificada (ver Anexo 1). Por otro lado las grabaciones de clase fueron transcritas según lo expresado verbalmente por el profesor y los estudiantes, posteriormente se realizó una sistematización (ver anexo 2.)

La entrevista semi-estructurada se diseñó de acuerdo a lo consultado en los referentes teóricos de la investigación, buscando indagar aspectos relevantes que permitan la caracterización e identificación de las concepciones acerca del conocimiento disciplinar biológico de dos profesores licenciados, para ello se realizó una entrevista inicial, la cual tuvo una serie de modificaciones (ver anexo 3).

Posteriormente este instrumento (la entrevista) se discutió y se sometió a la validación por parte de 3 expertos²⁸, profesores e investigadores en el campo del conocimiento profesional del profesor de ciencias, dicha validación se hizo con el fin de identificar o establecer puntos de mejoramiento de las preguntas, pretendiendo de este modo mayor profundidad en el análisis de la información recogida con la entrevista (ver anexo 4) consecutivamente a la validación de este instrumento por los expertos (ver anexo 4.1,4.2y 4.3), se reconstruyó la entrevista final, la cual fue aplicada a los sujetos investigados y posteriormente se transcribió y sistematizó para el análisis de información(ver anexo 5).

Consecuente a ello para describir el perfil de los docentes investigados y algunos aspectos particulares y a su vez relevantes para la investigación, se propone realizar un cuestionario semejante al utilizado en la investigación denominada “Caracterización del conocimiento de profesores no licenciados vinculados al área de ciencias en instituciones educativas distritales de Bogotá” (Roa et al, 2012). Este cuestionario presenta preguntas relacionadas con la formación inicial del docente, experiencia profesional y académica, y algunos aspectos sobre el Conocimiento profesional del profesor.

A continuación se presentan las preguntas propuestas para establecer un perfil del profesor

²⁸ Profesor integrantes del grupo “conocimiento profesional del profesor de ciencias” del departamento de biología, de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia)

- ✓ ¿Cuál es su Formación profesional?
- ✓ ¿Por qué eligió ser licenciado en Biología, como profesión a ejercer en su vida?
- ✓ ¿Por qué eligió la Biología y no otra disciplina a enseñar?
- ✓ ¿De qué universidad es usted egresado/a?
- ✓ ¿Cree usted que los licenciados tienen el mismo conocimiento biológico que un científico? Sí/ no ¿Por qué?
- ✓ ¿Cuál y Como ha sido su experiencia como docente? (años de experiencia en el sector público y sector privado, áreas en las que ha desarrollado su ejercicio profesional, proyectos de investigación, entre otros)
- ✓ Para usted, ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de la profesión docente?
- ✓ ¿Está de acuerdo en que otros profesionales ocupen los lugares de los licenciados en las aulas? ¿Por qué?
- ✓ Para usted, ¿De qué sirve el aprendizaje del conocimiento biológico en la vida de sus estudiantes?
- ✓ Para usted, ¿qué relevancia tiene el aprendizaje del conocimiento biológico, al momento de la evaluación?
- ✓ Para usted ¿qué papel juega la reflexión en su labor profesional? Y ¿Por qué?
- ✓ ¿Ha realizado algún tipo de publicación? ¿Cuáles?

El cuestionario anterior fue enviado vía email a los profesores investigados, con el fin de obtener la información necesaria para establecer un perfil profesional, académico y experiencial del sujeto investigado. (Ver anexo 6.1 y 6.2)

¿Cómo se realizó el análisis de contenido?

Para el procedimiento del análisis de contenido se debe tener en cuenta los siguientes aspectos: Identificar las fuentes de información (profesor 1, profesor 2), posteriormente se ubican las unidades de información (UI) de cada fuente, las cuales corresponden a las afirmaciones textuales de los documentos que ofrecieron la información (en este caso las grabaciones de clase y la entrevista), seguido a esto se asigna un código a cada unidad de información. Después de tener las Unidades de información se sistematizan de acuerdo a las categorías, en este caso las propuestas para la caracterización del Conocimiento disciplinar biológico. Finalmente se establece un análisis a partir de todas las unidades de información halladas en la sistematización.

Para la organización de las unidades de información se utilizan unos códigos y una nomenclatura específica para cada profesor (ver tabla 4)

Tabla 4. Nomenclatura para los estudios de caso. Elaboración propia

Estudios de caso	Instrumentos	Código	Unida de información
Profesor	Observación de clases	O1	U

(P1)	Entrevista	E1	
Profesora (P2)	Observación de clases	O2	
	Entrevista	E2	

Para la sistematización de los instrumentos (grabación de clases y entrevista), se realizaron unas tablas, las cuales presentan las categorías, el código, la unidad de información y finalmente el análisis correspondiente para esas unidades de información y la categoría, como se muestra en el siguiente ejemplo:

SISTEMATIZACIÓN. CLASE 1 PROFESOR ROGER			
Sub-categorías	Código	Unidad de información	Análisis
ESTRUCTURA SUSTANTIVA			
Objeto de trabajo	P1.O1.U2	Alumno: "mmm entiendo, entonces el corazón es el encargado de la respiración" Profesor: "mmm pero no solo el corazón ¿Qué más te permite estar vivo al respirar ha?"	El definir y delimitar un tema en la clase, permite al profesor relacionar otros contenidos antes vistos en sus clases y versar sobre esta nueva situación o contenido de aprendizaje, ayudando de este modo al entendimiento y relación de contenidos a sus estudiantes (Grossman, et al. (2005)

Esta sistematización se realizó con el fin de identificar las unidades más relevantes dentro del discurso de los profesores, a cada una de estas unidades se les realizó un breve análisis, para incluirlo posteriormente al análisis general de cada una de las categorías y Subcategoría. En los instrumentos (grabación de

clases, entrevista) se realizó este tipo de sistematización, aunque cabe aclarar que debido a la especificidad de cada uno de los instrumentos, en algunos casos no se pudo encontrar unidades representativas para cada una de las categorías y Subcategoría.

7. ANÁLISIS Y RESULTADOS

En este capítulo, se presentan los análisis y los resultados de los dos estudios de caso, a partir del sistema de categorías que se diseñó para la caracterización del conocimiento disciplinar biológico de dos profesores licenciados, analizando las unidades de información obtenidas de las observaciones de clases, entrevista y cuestionario, con el debido formulario de consentimiento fundamentado, de cada uno de los profesores (ver anexo 7.1 y 7.2).

Los análisis y resultados se organizaron de tal manera que permiten dar cuenta de la información obtenida. En la primera parte se encuentra los análisis del profesor N° 1 denominado Roger, en este apartado se ubica los resultados del perfil, la observación de clases, la entrevista. Igualmente se organizan los resultados de la profesora N° 2 denominada Julieta. Finalmente se busca realizar una relación o aproximación entre los dos profesores licenciados.

Los análisis y resultados se presentaran para cada una de las categorías e instrumentos propuestos para la caracterización del conocimiento disciplinar biológico de dos profesores licenciados.

PROFESOR N° 1. ROGER

Acerca del ejercicio de la profesión docente

El profesor Roger es licenciado de biología de la Universidad Pedagógica Nacional, cuenta con seis (6) años de experiencia, cuatro (4) en el sector privado y dos (2) en el sector público. Él menciona que el cambio que se genera en estos dos espacios (sector público y sector privado) es muy influyente en el desarrollo

del profesor y obviamente de su conocimiento, debido a que en el sector privado se ve influenciado muchas veces P1.C.U5 *“por la presión que ejercen la directivas de estos colegios y a su vez el deber u “obligación” de cumplir con lo que ellos desean para continuar con el contrato en el siguiente año, dejando muchas veces de lado los ideales que uno tiene sobre la escuela y sobre las clases de ciencias”*

Por el contrario sucede con el sector público en cuanto a las directivas y el funcionamiento que ejercen esta sobre los profesores, debido a que ofrecen algunas libertades para la realización de las clases P1.C.U5 *“desde luego que se deben llevar unos conductos regulares y unos objetivos en común pero el desarrollo y desenlace del conocimiento del profesor y los objetivos hacia la enseñanza de las ciencias se realizan de una forma más autónoma”*.

En este sentido y en búsqueda de la autonomía del profesor en el aula y en la escuela, el profesor Roger considera que P1. C.U7 *“los profesores no licenciados, no cuentan con el saber específico que hace enseñables los contenidos”*, debido a que estos profesores ingresan a los colegios con otros conocimientos específicos en otras áreas diferentes a la educación y lo que intentan es reproducir lo que ellos vieron con respecto a las ciencias en la universidad, sin realizar ninguna reflexión o trasposición de ese conocimiento de las ciencias a el conocimiento que se genera en la escuela.

Es por ello que el profesor considera que la labor que tiene el licenciado dentro del aula de clases P1. C.U4 *“es la de poder transformar los conceptos que tienen los estudiantes con el fin de ayudarles en su diario vivir”*, de este modo se tendría una consideración más relevante sobre la tarea que tiene el profesor en la escuela,

que muchas veces se intenta confundir o sobreproteger como la de psicólogo o amigo de los estudiantes, olvidando cual es labor dentro de la escuela y el aula de clases.

ANÁLISIS DE OBSERVACIÓN DE CLASES Y ENTREVISTA

Categoría Estructura sustantiva

Subcategoría Objeto de trabajo

El profesor desde el inicio de sus clases siempre intenta determinar un objetivo a desarrollar, lo cual como lo menciona Grossman, et al. (2005) le permite al profesor definir y delimitar un tema en la clase, permitiéndole a esté relacionar otros contenidos antes vistos en sus clases y versas sobre esta nueva situación o contenido de aprendizaje, ayudando de este modo al entendimiento y relación de contenidos a sus estudiantes. Es por ello que el profesor en repetidas ocasiones menciona:

P1.O1.U2 *“mmmm pero no solo el corazón es el que permite respirar ¿Qué más te permite estar vivo al respirar ha?”*

Intentando de este modo especificar el tema principal en sus clases (la respiración, funcionamiento del sistema nervioso, funcionamiento del cerebro humano), esta redefinición de las temáticas que maneja el profesor le permite tener una claridad respecto a lo que busca en cuanto al desarrollo de sus estudiantes con el entendimiento de lo vivo (Valbuena, 2007) , reconociendo así un método para la definición y delimitación de temáticas, desenlace y proceso que él considera relevantes en sus clases.

Arcá, Guidoni & Mazzoli (1990) mencionan que en repetidas ocasiones los estudiantes al momento de reflexionar sus modos de relación con la realidad, dejan pasar de lado hechos que parecen obvios y hasta que se acercan a la reflexión que ofrece el saber escolar caen en cuenta sobre los diferentes aspectos de lo vivido y su relación con la vida, como se en esta unidad:

P1.O2.U28“ Entonces Pensemos que de alguna manera los sistemas que hemos venido trabajando a lo largo de todo este tiempo, nosotros solamente hemos trabajado como lo que tiene que ver uno con el otro, pregunto yo ¿usted podría vivir sin un sistema circulatorio?”

Conceptos como la vida al momento de problematizarlos entre la idea de lo genera un problema de índole cognitivo en la persona, dado que no encuentra límites marcados para dar una definición concreta de la misma sino por el contrario se queda en la ambigüedad del pensamiento que otros le puedan ofrecer, por ello es calve y determinante que el profesor tenga claro su objeto de trabajo y no traspase a otros campos como la sociología, religión y filosofía, sin querer decir que no merece una discusión una relación entre estos diferentes campos del conocimiento.

En este sentido el profesor Roger en al entrevista menciona que él tiene en cuenta para el desarrollo y la planeación de sus clases, el objeto de la biología él piensa al igual que Arcá Guidoni y Mazzoli (1990) que la escuela es un punto de origen del conocimiento pero también es necesario tener un contexto en el que el estudiante desarrollo un lenguaje y experiencias que pueda complementar este sistema cognitivo como o menciona en la siguiente unidad:

P1.E.U4 *“la estructura de conocimiento biológico está entre la discusión del estudio de la biología si debe ser la vida o lo vivo y de este modo comprender los fenómenos que ocurren en organismos y en lo vivo”*

En este sentido Calvo (2005) menciona que esta estructura, sirve de base y orientación en el desarrollo de las clases de un profesor, dado que el profesor tendrá constantemente una vigilancia epistemológica sobre el objeto que quiere dar a entender en la escuela y todas sus explicaciones así como la orientación del interés del estudiante estarán rodeados por esta estructura como lo menciona en esta unidad:

P1.E.U11 “Sin duda alguna lo más importante para mí es diseñar una clase en la que mis estudiantes aprendan, y que adquieran mucho conocimiento, que saquen de cada clase bastantes ideas, no se, todo lo relacionado con la atribución al aprendizaje, sino que sean útiles para su diario vivir que lo puedan llevar a casa y decirse a si mismo las ciencias me sirven para algo más que comprar cosas tecnológicas”

Es por ello que Grossman et, al (2005) menciona que el conocimiento de la materia ocupa un lugar central en la base de conocimiento de la enseñanza y en muchos casos los profesores y los formadores de profesores pueden ser ingenuos al momento de abordar la poderosa influencia que tiene este conocimiento en la enseñanza. Grossman et, al menciona que este elemento se debe tener en cuenta en la formación de profesores en ciencias, dado que este conocimiento y su estudio ha sido enfatizado por facultades de lenguas y filosofía pero hace falta que

los profesores se pregunten, cuestionen y reflexionen sobre el conocimiento del contenido de la materia que enseñan.

Subcategoría Organización discursiva

El profesor Roger demuestra una organización discursiva desde la cual intenta dar orden a cada una de sus explicaciones buscando como un último fin el entendimiento de la materia (Grossman et al, 2005), es por ello que el profesor intenta enfocar el interés de los estudiantes en relación a el tema a trabajar y que el intereses de los mismos no lo desvíen o lo distraigan en su actuar, como ocurre en la siguiente unidad:

*P1. O1.U4 “Gracias a la naturaleza podemos y al sol podemos respirar?
Eso que está diciendo ella como que... Si está bien, está mal O ¿qué piensa usted
sobre eso?”*

En este sentido Narváz (2004) menciona que el profesor para dar una finalidad a su discurso utiliza figuras abstractas para guiar al estudiante a la sustancia de la expresión más indicada para el entendimiento de la disciplina, es por ello que el lenguaje y la expresión que manejen tanto el profesor como el estudiante van a jugar un papel elemental, debido a que deben existir puentes de relación entre estos dos sujetos dado que si uno de ellos se convierte únicamente en receptor y no en emisor, no se estaría realizando algo sustancialmente significativo para el estudiante y el desarrollo de su conocimiento. Es por ello que el profesor también hace uso de una forma continua la utilización de analogías para el entendimiento de sus clases, como ocurre en la siguiente unidad:

P1.O3U.36. "porque el habla de iones... y haciendo la analogía con los barcos ¿listo? Ahora si continúen, no pero espere, es que me estaban explicado, Alejandro estaba haciendo una explicación sobre esto y por eso uso la palabra de puerto, entonces continua con eso... es que, yo veo aquí, yo veo aquí unas partes que usted no ha mencionado y unos espacios que usted no ha mencionado, utiliza la palabra puertos"

Debido a ello Narváez (2004) menciona que la sustancia de la expresión está constituida por los materiales físicos sobre los cuales se produce el significante, como lo son los instrumentos físicos con los cuales se produce. Es por ello que el entendimiento sobre el funcionamiento de una neurona se hace más fácil en la relación entre barcos y puertos que entre el modelo de la neurona misma, debido a que el estudiante relaciona de una forma más fácil y directa lo que reconoce de la realidad y la neurona por más que se esté enseñando es un modelo virtual presentado por el profesor, pero no se reconoce por medio de la observación y la experiencia que son dos ejes de verificación del estudiante y del maestro (Porlán 1993).

En relación a esto el profesor Roger menciona algo muy relacionado a lo de Narváez (2004) el cual menciona que estos materiales de discusión son manipulados en la producción misma de su significación, es por ello que la forma de expresión del contenido en este caso biológico se elige por medio de un material para ser convertido en significante, como se puede ver en la siguiente unidad:

P1.E.U2 “para mí como docente, no tiene como relevancia utilizar mucho este tipo de terminología científica pues porque considero que los estudiantes se enredan un poco con la terminología y es mejor acercarlo a cosas comunes que maneje todos los días de su vida”

Este material se puede brindar por medio de varias formas, aunque la gama de opciones es más restringida, pues solo se reduce a dos; a) las formas figurativas (organismos unitarios o modulares) o b) las formas abstractas o sus intermedias (modelo de célula, gen, ADN), que en la mayoría de los casos ocurre de una forma frecuente en el segundo caso, dado que se necesita de figuras más abstractas para definir lo que ocurre dentro de los organismos vivientes.

Subcategoría Tradición científica

Valbuena (2007) menciona que la enseñanza de las ciencias y el entendimiento de la misma se ven afectados por la comprensión tradicional de la objetividad de las ciencias (propia del paradigma cartesiano). Esto se debe a que en muchos casos dentro de la escuela se maneja y entienden los temas de una forma acumulativa y se brindan espacios entre los mismos porque ello significaría un vacío conceptual para los estudiantes (Porlán, 1993). Como ocurre en la siguiente afirmación:

P1.O1.U25 “Si, háganle traten de leer bien la tarea y darla a entender o si no, no vamos a poder pasar al otro tema del programa”

No es de extrañar afirmaciones como la anteriormente citada, debido a que el profesor no solo, desde el entendimiento de la materia o de las ciencias forja la enseñanza de las mismas, sino a su vez desde su experiencia que tuvo como

estudiante, cree y diseña unos programas basados en la tradición científica y de la enseñanza dado que presupone el entendimiento de un contenido sobre otro y esto se da de una forma gradual llevando al estudiante a un conocimiento más “avanzado”. Es por ello que los profesores en muchos casos tienden a considerar más relevante eventos “regulares” en la enseñanza de las ciencias, que tendencias cognitivas que en realidad sean relevantes en la enseñanza de su ciencia en este caso Biología.

Categoría Estructura sintáctica

Subcategoría Observación y experimentación

El profesor Roger en la mayoría de sus explicación y afirmaciones sobre el conocimiento disciplinar hace un uso repetitivo sobre esta Subcategoría, como lo menciona Porlán (1993) en ocasiones, el profesor considera que para conocer las ciencias la única, unidad que se debe tener en cuenta es el método de está, más no su contenido. Debido a que el hombre clasifica los hechos, sean del tipo que sean de acuerdo a la experiencia que tenga sobre el método científico.

Es por ello que la visión de la experimentación para el reconocimiento de las ciencias como lo menciona Chalmers citado en Porlán (1993) se debe a el *racionamiento inductivo* que el profesor encuentra como camino para el entendimiento de las ciencias, debido que la observación y experimentación acercan de una forma directa a la realidad de las ciencias y los fenómenos científicos. Como ocurre en la siguiente afirmación:

P1. O1. U10 *“Tóquense la nariz, ¿si es nariz o es mano?, estamos seguros de que no es pie, es nariz!, y ella me dice profe es que además tenemos un pulso, a bueno ¿cómo lo sentimos? Tóquense en ciertas partes de su cuerpo donde usted sienta el pulso, uno se coloca la mano acá por aquí hay otros que se la colocan por acá, otro por acá, fíjense, que notamos con nuestros órganos que tenemos unas cosas que nos dicen que estamos... respirando”*

Debido a esto Porlán (1993) menciona que los ejercicios inductivos, llevados a la observación y experimentación como un ejercicio cotidiano, pueden causar en la persona supuestos de actos previsibles ejerciendo la creencia que todo puede estar regido por leyes que son repetitivas en el accionar de la vida diaria, aunque en la mayoría de los casos no suceda de este modo. En este sentido las experiencias hacen parte a su vez de la experimentación y observación que haya tenido un sujeto en el recorrido de su vida y saber escolar, de este modo se pueden realizar diversas introspecciones en las acciones que haya tenido el sujeto para que este recuerde referentes como sensaciones, sentimientos y deseos.

Subcategoría Connotaciones socioculturales

El profesor Roger dentro de sus clases no hace visible de una forma constante este tipo de connotación, pero una de las formas que él encuentra para acercarse a este tipo de connotaciones es a través de la experiencia de los estudiantes mencionando cosas como:

P1.O2.U24. *Alejandro nos dice el latido del corazón ¿cierto? Eso podría salir en las funciones que controla este sistema nervioso, bueno ustedes han escuchado cuando las personas tienen como problemas del corazón que les colocan un aparatico, se llama... ¿se llama?... Marcapasos como algunos de sus abuelos o familiares tienen."*

Cabe anotar que esta Subcategoría es vital debido a que el ambiente actual de la vida, es un ambiente transformado radicalmente desde la revolución científica, el cual no solo basta con decirlo sino que basta con sentirlo y percibirlo, en nuestra intimidad basta con mirar todas las cosas que nos rodean y se han hecho necesarias por el mercado y el mismo sistema económico, en donde el mismo sistema educativo convierte en obligatorias la enseñanza de las mismas ciencias (Giordan y Vecchi. 1995).

En ocasiones el profesor Roger es llevado a discusiones a las cuales el no prefiere profundizar dado que van en contra de sus principios religiosos como se aprecia en la siguiente unidad:

P1.O2.U34 Profesor: *"¿Quiénes son aquí católicos? Levanten la mano católicos, bueno yo creería que cristianos también, no se cristiano y católicos a ver...bien castigo máximo para una persona que se suicida?"* Alumnos: *"El infierno"* Profesor: *"usted se suicida y va al infierno, ahora pensemos en que la eutanasia es una decisión, yo decido, las personas que lo pueden hacer; yo decido que si quedo cuadripléjico o que si en alguna, en algún momento llego a quedar en coma ¿sí? Yo decido que me desconecten, yo decido que me apliquen una sustancia, yo decido que...terminen con mi vida, yo lo hago ¿usted consideraría que eso es suicidio?"*

En relación a ello Giordan y Vecchi (1995) mencionan que la enseñanza no asegura un papel integrador, en concreto en cuanto al flujo de informaciones provenientes de los medios de comunicación o familiares, el saber es por último, reinvertible, en la vida cotidiana y para explicar un fenómeno u orientar una decisión es necesario construir puentes sólidos entre la ciencias y la vida cotidiana del sujeto y situaciones vividas como la citada anteriormente no se deben dejar de lado, sino por el contrario se deben sacar el mejor provecho dado que de ellas depende el correcto y buen entendimiento de las ciencias para la vida y la cultura de una persona.

Como lo menciona Arcá, Guidoni & Mazzoli (1990) los cuales señalan que la enseñanza de las ciencias se debería realizar siempre desde un sentido cultural. En este sentido es innegable que la cultura y sobretodo la cultura escolar esta forjada por dos referentes (el conocimiento cotidiano y el conocimiento científico) y que hay puntos en que estos conocimientos tienen encuentros en los que no parece tener muchos acuerdos, uno de estos encuentros conceptuales es el sentido de la vida. Para las personas una decisión como quitar o dar vida está fuera del alcance de la comprensión humana y científica.

Es por ello que el profesor Roger en la entrevista señalaba unidades como estas:

Entrevistador: las ciencias en ese caso en ¿qué le aportaría al estudiante profesor? *P1.E.U9 “ lo que te digo, para saber para donde van , para conocer sus orígenes y de los que se les está enseñando y sobre todo para conocer cómo se generó todo lo que está en nuestro alrededor”*

De este modo la ciencia es parte de nuestra vida cotidiana, la cual se encuentra desde la enseñanza obligatoria en los estudiantes cuando son ingresados a la escuela, se encuentra inmersa hasta en los medios de comunicación los cuales se han convertido en un pilar para la difusión de conocimientos de este campo. Pero cabe anotar que en algunos casos los puentes que debería generar el profesor entre el conocimiento científico y el saber escolar no se generan por creencias o implicaciones intrínsecas al profesor, que no le permiten desarrollar cierto tipo de temáticas.

Como lo mencionan Porlán et, al. (1997) las personas poseen concepciones implícitas las cuales en muchos casos son las que dirigen en gran medida sus conductas. Estas concepciones tienen duelos constantes con los pensamientos, ideas, ideales y hasta creencias, lo cual puede generar en el estudiante conflictos cognitivos, los cuales pueda tomar como benéficos al momento de comprender las ideas de otros y de este modo entender que la opinión de cada una de las personas es igual de importante a la propia.

Subcategoría Finalidad del conocimiento

Es deber del profesor como lo menciona Narváez (2004) como emisor ubicar nuevamente al receptor sobre lo que se está buscando en esta producción de comunicación y en este punto reubicarlo y darle sentido sobre lo que se está aprendiendo, para dar cuenta de la finalidad del conocimiento haciendo visible, lo que desea o busca adquirir como referente conceptual dentro de la clase en este caso sobre la respiración, como lo podemos ver en la siguiente unidad:

P1.O1.U5 Alumno: "Lo que pasa es que uno debe plantar más plantas para tener más, más aire fresco" Profesor: "¿pero de eso se trata la caricatura? O ¿por lo menos la guía? Bueno no, pero es una conclusión muy bonita, pero... ¿de qué trata la caricatura?" Alumnos: "Sobre la respiración"

Para el profesor Roger es vital que el estudiante trascienda más allá del concepto y que piense en el conocimiento científico en algo útil para su vida como lo menciona Arcá, Guidoni & Mazzoli (1990) que le sirva en su formación como persona (con respecto a las ciencias) en donde la enseñanza de las ciencias debe estar enfocada en una formación cultural más que en generar un sujeto como científico, erudito, ni ente en un futuro para la industria, este enfoque ayudaría a que la persona tenga una formación para *vivir el mundo*.

Porlán y Rivero (1998) mencionan que una finalidad al momento de enseñar un contenido es que éste se comprenda por parte de los estudiantes como un complejo sistema de ideas los cuales están sustentado por diferentes relaciones entre los diferentes contenidos. Esto se hace con el fin de alejar la idea errónea que se tiene sobre el aprendizaje memorístico de términos científicos el cual se cree brinda un óptimo aprendizaje y entendimiento de los contenidos, como ocurre en esta afirmación:

P1O2.U31. "yo preferiría que en el futuro ustedes como que la información nos la dijeran como en sus palabras, porque se nota que los, las que no leyeron como que se aprendieron muy de memoria ese tipo de cosas, entonces en el momento de preguntarle por ejemplo a Andrea o de preguntarle por ejemplo a Dayana de que fue lo que hablo?...como que ah si el sistema nervioso pero de qué? ¿sí? La idea es conocer de lo que estamos hablando ¿listo?...Bien!"

El profesor Roger en la entrevista manifiesta que la disciplina se debe entender dentro del marco del conocimiento del profesor, dado que considera a el conocimiento profesional, como lo menciona por Porlán y Rivero (1998), como un eje integrador de muchos elementos, desde luego que cada uno de forma separa tiene un relevancia absoluta pero es en conjunto cuando revelan su significancia para el conocimiento deseable del profesor como se ve en la siguiente unidad

*P1EU1: Entrevistador: ¿Qué relevancia tiene para ti el conocimiento disciplinar biológico con otros aspectos relacionados con la enseñanza de las ciencias?
Profesor: bueno en realidad este conocimiento tiene bastante relevancia pero no es el único, para que este conocimiento se pueda desarrollar deben haber varios aspectos como: el contexto, la pedagogía y la didáctica, pero también hay algo muy relevante a este tema del conocimiento disciplinar y es el plan de estudios o el mismo currículo que me permite a mi realizar la enseñanza y tener un buen resultado de la misma*

En relación a ello Porlán, et al. (1997) Menciona que la fragmentación de los saberes, la visión simplificadora y el inmovilismo del pensamiento, provoca la hegemonía de ciertas concepciones profesionales y de ciertos modelos didácticos frente a otros, lo que, a su vez retroalimenta las tendencias tradicionales, no solo desde la comunidad académica, sino a su vez desde imaginarios sociales donde estos son los mayores dinamizadores de las profesiones en este caso la del profesor.

Debido a ello el profesor debe mencionar la importancia y el eje conductor que tiene el conocimiento disciplinar, con el ánimo de no desconocerlo, pero desde

luego lo que debe mencionar con mas empatía y énfasis son las relaciones que puede generar este conocimiento con otros elementos del conocimiento profesional del profesor (contexto, didáctica del contenido, currículo, pedagogía, etc.) y que el desarrollo del conocimiento disciplinar se debe y se evidencia mediante las diferentes relaciones que ejerza con los otros conocimientos siempre pensados en el fortalecimiento de la enseñanza en este caso de las ciencias.

Categoría Conocimiento del contenido

Subcategoría Contenidos (conceptos) disciplinares

Castro y Valbuena (2007) mencionan que en el campo de la biología hay diversos conceptos y términos estructurantes para el desarrollo de la misma, pero algo que es simbólicamente significativo es siempre tener todos estos conceptos alrededor del entendimiento de lo vivo, como se evidencia en la siguiente unidad:

P1.O2.U20. "la medula espinal nos ayuda con el sostenimiento del cuerpo y la función de la...la función de la medula espinal es mandar mensajes para que solucionen el movimiento del cuerpo. Sus partes principales son: la occipital, la temporal, el simonático, la mandíbula, las vértebras cervicales, el omoplato y escapula, el humero, el radio, el cúbito, las vértebras lumbares, el coxis, el fémur, el periné, la tibia, el humero, las falanges, los carpianos, la pelvis y las costillas"

Al tener un concepto claro por el profesor, en cuanto a su definición, a su desarrollo histórico y su incidencia en la sociedad y desde luego a quien se está dirigiendo en estos momentos, le permitirá tener una mayor desenvolvimiento al

momento de enseñar determinados contenidos tan específicos como los biológicos (Castro y Valbuena, 2007), lo cual le permitirá al profesor como lo menciona Giordan y Vecchi (1995) reducir las confusiones simplistas que se pueden generar en los estudiantes, los cuales creen que el entendimiento de un concepto no va mas allá de la repetición de un término científico el cual le brinda una seriedad a cualquier argumento que quieran desarrollar, pero no demuestra en sí mismo el entendimiento y la interiorización de los contenidos en la vida del estudiante.

En otros casos el profesor Roger menciona situaciones relacionadas a la siguiente unidad:

P1.O2. U15 “A ver copien la función de la medula espinal es mandar mensajes para que solucione problemas inmediatos. Sus partes principales son: la occipital, la temporal, el simonático, la mandíbula, las vértebras cervicales, el omoplato y escapula, el humero, el radio, el cúbito, las vértebras lumbares, el coxis, el fémur, el periné, la tibia, el humero, las falanges, los carpianos, la pelvis y las costillas”

Lo cual genera como lo mencionan Porlán y Rivero (1998) una función inductivista del profesor, la cual refleja en algunos casos el deseo que tiene éste sobre la clase y en un sentido más amplio sobre el aprendizaje de los estudiantes. La tendencia de copiar terminología científica idéntica, del campo de producción al campo de enseñanza sin ninguna interpretación por parte de los estudiantes o al menos del profesor puede generar una enseñanza descontextualizada y brindar aspectos negativos como en desentendimiento de los conceptos y en sí mismo de

la biología en general. Arcá, Guidoni & Mazzoli (1990) mencionan que una de las tareas de la enseñanza de los contenidos, debería ser la de ayudar a los niños jóvenes y adultos a encontrar estrategias de colonización cognitiva, en la que estos sujetos se apropien de dichos contenidos en su vida cotidiana.

Subcategoría Naturaleza de la disciplina

Narváez (2004) menciona que a través del desarrollo de una educación formal de una persona, se van generando y reforzando conceptos culturales los cuales se revelan como verdades y al momento de interiorizar algunos conceptos o contenidos estos se forjan como únicos referentes que tiene una persona la momentos de recibir otros elementos similares, como se evidencia en la siguiente unidad:

P1.O1.U13“¿cómo es la respiración antes de la actividad física? Ella me dice normal profe, es normal, pero como hacemos para saber que algo es normal?, entonces mírense lo siguiente, piense el siguiente ejemplo, yo lo veo a usted y usted me pregunta oiga profe como esta? Y yo le digo normal ¿pero qué significa normal profe? Ha! normal es que por ejemplo estoy relajadito, que no tengo tanto trabajo, si ven todas las características que incluye una palabra como esa, normal”

Valbuena (2007) menciona que en el desarrollo de muchas clases hay elementos que son inherentes a la cultura tanto de los estudiantes como de los profesores y que hay algunos elementos que las personas consideran ya descritos por la “obviedad” misma del término, pero al momento de reflexionar sobre el mismo no se encuentra una noción en común para todos los sujeto demostrando de este

modo la naturaleza del pensamiento de cada uno. Este autor menciona que al momento de conocer la naturaleza de una disciplina en este caso la Biología es necesario tener en cuenta los valores y inherentes al momento del desarrollo del conocimiento científico.

En relación a esto el profesor Roger en la entrevista menciona concepciones muy similares a la siguiente unidad:

P1.E.U5 "Para mí la naturaleza tiene que ver con la organización y sistematización de los seres vivos, así mismo entender cómo funciona la vida y lo vivo y de este modo comprender los cambios evolutivos generados en la tierra, en los organismos y en el hombre"

En correspondencia a esto Lederman citado en Valbuena (2007) alude que los valores y supuestos inherentes al desarrollo del conocimiento científico se refieren a la comprensión acerca de las prácticas sociales y la organización de la Ciencia a la forma como los científicos obtienen, interpretan y utilizan los datos para realizar sus investigaciones, en este caso como no se habla de un biólogo puro sino de un licenciado en Biología, sus frentes de investigación y desarrollo van a estar permeado por todos los procesos que se lleven en la escuela y en el aprendizaje y enseñanza de las ciencias. es por ello que la naturaleza de la ciencia se incluyen los siguientes aspectos de la Ciencia: Historia, Filosofía, Sociología, principales problemas, características que la identifican, producción, estatus, forma como se estructura, propósitos y aspectos socioculturales.

En algunas ocasiones en la enseñanza de las ciencias se dan por supuestas ideas que los estudiantes tienen implícitas y se pasan por alto, pero la momento de

profundizar de conocer la naturaleza del pensamiento del estudiante se podrá encontrar con la sorpresa o mejor con la concepción que los contenidos no están del todo comprendidos debido a que no se han llevado a los modos de vivir del propio estudiante como lo mencionan Arcá, Guidoni & Mazzoli (1990)

Subcategoría Estructura del conocimiento disciplinar

Castro y Valbuena (2007), mencionan que una optima estructuración del conocimiento biológico, estará basada en la buena utilización de conceptos estructurantes como en este caso, el concepto de respiración, debido a que la buena utilización de dicho contenido permitirá la relación con conceptos similares y un mayor entendimiento holístico por parte de los estudiantes, como ocurre en la siguiente unidad:

P1.O1.U6Profesor: *“Solamente la respiración? Haber haber! Déjenme escuchar por favor”* Alumno: *“La temperatura del cuerpo”* Profesor: *“A fíjense que también habla de la temperatura del cuerpo y de que más nos habla?”* Alumno: *“De la naturaleza”* Alumno: *“De la respiración”* Profesor: *“De la naturaleza.de la respiración y que más? ... y del corazón, ahora ¿usted pensaría que dentro de su cuerpo ese si es un responsable de que usted respire?”*

La relación de diferentes conceptos permite al estudiante una mejor comprensión sobre el sentido del contenido mismo, debido a que en muchos casos, los contenidos se presentan como unidades separadas y esto no solo forma una disgregación al momento de enseñar ciencias, sino a su vez genera rupturas en la mente del estudiante y su aprendizaje las cuales no le permitirán observar y conocer las diferentes relaciones entre los conocimiento (Porlán, 1993)

En algunos casos el profesor Roger intenta no solo relacionar conceptos de clases anteriores sino a la vez pretende generar un entendimiento interrelacionado entre las diferentes clases para que estas no se ven sub-dividida y de una forma acumulativa, como se evidencia en esta unidad:

P1.O2.U17 asumimos que las neuronas tienen una función entre comillas de transporte y hablamos de transporte de información, recordemos las exposiciones de la vez pasada, ¿cuáles fueron las exposiciones de la vez pasada?”

Es por ello que según Gagliardi citado en Castro y Valbuena (2007) la organización de una disciplina en muchos casos se generara de acuerdo a un *concepto estructurante* el cual le permite al sujeto que aprende transformar su sistema cognitivo y de esa manera, puede construir otros saberes, organizar los datos de otra forma y transformar los conocimientos anteriores, como lo menciona el profesor Roger en la siguiente unidad:

P1.E.U7 “claro que sí, este conocimiento parte de unos niveles de organización como lo son las células, tejidos órganos, sistemas, organismos, la comunidad y la población, entre otros”

En esa perspectiva, dichos conceptos no serían nuevos temas a enseñar, sino objetivos o estrategias que posibilitarán la construcción de nuevos conceptos. Sin embargo, antes de proponer los conceptos estructurantes que posibilitarían el aprendizaje de una ciencia, es menester definir cuáles serían éstos. De acuerdo con Gagliardi citado en castro y Valbuena (2007) *“la Biología tendría, al menos, tres conceptos estructurantes: la dominación del nivel macroscópico por el*

microscópico; los sistemas jerárquicos de restricciones múltiples y mutuas y la autopoiesis” (P.5).

Subcategoría Fuentes del conocimiento biológico

Porlán y Rivero (1998) mencionan que el profesor tiene muchas fuentes de consulta sobre el conocimiento biológico, una de sus más recurrentes son los libros de texto, de donde genera guías didácticas para trabajar en clase en las cuales intenta plasmar ideas transformadas del contenido de saber al contenido de enseñanza. Pero aun así el profesor remite al estudiante recurrentemente al libro de texto original para una “mayor” comprensión de los contenidos, como ocurre en la siguiente unidad:

P1.O1.U3 *“Bien yo quisiera que ustedes como que, la leyéramos (guía didáctica) una vez más, ustedes solitos en silencio, un minuto- treinta segunditos ¿listo? Y que algunas personas como que me dijeran que piensan sobre eso, que pasa sobre esa situación? ... luego como que me regalan una participación de eso lo que realizamos con respecto a esa caricatura ¿listo? Entonces háganle... ¿listo? ¿Qué opina usted de eso?”*

Esta traslación de contenidos de los libros de texto en una forma similar a las guías “didácticas” se debe a que el profesor tiene una confianza innegable sobre lo propuesto en los libros de texto del campo de producción científico, debido a que ellos representan un fin último de producción de esta comunidad académica y por ende una “verdad” reveladora para toda la comunidad escolar, incluyendo desde luego a los estudiantes y a él cómo difusor de las ciencias en la escuela.

Bernal (2012) menciona que el conocimiento científico no lo genera cualquier persona, sino unos entes denominados llamados “comunidades científicas” las cuales están en la capacidad de formular y dudar de los conceptos previamente realizados

P1.O3.U39 No podemos cometer, de aquí en adelante ya las exposiciones deberían ser de manera diferente ¿listo? Eh lectura, mucha lectura, de internet sobretodo o de las guías que yo les he pasado, de todas formas hay esta la mayoría. Y eso se le noto tanto al que no había leído como al que había leído, fue a Alejandro, ustedes vieron como que Alejandro no, Duvan, vieron que hicieron como el ejercicio de aprendérselo de memoria, pero el ejercicio en un exposición no es aprendérselo de memoria, si no explicar lo que usted entendió

Pero como lo menciona Giordan y Vecchi (1995) es tan alterado nuestro contexto actual por las ciencias, que el “conocimiento” científico no se encuentra únicamente descrito por estas unidades académicas (comunidades científicas) sino que la definición de sus conceptos se encuentra alterado por la misma sociedad y muchas veces cuando se remite a la definición académica la persona se siente ajena a estos términos así utilice o verse sobre el contenido que se está trabajando en la escuela

Categoría Escenarios de transformación del contenido

Subcategoría Recontextualización

Granes y Caicedo (1997) mencionan que el paso de los conocimientos de un contexto a otros diferentes puede traer cambios en los propósitos, funciones y

muchas veces en la estructura propia de ese conocimiento. En este caso el profesor utiliza el recurso de la guía didáctica como vehículo de transformación de contenidos del campo de producción al de la enseñanza. Tanto la utilidad como la funcionalidad del contenido se lo brinda el estudiante y el profesor en una retroalimentación recíproca, como se evidencia en la siguiente unidad:

P1.O1.U1 Alumna: *“¿Te has fijado que nuestra temperatura es constante así haga sol?”* Profesor: *“¿Por qué puede suceder esto?”* Alumna: *“Eso sucede gracias a que respiramos”*

Es una tarea constante en el profesor Roger, el intentar que los estudiantes lleguen por sí mismos a conclusiones propias sin la necesidad de una “verdad” reflejada por los libros de texto científico, sino que los estudiantes generen cuestionamientos y a la vez soluciones a todo lo que corresponde con el entendimiento de las ciencias, aunque en muchos casos las conclusiones o soluciones a problemas propuestos por el profesor en los va resolviendo en el desarrollo de la clase con el sentido de reflexiones o algunas notas para escribir en el cuaderno.

En relación a ello el profesor Roger en la entrevista menciona que:

P1.E.U16 Entrevistador: *“¿qué tipo de transformación debe tener el conocimiento científico al momento de ingresar a la escuela?”* profesor: *“Para mí es necesario un cambio, ya que cambia el contexto, la terminología, cambia el proceso en cómo se asumen las acciones científicas, y para mí si hay un cambio muy grande y una transformación clara”*

Consecuente con ello Granés y Caicedo (1997) mencionan que recontextualizar quiere decir: situar, insertar, articular un conocimiento, de manera significativa, en un nuevo contexto. Lo cual indica que el conocimiento debe circular y que la red de relaciones conceptuales y prácticas en la cual se inserta el conocimiento cambia con relación al cuerpo de saberes en el contexto original de la producción. Los procesos de recontextualización son siempre complejos ~ multifacéticos e implican la construcción de un nuevo discurso, con finalidades, funciones y estructura propias, que deliberadamente se aleja del discurso original, aunque lo toma como base.

Subcategoría Trasposición didáctica

Chevallard (1997) menciona que los contenidos de saberes designados como aquello a enseñar son contenidos que sufren un conjunto de transformaciones adaptativas, que lo vuelven apto para ocupar un lugar entre los *objetos de enseñanza*, estos objetos toman esta connotación cuando son objetos de importancia para la comunidad o sujeto al que se les va a enseñar, como ocurre en la siguiente unidad:

P1.O3.U35. Profesor: *Si, eso es correcto pero no contesta para nada la pregunta, piensen lo siguiente ¿Por qué las cosas que se cargan y descargan en un puerto se deben hacer en un puerto y no en una estación de trenes?* Alumno: *porque un barco no puede andar en la ciudad* Profesor: *Ah!... pensemos en porque un barco no puede andar en la tierra normal* Alumno: *por el agua* Profesor: *y entonces una neurona necesitara un puerto específico*

Desde este sentido el saber que se desarrolla en la escuela se debe contrastar con los saberes cotidianos que tiene el estudiante y yuxtaponer con las ideas y conceptos científicos y de este modo el estudiante forje una idea propia sobre el contenido a enseñar, el cual lo pueda llevar a la utilidad de su vida no solo en un sentido material y de herramienta sino que lo interiorice como una forma de vivir la vida, pero siempre teniendo claro cómo se desarrollan ciertos caracteres en el conocimiento científico y como menciona Giordan y Vecchi (1995) evitando la confusión entre términos funcionales como el impulso eléctrico que sucede en el cerebro, como ocurre en la siguiente unidad:

P1.02.U19 Profesor: “¿será que un líquido como la sangre que tiene una reacción rápida? ¿Cómo lo comparamos?...comparémoslo con emmm ir caminando y cuál sería la manera más eficiente de llegar a un lugar?” Alumno: “en bus” Profesor: “en bus, entonces ¿voy caminando o voy en bus y en cual llego más rápido?” Alumnos: “en bus” Profesor: “asumiendo que no haya trancón, asumiendo que en el camino no hayan huecos, pero bueno uno diría en bus llego más rápido, en bus voy más rápido, ahora ¿Qué sería más rápido, El líquido sanguíneo que es un líquido o un impulso eléctrico?” Alumnos: “Un impulso eléctrico”.

En este sentido para Chevallard (1997) el proceso de trasposición didáctica va más allá de la transformación de un contenido a enseñar, su esencia parte de la selección que realiza el maestro sobre un determinado contenido. Al seleccionar un contenido específico determina por sí mismo un camino o un sendero por el cual recorrer y en el cual se hallar diferentes referentes para relacionar y dar un mejor entendimiento al contenido escogido.

PROFESORA N° 2. JULIETA

Perfil

La profesora Julieta es licenciada en biología de la Universidad Pedagógica Nacional, cuenta con cuatro (4) años de experiencia, dos (2) en el sector privado y dos (2) en el sector público. Ella menciona que las ventajas de tener un cargo en el sector Público es que le permite tener más tiempo para su vida y otras ocupaciones, ella menciona que P2. C. U16 *“el trabajo en el sector privado es muy esclavizante, uno tiene que correr todo el tiempo en realidad no sé ni a qué horas uno hace clase en ese entrever de pedidos que le tienen a uno en esos colegios, en cambio los colegios oficiales le permiten a uno desarrollar otra actividades por ejemplo yo soy manicurista y tengo un salón de belleza y puedo ocupar la otra mitad de mi día en este oficio que también me apasiona”*

Acerca del ejercicio de la profesión docente

La profesora Julieta menciona que ella decidió ser profesora debida a que P2. C. U13 *“a través de ella puedo expresar, transmitir mi conocimiento hacia mis estudiantes, puedo transmitir ideas transmitir conceptos, así que es bastante linda mi profesión, cuanto uno pueda ayudar a los estudiantes a transformar su mundo”* para ella las situaciones que se viven en los colegios oficiales en cuanto a los estudiantes son situaciones complejas las cuales , la llevan a una reflexión constante por no mencionar diaria, sobre su labor en la escuela, en donde el deber del profesor para ella es el de transformador en cuanto a las formas de ver y vivir la vida.

En este sentido y en búsqueda de la autonomía del profesor en el aula y en la escuela, la profesora Julieta menciona que P2. C. U18 *“los profesores no licenciados ingresan a los colegios solo porque es una salida laboral, pero su interés último son los niños y el aprendizaje que ellos tengan”*, debido a que estos profesores consideran que la enseñanza se debe reducir a la transmisión de contenidos científicos, sin pensar como lo menciona Arcá Guidoni y Mazzoli (1990) que el estudiante no se debe formar solo como un receptor de contenidos sino su formación debe trascender en un sentido cultural y trascendental para la sociedad a la cual pertenece.

A partir de esto la profesora considera que los profesores licenciados son los profesionales indicados a ejercer la labor del profesor, dado que ellos promueven procesos de transmisión de contenidos a través de experiencias de vida de los propios estudiantes, permitiéndoles de este modo llevar los contenidos biológicos a su vida y a la “mejora” de esta en el transcurrir de los días.

ANÁLISIS DE OBSERVACIÓN DE CLASES Y ENTREVISTA

Categoría Estructura sustantiva

Subcategoría Objeto de trabajo

La profesora Julieta considera al igual que Arcá Guidoni y Mazzoli (1990) que los contenidos aprendidos en la escuela deben trascender más allá del aula, si la enseñanza de algo es efectiva es en el momento que se ve un cambio de actitudes en el estudiante, en este caso se influencia a tener más curiosidad o a generar más actitudes sobre algún tema que sea benéfico para el estudiante y para llevar su vida, como se ve en la siguiente unidad:

P2.O2.57 esto tiene que irse más allá de la función biológica, sino ya tocarle la vida está situación; no diciéndoles con esto que porque entonces la gente inicia su vida sexual a los trece años y usted tiene trece, me tocó! Empezar No!, quiere decir que usted tiene que ser consciente de cómo funciona usted, para saber cómo manejar su cuerpo más adelante, mucho más adelante... esperamos, pero eso lo decide usted ¿listo? Pero que tiene que tener?, tiene que tener elementos de dónde cogerse usted para poder tomar una decisión”

La profesora considera que el saber escolar debe trascender el aula de clases y en relación a lo mencionado por Meinardi (2010) el profesor debe potenciar no solo elementos estrechamente ligados con el conocimiento disciplinar, es por ello que un profesor licenciado tiende a tomar la enseñanza como un proceso continuo, flexible y contextualizado el cual está apoyado de forma permanente en

la reflexión tomando elementos de tipo axiológico sociales, políticos y como en este caso éticos.

Meinardi (2010) menciona que el desarrollo del conocimiento científico no se debe entender desde un plano acumulativo, dado que brindaría perspectivas desde un realismo ingenuo, el cual está basado en la observación neutra de los fenómenos dejando la experimentación y el reconocimiento de la realidad a la imaginación, causando de este modo un desconocimiento sobre lo que ocurre en la realidad y proporcionando un obstáculo en la apropiación del saber cómo o mencionan Giordan y Vecchi (1995) dado que sobreponen niveles jerárquicos en el estudiante que no puede comprender debido a la naturaleza de la explicación, como sucede en la siguiente unidad:

P2.O3.U61 *“vamos a resumir un poquito ¿Listo? Tenemos los testículos ¿Ya? Que son estas dos glándulas, dentro de esa piel que se llama escroto, ...los testículos, ... sobre los testículos ¿Listo? Entonces es este tubo que está constituido a su vez de varios conductos seminales, ¿Cuál es su función? Conducir los espermatozoides y ser el lugar donde los espermatozoides terminan su maduración ¿Listo? Y luego desembocan, en un conducto que se llama el conducto deferente que llega a las vesículas seminales donde junto con el líquido prostático, van a formar el semen ¿Listo? Ósea que el semen no son solamente espermatozoides, sino es esa suma ¿No? Entonces líquido seminal, el líquido prostático o las secreciones prostáticas e, y los espermatozoides ¿Listo?”*

En relaciona esto Giordan y Vecchi (1995) menciona que en ocasiones se generan obstáculos epistemológico con respecto a lo experiencial, y es que los estudiantes

creen que el sistema reproductor masculino es simple de comprender dado que solo tiene dos funciones esenciales (eyacular, excretar orina), pero al momento que se le enseña al estudiante, que dicho proceso necesita de la convergencia de múltiples factores se problematiza sobre el desarrollo y uso que los estudiantes dan a este sistema en su vida ayudando de este modo a superar un obstáculo generado en las explicaciones o en el entendimiento del tema .

Subcategoría Organización discursiva

Meinardi (2010) menciona que para favorecer los procesos cognitivos de los estudiantes es necesario ubicarlos en problemas de la realidad. Problemas que la persona sienta personales y a través del saber escolar puedan encontrar otra arista o mirada sobre la forma en cómo abordarlos y tal vez solucionarlos, como ocurre en la siguiente unidad:

P2.O2.59 pregunta, hay mujeres que digamos tienen la menstruación y no pueden tener hijos ¿Por qué?”Profesora: “¿Listo? Entonces no pueden producir óvulos maduros, pues no es posible después tener una ovulación, con un ovulo útil para la fecundación ¿listo? Ese es uno, otro es, hay miles de causas ¿cierto? Causas genéticas ¿Ya? Hay mujeres que desarrollan sus embarazos son fuera de donde debería desarrollarse, se dice que o los estudios dicen que se debe realizar la fecundación en el segundo tercio a fin de que el ovulo se pueda implantar en el útero ¿cierto? Pero imagínate que sea más allá, entonces ya se desarrolla fuera del útero y eso se llaman embarazos ectópicos”

Arcá, Guidoni y Mazzoli (1990) mencionan que al momento de problematizar al estudiante se hacen evidentes sus habilidades cognitivas entre la experiencia el

lenguaje y el conocimiento, dado que una regla fundamental para que se desarrollen estos es que se encuentren en una situación en común la cual brinde a la persona la posibilidad de inspeccionarse y reflexionar sobre el que hacer de este problema en específico.

En relación a ello la profesora Julieta en la entrevista manifestaba unidades como:

P2.E.U18.Entrevistador: ¿tú consideras relevante el uso de aspectos como la narración histórica y la argumentación en la enseñanza de la biología? Profesora: Considero que es importante saber de dónde venimos y hacia donde nos queremos dirigir por ello siempre en mis clases intento hablar un poco de la historia y de donde provienen las cosas y los términos, para que ellos capten un poco mejor las bases de la historia y ese tipo de cosas.

Es por ello que Valbuena (2007) menciona que existe una gran cantidad de investigaciones con profesores, dedicadas concretamente a la naturaleza de la Ciencia y su organización discursiva, pero no suelen hacer referencia a las concepciones sobre la naturaleza de las disciplinas específicas. En la naturaleza de la Ciencia se incluyen los siguientes aspectos de la Ciencia: Historia, Filosofía, Sociología, principales problemas, características que la identifican, producción, estatus, forma como se estructura, propósitos y aspectos socioculturales. En relación a ello Porlán y Rivero (1998) mencionan que el conocimiento deseable para un docente también se busca contemplar sucesos entre el conocimiento de la historia de la ciencia y los problemas que se han desarrollado en el transcurso

de ella y entender cómo se han dado origen a la construcción del conocimiento científico.

Categoría Estructura sintáctica

Subcategoría Observación y experimentación

Porlán (1993) menciona que las experiencias que tienen las personas van generando en ellos referentes para definir una sensación o como en este caso un elemento, en la caracterización del conocimiento científico, como se evidencia en la siguiente unidad:

P2.O1.U47 “los olores son de qué origen? Son origen químico ¿cierto? Entonces no solo lo que captamos por el medio del olfato, ayuda no solamente con el nervio olfatorio ¿cierto? Son esos químicos que constituyen a los olores, ¿Qué cuantos olores son?”

A partir de dichas experiencias las personas generan categorías como lo son positivos y negativas y a su vez malo y bueno y para cada experiencia haya un elemento fundamental que la potencia y la desarrolla en este caso el olfato. En un sentido introspección al analizar y observar sus cambios hormonales al estudiante se le permite contrastar su realidad con los fenómenos, hechos y contenidos que le ofrece el saber escolar. Como lo menciona Meinardi (2010) al desarrollar destrezas experimentales le ayudaran al estudiante a tener una secuenciación clara sobre cómo abordar los fenómenos científicos que en muchos casos serán desarrollados en el laboratorio de la escuela.

Subcategoría Connotaciones socioculturales

Arcá, Guidoni y Mazzoli (1990) mencionan que el conocimiento necesita de relaciones específicas para que genere una reflexión en el sujeto, para ello el conocimiento debe estar relacionado con un lenguaje y experiencias determinadas las cuales se brindan bajo el manto de la realidad, como se evidencia en la siguiente unidad:

P2.O1.U45Alumno: *“Profe que es más malo la marihuana o el cigarrillo?”* Profesora: *“Pues no se para mi ambos son nocivos, exactamente quién es más malo? ¿Quién produce mayor daño?... No lo sé, no podría saber con exactitud, algunos estudios dicen no mire el cigarrillo produce más daño, porque los pulmones se llenan de alquitrán y nicotina y todos esos componentes que tiene y la marihuana entonces produce alucinaciones y afecta directamente a quién?... al sistema nervioso y no sé qué, pero eso si te matan , es lo único que te puedo decir ¿Ya?”*

En muchos casos estos elementos (lenguaje, experiencia y conocimiento) se generan en puntos distintos, pero uno de los ejes llamados a ser “primeras” experiencias, son las ideas y conceptos desarrollados en la escuela , la mayoría de estos elementos que se desarrollan y se potencian por medio de la indagación y la urgente inquietud que tengan los sujetos le podrán brindar al mismo diferente puntos de vista para su futura actuación al momento de reconocer el origen de un elemento como en este caso el consumo de “sustancias psicoactiva”.

Arcá, Guidoni y Mazzoli (1990) mencionan que todo proceso cognitivo de reflexión o de futura acción tiene un *origen entrelazado* y ninguna experiencia va desligada

de un previo conocimiento y un lenguaje específico, por ello las experiencias nuevas que vaya a tener todo sujeto siempre van a estar afectadas o definidas por los previos lenguajes y conocimientos adquiridos, en ese caso la escuela que en su mismo es un centro de reflexión sobre los fenómenos y dispositivos que se encuentran fuera de ella, brindándole de este modo pre concepciones de actuación al sujeto en el que hacer de su vida.

En relación a ello la profesora Julieta en la entrevista menciona que:

P2.E.U28. Entrevistador: ¿para ti que es lo más relevante al momento de diseñar tu estudio de clase?

Profesora: “Sin duda alguna lo más importante para mí es diseñar una clase en la que mis estudiantes aprendan, que adquieran mucho conocimiento, que saquen de cada clase bastantes ideas, no sé, todo lo relacionado con la atribución al aprendizaje”

En reflexión a ello Giordan y Vecchi (1995) mencionan que el profesor debe tener una *pedagogía dialogante* la cual le permita seleccionar elementos y ejemplos de los libros de texto siempre pensando en el marco de la enseñanza, examinando de este modo la edad de los estudiantes, posibles preconceptos que estos tengan sobre el nuevo contenido a aprender, posibles obstáculos epistemológicos tanto del maestro como del estudiante al momento de acercarse al contenido, etc.

Subcategoría Finalidad del conocimiento

Porlán y Rivero (2003) mencionan que las finalidades del conocimiento deben estar ligadas a las finales de la enseñanza que el profesor tenga propuestas en su

hacer profesional y estas se deben hacer evidentes en el que hacer del profesor y en el desarrollo de sus clases, como ocurre en la siguiente unidad:

P2.O1.U43 Ya sabemos que se conecta, porque tiene que buscar ciertas conexiones, no puede quedarse ahí el, el impulso nervioso ¿cierto? Pero la pregunta es ahora que paso con esa neurona muerta? ¿Tenemos que hacer un minuto de silencio y desaparece?... ¿Ya? ¿Qué pasa? ¿Se regenera o no? Si, si se regenera bueno explíqueme en donde lo encontraron y si no se regenera muéstreme donde lo encontraron, Sergio muéstreme! Que te veo ahí como... después de haberme pegado con la silla triste; señora, ¿estás perdido? Estas en el colegio Alfonso Reyes Echandia en la localidad séptima de Bosa, no te escuche”

Dichas finalidades deban dar cuenta de algo más allá de lo informativo deben llevar al sujeto a cuestionamientos de lo que él cree, lo que se brinda por los medios de comunicación y el saber en la escuela, para que en este sentido se generar un saber propio y funcional para cada persona. Como o menciona Meinardi (2010) que en la enseñanza actual se forjar en la importancia de fundamentar a los estudiantes en la conceptualización teórica, en el contraste con los conocimientos empíricos y en tener en cuenta las expectativas y los grados de conciencia de los sujetos que aprenden y desde este plano orientados a la reflexión y construcción interactiva de una posición propia.

Es por ello que El Bernal (2012) menciona que lo más relevante al momento de pensar las finalidades del conocimiento biológico es reconocer su relación y la influencia en los fenómenos de lo vivo. Para la profesora Julieta la finalidad de la

biología esta P2.E.U8. "saber para donde van, para conocer sus orígenes y de los que se les está enseñando y sobre todo para conocer cómo se generó todo lo que está en nuestro alrededor"

Para este caso es vital reconocer los orígenes de los organismos sobre los cuales se han forjado múltiples mitos y creencias que marcan una tendencia muy fuerte al momento de reconocer o querer saber sobre el origen del hombre, en las clases se ven influenciados discusiones de tipo religioso el cual a la profesora no le gusta intervenir debido a que no es menester de ella cambiar cosas espirituales en los estudiantes,

Categoría Conocimiento del contenido

Subcategoría Contenidos (conceptos) disciplinares

Porlán y Rivero (1998) mencionan que los contenidos de una disciplina se pueden presentar de dos formas una a partir de su terminología científica para que el estudiante los conciba y los vea como un referente para ver los fenómenos de la realidad o se pueden presentar de una forma menos informal pero más útil para el saber cotidiano y experiencial que el sujeto tenga en su diario vivir, en este caso la profesora se inclina más por la primera idea, como se puede evidenciar en las siguientes unidades:

P2.O1.U40 "*¿Qué es el sistema nervioso periférico? Es un conjunto de estructuras nerviosas y está constituido por un conjunto de nervios y ganglios ¿ya? Uy! ¿Listo?*"

P2.O1.U41 "*Las células especializadas del sistema nervioso ¿cómo se llaman? Neuronas, porque son células nerviosas ¿listo? Entonces es una asociación de neuronas,*

*que me hacen función y que me están constituyendo básicamente la sustancia motriz
¿listo?"*

La profesora presenta todos los contenidos con una carga desde un discurso científico, ella menciona que esto le ayuda al estudiante a generar nuevos conocimientos y a reconocer otras formas de ver el mundo además de ello como lo mencionan Porlán y Rivero (1998) la terminología científica permite reconocer otros elementos que por evidentes que se presenten en la realidad no son visibles o comprensibles hasta que se llevan a un plano de contraste con el conocimiento científico.

Para Giordan y Vecchi (1995) esta carga de terminología científica puede causar dos cosas, la primera, que el estudiante genere una visión simplista sobre el conocimiento científico generando en ese sentido un conocimiento inoperante para su vida y la segunda que el estudiante se contente con aprender términos que al momento de hablar lo hacen ver con una imagen certera pero al momento de indagar la naturaleza de dicho conocimiento no sepa el significado ni la utilización de ningún termino.

Subcategoría Naturaleza de la disciplina

Para la profesora Julieta la naturaleza del conocimiento disciplinar biológico, está relacionado con los niveles de organización de los seres vivos y todo lo que ocurre en ellos y su ambiente, denotando que no reconoce con claridad cuál es la verdadera naturaleza de dicho conocimiento, como ocurre en la siguiente unidad:

P2.E.U20. Entrevistador: sí, claro profe vale, ¿Para ti cual es la naturaleza del conocimiento disciplinar biológico?

Profesora: Para mí la naturaleza tiene que ver con la organización y sistematización de los seres vivos, así mismo entender cómo funciona la vida y lo vivo y de este modo comprender los cambios evolutivos generados en la tierra, en los organismos y en el hombre

Bernal (2012) menciona que es necesario hacer la distinción con respecto a lo que se entiende por vida, y la biología dado que esto se puede recrear de una mejor manera en campos como lo filosófico, religioso y mítico. Canguilhem citado en Valbuena (2007) menciona que el análisis de los seres vivos y los fenómenos biológicos debe tener unas características específicas. Dichas características conllevan, de igual manera, a especificidades del Conocimiento Biológico. Estas son: La especificidad, La individualización, la totalidad y la irreversibilidad.

Estas características son referentes en el desarrollo del conocimiento biológico mas no en el desarrollo de los seres vivos como lo intenta relacionar la profesora Julieta, en algunas ocasiones no se entiende en realidad la naturaleza del conocimiento disciplinar debido a que nunca se ha problematizado o se ha preguntado por el profesor y en la premura de la respuesta y a su vez en la primera respuesta denota el desconocimiento del significado, pero en un sentido progresivo esto puede incentivar a el profesor a indagar sobre la naturaleza del conocimiento que enseña.

Subcategoría Estructura del conocimiento disciplinar

Castro y Valbuena (2007) sustentan que un conocimiento se estructura a partir de sus relaciones, mientras un conocimiento sea visto de una manera disgregada y acumulativa no le permitiría al estudiante forjar cognitivamente el desarrollo un conocimiento en específico, como ocurre en la siguiente unidad:

P2.O1.U42 *“¿Por que? es de un organismo eucariota, ósea ahí está la neurona (la dibuja) que más tendría que tener? Entre el núcleo y la membrana que más tendría que existir?... ¿listo? Cuéntame!, tienen un cuerpo, bien ahí esta! Y nos faltaría otra parte que ayuda a comunicar una neurona con otra neurona”*

Para que un conocimiento sea relevante en la realidad y en los hechos de la vida común, debe estar forjado y basado en múltiples relaciones las cuales ayuden al estudiante a extraer el saber escolar como funcional en su vida cotidiana y lo ayuden a dejar de lado ese el plano del saber científico como útil solo en el plano académico y “formal”.

Como lo menciona Meinardi (2010) para que un conocimiento sea favorable en los procesos cognitivos de un estudiante, dicho conocimiento debe ser transferible a otros contextos, en el cual tenga la expectativa de ser funcional, y que tenga una utilidad en el orden práctico y así mismo que funcione como herramientas intelectuales disponibles. En este sentido el saber escolar se encarna en una sucesión de enunciados cuya dimensión lógica es satisfactoria, permaneciendo inconexos con lo que debería hacer posible en el contexto de cada estudiante.

En relación a ello la profesora Julieta menciona que:

P2.E.U25. Entrevistador: ¿tú crees que el conocimiento disciplinar biológico tiene una organización particular?

Profesora: “claro que sí, este conocimiento parte de unos niveles de organización como lo son las células, tejidos órganos, sistemas, organismos, la comunidad y la población, entre otros”

Desde esta perspectiva, dichos conceptos no serían nuevos temas a enseñar, sino objetivos o estrategias que posibilitarán la construcción de nuevos conceptos. Sin embargo, antes de proponer los conceptos estructurantes que posibilitarían el aprendizaje de una ciencia, es menester definir cuáles serían éstos. De acuerdo con Gagliardi citado en Castro y Valbuena (2007) *“la Biología tendría, al menos, tres conceptos estructurantes: la dominación del nivel macroscópico por el microscópico; los sistemas jerárquicos de restricciones múltiples y mutuas y la autopoiesis”* (P.5).

Subcategoría Fuentes del conocimiento biológico

Para la profesora Julieta es necesario que los estudiantes tengan claro cuáles son las relaciones entre el sistema nervioso y el sistema reproductivo que lo venían trabajando en clases pasadas, como lo menciona Capra (2003) el desarrollo sistémico del pensamiento brinda un acercamiento al conocimiento desde su validez y configuración dado que se forja la comprensión de contenidos y finalidades en los mismos, ella considera que la mejor forma de recordarlo es dirigiéndose al libro de texto de donde surge la información

P2.O2.58 *“la gente no tiene fuentes sobre este tipo de cosas y por eso tenemos esa alarmante cifra del 2012 de setenta mil nacimientos de niñas, eh de hijos de niñas adolescentes ¿listo?, la escuela se tiene que convertir a su vez en una fuente de saberes para el uso de la vida diaria . Obviamente embarazos no deseados ¿Por qué? Sería muy bueno preguntarles a las setenta mil niñas si ellas saben cómo funciona el ciclo menstrual, y muy probable, probablemente, la respuesta será que no sabe, porque es complicado ¿Ya? Pero el hecho de que sea complicado, no significa que sea imposible entender y que no sea importante ¿es claro?”*

En este sentido el saber escolar se convierte a su vez en una fuente de conocimiento biológico, dado que para el profesor es relevante trasladar ciertos conocimientos científicos al aula. Convirtiéndose esté conocimiento en el primer acercamiento que tiene los estudiantes con dicho referente, el cual se volverá su primer vínculo con otros temas relacionados a tratar.

Categoría Escenarios de transformación del contenido

Subcategoría Trasposición didáctica

Meinardi (2010) menciona que el conocimiento específico que tiene el profesor le permite trasladar a la enseñanza un contenido determinado o tópico y esto se hace explícito al momento de desarrollar sus clase tanto en la planeación de sus clases o en el desarrollo de las mismas, como ocurre en la siguiente unidad:

P2.O1.U46 *“Entonces una neurona muere perdemos, por eso hay que hacer un minuto de silencio por una neurona muerta ¿Ya? Entonces hasta cierto punto el desarrollo*

embrionario, las neuronas se reproducen y después de cierto momento ya no lo hacen más ¿sí? Pero tienen que cumplir su ciclo natural, no quiere decir que nosotros perdamos las neuronas y nos quedemos brutos pues, porque la gente asocia directamente a las neuronas solamente con el desarrollo del pensamiento, pero no es así, ahora vamos a descubrir”

En este sentido Giordan y Vecchi (1995) se preguntan ¿Qué saber se puede transmitir a la escuela? Respondiéndose a sí mismo, todo saber que sea relevante en el contexto donde se esté enseñando, éste es el saber que se debe transmitir, pero antes teniendo en cuenta si estos saberes han pasado realmente a la cultura popular y reflexionando sí lo que se pretende es hacer una transformación de golpe, sin que antes se halla asociado por lo menos con lo cotidiano del contexto a enseñar

Meinardi (2010) menciona que en algunos casos las propuestas curriculares y la realidad en las aulas tienen baches o vacíos de entendimiento y esto se debe a que cada contexto es diferente, debido a ello la tarea del profesor es escoger los contenidos que se van a ser llevados al aula y determinar ¿con qué finalidad?, de este modo cuestionarse si se enseñan, solo por el hecho que estén expuestos en el currículo o ¿Por qué? Realmente contribuye en algo al contexto al cual se va a trasladar, como ocurre en la siguiente unidad:

P2.O2.60 Exacto!, ¿ves? Entonces es muy diferente lo que puedes hacer ahora es explicar a esas personas ¿Cómo funcionaba ese ciclo menstrual? ¿Cómo funciona en realidad ¿Listo? Entonces por eso hay mujeres que quedan muy bien sus cambios, por eso cuando una persona tiene, indicios de que está embarazada le preguntan ¿Cuándo fue su último periodo? Siempre que uno va al médico, las que ya tienen su periodo

menstrual, el médico le pregunta ¿Cuándo fue el último periodo? ¿Qué debería ser una manera responsable? Pues tener muy presente cuando fue el último periodo, ese es indicador de muchas cosas, entonces ellos le van a hacer a usted, un recuento: se van a devolver maso menos catorce días y desde ahí van a empezar a contar las semanas? Del embarazo”

Evidenciando a través de ello que la trasposición didáctica tiene unas características esenciales las cuales Gómez (2005) las denomina como: a) descentralización del saber, b) la despersonalización del saber, c) programabilidad de la adquisición del saber y d) publicidad y control social de los aprendizajes. Las cuales facultan al profesor para poder hacer transferibles dichos contenidos y que los estudiantes los interioricen y logren entender de este modo en cada una de las clases y sus explicaciones.

En este sentido para la profesora Julieta es necesaria una trasposición de los contenidos como lo menciona en la siguiente unidad:

P2.E.U30.Entrevistador: Ya casi terminando profe para que no te me canses ¿qué tipo de transformación debe tener el conocimiento científico al momento de ingresar a la escuela?,

Profesora: “Para mí es necesario un cambio, ya que cambia el contexto, la terminología, cambia el proceso en cómo se asumen las acciones científicas, y para mí si hay un cambio muy grande y una transformación clara”

En relación a ello Chevallard citado en Gómez (2005) responde que en cada año, al momento del inicio del año escolar, se forma un nuevo sistema didáctico constituido por los tres elementos fundamentales: el saber, el docente y el alumno.

Pero el hecho que la configuración conceptual se haya realizado un año no quiere decir que se debe rutinizar, sino se debe realizar cada año al comenzar.

CONLSUSIONES

A continuación se presentan las conclusiones producto de la investigación. En primera medida, se dan a conocer las conclusiones relacionadas a partir de los estudios de caso de los dos profesores licenciados, correspondiente a la profesión docente, las categorías de análisis más representativas. Consecuente con ello se presentaran las conclusiones construidas partir de una aproximación de los profesores licenciados y los profesores no licenciados. Así mismo se desarrollaran las conclusiones sobre el desarrollo del trabajo de grado y la contribución a la formación profesional. Finalmente se presentan algunas proyecciones de este trabajo de grado.

Consideraciones acerca de la profesión docente

El entendimiento de la profesión docente, se vincula en una forma directa a la defensa de la profesión misma, algunos autores sustentan que la profesión docente sufre una *desvalorización* la cual tiene diferentes frentes como lo son lo profesional, lo social y lo personal. Esta desvalorización puede tener su origen más continuo y directo desde una mirada económica que se le brinda a las profesiones en la actualidad. Esta devaluación de la profesión docente tiene diferentes antecedentes los cuales se resumen en la elección vocacional del sujeto la cual muchas veces se da por obligación, segunda opción o única opción.

En el caso de los dos profesores investigados no es la excepción, el profesor Roger en sus inicios y deseos profesionales, quiso ser medico pero debido a su situación económica y las pocas opciones de estudios universitarios que se le presentaron tomo como segunda opción la licenciatura en Biología, él menciona

que al pasar el tiempo y conocer las virtudes de la profesión docente se comenzó a enamorar de la enseñanza y de todo lo referente a la misma. Sin embargo pasado el tiempo y su experiencia tanto en colegios públicos y privados el profesor menciona con un poco de miedo y desdén que esta profesión se basa en una vocación profunda del sujeto con el deseo de enseñar.

El profesor Roger desvincula la profesión docente con un proceso meta-cognitivo y de alto nivel intelectual, dado que él cree que en muchos casos la profesión docente ejerce más presiones que dan el deseo de abandonarla, que impulsos que den el deseo de continuar, esto relacionado a: los bajos salarios, malas condiciones laborales y diferentes problemas generados en la escuela que son indiferentes a la enseñanza.

El caso de la profesora Julieta es algo similar dado que la elección de ser profesora no se dio bajo una total convicción, porque su deseo más profundo era ser Bióloga y no Licenciada en Biología, la elección se dio debido a la similitud que se encontraba en estas dos profesiones y el vinculo al conocimiento disciplinar que tenía la licenciatura. La profesora comenta que luego de graduarse como licenciada intento vincularse a proyectos y espacios netamente de investigación biológica, pero debido a su embestidura de licenciada no le permitieron tener una continuidad en este campo y en última instancia se debió vincular a su campo profesional de la enseñanza.

La profesora Julieta al igual que el profesor Roger comenta que el mayor malestar que se puede tener hacia la profesión docente son los bajos salarios, causa por la cual ella tiene un establecimiento o “negocio” alterno el cual le ayuda con los

gastos de su diario vivir, la profesora menciona que en el ejercicio de la profesión docente se ven implícitos múltiples factores, pero sin duda alguna la experiencia es un factor que es elemental para el desarrollo de esta profesión, dado que se reconocen las verdaderas necesidades de la población con la que se trabaja, se conocen mejor a los estudiantes y se comienza a entender en realidad el funcionamiento de las instituciones.

La profesora Julieta considera que en la formación de ella como licenciada estos fueron aspectos que se dejaron de lado y son elementos estructurantes al momento del ejercicio profesional, ella considera como lo menciona Martínez, García y Mondelo (1993), que en muchos casos el tiempo que se brinda en la formación profesional, solo está enfocado en una formación disciplinar de las materias curriculares (Física, Química o en este caso Biología) y de la didáctica de las ciencias, los cuales en algunos casos alejan al futuro profesor de la realidad a la que se enfrentara en su labor profesional.

Con respecto a la profesión docente considero que debido al ámbito actual económico y social, los profesores y la sociedad en general, al momento de ingresar a una carrera profesional la primera motivación que sobre pasa los gustos y deseos de una persona son los rubros que esta ofrece como recompensa a través de su formación. La profesión docente al ser una función que se encuentra desvalorizada no es de extrañar que se encuentre mal paga, porque son los mismos profesores lo que se encargan de desvalorizarla, al no reconocer que para el desarrollo de la misma se hace necesario un conocimiento específico, el cual permita transformar contenidos, yuxtaponer conocimientos y repensar la idea de enseñar día tras día.

Cuando se ponen elementos como la vocación y la experiencia como ejes centrales de la profesión docente, se está justificando en sí mismo la participación de cualquier otro profesional en el ejercicio de la profesión docente, dado que estos son factores que están arraigados en el ser de las personas y no se desarrollan necesariamente en el transcurrir de una formación profesional, considero que los profesores investigados denotan un elemento que es calve y si trasciende en toda la formación de un profesional y es la falta de una *identidad profesional* la cual se forja a través del deseo, el convencimiento y posicionamiento, de un sujeto que se reflexiona así mismo como un profesional por poseer un conocimiento particular el cual no oscila solamente en el conocimiento disciplinar o el contextual o tal ves el curricular sino por el contrario, posee un conocimiento tal que es capaz de integrar todos estos para el beneficio y el ejercicio de la enseñanza.

Categorías de análisis más representativas

El diseño del sistema de categorías para la caracterización del conocimiento disciplinar biológico, requirió una exhaustiva revisión teórica y conceptual sobre los referentes y componentes del conocimiento disciplinar biológico en cuanto a Biología *per se* y en sí mismo al desarrollo del conocimiento biológico en la escuela. Dentro de las dificultades más grandes generadas en el desarrollo de las categorías y del trabajo de grado era tener una diferenciación concreta entre el conocimiento disciplinar desarrollado por el profesor en la escuela y el conocimiento didáctico del contenido, el cual en muchos casos se tienden a confundir.

Dentro la revisión teórica se dificultó la definición del término disciplina, debido a que en la mayoría de los casos esta unidad conceptual es reducida a su estructura sustantiva y sintáctica únicamente. Para la solución de dicho dilema se realizó la revisión de textos lingüísticos los cuales dejaban claro que la disciplina se puede identificar a partir de dos factores forma y sustancia. En este sentido la categoría más relevante bajo mi consideración es la de "*Escenarios de transformación del contenido*" debido a que en la búsqueda del discurso propio de un profesor y de un profesor formado para enseñar (licenciado) este parecer ser un factor clave basado en sus dos Subcategoría (Recontextualización y Trasposición didáctica), el cual le permite al profesor mencionar y demostrar de una forma clara como es que su conocimiento profesional se articula para hacer enseñables los contenidos del conocimiento disciplinar.

Otra Subcategoría que toma relevancia es la de "*finalidad del conocimiento*", la cual en primera instancia se tomaría como la búsqueda de formar estructuras de entendimiento del conocimiento biológico, pero en si mismo son el posicionamiento que tiene el profesor frente a el conocimiento disciplinar biológico, el cual lo intenta llevar más allá del entendimiento de su estructura y sus elementos sino intenta poder trascender sobre el mismo y poderse lo brindar al estudiante como un complejo de pensamientos los cuales lo pueden hacer reflexionar no solo sobre el conocimiento científico sino sobre la vida misma.

Por ello y como postura final en el desarrollo de las categorías de análisis considero que al tomar la disciplina per se e intentar caracterizarla por si sola en el profesor y volverla únicamente desde un plano epistemológico, es alejar la idea de un conocimiento profesional sistémico y verlo como unidades disgregadas y en

este sentido no caracterízalo como una unidad compleja dentro del accionar del profesor, es por ello que el conocimiento disciplinar de un profesor debe ser caracterizado desde su utilidad misma y primera ósea desde la enseñanza.

Aproximación comparativa con los profesores no licenciados

En una breve aproximación entre los profesores licenciados investigados y los profesores no licenciados investigados en el proyecto “Caracterización del conocimiento de profesores no licenciados vinculados a instituciones educativas de Bogotá en el área de Ciencias Naturales” se puede considerar que existen tanto cercanías como distanciamiento entre estos dos profesionales.

Para hablar de las primeras (cercanías) no es de extrañar que en los resultados con profesores licenciados en los dos casos se siga encontrando que los profesores de la básica y media en el contexto colombiano, adoptan estrategias de enseñanza basadas casi exclusivamente en la trasmisión verbal de los contenidos disciplinares, en donde creen que el estudiante aprende adecuadamente escuchando, reteniendo y memorizando la información que le suministra el profesor, sin que sus significados previos infieran en el proceso y sin que existan obstáculos de otro tipo en el desarrollo del aprendizaje más allá del grado de “inteligencia” que crea el profesor tiene el estudiante para adquirir dicho conocimiento, lo cual es muy frecuente que le ocurra la profesor no licenciado.

En algunos casos los profesores licenciados entienden la enseñanza basada en el deseo, voluntad o vocación. Lo cual demuestra que el entendimiento de la profesión docente por parte de estos dos profesionales es muy similar, dado que le encuentran facultades mas emocionales que racionales, lo que sin “pensar”

desmerita la labor profesional del profesor, dado que se resume a actitudes estrictamente emocionales, pero no se transcribe a actitudes de pensamiento profundo como lo son la transformación de los contenidos a enseñar. En este sentido la práctica se constituye en un elemento central en el ejercicio profesional de los docentes no licenciados y así mismo en los licenciados, aspecto que si bien resulta importante, dado que puede contribuir a la construcción de conocimiento, no es lo único en el ejercicio docente, debido a que la base de un profesor debe ser la formación didáctica, la cual se constituye en un eje estructural en la quehacer del docente.

Dentro de las diferencias más estrictas que se pudieron denotar entre estos dos profesionales, es el posicionamiento que se tiene sobre el conocimiento disciplinar, para los profesores no licenciados muchas veces este conocimiento era sinónimo de verdad y no admitía ningún cambio en su estructura el momento de ser enseñado, por el contrario ocurría en el profesor licenciado el cual permitía cambios en este conocimiento, entendiendo que el cambio entre contextos de producción y enseñanza merecen cambios trascendentales y sobre todo cuando este conocimiento está en función del estudiante merecen un tipo de cambio más radical para que estos los interioricen y logren sacar un provecho más grande que su memorización. Para los profesores licenciados la disciplina no se puede resumir a contenidos, hipótesis y leyes ofrecidas por la comunidad científica, en realidad entender el conocimiento disciplinar es reconocer la estructura y la dinámica del mismo desde sus orígenes, organización, validación y difusión del mismo.

Sobre el ejercicio de la investigación

El ejercicio desarrollado en este trabajo de grado se basó en una palabra y es la *discusión*, desde los textos bases para abordar los contenidos de interés, los instrumentos para recolectar la información, el tipo de casos y desde luego los resultados obtenidos.

Las discusiones se realizaron en un tipo de triangulación en las cuales participaban el asesor, mi compañera de trabajo de grado y desde luego el investigador, intentando de este modo tener varios refrenes al momento de discutir, este trabajo no se realizó únicamente pensando en el trabajo de grado sino se hizo con el fin de reflexionar nuestro que hacer como futuros maestros y desde luego en el asesor como maestro en ejercicio. Intentando que nuestras intervenciones estuvieran llenas de franqueza y rigurosidad para que las reflexiones trascendieran más allá del papel y llegaran al ser mismo de cada una de las personas.

Además de las discusiones, en esta mesa de trabajo realizamos la revisión de la producción de texto que se iba desarrollando a medida que progresaba la investigación para que cada uno de nosotros (mi compañera de trabajo de grado y yo) pudiéramos evidenciar el progreso o regresión que en algunos momentos teníamos con el texto. Considero que el trabajo que se desarrolló en esta mesa de discusión planteada por el asesor y desarrollada por el grupo, fue fundamental para el desarrollo de esta investigación dado que las ideas más profundas y reflexiones más recónditas surgieron en esta mesa o motivadas por ella, debido a que se generaba un ambiente de confianza y respeto sobre el pensamiento de

cada uno de los integrantes, porque más que buscar razones o elementos de verdad el fin último era discutir sobre nuestros pensamientos y concepciones más arraigadas.

Contribución a la formación como profesor

Las contribuciones de este trabajo de grado a mi formación se pueden tomar desde muchas vertientes tan elementales como la escritura y lectura rigurosa de textos, hasta la reflexión e introspección más profunda sobre mí que hacer como maestro para un futuro.

El fin último y la decisión primara por la cual se escogieron profesores licenciados para esta investigación, era porque se buscaba una prospección a mi futuro no tan lejano, como profesor licenciado dentro de una institución educativa, intentando ver que ocurría con el profesor licenciado, identificar lo que le pasaba al estar tras el dispositivo escolar, determinando que era lo que pasa después de mi formación universitaria. Son innumerables las reflexiones pero creo que una de las más profundas es que al ver el desarrollo de los profesores licenciados en el aula, creo que el dispositivo escolar infunde en ellos deseos, sueños, anhelos, decepciones y esperanzas que no tenían presentes al momento de salir de su formación universitaria, creo que la escuela es tan potente que transforma a la persona en su totalidad y sin importar su esencia máxima tiende a transformar a todos los sujetos con un mismo corte lineal.

Con respecto al conocimiento disciplinar considero que debe estar presente en la formación de un licenciado, pero se debe entender dicha perspectiva y se debe tener en cuenta como un elemento más dentro del conocimiento profesional del

profesor, no entendiendo este conocimiento como un absoluto y un totalizante en el conglomerado del conocimiento profesional del profesor, dado que esta puede ser una de las causas por las que no se cuestione durante la formación docente, el sentido que tiene la disciplina dentro de la enseñanza y la influencia que ejerce la misma sobre el conocimiento y la actividad profesional del profesor.

Considero que sin pretender encontrar leyes generales de una enseñanza eficaz, la contribución más grande de este trabajo de grado es en sí mismo caer en cuenta que se está trabajando, evaluando e investigando seres humanos, los cuales sufren un conjunto de variables no manipulables ni controlables y que por ello nunca se podrá llegar a dar generalidades relativas y únicas, sino por el contrario siempre serán provisionales de acuerdo a la especificidad de cada uno de los casos.

Finalmente como principal proyección de este trabajo de grado se propone realizar la comparación estricta entre profesores no licenciados, los cuales fueron investigados en ROA et Al (2013) y profesores licenciados de esta investigación para que en un principio se generen ideas concretas sobre las diferencias o cercanías que puedan existir entre estos dos profesionales.

BIBLIOGRAFÍA

- ✓ ABELSON, R. (1979). Differences between belief systems and knowledge systems. *Cognitive Science*, 3, 355-366. ABELL, S.K. y SMITH, D.C. (1994). What is science?: preservice elementary teachers' conceptions of the nature of science. *International Journal of Science Education*, 16(4), pp. 475-487.
- ✓ AMÓRTEGUI, E. (2011). Concepciones sobre prácticas de campo y su relación con el conocimiento profesional del profesor, de futuros docentes de biología de la universidad pedagógica nacional. Tesis de maestría en educación
- ✓ AMÓRTEGUI, E. (2010). Algunas reflexiones sobre lo que requiere un profesor para enseñar: El caso del Conocimiento Profesional del Profesor. *Revista electrónica Bio-grafía: escritos sobre la biología y su enseñanza*, ISSN 2027-1034, Vol. 3, N° 5, págs. 522-531.
- ✓ ARCA, M. GUIDONI, P. MOZZOLI, P. (1990). *Enseñar Ciencia: Cómo empezar reflexiones para una educación científica*. España: Ediciones Paidó.
- ✓ BADIA, A. & MONEREO, C. (2004) La construcción del conocimiento profesional docente. Análisis de un curso de formación sobre enseñanza estratégica. *Anuario de Psicología*. Vol. 35 N° 1, PP. 47-70

- ✓ BALL, D. (1988). Knowledge and reasoning in mathematical pedagogy: Examining what prospective teachers bring to teacher education. Unpublished doctoral dissertation in progress. Michigan State University, East Lansing.
- ✓ BAKER, J & ALLEN, G. (1970). Biología e intervencióncientífica. Capitulo 3 la naturaleza y lógica de la ciencia. Fondo Educativo Interamericano
- ✓ BASSHAM, H. (1962). Teacher understanding and pupil efficiency in mathematics: A study of relationships. Arithmetic teacher, 9, 383-387.
- ✓ BAXTER, J., RICHERT, A. E., & SAILOR, C. (1985). Content and process in biology (Knowledge Growth in a Profession Publication Series). Stanford, CA: Stanford University, School of Education.
- ✓ BENSON, G. (1989). Epistemology and science curriculum. Journal of Curriculum Studies, 21 (4), 329-344.
- ✓ BERNAL, C. (2012). Referentes sobre el conocimiento disciplinar y su relación con el conocimiento profesional, en docentes en formación inicial de biología, del centro regional valle de Tenza de la UPN. Tesis de pregrado. Universidad Pedagógica Nacional
- ✓ BERNAL, C& VALBUENA; E (2012). Estructura sustantiva y sintáctica del conocimiento biológico. Bio -grafía Escritos sobre la Biología y su Enseñanza.Edición Extra-Ordinaria.Memorias del I Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de laBiología. VI Encuentro Nacional de

Investigación en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. ISSN 2027~1034. P. p. 297- 310.

- ✓ BERGER, P; LUCKMANN, T. (2003). La construcción social de la realidad. Editores Amorrortu
- ✓ BONILLA, E. & RODRIGUEZ, P. (1997). La investigación en Ciencias Sociales. Más allá del dilema de los métodos. Ediciones Unidades. Grupo Editorial Norma.
- ✓ BRAVO, A; AYMERICH, M. (2002). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 1 N° 3
- ✓ BROMME, R. (1988). Conocimientos profesionales de los profesores. *Enseñanza de las Ciencias*
- ✓ BRICKHOUSE, N. (1990). Teachers' belief about the nature of science and their relationship to classroom practice. *Journal of Teacher Education*, 41 (3), 53-62.
- ✓ BUSSIS, A. M., CHITTENDEN, F., & AMAREL, M. (1976). Beyond surface curriculum. Boulder, CO: Westview Press.
- ✓ CAPRA, F. (2003). La trama de la vida. Una perspectiva de los sistemas vivos. Quinta edición. Barcelona: Anagrama
- ✓ CARLSEN, W. (1991). Effects of New Biology Teachers' Subject-Matter Knowledge on Curricular Planning. *Science Education*, 75 (6), 631-647.

- ✓ CARLSEN, W. (1993). Teacher Knowledge and Discourse Control: Quantitative Evidence from Novice Biology Teachers' Classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, 30 (5), 471-481.
- ✓ CARLSEN, W. (1999). Domains of Teacher Knowledge. In: GESS-NEWSOME, J. and LEDERMAN, N. (Eds.). *Examining Pedagogical Content Knowledge. The Construct and its Implications for Science Education*. Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers. pp. 133-144.
- ✓ CARR, W. (1989). *Calidad de la Enseñanza e Investigación-Acción*. Traducción de Ángel Martínez Geldhoff. Sevilla: Díada
- ✓ CASANUEVA, M (2010). *Que es al Biología*. Universidad Autónoma Metropolitana Cuajimalpa, Dpto. de Humanidades. Proyecto CONACYT Número 44276-H.
- ✓ CERDA, H. (2005). *Los elementos de la investigación, como reconocerlos diseñarlos y construirlos*. Editorial El Búho. Colombia
- ✓ CHEVALLARD, Y. (1997). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Argentina. edit. Aique.
- ✓ CHONA, G; CASTAÑO, C; ARTETA, J; LEUDO, M; VALENCIA, S. y MARTÍNEZ, S. (1998). Aproximación a las creencias que orientan la práctica del profesor de biología. *Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad Pedagógica Nacional*. (Bogotá), 4, 93-104.

- ✓ CONTRERAS, S. (2008). Las creencias curriculares: una aproximación a las teorías implícitas sobre el aprendizaje. En Actas III Congreso Mundial, Estilos de Aprendizaje, Cáceres, España.
- ✓ CONTRERAS, S. (2009). El conocimiento disciplinar en ciencias naturales de los futuros profesores de EGB de la universidad de Santiago de Chile. una contribución al conocimiento profesional. Revista Enseñanza de las Ciencias.
- ✓ COTHAM, J.C. y SMITH, E.L. (1981). Development and Validation of the Conceptions of Scientific Theories Test. Journal of Research in Science Teaching, 18(5), pp. 387-396.
- ✓ DUNKIN, M & BIDDLE, B. (1974). The study of teaching. New York: Holt, Rinehart, & Winston.
- ✓ FEIMAN-NEMSER, S. & BUCHMANN, M. (1985). Pitfalls of experience in teacher preparation. Teacher College Record, 87 (1), 53-65.
- ✓ GALLAGHER, J.J. (1991). Perspective and practicing secondary school science teachers' knowledge and beliefs about the philosophy of science. Science Education, 75, 121-134.
- ✓ GARCÍA, T. (2003) El cuestionario como instrumento de investigación. En Etapas del proceso investigador: Instrumentación. Ediciones Almendralejo.

- ✓ GESS-NEWSOME, S. and LEDERMAN, N. (1993). Preservice Biology Teachers' Knowledge Structures as a Function of Professional Teacher Education: A Year-Long Assessment. *Science Education*, 77 (1), 25-45.
- ✓ GESS-NEWSOME, S. and LEDERMAN, N. (1995). Biology Teachers' Perceptions of Subject Matter Structure and its Relationship to Classroom Practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 32 (3), 301-325.
- ✓ GIORDAN, A& VECCHI, G. (1995). Los orígenes del saber. De las concepciones personales a los conceptos científicos. España: Díada Editora. 2º edición
- ✓ GIL, J. (1999). Enseñanza de la óptica desde una perspectiva constructivista. Universidad Extremadura, Tesis de licenciatura.
- ✓ GIL, J. (2003) Pre-concepciones y errores conceptuales en Óptica. Propuesta y validación de un modelo de enseñanza basado en la Teoría de la Elaboración de Reigeluth y Stein". Universidad Extremadura, Tesis doctoral.
- ✓ GÓMEZ, M. (2005). La transposición didáctica: historia de un concepto. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*. Volumen 1, Julio - Diciembre, págs. 83-115.
- ✓ GORDON, D. (1984). The Image of Science, Technological Consciousness and Hidden Curriculum. *Curriculum Inquiry*, 14(4), pp. 367-400
- ✓ GRANES & CAICEDO. (1997). Del contexto de la producción de conocimientos al contexto de la enseñanza. análisis de una experiencia pedagógica. Colombia: Revista colombiana de educacion. UPN

- ✓ GROSSMAN, P. (1990). *The Making of a Teacher. Theacher Knowledge and Teacher Education*. New York: TeachersCollege, Columbia University.
- ✓ GROSSMAN, P; WILSON, S; SHULMAN, L. (2005). Profesor de sustancia: el conocimiento de la materia para la enseñanza. *Revista de Curriculum y formación de profesorado*, 9,2.
- ✓ GUTIÉRREZ, A (2009). *Biología La teoría de la evolución en la escuela. El discurso y la práctica de los profesores*. Argentina. Editorial Biblos.
- ✓ GUTIÉRREZ, A. (2008). Indagación y análisis de referentes sobre el conocimiento disciplinar y su relación con el conocimiento profesional del profesor. En *docentes en formación inicial del proyecto curricular de licenciatura en biología de la UPN*. Tesis de pregrado. Universidad Pedagógica Nacional.
- ✓ HASHWEH, M. (1996) Effects of science teachers' beliefs in teaching, *Journal of Research in Science Teaching*, 33(1), 47–63.
- ✓ HASHWEH, M. (1987). Effects of subject-matter knowledge in the teaching of biology and physics. *Teaching & Teacher Education*, 3 (2), 109-120.
- ✓ HAUSLEIN, P.; GOOD, R. & CUMMINS, C. (1992). Biology Content Cognitive Structure: From Science Student to Science Teacher. *Journal of Research in Science Teaching*, 29 (9), 939-964.

- ✓ HEBE, L. (2004) Representaciones sociales: una manera de entender las ideas de nuestros alumnos. RevistaieRed. N° 3 Vol 1 en <<http://revista.iered.org>
- ✓ HESSEN, J. (1981). teoría del conocimiento. Madrid: Espasa-Calpe. Colección Austral, n.º 107.
- ✓ HOZ, R. TOMER, Y. and TAMIR, P. (1990). The relations between disciplinary and pedagogical knowledge and the length of teaching experience of biology and geography teachers. Journal of Research in science teaching, 27 (10), 973-985.
- ✓ JACOB, F; JAKOBSON, R. (2004). lógica de lo viviente e historia de la biología. El modelo lingüístico en la biología. Editorial Anagrama
- ✓ KOULADIS, V. y OGBORN, J. (1989): Philosophy of science: an empirical study of teachers' views. International Journal of Science Education, 11(2), pp. 173-184.
- ✓ LASALLE, J. B. (2001) Obras completas. Madrid, ediciones San Pío X.
- ✓ MARCELO, C (1995). *Formación del profesorado para el cambio educativo*. EUB: Barcelona.
- ✓ MARCELO, C. (1999). Cómo conocen los profesores la materia que enseñan. Algunas contribuciones de la investigación sobre conocimiento didáctico del contenido. En: MONTERO, L. y VEZ, J. (Eds.). *Las didácticas*

específicas en la formación del profesorado. Santiago de Compostela: Tórculo. pp. 151-185.

- ✓ MARTINEZ, L., GARCIA, S. y MONDELO, A. (1993). las ideas de los profesores de ciencias sobre la formación docente. *Revista enseñanza de las ciencias II (I)*, 26-32
- ✓ MARTINEZ Y UNDA. (2004). *Maestro: sujeto de saber y prácticas de cualificación*. Colombia: Revista colombiana de educacion.UPN
- ✓ MATA, E. (2000). La investigación cualitativa y el plan de estudios de 1997 de la licenciatura en educación primaria de las escuelas normales. *Revista educación* <http://educacion.jalisco.gob.mx>
- ✓ MAYR, E. (1998). *Así es la Biología*. Madrid: Debate
- ✓ MAYR, E. (2006). *Porqué es única la Biología*. Buenos Aires: Katz
- ✓ MEINARDI, E. (2010). *Acerca de la formación docente*. Editorial Paidós. Argentina
- ✓ MELLADO, V. (1996). Conocimientos profesionales de los profesores. *Enseñanza de las Ciencias*, 79-135.
- ✓ MORÍN, E. (2001). *La cabeza bien puesta*. Repensar la reforma, reformar el pensamiento. Ediciones Nueva visión. Buenos Aires.
- ✓ NARVÁEZ, A. (2004). Cultura mediática y educación formal: un punto de vista comunicacional. *Revista colombiana de educación*, N°46: pp. 80-115.

- ✓ PARAMO PABLO. (2008). La investigación en las ciencias sociales (técnicas de recolección de información)
- ✓ PAQUAY, L; ALTET, M; CHARLIER, É; PERRENOUD, P. (2005). la formación profesional del docente. Estrategias y competencias. México, FCE
- ✓ PESTALOZZI, J. E. (1999) Cómo Gertrudis educa a sus hijos. Cartas sobre la educación de los niños. Libros de educación elemental (prólogos). México, Editorial Porrúa.
- ✓ PÉREZ, D. (1991). ¿qué hemos de sabery saber hacer los profesores de ciencias? (intento de síntesis de las aportaciones de la investigación didáctica). Revista enseñanza de las ciencias, (1), 69-77.
- ✓ PIÑUEL, J. (2002). Epistemología, metodología y técnicas de análisis de contenido. Estudios de Sociolingüística 3(1), 1-42.
- ✓ PORLÁN, R. (1993). Constructivismo y escuela. Hacia un modelo de enseñanza aprendizaje basado en la investigación. Ed. Diada. España
- ✓ PORLÁN, R; RIVERO, A. & MARTÍN DEL POZO, R. (1997). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: Teoría, métodos e instrumentos. Enseñanza de las Ciencias, 15 (2), 155-171.
- ✓ PORLÁN, R. RIVERO, A. y MARTÍN DEL POZO, R. (1998). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores, II: Estudios empíricos y conclusiones. Enseñanza de las Ciencias, 16 (2), 271–288.

- ✓ PORLÁN, R. & RIVERO, A. (1998). El conocimiento de los profesores: una propuesta formativa en el área de ciencias. *Sevilla: Díada*.
- ✓ PORLÁN, R. RIVERO, A. y MARTÍN DEL POZO, R. (1998). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores, II: Estudios empíricos y conclusiones. *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (2), 271–288.
- ✓ PORLÁN, R. & RIVERO, A. (2003). La naturaleza y organización del conocimiento profesional "deseable" del profesorado. Dpto. Didáctica de las Ciencias. Universidad de Sevilla. publicación es resultado parcial del Proyecto PB97-0737 financiado por la CICYT.
- ✓ POPE, M.L y SCOTT, E.M. (1983). *Teachers' Epistemology and Practice*, en R. Halkes y J.K. Olson. *Teacher Thinking: a New Perspective on Persisting Problems in Education*. Lisse: Swets y Zeitlinger. Trad. cast. (1988). *Laepistemología y la práctica de los profesores*, en Porlán, R. García, J.E. y Cañal, P. *Constructivismo y enseñanza de las ciencias*. Sevilla: Díada
- ✓ PUJALTE, A (2011). Las imágenes de ciencia del profesorado: su relación con la educación científica de calidad para todas y todos. revista *TecneEpisteme y Didaxis*. TED, año 2001. Número extraordinario
- ✓ REYES, L. SALCEDO, L. y PERAFÁN, A. (2001). *Acciones y creencias*. Tomo IV. *Análisis e Interpretación de Creencias de Docentes de Biología y Ciencias Naturales*. Bogotá: Arfo.

- ✓ ROA, R; HERNÁNDEZ, A; VALLEJO, C; AMÓRTEGUI, E; MORALES, G. (2013). Caracterización del conocimiento de profesores no licenciados vinculados a instituciones educativas de Bogotá en el área de ciencias naturales. proyecto financiado por el CIUP. Bogotá.
- ✓ RIVERO, A; PORLÁN, R. (2011). La naturaleza y organización del conocimiento profesional "deseable" del profesorado.
- ✓ QUICENO HUMBERTO. (2005). El maestro, el docente y el formador
- ✓ RIVERO & PORLÁN. (2010). La naturaleza y organización del conocimiento profesional "deseable" del profesorado. Dpto. Didáctica de las Ciencias. Universidad de Sevilla.
- ✓ RODRIGO JOSÉ MARÍA. (1997).la construcción del conocimiento escolar.
- ✓ SANCHEZ, P. (2007). Formulación de proposiciones para el estudio de las concepciones sobre el conocimiento biológico en el marco del conocimiento profesional del profesor. Trabajo de grado, para optar al título de licenciado en biología, de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia).
- ✓ STAKE, R. (1999). Investigación con estudio de caso. Ed. Morata
- ✓ SOTOS & AGUILAR. (2003). ¿cómo se hace un maestro? socialización profesional de los aprendices de maestro. X Conferencia de Sociología de la Educación. Valencia, 18-20 de septiembre.
- ✓ SHULMAN, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. Educational Researcher, 15 (2), 4-14.

- ✓ TAMIR, P. (2005). conocimiento profesional y personal de los profesores y de los formadores de profesores. Revista de currículum y formación del profesorado, 9, 2 .
- ✓ TARDIF, M. (2004). *Los saberes del docente y su desarrollo profesional*. Traducción de Pablo Manzano. Madrid: Narcea.
- ✓ UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL.(2006).Proyecto Político Pedagógico de la UPN. Bogotá.
- ✓ UPN DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA. (2008). Documento de referencia del proyecto curricular de licenciatura en biología.
- ✓ VALBUENA, E. (2009).*Línea de investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias*. Vol 2, No 2.Revista Bio-grafia, Departamento De Biología. Universidad pedagógica nacional .
- ✓ VALBUENA, E. (2007) *El conocimiento didáctico del contenido Biológico: estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de futuros docentes de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia)*, Universidad Complutense de Madrid, tesis doctoral, Madrid.
- VARGAS, C. (2011). supuestos epistemológicos en la acción didáctica de futuros docentes de biología en la perspectiva del conocimiento didáctico del contenido
- ZAMBRANO, C, (2008) El valor educativo de la historia y epistemología de las ciencias en la relación entre el conocimiento del maestro y el

conocimiento del estudiante *V encuentro nacional de experiencias en enseñanza de la Biología y la educación ambiental Universidad Pedagógica Nacional, universidad distrital, universidad del valle Cali: Universidad del Valle, 2004.*

- ZULUAGA. ET, AL. (1988). Educación y pedagogía: una diferencia necesaria. Revista educación y cultura, N° 14, abril
- ZAMUDIO, J. (2003). El conocimiento profesional del profesor de ciencias sociales. Revista de teoría y didáctica de las ciencias sociales. Enero-diciembre 008. Universidad de los Andes. Mérida- Venezuela.

ANEXOS

ANEXO 1. FORMATO DE OBSERVACIÓN DE CLASES

Observación N°:	Hora de inicio y finalización:	
Profesor observado:	Curso:	
N° de estudiantes:	Lugar:	
ASPECTOS A OBSERVAR	OBSERVACIONES	
Estructura de la clase		
Estrategias metodológicas Unidad didáctica, taller, guía, explicación en el tablero ,etc.		
Relación profesor- estudiante		

Contenidos de enseñanza	
Evaluación Formativa o cuantitativa	
Finalidades de enseñanza Imagen de ciencia y competencias científicas.	
Observaciones generales	

1.1 Clases del profesor Roger

Observación N°: 1	Hora de inicio y finalización: 7: 15 – 9: 45 am
Profesor observado: Roger	Curso: 602
N° de estudiantes: 32	Lugar: IED Salón de clases
ASPECTOS A OBSERVAR	OBSERVACIONES
Estructura de la clase	Organiza a los estudiantes, por grupos de trabajo, deja de lado un material que considera se va a utilizar en la clase y menciona las normas que se deben tener al momento de desarrollar la clase

<p>Estrategias metodológicas</p> <p>Unidad didáctica, taller, guía, explicación en el tablero ,etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Participación ✓ Preguntas ✓ Taller ✓ Revisión de la tarea
<p>Relación profesor- estudiante</p>	<p>Incipiente, dado que nuevo en este curso (debido a un cambio de horario de la tarde a la mañana por organización del colegio), aun así se mantiene una relación de cordialidad y respeto de las dos partes</p>
<p>Contenidos de enseñanza</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La respiración ✓ Funciones de la respiración ✓ Lugares donde ocurre la respiración
<p>Evaluación</p> <p>Formativa o cuantitativa</p>	<p>A través de preguntas y la realización del taller expuesto para esta clase.</p>
<p>Finalidades de enseñanza</p> <p>Imagen de ciencia y competencias científicas.</p>	<p>Que el estudiante comprendiera que el proceso de la respiración, es un proceso vital para el organismo, además de ello que el estudiante dejara de lado la visión reduccionista que se tiene sobre la acción pulmonar, que es confunda</p>

	<p>por la respiración de un organismo.</p> <p>Que el estudiante contraste sus saberes cotidianos con los que le puede ofrecer los saberes enseñados por el profesor que en su mayoría están basados en conceptos y evidencias científicas.</p>
Observaciones generales	<p>La clase se desarrolló sobre el taller (respiración), era de vital importancia para el profesor que dicho taller se solucionara, en muchos casos se dejaba por responder algunas preguntas por la premura a que el taller se respondiera, lo cual causaba un desazón en los estudiantes.</p>

Observación N°: 2	Hora de inicio y finalización: 10:45 am – 12: 30 pm	
Profesor observado: Roger	Curso: 902	
N° de estudiantes: 30	Lugar: IED, salón de clases	
ASPECTOS A OBSERVAR	OBSERVACIONES	

Estructura de la clase	<p>Organizo los estudiantes por grupos de exposición que venían trabajando en clases anteriores y ubico a los estudiantes “menos aplicados” en la primer fila del salón, para que estos fueran los primeros al responder la tarea</p>
Estrategias metodológicas Unidad didáctica, taller, guía, explicación en el tablero ,etc.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Le pregunta ✓ Analogías ✓ La tarea ✓ Exposiciones
Relación profesor- estudiante	<p>Es una relación muy amena, los estudiantes presentan gran interés en la clase dado que se han venido generando una serie de exposiciones y a través de estas se desarrollan conversatorios envueltos en posibles problemas que se podrían presentar en la vida real y como ellos podrían resolverlos a través de lo aprendido en las diferentes exposiciones.</p>
Contenidos de enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sistema nervioso y sus funciones ✓ Sistema circulatorio y sus funciones ✓ Relación entre los sistemas del organismo humano

<p>Evaluación</p> <p>Formativa o cuantitativa</p>	<p>Formativa en la mayoría de los casos, aunque a estudiantes que son reiterativos en la falta a compromisos como la tarea se les realiza una evaluación cuantitativa</p>
<p>Finalidades de enseñanza</p> <p>Imagen de ciencia y competencias científicas.</p>	<p>Que el estudiante logre comprender que todos los fenómenos biológicos, químicos y físicos que le ocurren en su organismo pueden ser explicados desde el conocimiento científico y que este más que convertirse en una mirada alterna a el conocimiento cotidiano, lo que puede es convertirse en una mirada integradora entre esos fenómenos que la simple experiencia no deja explicar.</p>
<p>Observaciones generales</p>	<p>Es notorio que con este curso se vienen desarrollando un tipo de trabajo de comprensión específico, dado que el profesor reconoce el nivel cognitivo y de profundidad del conocimiento disciplinar biológico que tienen sus estudiantes y lo que intenta es siempre llevar a problematizar para que el estudiante no se forje solo con una idea única y que si este es su resultado que sea capaz de defenderla a través del discurso teórico o complementado con el</p>

	experiencial
--	--------------

Observación N°: 3	Hora de inicio y finalización: 7: 15 – 9: 50 am
Profesor observado: Roger	Curso:903
N° de estudiantes: 32	Lugar:IED, Salón de ciencias
ASPECTOS A OBSERVAR	OBSERVACIONES
Estructura de la clase	La clase se desarrolló por medio de grupos de exposición, los cuales mostraban los términos conceptuales de su exposición y a través de ello se resolvían algunas preguntas formuladas por el profesor
Estrategias metodológicas Unidad didáctica, taller, guía, explicación en el tablero ,etc.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Exposición ✓ Preguntas ✓ Folletos ✓ Analogías
Relación profesor- estudiante	Es algo rígida dado que las intervenciones del profesor para llamar la atención, para llegar a acuerdos mínimos de convivencia y para

	<p>generar puntos de respeto son muy constantes en toda la clase.</p> <p>Los estudiantes generan una actividad de hostilidad durante toda la clase y solo sienten atención cuando el profesor menciona algo referente a notas o evaluación dentro de la clase</p>
Contenidos de enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Las neuronas ✓ Impulso eléctrico ✓ Transporte de información <p>Función sistémica a en el organismo</p>
Evaluación Formativa o cuantitativa	<p>Cuantitativa, aunque en el desarrollo de la clase se pensó que la evaluación se iba a realizar por medio de participación y de corte formativo, al finalizar la clase y a causa de la actitud de los estudiantes, el profesor decide realizar un quiz por grupos formulando diferentes preguntas sobre los temas expuestos en todas las clases anteriormente vistas</p>
Finalidades de enseñanza Imagen de ciencia y competencias científicas.	<p>Comprender como ocurren los procesos neuronales en el ser humano, las relaciones que puedan existir entre todos los sistemas del organismos con estos y el desarrollo óptimo de</p>

	estos procesos
Observaciones generales	La clase se vio interrumpida constantemente por los estudiantes con ánimos de saboteo y a causa de esto las intervenciones del profesor en la mayoría de los casos no eran para contribuir a las discusiones de la temática a trabajar, sino por el contrario eran con el ánimo de mantener un “orden” y una “armonía” para el desarrollo de la clase. Dentro de las clases influyen tantos factores que intentar clasificarlos es un hecho que parece en vano pero algo que es clave para el desarrollo de una clase son las actitudes previas a esta que tengan tanto los estudiantes como el profesor.

1.2 clases de la profesora Julieta

Observación N°: 1	Hora de inicio y finalización:: 7: 15 – 9: 45 am
Profesor observado: Julieta	Curso: 802
N° de estudiantes: 28	Lugar: IED aula de clases

ASPECTOS A OBSERVAR	OBSERVACIONES
Estructura de la clase	Se organizan los estudiantes de acuerdo a las temáticas a exponer, la profesora los enumera según ella considera deben ir dirigidas cada una de las temáticas a desarrollar
Estrategias metodológicas Unidad didáctica, taller, guía, explicación en el tablero ,etc.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ exposiciones ✓ Preguntas ✓ Analogías
Relación profesor- estudiante	Es una relación cordial pero a la vez vigilante, la profesora intenta generar actitudes en los estudiantes como, respeto, participación e indagación pero siempre a través de una figura de vigilancia, por medio de la revisión del cuaderno, de las carteleras, de las fichas bibliógrafas etc. la cual genera más incomodidad que seguridad y deseo de aprender por parte de los estudiantes
Contenidos de enseñanza	Sistema nervioso humano
Evaluación	Cuantitativa, dado que la profesora genera una nota a los estudiantes por medio de la

<p>Formativa o cuantitativa</p>	<p>exposición tomando como parámetros: la profundidad del tema a explicar, elementos utilizados en la exposición (carteleras, dibujos, folletos etc.) y la generación de una discusión constructiva a través de la clase.</p>
<p>Finalidades de enseñanza</p> <p>Imagen de ciencia y competencias científicas.</p>	<p>Que los estudiantes comprendan y asimilen conceptos que son utilizados en la ciencia, para referirse a las estructuras y funciones del sistema nervioso. A su vez que el estudiante genere actitudes al momento de exponer como: tono de la voz, instrumentos en una exposición y manejo del tema.</p>
<p>Observaciones generales</p>	<p>Dentro de las clases no se generan discusión muy grandes dado que el interés de la profesora es que los estudiantes reconozcan términos científicos por los cuales se conoce el sistema nervioso, a su vez las preguntas que la profesora genera en su gran mayoría son resueltas por ella misma sin la intervención de los estudiantes, y las preguntas de los estudiantes muchas veces quedan sin ser solucionadas porque van en contra de sus creencias y modos de ver y vivir la vida.</p>

Observación N°: 2	Hora de inicio y finalización: : 7: 15 – 9: 45 am
Profesor observado: Julieta	Curso:702
N° de estudiantes: 35	Lugar: IED aula de clases
ASPECTOS A OBSERVAR	OBSERVACIONES
Estructura de la clase	Los estudiantes se organizan por grupos de exposición la metodología a aplicar es que los estudiantes explican las temáticas a trabajar y la profesora sirve como apoyo
Estrategias metodológicas Unidad didáctica, taller, guía, explicación en el tablero ,etc.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Exposiciones, ✓ Explicaciones en el intermedio de las exposiciones ✓ Preguntas ✓ Folletos
Relación profesor- estudiante	Es una relación amable la cual se resume únicamente a las explicaciones que al profesora brinde en la clase, los estudiantes debido al tema presentan gran interés y realizan muchas preguntas. Estas preguntas son solucionadas

	<p>desde términos muy científicos lo cual no deja muy satisfecho al estudiante dado que no encuentra un sentido o un significado específico al momento de la explicación.</p>
<p>Contenidos de enseñanza</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sistema reproductor femenino ✓ Ciclo menstrual ✓ Formación de ovarios ✓ Embarazo
<p>Evaluación</p> <p>Formativa o cuantitativa</p>	<p>Cuantitativa, dado que se realiza una evaluación al grupo expositos a través de una nota de 0 a 5 y al resto del curso al finalizar la temática se realizara un examen para indagar las concepciones formadas</p>
<p>Finalidades de enseñanza</p> <p>Imagen de ciencia y competencias científicas.</p>	<p>Que los estudiantes reconozcan elementos que suelen pasar por alto al momento de hablar sobre este contenido a enseña.</p> <p>Que las adolescentes que están viviendo este cambio en el organismo logren entender estos cambios desde otro plano y no se queden únicamente desde el plano tradicional el cual puede generar muchos mitos y poco entendimiento en este cambio hormonal.</p>

	<p>Que los estudiantes hombres comprendan como se genera un organismo desde el ciclo de la mujer y logren identificar todos los procesos metabólicos y hormonales que ocurren en las mujeres y de este modo generen actitudes en el futuro que los ayuden a ser novios, esposos o compañeros de una mujer.</p>
Observaciones generales	<p>La profesora recurre todo el tiempo a términos científicos los cuales, confunden en su gran mayoría al estudiante y deja de lado intereses fuertes que tienen los estudiantes como lo son embarazos prematuros, mitos sobre la formación de un ovario maduro preparado para la fecundación, abortos, entre otros.</p>

Observación N°: 3	Hora de inicio y finalización:: 7: 15 – 9: 45 am	
Profesor observado: Julieta	Curso: 701	
N° de estudiantes: 32	Lugar: IED aula de clases	

ASPECTOS A OBSERVAR	OBSERVACIONES
Estructura de la clase	Los estudiantes se organizan por grupos de exposición la metodología a aplicar es que los estudiantes explican las temáticas a trabajar y la profesora sirve como apoyo
Estrategias metodológicas Unidad didáctica, taller, guía, explicación en el tablero ,etc.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Exposiciones, ✓ Explicaciones en el intermedio de las exposiciones ✓ Preguntas ✓ Folletos
Relación profesor- estudiante	Es una relación cordial la cual se resume únicamente a las explicaciones que al profesora brinde en la clase, los estudiantes debido al tema presentan gran interés y realizan muchas preguntas. Estas preguntas son solucionadas desde términos muy científicos lo cual no deja muy satisfecho al estudiante dado que no encuentra un sentido o un significado específico al momento de la explicación.
Contenidos de enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sistema reproductor masculino ✓ Espermatozoides

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Enfermedades del sistema reproductor ✓ Partes del sistema reproductor ✓ Erección del pene ✓ Eyaculación
<p>Evaluación</p> <p>Formativa o cuantitativa</p>	<p>Cuantitativa, dado que se realiza una evaluación al grupo expositos a través de una nota de 0 a 5 y al resto del curso al finalizar la temática se realizara un examen para indagar las concepciones formadas</p>
<p>Finalidades de enseñanza</p> <p>Imagen de ciencia y competencias científicas.</p>	<p>Que los estudiantes reconozcan elementos que suelen pasar por alto al momento de hablar sobre este contenido a enseñar y que son vulgarizados o se cree que ocurre lo mismo en cada uno de los sujetos.</p> <p>Que las adolescentes que están viviendo este cambio en el organismo (desarrollo hormonal) logren entender estos cambios desde otro plano y no se queden únicamente desde el plano tradicional el cual puede generar muchos mitos y poco entendimiento en este cambio hormonal.</p>

	<p>Que los las estudiantes mujeres comprendan a través del plano biológico muchas actitudes que se generan en los hombres cuando se hablan sobre temas sexuales y como es el funcionamiento de este sistema reproductor que a veces se resume inconscientemente a erecciones y eyaculación.</p>
Observaciones generales	<p>La profesora recurre todo el tiempo a términos científicos los cuales, confunden en su gran mayoría al estudiante y deja de lado intereses fuertes que tienen los estudiantes como impotencia sexual, eyaculación precoz, contenido del semen, excitación, formación de espermatozoides.</p>

ANEXO 2. SISTEMATIZACIÓN DE CLASES

2.1. SISTEMATIZACIÓN PROFESOR ROGER

2.1.1. CLASE N° 1

Sub-categorías	Código	Unidad de información	Análisis
ESTRUCTURA SUSTANTIVA			

Objeto de trabajo	P1.O1.U2	<p>Alumno: <i>“mmm entiendo, entonces el corazón es el encargado de la respiración”</i></p> <p>Profesor: <i>“mmmm pero no solo el corazón ¿Qué más te permite estar vivo al respirar ha?”</i></p>	<p>El definir y delimitar un tema en la clase, permite al profesor relacionar otros contenidos antes vistos en sus clases y versas sobre esta nueva situación o contenido de aprendizaje, ayudando de este modo al entendimiento y relación de contenidos a sus estudiantes (Grossman, et al. (2005)</p>
-------------------	----------	---	--

<p>Organización discursiva</p>	<p>P1. O1.U4</p>	<p><i>“Gracias a la naturaleza podemos y al sol podemos respirar? Eso que está diciendo ella como que... Si está bien?, está mal? O qué piensa usted sobre eso?”</i></p>	<p>El profesor demuestra una organización discursiva desde la cual intenta dar orden a cada una de sus explicaciones</p> <p>buscando como un último fin el entendimiento de la materia</p> <p>Grossman et al, (2005). En este sentido Narváez (2004) menciona que el profesor para dar una finalidad a su discurso utiliza figuras abstractas</p>
--------------------------------	------------------	--	---

			para guiar al estudiante a la sustancia de la expresión mas indiciada para el entendimiento de la disciplina.
Tradición científica			
ESTRUCTURA SINTÁCTICA			
Observación y experimentación	P1.O1.U7	<i>“¿Cómo usted sabe o como usted nota, que usted respira?, Por ejemplo nos dicen allá que tenemos nariz, por acá nos dijeron otra muy buena que no dijeron es que yo siento un pulso, de que otra manera es posible que nosotros percatemos o nos percatemos de que</i>	Porlán (1993) menciona que en ocasiones, el profesor considera que para conocer las ciencias la única, unidad que se debe tener en cuenta es el método de está, más no su contenido. Debido

		<i>estamos respirando ¿listo?"</i>	a que el hombre clasifica los hechos, sean del tipo que sean de acuerdo a la experiencia que tenga sobre el método científico.
	P1. O1.U8	<p>Profesor: <i>"Tatiana ¿cuál sería otra característica que tu podrías identificar de porqué estas respirando?"</i></p> <p>Alumna: <i>"Porque el pecho se mueve"</i></p>	<p>La visión de la experimentación para el reconocimiento de las ciencias menciona Chalmers citado en Porlán (1993) que se debe a el racionamiento inductivo que el profesor encuentra como camino para el entendimiento de las ciencias, debido que la</p>

			observación y experimentación acercan de una forma directa a la realidad de las ciencias y los fenómenos científicos .
P1. U10	O1.	<i>“Tóquense la nariz, ¿si es nariz o es mano?, estamos seguros de que no es pie, es nariz!, y ella me dice profe es que además tenemos un pulso, a bueno ¿cómo lo sentimos? Tóquense en ciertas partes de su cuerpo donde usted sienta el pulso, uno se coloca la mano acá por aquí hay otros que se la colocan por acá, otro por acá, fíjense, que notamos con nuestros órganos</i>	Porlán (1993) menciona que los ejercicios inductivos, llevados a la observación y experimentación como un ejercicio cotidiano, pueden causar en la persona supuestos de actos previsibles y creer que todo puede estar regido por leyes que son repetitivas en el

		<i>que tenemos unas cosas que nos dicen que estamos... respirando,”</i>	accionar de la vida diaria, aunque en la mayoría de los casos no suceda de este modo.
	P1.O1.U12.	<i>“Lo que yo quiero es que usted como que piense que es lo que está sucediendo en este momento en el cuerpo y con base en eso como que tratemos de hacer las actividades ¿listo?”</i>	Narváez (2004) menciona que los medios de comunicación tienen un efecto muy influyente en la educación formal , debido a que generan en el estudiante una experiencia virtual la cual este en muchos casos considera real y la toma como base de experiencia para contrastar, con los contenidos aprendidos en la

			escuela con los hechos reflejados en los medios de comunicación más que en su vida
Connotaciones socioculturales			
Finalidad del conocimiento	P1.O1.U5	<p>Alumno: <i>“Lo que pasa es que uno debe plantar más plantas para tener más, más aire fresco”</i></p> <p>Profesor: <i>“¿pero de eso se trata la caricatura? O ¿por lo menos la guía? Bueno no, pero es una conclusión muy bonita, pero... ¿de qué trata la caricatura?”</i></p> <p>Alumnos: <i>“Sobre la respiración”</i></p>	Es deber del profesor como lo menciona Narváez (2004) como emisor ubicar nuevamente al receptor sobre lo que se está buscando en esta producción de comunicación y en este caso reubicarlo y darle sentido sobre lo que se está aprendiendo dar

			<p>cuenta de la finalidad del conocimiento en este caso, lo que desea o busca adquirir como referente conceptual dentro de la clase en este caso sobre la respiración</p>
CONOCIMIENTO DEL CONTENIDO BIOLÓGICO			
<p>Contenidos (conceptos) disciplinares</p>	<p>P1.O1. U9</p>	<p><i>“Profesor: No! Creo que la pregunta no se me entendió ¿Cómo notamos nosotros que estamos vivos de esa manera (respirando)?”</i></p>	<p>Castro y Valbuena (2007) mencionan que en el campo de la biología hay diversos conceptos y términos estructurantes para el desarrollo de la misma, peor algo que es</p>

			<p>simbólicamente significante es siempre tener todos estos conceptos alrededor del entendimiento de lo vivo.</p>
Naturaleza de la disciplina	P1.O1.U.11	<p><i>“¿Pero usted como nota que hay pulmones?, Usted sabe usted me dice profe yo lo vi en un libro, yo lo vi en internet, usted como lo nota en este momento que esta por dentro sí, no lo vemos”</i></p>	<p>Narváez (2004) menciona que a través del desarrollo de una educación formal de una persona, se van generando conceptos culturales los cuales se revelan como verdades y al momento de interiorizar algunos conceptos o contenidos se dificulta dar</p>

			respuesta y así mismo se dificulta relacionar este con su vida y cultura misma.
	P1.O1.U13	<i>“¿cómo es la respiración antes de la actividad física? Ella me dice normal profe, es normal, pero como hacemos para saber que algo es normal?, entonces mírense lo siguiente, piense el siguiente ejemplo, yo lo veo a usted y usted me pregunta oiga profe como esta? Y yo le digo normal ¿pero qué significa normal profe? Ha! normal es que por ejemplo estoy relajadito, que no tengo tanto trabajo, si ven todas las características que</i>	Valbuena (2007) menciona que en el desarrollo de muchas clases hay elementos que son inherentes a la cultura tanto de los estudiantes como de los profesores y que hay algunos elementos que las personas consideran ya descritos por la “obviedad” misma del término, pero al momento de

		<i>incluye una palabra como esa, normal”</i>	reflexionar sobre el mismo no se encuentra una noción en común por todos los sujeto demostrando de este modo la naturaleza del pensamiento de cada uno.
Estructura del conocimiento disciplinar	P1.O1.U6	<p>Profesor: <i>“Solamente la respiración? Haber haber! Déjenme escuchar por favor”</i></p> <p>Alumno: <i>“La temperatura del cuerpo”</i></p> <p>Profesor: <i>“A fíjense que también habla de la temperatura del cuerpo y de que más nos habla?”</i></p> <p>Alumno: <i>“De la</i></p>	Castro y Valbuena (2007), mencionan que una óptima estructuración del conocimiento biológico, estará basada en la buena utilización de conceptos estructurantes como en este caso, el concepto de respiración,

		<p><i>naturaleza”Alumno: “De la respiración”</i></p> <p><i>Profesor: “De la naturaleza.de la respiración y ¿qué más? ... y del corazón, ahora ¿usted pensaría que dentro de su cuerpo ese si es un responsable de que usted respire?”</i></p>	<p>debido a que la buena utilización de dicho contenido permitirá la relación con conceptos similares y un mayor entendimiento holístico por parte de los estudiantes.</p>
	P1.O1.U14	<p><i>“¿Qué indicadores puedes utilizar para describir lo que sucede cuando respiramos? Ustedes dicen si hay alguno que ustedes dicen que no, decimos porque ese no ¿listo?”</i></p>	<p>Valbuena (2007) menciona que la estructura del conocimiento disciplinar, se refleja cuando el profesor demuestra o realiza interrelaciones entre conceptos. Los cuáles sean de una naturaleza</p>

			diferente y que el estudiante logre solucionar problemas que se encuentre frecuentemente en su vida cotidiana.
Fuentes del conocimiento biológico	P1.O1.U3	<p><i>“Bien yo quisiera que ustedes como que, la leyéramos (guía didáctica) una vez más, ustedes solitos en silencio, un minuto-treinta segunditos ¿listo? Y que algunas personas como que me dijeran que piensan sobre eso, que pasa sobre esa situación? ... luego como que me regalan una participación de eso lo que realizamos con respecto a esa caricatura ¿listo? Entonces</i></p>	<p>Porlán y Rivero (1998) mencionan que el profesor tiene muchas fuentes de consulta sobre el conocimiento biológico, una de sus más recurrentes son los libros de texto de donde genera guía didácticas para trabajar en clase en las cuales intenta plasmar ideas</p>

		<i>háganle... ¿listo? ¿Qué opina usted de eso? "</i>	transformadas del contenido de saber al contenido de enseñanza. Pero aun así el profesor remite al estudiante recurrentemente al libro de texto original para una "mayor" comprensión de los contenidos base.
ESCENARIOS DE TRANSFORMACIÓN DEL CONTENIDO A ENSEÑAR			
Recontextualización	P1.O1.U1	<p>Alumna: <i>"¿Te has fijado que nuestra temperatura es constante así haga sol?"</i></p> <p>Profesor: <i>"¿Por qué puede suceder esto?"</i></p> <p>Alumna: <i>"Eso sucede</i></p>	<p>Granes y Caicedo (1997) mencionan que el paso de los conocimientos de un contexto a otros diferentes puede traer</p>

		<p><i>gracias a que respiramos”</i></p>	<p>cambios en los propósitos, funciones y muchas veces en la estructura propia de ese conocimiento. En este caso el profesor utiliza el recurso de la guía didáctica como vehículo de transformación de contenidos del campo de producción al de la enseñanza. Tanto la utilidad como la funcionalidad del contenido se lo brinda el estudiante y el profesor en una retroalimentación</p>
--	--	---	--

			recíproca.
--	--	--	------------

2.1.2 CLASE N°2			
Sub-categorías	Código	Unidad de información	Análisis
ESTRUCTURA SUSTANTIVA			
Objeto de trabajo	P1.O2.U2 0	<p>Profesor: <i>"Que pasaría si nosotros no tuviéramos esos impulsos"</i></p> <p>Alumno: <i>"no reaccionaríamos rápido"</i></p> <p>Profesor: <i>"no reaccionaríamos rápido... por ejemplo no sentiríamos dolor ¿Qué otra?"</i></p> <p>Alumno: <i>"no llevaríamos información al cerebro"</i></p> <p>Profesor: <i>"No llevaríamos información al cerebro y qué importancia tiene llevar información al cerebro?"</i></p> <p>Alumno: <i>"Para que el cuerpo reaccione"</i></p> <p>Profesor: <i>"para que el cuerpo reaccione... Bueno ustedes me están"</i></p>	<p>Grossman, et al. (2005) menciona que los conceptos además de tener la habilidad de identificar, definir y discutir los contenidos de una materia, permiten al profesor centrar sus ideas y sus explicaciones sobre las ciencias en este caso la biología y de este modo repensarse formas de trabajar el objeto de la biología "lo Vivo".</p> <p style="text-align: right;">302</p> <p>Arcá, Guidoni & Mazzoli (1990) mencionan que en repetidas ocasiones los</p>

		<i>relacionando una parte de lo que sería el sistema nervioso quisiera que lo pensáramos, estamos hablando de esa parte del sistema nervioso que me permite a mi reaccionar ante todo lo que se me presenta en la vida”</i>	estudiantes al momento de reflexionar sus modos de relación con la realidad, dejan pasar de lado hechos que parecen obvios. y hasta que se acercan a la reflexión que ofrece el saber escolar caen en cuenta sobre lo diferentes aspectos de lo vivió y su relación con la vida.
	P1.O2.U2 8	<i>“Entonces Pensaríamos que de alguna manera los sistemas que hemos venido trabajando a lo largo de todo este tiempo, nosotros solamente hemos trabajado como lo que tiene que ver uno con el otro, pregunto yo ¿usted podría vivir sin un sistema circulatorio?”</i>	Conceptos como la vida y aun mas ejemplificados en el ser humano al momento de problematizarlas entre la idea de lo vivo y la vida genera un problema de índole cognitivo, en la persona dado que no encuentra límites marcados para dar una definición concreta de la misma sino por el contrario se queda en la ambigüedad del pensamiento que otros le
	P1.O2. 33	<i>“estar vivo incluye muchas cosas que una persona con muerte cerebral, uno podría decir no las tiene o una persona</i>	

		<i>cuadripléjica u otro tipo de condiciones ¿usted estaría de acuerdo con pensar que eso es vida?...”</i>	puedan ofrecer.
Organización discursiva	P1. O2.U16	<p>Profesor: <i>“Lumbago, donde es ese dolor Alejandro?”</i></p> <p>Alumno: <i>“En la zona baja de la espalda”</i></p> <p>Profesor: <i>“En la zona baja de la espalda, maso menos donde lo están ubicando...Ah por ejemplo vean Daniel nos está diciendo una información que tiene que ver con cosas que nosotros conocemos, hay una crema que conoce que se llama...”</i></p> <p>Alumno: <i>“Lumbal”</i></p> <p>Profesor: <i>“Lumbal y uno se lo aplica en... en la espalda siga, háganle...Que más?”</i></p>	<p>Narváez (2004) menciona que el profesor debido a su posición como emisor de información tiene la necesidad de orientar y reorientar las conversaciones.</p> <p>Esto lo puede hacer a través de muchos mecanismos pero uno de los más utilizados son los ejemplos comunes de la cotidianidad, esto solo se hace con la premuera de centrar a todos los</p>

			estudiantes sobre una misma idea sin necesidad de profundizar en el tema a tratar.
	P1.O2.U3 0	<i>“Piensen, estamos hablando de varias funciones ¿podría usted sintetizarme que funciones hemos, de que funciones hemos hablado hasta el momento?...Recuerda usted que le pasaba a las personas que estaban en el desierto que no tenían agua que decían hasta cierto momento ya el calor hacia como que esas personas... ¿Qué les pasaba?”</i>	
Tradición científica	P1.O2.U2 2	<i>“Pero, pero hablemoslo en términos sencillos los nervios espinales están bien pero cuales, ¿cuál sería otra función que tendría el sistema nervioso fuera de responder al medio?, que es muy importante para entender lo demás que tenemos que aprender hoy”</i>	Valbuena (2007) menciona que lo que hace la Ciencia es aproximarse a la realidad y su forma de contundida se ve y se produce en la tradición de enseñanza en la escuela o educación

		<p>formal, donde muestra de una continuidad que se ha venido desarrollando a través de la historia y la cual merece un reconocimiento a través de la tradición y su enseñanza.</p> <p>Es por ello que los profesores en muchos casos tienden a considerar más relevante eventos “regulares” en la enseñanza de las ciencias, que tendencias cognitivas que en realidad sean relevantes en la enseñanza de su ciencia en este caso Biología.</p>
--	--	---

ESTRUCTURA SINTÁCTICA			
Observación y experimentación	P1.O2.U2 3	<i>“pero sentir es responder al medio, usted siente lo que está por fuera y que otra cosa pensaríamos que controla el sistema nervioso”</i>	Las experiencias hacen parte a su vez de la experimentación y observación que haya tenido un sujeto en el recorrido de su vida y saber escolar, de este modo se pueden realizar diversas introspección en las acciones que haya tenido el sujeto para que este recuerde referentes como sensaciones, sentimientos y deseos.
	P1.O2.U2 4.	<i>“Alejandro nos dice el latido del corazón ¿cierto? Eso podría salir en las funciones que controla este sistema nervioso,</i>	Giordan y Vecchi (1995) mencionan que La evidencia más cercana para

		<p><i>bueno ustedes han escuchado cuando las personas tienen como problemas del corazón que les colocan un aparatico, se llama... ¿se llama?... Marcapasos como algunos de sus abuelos o familiares tienen.”</i></p>	<p>determinar que el saber científico se dirige mal es observando el sobre entendimiento que se le da a esté, y como se refleja el mismo en encuestas de diarios o investigaciones.</p>
<p>Connotaciones</p>	<p>P1.O2.U2 5</p>	<p><i>“fijese usted lo siguiente cuando una persona sufre un paro cardíaco ustedes han visto en las películas, ojala no lo hayan visto en la realidad, que es una de las cosas que pueden hacer, una de varias, cuando le da un infarto, miren, Diego cuando a una persona le da un infarto muchas veces utiliza uno como unas planchas y esas planchas sueltan como electricidad, inclusive baila la persona cuando le hacen eso, ósea uno pensaría como que esa electricidad hace funcionar al corazón, y si las neuronas</i></p>	<p>Estos autores mencionan que esto demuestra una evidencia que el saber científico, que se enseña durante la escolaridad, “se olvida al cabo de poco años, incluso al cabo de pocas semanas cuando ha sido adquirido” (p.29). he incluso si el sujeto tiene una cercanía directa a</p>

sociocultura les		<i>llevan electricidad?”</i> ,	instrumentos o
	P1.O2.U3 4	<p>Profesor: <i>“¿Quiénes son aquí católicos? Levanten la mano católicos, bueno yo creería que cristianos también, no se cristiano y católicos a ver...bien castigo máximo para una persona que se suicida?”</i></p> <p>Alumnos: <i>“El infierno”</i></p> <p>Profesor: <i>“usted se suicida y va al infierno, ahora pensemos en que la eutanasia es una decisión, yo decido, las personas que lo pueden hacer; yo decido que si quedo cuadripléjico o que si en alguna, en algún momento llego a quedar en coma ¿sí? Yo decido que me desconecten, yo decido que me apliquen una sustancia, yo decido que...terminen con mi vida, yo lo hago ¿usted consideraría que eso es</i></p>	<p>elementos producidos por la ciencia no los toma como tales, debido a que los ha incluido tanto en su cotidianidad que olvida el origen de dichos elementos.</p> <p>Arcá, Guidoni & Mazzoli (1990) mencionan que la enseñanza de las ciencias se debería realizar siempre desde un sentido cultural.</p> <p>En este sentido es innegable que la cultura y sobretodo la cultura escolar esta forjada por dos referentes (el</p>

		<p><i>suicidio?"</i></p>	<p>conocimiento cotidiano y el conocimiento científico) y que hay puntos en que estos conocimientos tienen encuentros en los que no parece tener muchos acuerdos, uno de estos encuentros conceptuales es el sentido de la vida. Para las personas una decisión como quitar o dar vida está fuera del alcance de la comprensión humana y científica.</p> <p>Porlán et, al. (1997) menciona que las personas poseen concepciones implícitas las cuales</p>
--	--	--------------------------	---

			<p>en muchos casos son las que dirigen en gran medida sus conductas. Estas concepciones tienen duelos constantes con los pensamientos, ideas, ideales y hasta creencias, lo cual puede generar en el estudiante conflictos cognitivos, los cuales pueda tomar como benéficos al momento de comprender las ideas de otros y de este modo entender que la opinión de cada una de las personas es igual de importante a la propia.</p>
	P1.O2.U2	<i>“Bueno! El nombre lo podemos</i>	Porlán y Rivero

<p>Finalidad del conocimiento</p>	<p>7</p>	<p><i>ver, ahoritica lo que me interesa es que usted tenga la noción que en la neurona como que hay dos partes de ese impulso y que esas dos partes permiten que como que los impulsos o continúen o se detengan ¿bien? ¿Qué deberíamos hacer nosotros, por ejemplo para detener... el conducto... o la energía que lleva luz a los bombillos?"</i></p>	<p>(1998) mencionan que una finalidad al momento de enseñar un contenido es que esté se comprenda por parte de los estudiantes como un complejo sistema de ideas los cuales están sustentado por diferentes relaciones entre los diferentes contenidos.</p>
	<p>P1O2.U3 1.</p>	<p><i>" yo preferiría que en el futuro ustedes como que la información nos la dijeran como en sus palabras, porque se nota que los, las que no leyeron como que se aprendieron muy de memoria ese tipo de cosas, entonces en el momento de preguntarle por ejemplo a Andrea o de preguntarle por ejemplo a Dayana de que fue lo que hablo?...como que ah si el</i></p>	<p>Este sentido que se le brinda a la enseñanza se hace con el fin de alejar la idea errona que se tiene sobre el aprendizaje memorístico de términos científicos el cual se cree brinda un óptimo</p>

		<i>sistema nervioso pero de qué? ¿sí? La idea es conocer de lo que estamos hablando ¿listo?...Bien!</i>	aprendizaje y entendimiento de los contenidos.
CONOCIMIENTO DEL CONTENIDO BIOLÓGICO			
Contenidos (conceptos) disciplinares	P1.O2.U15	<i>“A ver copien la función de la medula espinal es mandar mensajes para que solucione problemas inmediatos. Sus partes principales son: la occipital, la temporal, el simonático, la mandíbula, las vértebras cervicales, el omoplato y escapula, el humero, el radio, el cúbito, las vértebras lumbares, el coxis, el fémur, el periné, la tibia, el humero, las falanges, los carpianos, la pelvis y las costillas”</i>	Porlán y Rivero (1998) mencionan que la función inductivista del profesor, refleja en algunos casos el deseo que tiene éste sobre la clase y en un sentido más amplio sobre el aprendizaje de los estudiantes. La tendencia de copiar terminología científica idéntica, del campo de producción al campo de enseñanza sin ninguna
	P1.O2.U21	<i>“bueno reaccionar rápido, reaccionar cuando yo les tiro una cosa, reaccionar cuando ustedes escuchan mi voz, es la</i>	

		<p><i>única...sería la única función que tendría el sistema nervioso respecto a nuestro cuerpo... ¿sería la única función?"</i></p>	<p>interpretación por parte de los estudiantes o al menos del profesor puede generar una enseñanza descontextualizada y brindar aspectos negativos como en desentendimiento de los conceptos y en sí mismo de la biología en general.</p> <p>Arcá, Guidoni & Mazzoli (1990) mencionan que una de las tareas de la enseñanza de los contenidos, debería ser la de ayudar a los niños jóvenes y adultos a encontrar estrategias de colonización</p>
--	--	---	---

			cognitiva, en la que estos sujetos se apropien de dichos contenidos en su vida cotidiana.
Naturaleza de la disciplina	P1.O2.U. 32	<p><i>“pero, pero hablemos es que, es que la frase de Diego lo dice, el lo dice con un sentido ósea usted pensaría que es la misma calidad de vida que tiene una persona que tiene muerte cerebral?, es que él, el hecho de que Diego diga: el cerebro sirve solo para darnos vida, significa que darnos la vida que usted tiene en este momento, usted puede hablar, usted puede comportarse, exacto, entonces uno podría decir que...bueno ahí podríamos afirmar, podría haber una discusión entre si es realmente estar vivo o no estar vivo ¿han escuchado por ejemplo de la</i></p>	<p>Valbuena (2007) menciona que al momento de conocer la naturaleza de una disciplina en este caso la Biología es necesario tener en cuenta los valores y inherentes al momento del desarrollo del conocimiento científico.</p> <p>En algunas ocasiones en la enseñanza de las ciencias se dan por supuestas ideas que los estudiantes</p>

		<i>eutanasia? “</i>	tienen implícitas y se pasan por alto, pero la momento de profundizar de conocer la naturaleza del pensamiento del estudiante se podrá encontrar con la sorpresa o mejor con la concepción que los contenidos no están del todo comprendidos debido a que no se han llevado a los modos de vivir del propio estudiante como lo mencionan Arcá, Guidoni & Mazzoli (1990)
	P1.O2.U1 7	<i>“asumimos que las neuronas tienen una función entre comillas de transporte y hablamos de transporte de</i>	Castro y Valbuena (2007) mencionan que los contenidos en una clase se

Estructura del conocimiento o disciplinar		<i>información, recordemos las exposiciones de la vez pasada, ¿cuáles fueron las exposiciones de la vez pasada?"</i>	estructuran a través de sus relaciones más cercanas o sobre las cuales el profesor crea que tienen una correspondencia directa.
	P1.O2.U2 6	<i>"bueno decimos que hay una, hay cosas que nosotros estamos ingiriendo, esas cosas que nosotros estamos ingiriendo nos sirven para una gama de posibilidades muy amplias, dentro de esas podríamos pensar que hay algo que esta ingresando a mi cuerpo, podría ser la razón de que en mi cuerpo se estén generando cosas como por ejemplo los impulsos eléctricos, alto, alguna relación tendrá que tener ¿cierto?...Eh!"</i>	Para este caso el profesor intenta no solo relacionar conceptos de clases anteriores sino a la vez pretende generar un entendimiento interrelacionado entre las diferentes clases para que estas no se ven sub-dividida y de una forma acumulativa
	P1.O2.U2	<i>"entonces cuando falla algo,</i>	

	9	<p><i>falla el resto de cosas, fíjense que...es una interrelación, cuando hablamos de un tipo de cosas, estamos hablando que todo está relacionado, lo que me interesa...lo que me interesa es que hallemos el tipo de relación, cuando Diego dice glóbulos rojos y Alejandro dice algo tiene que ver, pensemos en que tendría que ver, ¿tendría que ver específicamente con el pulso nervioso? ... ¿Qué hace? ¿Qué hace un glóbulo rojo? ¿Qué hace la sangre?"</i></p>	
<p>ESCENARIOS DE TRANSFORMACIÓN DEL CONTENIDO A ENSEÑAR</p>			
recontextualización			
	P1.O2.U1 8.	<p>Profesor: <i>"Bueno de pronto la pregunta no la he orientado bien a hora mejor ¿Qué es lo que nos rodea a nosotros que nos...por donde nosotros nos</i></p>	<p>Chevallard (1997) menciona que la trasposición de los contenidos de un objeto de saber a un</p>

		<p><i>movemos?”</i></p> <p>Alumno: <i>“la piel. Es la piel</i></p> <p><i>Profesor: es la piel uno podría decir que es la piel, ahora piense en el ambiente que tenemos ahoritica y uno pensaría en un ambiente liquido o un ambiente gelatinoso, usted podría moverse ¿pero con la misma facilidad?”</i></p> <p>Alumnos: “No”</p> <p>Profesor: <i>“Sera que, será que pasaría lo mismo con...ese tipo de información que lleva la neurona, los impulsos nerviosos, que necesitaría, que tipo de material necesitaría la neurona para transportar información?”</i></p> <p>Alumno: <i>“algo liquido”</i></p>	<p>objeto de enseñanza, se forja a través del entendimiento de los estudiantes, donde la tarea del profesor desde luego es escoger el saber a enseñar pero son los estudiantes los que le brindan un significado representativo a este conocimiento, es en este sentido que se abren puentes de entendimiento para el fortalecimiento de un saber escolar el cual esta intrínseco entre el discurso del profesor y a su vez en el del estudiante.</p> <p>Para Chevallard (1997) el proceso de</p>
--	--	---	---

<p>Tras posición didáctica</p>	<p>P1.O2.U1 9.</p>	<p>Profesor: <i>“¿será que un líquido como la sangre que tiene una reacción rápida? ¿Cómo lo comparamos?...comparémoslo con emmm ir caminando y cuál sería la manera más eficiente de llegar a un lugar?”</i></p> <p>Alumno: <i>“en bus”</i> Profesor: <i>“en bus, entonces ¿voy caminando o voy en bus y en cual llego más rápido?”</i> Alumnos: <i>“en bus”</i> Profesor: <i>“asumiendo que no haya trancón, asumiendo que en el camino no hayan huecos, pero bueno uno diría en bus llego más rápido, en bus voy más rápido, ahora ¿Qué sería más rápido, El líquido sanguíneo que es un líquido o un impulso eléctrico?”</i> Alumnos: <i>“Un impulso eléctrico”</i></p>	<p>trasposición didáctica va más allá de la transformación de un contenido a enseñar, su esencia parte de la <i>selección</i> que realiza el maestro sobre un determinado contenido.</p> <p>Al seleccionar un contenido específico marca por si mismo un camino o un sendero por recorrer en el cual se hallaran otros referentes para relacionar y dar un mejor entendimiento al contenido escogido</p>
--	------------------------	---	--

2.1.3. CLASE N° 3

Sub-categorías	Código	Unidad de información	Análisis
ESTRUCTURA SUSTANTIVA			
Objeto de	P1.O3.U3	<i>"una neurona se conecta"</i>	Bernal (2012) menciona

trabajo	5	<p><i>con otra neurona, pero tienen un espacio que las separa y aun así usted responde de manera casi que inmediata a los estímulos ¿ven? La pregunta de Andrés, porque ocurre ese impulso tan rápido si las neuronas son discontinuas”</i></p>	<p>que en la escuela se estudia el fenómeno viviente y su aprendizaje se desarrolla a través de las propiedades que tienen los ser vivos intentando comprender sus sistemas e iniciando por las características más representativas y menos entendidas e cada organismo</p>
Organización discursiva	P1. O3.U36	<p><i>“¿Qué característica tendría que tener ese espacio para que un impulso tuviera la intensidad que, que tiene, porque si seguimos con la analogía de los barcos, un barco no es tan rápido como un avión ¿si me entienden?, entonces ¿Qué</i></p>	<p>Para que haya un proceso de significación se debe remitir en si mismo a la naturaleza del símbolo que se quiere dar a conocer Narváez (2004).</p> <p>A partir de estas significaciones se puede generar ejes semánticas sobre los cuales puedan participar tanto el profesor</p>

		<i>característica podría tener ese espacio?"</i>	como los estudiantes.
ESTRUCTURA SINTÁCTICA			
Finalidad del conocimiento	P1.O3.U3 8	<i>Bueno eh les voy a pedir el favor que vuelvan al puesto y vamos a copiar las preguntas para que me entreguen ahorita, yo le voy a pedir el favor ¿Quién las tiene todas copiadas? Ojo! Que de todas las preguntas yo sacó una nota"</i>	
CONOCIMIENTO DEL CONTENIDO BIOLÓGICO			
Estructura del conocimiento disciplinar	P1.O3.U3 7	<i>"si estamos hablando que estás neuronas son células, podríamos verlas?... No!, sin un instrumento especializado y sin un corte de un tejido específico... No!, Ahora</i>	Narváez (2004) menciona que dentro de cada contenido se generan núcleos culturales los cuales permiten generar a su vez un propio universo de entendimiento en, es por ello que cada clase

	<p><i>si no somos capaces de verla, estamos pensando que entre dos neuronas hay un espacio y ese espacio no podría tener un diámetro grande, no podría ser, ahí si no nos serviría la analogía de los puertos porque los puertos es para recorrer grandes... distancias... entonces ¿Cuál sería la pregunta, una de las preguntas obvias frente a eso? Yo creo con lo del espacio podríamos decir que se resuelve en parte el problema de porque transita tan rápido, pero cual sería otra, otra pregunta con respecto a esa misma que hace Andrés sobre</i></p>	<p>será diferente dependiendo el tipo de personas con las que se realice y tanto las analogías como los métodos de explicación no tendrán la misma relevancia en un grupo al igual que otro.</p>
--	--	--

		<i>la velocidad del impulso, sobre... la manera en que se conduce el impulso”</i>	
Fuentes del conocimiento biológico	P1.O3.U3 9	<i>“No podemos cometer, de aquí en adelante ya las exposiciones deberían ser de manera diferente ¿listo? Eh lectura, mucha lectura, de internet sobretodo o de las guías que yo les he pasado, de todas formas hay esta la mayoría. Y eso se le noto tanto al que no había leído como al que había leído, fue a Alejandro, ustedes vieron como que Alejandro no, Duvan, vieron que hicieron como el ejercicio de aprendérselo de</i>	Bernal (2012) menciona que el conocimiento científico lo no genera cualquiera sino unos entes denominados comunidades científicas los cuales están en la capacidad de formular y dudar de los conceptos previamente realizados, pero como lo menciona Giordan y Vecchi (1995) es tan alterado nuestro contexto actual por las ciencias, que el “conocimiento” científico no se encuentra únicamente descrito por estas unidades académicas (comunidades

		<p><i>memoria, pero el ejercicio en un exposición no es aprendérselo de memoria, si no explicar lo que usted entendió</i></p>	<p>científicas) sino que la definición de sus conceptos se encuentra alterado por la misma sociedad y muchas veces cuando se remite a la definición académica la persona se siente ajena a estos términos así utilice o verse sobre el contenido que se esta trabajando en la escuela</p>
ESCENARIOS DE TRANSFORMACIÓN DEL CONTENIDO A ENSEÑAR			
Trasposición didáctica	P1.O3U1 9	<p><i>“el terreno!, podríamos pensar que lo que cambia en la neurona, y por eso hago la analogía, es el terreno?...Fíjese estamos hablando de que una neurona tiene que pasar información a otra neurona con la cual</i></p>	<p>El ejercicio del profesor y su potencial profesional se ven reflejados en las transformaciones que hace al momento de llevar un contenido de saber académico a un contenido de enseñanza con un carácter cultural específico a un contexto escolar.</p>

		<p><i>no está unida, hay un cambio de terreno ¿sí? Y entonces tiene que pasar información a través de, sigamos utilizando la analogía, podríamos pensar en unos barcos, que la información que nos dan ¿Cuáles serían los barcos?"</i></p>	
--	--	--	--

2.2 SISTEMATIZACIÓN DE LA PROFESORA JULIETA

2.2.1 CLASE N°1			
Sub-categorías	Código	Unidad de información	Análisis
ESTRUCTURA SINTÁCTICA			
Observación y experimentación	P2.O1.U47	<i>“los olores son de qué origen? Son origen químico ¿cierto? Entonces no solo lo que captamos por el medio del olfato, ayuda no solamente con el nervio olfatorio ¿cierto? Son esos químicos que constituyen a los olores, ¿Qué cuantos olores son?”</i>	<p>Porlán (1993) menciona que las experiencias que tienen las personas van generando en ellos referentes para definir una sensación o como en este caso un elemento , en la caracterización del conocimiento científico.</p> <p>A partir de dichas experiencias las personas generan</p>

			<p>categorías como lo son positivos y negativas y a su vez malo y bueno y para cada experiencia haya un elemento fundamental que la potencia y la</p>
	P2.O1.U48	<p><i>“Pútrido, ¿cierto? Esos son los olores que nosotros los humanos podemos captar, esos</i></p> <p><i>siete olores, gracias al olfato que vamos a mirar un poco más adelante con la persona que le toque el olfato ¿bien? Listo!,”</i></p>	<p>Desarrolla en este caso el olfato.</p>
	P2.O1.U44	<p><i>“una copa de alcohol mata por ahí unas 300.000... neuronas y que el cigarrillo o consumo de este tipo de sustancias que</i></p>	<p>Arcá, Guidoni y Mazzoli (1990) mencionan que el conocimiento necesita de relaciones específicas para que genere una reflexión en el sujeto,</p>

<p>Connotaciones socioculturales</p>		<p><i>tienen alquitrán ¿cierto? Y nicotina también genera la muerte de muchas neuronas y consumo de sustancias alucinógenas tales como la marihuana y todas las otras demás, que yo desconozco</i></p>	<p>para ello el conocimiento debe estar relacionado con un lenguaje y experiencias determinadas las cuales se brindan bajo el manto de la realidad.</p> <p>En muchos casos estos elementos (lenguaje, experiencia y conocimiento) se</p>
	<p>P2.O1.U45</p>	<p>Alumno: <i>“Profe que es más malo la marihuana o el cigarrillo?”</i></p> <p>Profesora: <i>“Pues no se para mí ambos son nocivos, exactamente quién es más malo? ¿Quién produce mayor daño?... No lo sé, no podría saber con exactitud, algunos estudios dicen no mire</i></p>	<p>generan en puntos distintos , pero uno de los ejes llamados a ser “primeras” experiencias, son las ideas y conceptos desarrollados en la escuela , la mayoría de estos elementos que se desarrollan y se potencian por medio de la indagación y la urgente inquietud que</p>

		<p><i>el cigarrillo produce más daño, porque los pulmones se llenan de alquitrán y nicotina y todos esos componentes que tiene y la marihuana entonces produce alucinaciones y afecta directamente a quién?... al sistema nervioso y no sé qué, pero eso si te matan , es lo único que te puedo decir ¿Ya?"</i></p>	<p>tengan los sujetos le podrán brindar al mismo diferente puntos de vista para su futura actuación al momento de reconocer el origen de un elemento como en este caso el consumo de "sustancias psicoactiva"</p>
	P2.O1.U43	<p><i>"Ya sabemos que se conecta, porque tiene que buscar ciertas conexiones, no puede quedarse ahí el, el impulso nervioso ¿cierto? Pero la</i></p>	<p>Porlán y Rivero (2003) mencionan que las finalidades del conocimiento deben estar ligadas a las finales de la enseñanza que el profesor tenga</p>

<p>Finalidad del conocimiento</p>		<p><i>pregunta es ahora que paso con esa neurona muerta? ¿Tenemos que hacer un minuto de silencio y desaparece?... ¿Ya? ¿Qué pasa? ¿Se regenera o no? Si, si se regenera bueno explíqueme en donde lo encontraron y si no se regenera muéstreme donde lo encontraron, Sergio muéstreme! Que te veo ahí como... después de haberme pegado con la silla triste; señora, ¿estás perdido? Estas en el colegio Alfonso Reyes Echandia en la localidad séptima de Bosa, no te escuche”</i></p>	<p>propuestas en su hacer profesional.</p> <p>Dichas finalidades deban dar cuenta de algo mas allá de lo informativo deben llevar al sujeto a cuestionamientos de lo que el cree, lo que se brinda por lo medios de comunicación y el saber en la escuela, para que en este sentido se generar un saber propio y funcional para cada persona.</p>
-----------------------------------	--	--	---

CONOCIMIENTO DEL CONTENIDO BIOLÓGICO			
Contenidos (conceptos) disciplinares	P2.O1.U40	<i>“¿Qué es el sistema nervioso periférico? Es un conjunto de estructuras nerviosas y está constituido por un conjunto de nervios y ganglios ¿ya? Uy! ¿Listo?”</i>	Porlán y Rivero (1998) mencionan que los contenidos de una disciplina se pueden presentar de dos formas una a partir de su terminología científica para que el estudiante los conciba y los vea como un referente para ver los fenómenos de la realidad o se pueden presentar de una forma menos informal pero más útil para el saber cotidiano y experiencial que el sujeto tenga en su diario vivir en este caso la profesora se inclina mas por la primera idea
	P2.O1.U41	<i>“Las células especializadas del sistema nervioso ¿como se llaman? Neuronas, porque son células nerviosas ¿listo? Entonces es una asociación de neuronas, que me hacen función y que me están constituyendo básicamente la sustancia motriz</i>	

		<i>¿listo?"</i>	
	P2.O1.U49	<i>"A Charlie, así se llama el esqueleto ¿listo? Entonces ella probablemente les hablo de músculos, los pronadores, los abductores, los extensores ¿cierto? Esos son diferentes funciones que cumplen los músculos, eh para generar los movimientos ¿no? Es su función, Bien!"</i>	
Estructura del conocimiento disciplinar	P2.O1.U42	<i>"¿Por que? es de un organismo eucariota, ósea ahí está la neurona (la dibuja) que más tendría que tener? Entre el núcleo y la membrana que más tendría que</i>	Castro y Valbuena (2007) sustentan que un conocimiento se estructura a partir de sus relaciones, mientras un conocimiento sea visto de una manera disgregada y

		<p><i>existir?... ¿listo?</i> <i>Cuéntame!, tienen un</i> <i>cuerpo, bien ahí esta!</i> <i>Y nos faltaría otra</i> <i>parte que ayuda a</i> <i>comunicar una</i> <i>neurona con otra</i> <i>neurona”</i></p>	<p>acumulativa no le permitiría al estudiante forjar cognitivamente el desarrollo un conocimiento en específico. Para que un conocimiento sea</p>
	<p>P2.O1.U 50</p>	<p><i>“Hay nervios que no</i> <i>son voluntarios, por</i> <i>ejemplo mi corazón se</i> <i>mueve y no es</i> <i>voluntario, yo no le</i> <i>digo detente! Y se</i> <i>detiene, no pasa eso,</i> <i>pero cuéntame tu uno</i> <i>que si, como cuáles?</i> <i>Comer, correr,</i> <i>caminar, mascar,</i> <i>escribir, esas son</i> <i>voluntarias”</i></p>	<p>relevante en la realidad y en los hechos de la vida común, debe estar forjado y basado en múltiples relaciones las cuales ayuden al estudiante a extraer el saber escolar como funcional en su vida cotidiana y lo ayuden a dejar de lado ese el plano del saber científico como útil solo en el plano académico y “formal”</p>

ESCENARIOS DE TRANSFORMACIÓN DEL CONTENIDO A ENSEÑAR

<p>Trasposición didáctica</p>	<p>P2.O1.U46</p>	<p>“Entonces una neurona muere perdemos, por eso hay que hacer un minuto de silencio por una neurona muerta ¿Ya? Entonces hasta cierto punto el desarrollo embrionario, las neuronas se reproducen y después de cierto momento ya no lo hacen más ¿sí? Pero tienen que cumplir su ciclo natural, no quiere decir que nosotros perdamos las neuronas y nos quedemos brutos pues, porque la gente asocia directamente a las neuronas</p>	<p>Meinardi (2010) menciona que el conocimiento específico que tiene el profesor le permite trasladar a la enseñanza un contenido determinado o tópico y esto se hace explícito al momento de desarrollar sus clases tanto en la planeación de sus clases o en el desarrollo de las mismas</p>
-------------------------------	------------------	--	--

		solamente con el desarrollo del pensamiento, pero no es así, ahora vamos a descubrir”	
--	--	---	--

2.2.2 CLASE N °2			
Sub-categorías	Código	Unidad de información	Análisis
ESTRUCTURA SUSTANTIVA			
Objeto de trabajo	P2.O2.5 7	<i>“esto tiene que irse más allá de la función biológica, sino ya tocarle la vida está situación; no diciéndoles con esto que porque entonces la gente inicia su vida sexual a los trece años y usted tiene trece, me</i>	La profesora considera al igual que Arcá Guidoni y Mazzoli (1990) que los contenidos aprendidos en la escuela deben trascender más allá del aula, si la enseñanza de

		<p><i>tocó!Empezar No!, quiere decir que usted tiene que ser consciente de cómo funciona usted, para saber cómo manejar su cuerpo más adelante, mucho más adelante...esperamos, pero eso lo decide usted ¿listo? Pero que tiene que tener?, tiene que tener elementos de dónde cogerse usted para poder tomar una decisión”</i></p>	<p>algo es efectiva es en el momento que se ve un cambio de actitudes la incidencia a tener mas curiosidad o a generar mas actitudes sobre algún tema que sea benéfico para el estudiante y para llevar su vida</p>
Organización discursiva	P2.O2.5 9	<p><i>Alumna: “Yo tengo una pregunta, hay mujeres que digamos tienen la menstruación y no pueden tener hijos ¿Por qué?”</i></p>	<p>Meinardi (2010) menciona que para favorecer los procesos cognitivos de los estudiantes es necesario ubicarlos en problemas de la realidad.</p>

		<p><i>Profesora: “¿Listo? Entonces no pueden producir óvulos maduros, pues no es posible después tener una ovulación, con un ovulo útil para la fecundación ¿listo? Ese es uno, otro es, hay miles de causas ¿cierto? Causas genéticas ¿Ya? Hay mujeres que desarrollan sus embarazos son fuera de donde debería desarrollarse, se dice que o los estudios dicen que se debe realizar la fecundación en el segundo tercio a fin de que el ovulo se pueda implantar en el útero ¿cierto? Pero imagínate que sea más allá, entonces ya</i></p>	<p>Problemas que la persona sienta personales y a través del saber escolar pueda encontrar otra arista o mirada sobre la forma en cómo abordarlos y tal vez solucionarlos</p>
--	--	--	---

		<i>se desarrolla fuera del útero y eso se llaman embarazos ectópicos”</i>	
ESTRUCTURA SINTÁCTICA			
Observación y experimentación		<i>“Por eso niñas y los niños para que les pongan cuidado a sus novias, mamas o hermanas, debemos además de tener claro las cuantas debemos tener claro como es este ciclo porque si es complejo al verlo aquí en el salón imagínense al vivirlo es algo muy complicado así que niñas cuando tenga su prelación acuérdense de todo esto y recuerden que pueden consultar a sus papas y familiares pero también es bueno tener en cuenta lo que se aprende el</i>	<p>En un sentido introspección al analizar y observar sus cambios hormonales al estudiante se le permite contrastar su realidad con los fenómenos, hechos y contenidos que le ofrece el saber escolar.</p> <p>Como lo menciona Porlán (1993) la imagen de ciencia a través del tiempo a estado distorsionada y difusa dado que los profesores y a su vez los</p>

		<i>colegio para que sirva en sus vidas”</i>	estudiantes asumen a estas como entes absolutos de verdad, pero dicha verdad queda en un abstracto virtual porque nunca es llevado a la realidad o cotidianidad del maestro o del estudiante.
Connotaciones socioculturales	P2.O2.5 6	<i>“Miren esto si es importante y es tan complicado que por eso mucha gente no lo ve necesario, tenemos la alarmante cifra, de setenta mil niños en Colombia, hijos de madres adolescentes en el 2012; ¿Por qué? ¿Por qué les pareció tan complicado? Y les pareció no importante, que podrían estar pensando en otra cosa, tenemos la alarmante cifra en Colombia de que el inicio de la relaciones</i>	Giordan y Vecchi (1995) mencionan que el profesor debe tener una <i>pedagogía dialogante</i> la cual le permita seleccionar elementos y ejemplos de los libros de texto o de la realidad siempre pensando en el marco de la enseñanza, examinando de este modo la edad de los estudiantes, posibles preconceptos que estos tengan sobre el nuevo

	<p><i>sexuales en adolescentes es a los 12 años, eso es alarmante, Alejandra decía que el periodo menstrual tiene como, pues tiene como objeto preparar un organismo, ósea a una mujer para poder tener hijos, imagínense que el periodo empieza maso menos entre los nueve y los diecisiete años, una niña de nueve años puede tener el periodo menstrual ¿cierto? Ósea que tiene la potencialidad de ser mamá a los nueve años, esos son casos esporádicos, no es el común ¿Ya? El común son trece, catorce años; entonces vivimos en, esto tiene que irse más allá de la biología ¿cierto?"</i></p>	<p>contenido a aprender, posibles obstáculos epistemológicos tanto del maestro como del estudiante al momento de acercarse al contenido, etc.</p>
--	--	---

<p>Finalidad del conocimiento</p>	<p>P2.O2.5 0</p>	<p><i>“Vamos a verlo, es interesante lo que la gente cree referente a esto y a veces porque las personas que nos hablan de estos temas, son personas que ya tienen un montón de hijos ¿cierto? A veces, lo que nosotros tenemos que hacer con lo que vemos en clase es bajar la biología del tablero y empezarla a aplicar a la vida cotidiana ¿sí? En su debido momento claro! Porque claro si yo aprendo sobre respiración pues puedo comprender lo que es la respiración y aprendo digamos algún tipo de enfermedades respiratorias y como prevenirlas, eso lo puedo aplicar de manera inmediata pero si estoy en</i></p>	<p>Bernal (2012) menciona que lo más relevante al momento de pensar las finalidades del conocimiento biológico es reconocer sus relación y la influencia en los fenómenos de lo vivo.</p> <p>Para este caso es vital reconocer el ciclo reproductivo femenino sobre el cual se han forjado múltiples mitos y las mujeres lo llevan basadas en experiencias de sus madres y abuelas y los hombres desconocen su desarrollo proceder en las mujeres, el desarrollo de un conocimiento adecuado y el reconocimiento</p>
-----------------------------------	----------------------	--	--

		<p><i>séptimo y estoy aprendiendo reproducción pues no es la idea, que lo aprendamos de manera inmediata ¿cierto? No es el objetivo, el objetivo es que de manera responsable, mucho mas adelante podamos aplicar esto que vamos a aprender”</i></p>	<p>especifico de este ayudara a los estudiantes como lo menciona la profesora a tener mejores conductas en su vida diaria y que no se vea a la biología y su enseñanza solamente como el aprendizaje de tablero y netamente teórico</p>
CONOCIMIENTO DEL CONTENIDO BIOLÓGICO			
<p>Contenidos (conceptos) disciplinares</p>	<p>P2.O2. U51</p>	<p><i>“Miremos aquí ¿listo? Que vimos en rojo en ovogénesis y espermatogénesis en este caso realizamos la ovogénesis, ¿Cuál es el producto final de la ovogénesis? ovogénesis!, para todos es la pregunta, para ti también, Son los Óvulos secundarios y se generan y tres óvulos</i></p>	<p>Grossman, et al. (2005) mencionan que el contenido emerge a través de un proceso de análisis crítico, que es guiado tanto por las estructuras sustantivas como por las sintácticas de una disciplina, las cuales van a ser el soporte del</p>

		<i>polares a ver mas atentos!"</i>	conocimiento del contenido.
P2.02. U52		<i>"Los óvulos empiezan a hacer su primera... su primera meiosis incluso hasta el momento de, del nacimiento nuestro ¿listo? La segunda meiosis la ven a hacer por ultimo después de, de iniciar el ciclo, vamos a mirarlo acá, el producto final dijimos, producto final de este ciclo menstrual es precisamente ese ¿Quién está hablando al tiempo conmigo?... el producto final, miren acá todos es que veo que me están dando la espalda, ya bien, el producto final es precisamente este el óvulo porque como bien lo escribió aquí Alejandra el ciclo sexual humano o ciclo menstrual es un proceso</i>	En muchos casos estos contenidos van a ser explícitos y llevados a la escuela iguales a los trabajados por el saber científico, esta decisión el profesor la debe tomar en la medida que tenga claro cuáles son los fines que quiere manejara través de la enseñanza en este caso ella quiere que los estudiantes identifiquen etapas, periodos y hechos que ocurren en el ciclo menstrual de la mujer.

		<p><i>mediante el cual se desarrollan los gametos, entonces es un proceso donde se termina la homogenesis, donde produce un? Óvulo, ¿Cuánto tiempo tarda ese proceso de esa producción de un óvulo maduro? ¿Cuánto dura? 28 días”</i></p>	
	<p>P2.02. U54</p>	<p><i>“El periodo, entendamos que es un ciclo completamente? 28 días, todo ese periodo, hay una parte que nos indica que ese periodo se cumplió ¿cierto? Que es entre el día 1 y el día maso menos 4 que es la regla, es decir es cuando este endometrio se desgarran, se desprende y sale... endometrio ¿ya?</i></p>	

		<p><i>¿Cierto? Que es la regla, cuando tú dices que una mujer está embarazada y le sigue llegando el periodo, estas entendiendo el periodo como esos días de la regla y no es cierto ¿Vale? El periodo es todo el tiempo, los 28 días ¿Bien?; Ahora entre el día, vamos a mirar hormonas, yo voy a subrayar las hormonas ¿Ya? Para que las alcancen a ver, aquí tengo una, hay perdón esta es la glándula, aquí tengo una hormona "HF", ¿listo? Ó "FH" es la misma "HF" O "FH" aquí tengo otra y aquí tengo dos hormonas ¿Listo? Quiero que miren los días y las hormonas y como va creciendo el folículo ¿listo? Hasta formarse un óvulo</i></p>	
--	--	---	--

		<p><i>maduro, quiero que miren acá y comparen ¿Ya? Días con el crecimiento del folículo y el desarrollo del folículo hasta formar un óvulo y las hormonas que están presentes en cada uno de los momentos, ¿Ya? ¿Listo? Voy a escribir otra hormona para ver que se necesita pero por este lado... Bien! Entonces empecemos... Del día uno al día tres, incluso hasta el día cinco ¿Ya?, ahí se empieza a contar, entonces el día que llega la regla se empieza a contar como el día...?"</i></p>	
	<p>P2.O2. U55</p>	<p><i>“El ovulo puede ser fecundado porque es que ya no está aquí guardado porque empezó a viajar ¿listo? Algunos estudios</i></p>	

		<p><i>dicen que esa fecundación puede darse en el segundo tercio de la trompa de Falopio... y que puede darse esa ovulación o ese periodo, ovulación o periodo fértil puede durar entre el día 14 y el día 17 del periodo menstrual ¿listo? Ósea que en el caso de tu madrastra, maso menos las relaciones serian, las relaciones sexuales fueron entre el día 14 y el día? 17 de su periodo, por eso tu decías, aquí empieza otra vez nuevamente el... la regla ¿cierto? Viene el día 1 y ah! Es que eso debió haber sido unos días antes, ¿cuantos días antes? Maso menos catorce... ¿listo?"</i></p>	
Estructura del conocimiento	P2.O2.	<p><i>“¿quién controla el ciclo menstrual? ¿Qué partes?"</i></p>	Para la profesor es necesario que los

disciplinar	U53	<p><i>Entonces vamos a mirar que hay una partecita aquí que se llama? Hipófisis, ¿listo? Van a trazar una línea, ¿recuerdan? De aquí hasta allá, de aquí hasta acá y ahí en la base del cráneo, el huesecillo ¿cierto? Los huesitos que se llama silla turca , vamos a encontrar? Esa glándula que es la hipófisis, maso menos del tamaño de un garbanzo, pero es supremamente importante ¿listo? ¿Ya? Vamos a continuar entonces, un óvulo maduro, la hipófisis como es una glándula, glándula produce hormonas que van hacia el torrente sanguíneo y van a actuar ¿listo? Sobre otras glándulas que nosotras</i></p>	<p>estudiantes tengan claro cuáles son las relaciones entre el sistema nervioso y el sistema reproductivo que lo venían trabajando en clases pasadas , como lo menciona Capra (2003) el desarrollo sistémico del pensamiento brinda un acercamiento al conocimiento desde su validez y configuración dado que se forja la comprensión de contenidos y finalidades en los mismos</p>
-------------	-----	--	---

		<p><i>también tenemos, que además de producir células producen también? Hormonas ¿Bien? ¿Eso es claro hasta ahí? ¿Sí? Bien!... Esta hipófisis como bien lo decía Alejandra dependiendo de la genética familiar ¿cierto? Algunas de nosotras van a empezar, vamos a empezar a producir nuestros óvulos maduros a los nueve años, otras a los diez, otras a los dieciséis, incluso hasta los dieciocho la primera menstruación ¿cierto? Que tiene el nombre de? Menarquia la última menopausia, la primera se llama menarquia y la última? Menopausia ¿Ya? Todas las demás entre esas dos pues se llaman</i></p>	
--	--	--	--

		<p><i>menstruación ¿Ya?...Bien, está hipófisis va a empezar a producir ciertas cositas que usted tiene qué?aprender ¿listo? Una se llamara "FS H" ah esta es una primera hormona ¿Ya? ¿Listo? Otra se llama la "LH", estas son producidas por la hipófisis, esto es complicado, muy complicado"</i></p>	
Fuentes del conocimiento biológico	P2.O2.5 8	<p><i>"la gente no tiene fuentes sobre este tipo de cosas y por eso tenemos esa alarmante cifra del 2012 de setenta mil nacimientos de niñas, eh de hijos de niñas adolescentes ¿listo?, la escuela se tiene que convertir a su vez en una fuente de saberes para el uso de la vida diaria . Obviamente embarazos no</i></p>	

		<p><i>deseados ¿Por qué? Sería muy bueno preguntarles a las setenta mil niñas si ellas saben cómo funciona el ciclo menstrual, y muy probable, probablemente, la respuesta será que no sabe, porque es complicado ¿Ya? Pero el hecho de que sea complicado, no significa que sea imposible entender y que no sea importante ¿es claro?"</i></p>	
ESCENARIOS DE TRANSFORMACIÓN DEL CONTENIDO A ENSEÑAR			
recontextualización			
Trasposición didáctica	P2.O2.60	<p><i>"Exacto!, ¿ves? Entonces es muy diferente lo que puedes hacer ahora es explicar a esas personas ¿Cómo funcionaba ese ciclo</i></p>	<p>Meinardi (2010) menciona que en algunos casos las propuestas curriculares y la realidad en las</p>

	<p><i>menstrual? ¿Cómo funciona en realidad ¿Listo? Entonces por eso hay mujeres que quedan muy bien sus cambios, por eso cuando una persona tiene, indicios de que está embarazada le preguntan ¿Cuándo fue su último periodo? Siempre que uno va al médico, las que ya tienen su periodo menstrual, el médico le pregunta ¿Cuándo fue el último periodo? ¿Qué debería ser una manera responsable? Pues tener muy presente cuando fue el último periodo, ese es indicador de muchas cosas, entonces ellos le van a hacer a usted, un recuento: se van a devolver maso menos catorce días y desde ahí</i></p>	<p>aulas tienen baches o vacíos de entendimiento y esto se debe a que cada contexto es diferente, por ello es tarea del profesor escoger que contenidos se van a llevar al aula y con qué finalidad no solo por el hecho que estén expuestos en el currículo son porque contribuye en algo al contexto al cual bar a ser llevado</p>
--	---	--

		<i>van a empezar a contar las semanas? Del embarazo”</i>	
--	--	--	--

2.1.3 CLASE 3			
Sub-categorías	Código	Unidad de información	Análisis
ESTRUCTURA SUSTANTIVA			
Objeto de trabajo	P2.O3.U61	<i>“vamos a resumir un poquito ¿Listo? Tenemos los testículos ¿Ya? Que son estas dos glándulas, dentro de esa piel que se</i>	Al igual que la clase anterior la profesora considera que el saber escolar debe trascender el aula de clases y en relación a

		<p><i>llama escroto, ...los testículos, ... sobre los testículos ¿Listo? Entonces es este tubo que está constituido a su vez de varios conductos seminales, ¿Cuál es su función? Conducir los espermatozoides y ser el lugar donde los espermatozoides terminan su maduración ¿Listo? Y luego desembocan, en un conducto que se llama el conducto deferente que llega a las vesículas seminales donde junto con el líquido prostático, van a formar el semen ¿Listo? Ósea que el semen no son</i></p>	<p>lo mencionado por Meinardi (2010)= este debe estar potenciado por el reconocimiento o solución de problemas que le dé el estudiante.</p> <p>En este caso se intenta retomar como lo menciona Giordan y Vecchi un obstáculo epistemológico con respecto a lo experiencial, y es que los estudiantes creen que el sistema reproductor masculino es simple de comprender dado que solo tiene dos funciones esenciales (eyacular, excretar orina), pero al momento que se le</p>
--	--	---	---

		<p><i>solamente espermatozoides, sino es esa suma ¿No? Entonces líquido seminal, el líquido prostático o las secreciones prostáticas e, y los espermatozoides ¿Listo?"</i></p>	<p>enseña al estudiante,</p> <p>que dicho proceso necesita de la convergencia de múltiples factores se problematiza sobre el desarrollo y uso que los estudiantes dan a este en su vida .</p>
ESTRUCTURA SINTÁCTICA			
	P2.O3.U62	<p>La eyaculación, produce realmente placer ¿cierto? Pero el objetivo biológico es al final qué?, pues la</p>	<p>Arcá, Guidoni y Mazzoli (1990) mencionan que el conocimiento no solo da respuesta a ideas</p>

<p>Connotaciones socioculturales</p>		<p>reproducción, finalmente ese es el objetivo... biológico, pero como nosotros los humanos no solo somos seres biológicos sino además sociales ¿Listo? Entonces como que está función es el permitir la penetración ¿Ya? Y pues permitir, precisamente porque alcanza ese tamaño que alcanza con la erección, porque el necesita la rigidez que se requiere ¿Listo? Pues para que la penetración sea pues mucho más profunda y ¿Qué hace eso? Que no tengan que viajar los espermatozoides desde tan lejos y superar</p>	<p>de la academia o de su organización formal, sino da cuenta de ideas culturales que se desarrollan socialmente como lo es la idea del “placer sobre el sexo” y en el caso de los adolescentes es una idea que se brinda para generar actitud como responsabilidad, compromiso y respeto tanto por su cuerpo como el de su pareja</p>
--------------------------------------	--	---	--

		<p>tantas barreras que tienen que superar, sino que están mucho más cerca de donde tiene, desde su destino ¿Listo?</p>	
CONOCIMIENTO DEL CONTENIDO BIOLÓGICO			
<p>Contenidos (conceptos) disciplinares</p>	P2.O3.U63	<p><i>“Claro es espermatogénesis pero ese es el proceso de la formación del espermatozoide que tiene, que comprende este proceso del que les estoy hablando ¿Listo? Solo hay dos procesos de, de los que hemos aprendido, uno de células somáticas, que forma tejidos y que a partir de una célula produce dos células mas ¿cierto? Y otro</i></p>	<p>La profesora presenta todos los contenidos con una carga desde un discurso científico, ella menciona que esto le ayuda al estudiante a generar nuevos conocimientos y a reconocer otras formas de ver el mundo además de ello como lo mencionan Porlán y Rivero (1998) la terminología científica permite reconocer</p>

		<p><i>que es en células haploides, que produce cuatro células, que es el caso de los espermatozoides”</i></p>	<p>otros elementos que por evidentes que se presenten en la realidad no son visibles o comprensibles hasta que se llevan a un plano de contraste con el conocimiento científico</p>
--	--	---	---

ANEXO 3. ENTREVISTA INICIAL Y FINAL

Tabla 4. .Entrevista inicial y aspectos a indagar. Elaboración Propia

Pregunta	Aspecto a indagar
<p>Para usted ¿Qué papel juega el conocimiento de la disciplina, en el marco del conocimiento del profesor? y ¿por qué?</p>	<p><i>Papel del conocimiento disciplinar en el marco del conocimiento del profesor</i></p> <p>(La pregunta puede sonar obvia y presuntuosa) pero considero, que me ayudaría a determinar, ¿cómo? El profesor, razona la disciplina en el marco del conocimiento del profesor, ¿si acaso la ve como un absoluto? en</p>

	<p>su conocimiento profesional, como lo menciona por Porlán y Rivero (1998), o por el contrario la considera una estructura más del conocimiento del profesor.</p>
<p>¿Es para usted determinante, la utilización de la racionalidad y terminología científica en sus clases, por parte suya y de sus estudiantes?</p>	<p><i>Imagen de ciencia</i></p> <p>Porlán y Rivero (1998), menciona que estos dos factores (racionalidad y terminología científica) son, puntos de referencia que el profesor tiene implícitos en su conocimiento y hace implícitos en el desarrollo de sus clases, lo cual ayudaría a determinar en un principio la imagen de ciencia que tiene el mismo y la imagen que quiere llevar a la escuela.</p>
<p>Para usted ¿Qué es conocer la disciplina a profundidad?</p>	<p><i>Estructura del conocimiento disciplinar</i></p> <p>Buchmann citado en Marcelo (1999) señala que "<i>Conocer algo nos permite enseñarlo; y conocer un</i></p>

	<p><i>contenido con profundidad significa estar mentalmente organizado, lo cual se hace explícito en diferentes categorías o agregados que el profesor tenga sobre el contenido”</i> lo cual indica que este está bien preparado para enseñarlo de una forma general y particular.</p>
<p>¿La disciplina puede tener sub categorías de organización? ¿Cuáles? Y ¿Por qué?</p>	<p><i>Categorías de organización del conocimiento disciplinar</i></p> <p>Mellado (1996) menciona que “los profesores necesitan conocer el contenido de la disciplina, la organización y la estructura del contenido y los métodos de investigación” puesto que es lo que le permitirá en verdad identificar la configuración del contenido</p>
<p>¿Cuáles serían las diferencias más relevantes, entre el conocimiento</p>	<p><i>Enseñanza de las ciencias</i></p> <p>Grossman, et al. (2005), Menciona que el estatus actual que tiene la disciplina, se debe a varias</p>

<p>per se (científico) y el conocimiento disciplinar necesario para enseñar?</p>	<p>causas, pero una de las más relevantes es debido a que el profesor no tiene una total claridad entre las diferencias del conocimiento científico y el conocimiento disciplinar necesario para la enseñanza. la claridad de estos permitirá identificar cual es el estatus que tiene el conocimiento científico en relación al conocimiento necesario para enseñar.</p>
<p>¿Cuáles son los principales paradigmas que tiene la biología?</p>	<p><i>Conocimiento sustantivo del contenido</i></p> <p>Implícitamente, determinaría si el profesor tiene una claridad sobre la estructura sintáctica del conocimiento biológico lo cual es considerado por Grossman, et al. (2005), esencial para la enseñanza del contenido</p>
<p>¿En qué o cuales paradigmas ubica la enseñanza de la biología? Y ¿Por qué?</p>	<p><i>Conocimiento sustantivo del contenido para la enseñanza</i></p> <p>Determinaría, si el profesor considera relevante la inclusión del</p>

	<p>conocimiento sustantivo en la enseñanza del conocimiento del contenido. Lo cual para Grossman, et al. (2005) es esencial para una enseñanza sistémica del contenido.</p>
<p>¿Cómo se incluyen nuevas formas, en el conocimiento científico?</p>	<p><i>Imagen de ciencia y conocimiento sintáctico del contenido</i></p> <p>Schwab citado en Grossman, et al. (2005) menciona que el conocimiento sintáctico son los cánones de evidencia que son usados por los miembros de la comunidad disciplinaria para guiar la investigación en el campo. Son los medios por los que el nuevo conocimiento es introducido y aceptado en la comunidad. Y por ende llevados a ser aceptados por la escuela y el profesor.</p>
<p>Usted ¿considera relevante la utilización de aspectos como la <i>narración histórica</i> en la enseñanza de</p>	<p><i>Conocimiento sintáctico del contenido para la enseñanza</i></p> <p>Bernal y Valbuena (2010)</p>

<p>la biología?</p>	<p>consideran que la intervención de aspectos como la narración histórica en la enseñanza de la biología, son relevantes para la constitución de un conocimiento sintáctico para el profesor y el ejercicio de la enseñanza.</p>
<p>Para usted ¿qué es lo más relevante al momento de diseñar el currículo que va a llevar a cabo en la enseñanza de la biología?</p>	<p><i>Creencias acerca de la materia.</i></p> <p>Grossman, et al. (2005) menciona que la relación entre el conocimiento de la materia y la acción didáctica, se ha declarado vital en las relaciones entre las formas en que las creencias de los profesores afecta poderosamente la enseñanza de los contenidos.</p>
<p>¿Qué tipo de transformación debe tener el conocimiento científico al momento de ser trasladado a la escuela? O por el contrario ¿este conocimiento no debe sufrir ninguna</p>	<p><i>Educación científica y estilos de enseñanza</i></p> <p>Guidoni (1990) menciona que no se puede hablar de investigación en el</p>

transformación? ¿Por qué?	campo de la educación científica sin suponer, más o menos conscientemente algún esquema de teoría del conocimiento. Lo que en este caso intenta identificar la pregunta, para saber que tipo de estilo utiliza el profesor para trasladar los conocimientos del campo científico al de la escuela.
---------------------------	--

. Entrevista final

Pregunta	Aspecto a indagar
Para usted ¿Qué relevancia tiene el conocimiento disciplinar biológico, en relación a otros componentes del conocimiento del profesor, al momento de la enseñanza de las ciencias?	<p><i>Papel del conocimiento disciplinar en el marco del conocimiento del profesor</i></p> <p>El profesor tiene un razonamiento específico sobre la disciplina y aun cuando se traslada al marco del conocimiento del profesor,</p>

	<p>puede generar dos posturas muy marcadas la primera ver la disciplina como un absoluto en su conocimiento profesional, como lo menciona por Porlán y Rivero (1998), o por el contrario considerarla una estructura más que potencia el conocimiento del profesor.</p>
<p>Para usted ¿Qué papel juega el uso de la terminología científica en las clases de ciencias?</p>	<p><i>Imagen de ciencia</i></p> <p>Porlán y Rivero (1998), menciona que la (racionalidad y terminología científica) son, puntos de referencia que el profesor tiene implícitos en su conocimiento y hace explícitos en el desarrollo de sus clases, lo cual ayudaría a determinar en principio la imagen de ciencia que tiene el mismo y la imagen que quiere llevar a la escuela.</p>
<p>Para usted ¿Cuál es la naturaleza del conocimiento disciplinar biológico?</p>	<p><i>Estructura del conocimiento disciplinar</i></p> <p>Buchmann citado en Marcelo</p>

	<p>(1999) señala que <i>"Conocer algo nos permite enseñarlo; y conocer un contenido con profundidad significa estar mentalmente organizado, lo cual se hace explícito en diferentes categorías o agregados que el profesor tenga sobre el contenido"</i> lo cual indica que este está bien preparado para enseñarlo de una forma general y particular.</p>
<p>¿Cómo está estructurado el conocimiento científico que usted enseña?</p>	<p><i>Organización del conocimiento disciplinar</i></p> <p>Mellado (1996) menciona que los profesores necesitan conocer: a) el contenido de la disciplina, b) la organización de la disciplina, c) la estructura del contenido y d) los métodos de investigación de la disciplina a enseñar. Dado que este reconocimiento de la estructura y dinámica del conocimiento disciplinar le permite al profesor identificar la configuración del contenido disciplinar</p>

<p>¿Cuáles son las diferencias entre el conocimiento disciplinar científico y el conocimiento disciplinar de la enseñanza?</p>	<p><i>Enseñanza de las ciencias</i></p> <p>Grossman, et al. (2005), Menciona que el estatus actual que tiene la disciplina, se debe a varias causas, pero una de las más relevantes es debido a que el profesor no tiene una total claridad entre las diferencias del conocimiento científico y el conocimiento disciplinar necesario para la enseñanza. La claridad de estos permitirá identificar cual es el estatus que tiene el conocimiento científico en relación al conocimiento necesario para enseñar.</p>
<p>Conoce usted ¿Cuáles son los principios explicativos que tiene el conocimiento disciplinar biológico?</p>	<p><i>Conocimiento sustantivo del contenido</i></p> <p>Implícitamente, determinaría si el profesor tiene una claridad sobre la estructura sintáctica del conocimiento biológico lo cual es considerado por Grossman, et al. (2005), esencial para la enseñanza del contenido</p>

<p>¿Qué entiende usted por contenido disciplinar biológico?</p>	<p><i>Conocimiento del contenido</i></p> <p>Según Garritz y Trinidad (2004) el conocimiento del contenido se refiere a la cantidad y organización de conocimiento del tema per se en la mente del profesor. Para pensar apropiadamente acerca del conocimiento del contenido se requiere ir más allá del conocimiento de los hechos o conceptos de un dominio, se requiere entender las estructuras del tema.</p>
<p>¿Cómo considera usted que un contenido científico es digno de ser enseñado?</p>	<p><i>Imagen de ciencia y conocimiento sintáctico del contenido</i></p> <p>Schwab citado en Grossman, et al. (2005) menciona que el conocimiento sintáctico son los cánones de evidencia que son usados por los miembros de la comunidad disciplinaria para guiar la investigación en el campo. A su vez son los medios</p>

	<p>por los que el nuevo conocimiento es introducido y aceptado en la comunidad. Y por ende llevados a ser aceptados por la escuela y el profesor.</p>
<p>Usted ¿considera relevante la utilización de aspectos como la <i>narración histórica</i> en la enseñanza de la biología? ¿Por qué?</p>	<p><i>Conocimiento sintáctico del contenido para la enseñanza</i></p> <p>Bernal y Valbuena (2012) consideran que la intervención de aspectos como la narración histórica en la enseñanza de la biología, son relevantes para la constitución de un conocimiento sintáctico para el profesor y el ejercicio de la enseñanza. Dado que le brindas aspectos como la cultura, lo social, político en donde fueron generados dichos conocimientos y esto se convierte en relevante para el profesor en la medida que lo incluye en la explicación de sus clases.</p>

<p>Para usted ¿qué es lo más relevante al momento de diseñar el currículo que va a llevar a cabo en la enseñanza de la biología?</p>	<p><i>Creencias acerca de la materia.</i></p> <p>Grossman, et al. (2005) menciona que la relación entre el conocimiento de la materia y la acción didáctica, se ha declarado vital en las relaciones entre las formas en que las creencias de los profesores afecta poderosamente la enseñanza de los contenidos.</p>
<p>¿Qué tipo de transformación debe tener el conocimiento científico al momento de ser trasladado a la escuela?</p>	<p><i>Educación científica y estilos de enseñanza</i></p> <p>Meinardi (2010) menciona que la ciencia de la comunidad científica y la ciencia <i>enseñada y aprendida</i> en el aula no son idénticas. Debido a que la ciencia enseñada es un producto de la reelaboración del conocimiento de los expertos y no debe confundirse con una simplificación, sino se debe entender como la construcción de un nuevo modelo que incluye distintos conceptos,</p>

	lenguajes y experiencias, en el también llamado <i>saber escolar</i> .
--	--

ANEXO 4. VALIDACIÓN DE LA ENTREVISTA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

**LÍNEA DE INVESTIGACION CONOCIMIENTO PROFESIONAL DEL PROFESOR
DE CIENCIAS**

**Trabajo de Grado: Conocimiento Disciplinar: Estudio de las concepciones
disciplinares y su relación con la enseñanza de dos profesores licenciados vinculados a
instituciones educativas de Bogotá en el área de ciencias naturales**

Instrumento de validación de entrevista por parte de expertos

Nombre del experto: _____

A continuación se presentaran algunos aspectos relevantes para la investigación de los cuales surgieron las preguntas de la entrevista y podrán ser de ayuda para la validación del instrumento. Agradecemos la colaboración y tendremos en cuenta todos sus aportes

OBJETIVOS:

GENERAL

Caracterizar las concepciones sobre conocimiento biológico y su relación con la enseñanza, en dos profesores licenciados vinculado al área de ciencias naturales en instituciones educativas de Bogotá

ESPECÍFICOS

- Establecer categorías de análisis sobre las concepciones del Conocimiento disciplinar y su enseñanza en el marco del Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias
- Diseñar instrumentos que permitan la caracterización de la enseñanza del Conocimiento disciplinar en dos profesores licenciados
- Determinar relaciones existentes entre las concepciones de Conocimiento disciplinar y el conocimiento escolar de dos profesores licenciados

Problema:

¿Cuáles son las concepciones sobre el conocimiento disciplinar y relación con la enseñanza, en dos profesores licenciados, en el área de ciencias naturales de instituciones educativas de Bogotá?

* Por favor completar el siguiente cuadro según su criterio, existe una columna en la que usted puede realizar otro tipo de observaciones que crea pertinentes.

Pregunta	Claridad		Redacción		Observaciones
	<i>Clara</i>	<i>Confusa</i>	<i>Apropiada</i>	<i>No apropiada</i>	
A la hora de la enseñanza de las ciencias se deben tener en cuenta elementos como: el contexto, la pedagogía, didáctica, el currículo, etc. Entonces ¿Qué importancia tiene para usted la disciplina, con relación a los otros componentes?					
¿Es para usted determinante, el uso de la terminología científica en sus clases? si / no ¿por					

<p>qué?</p> <p>y si la respuesta es negativa entonces que otras estrategias utiliza usted para la enseñanza y aprendizajes de las ciencias</p>					
<p>Para usted ¿Qué es conocer la disciplina a profundidad? O</p> <p>Para usted ¿Cuál es la naturaleza del conocimiento disciplinar?</p>					
<p>¿Usted cree que la disciplina tiene una organización particular? Si / no y</p> <p>Si la respuesta es positiva: ¿cómo sería esta organización?</p>					

<p>Y si es negativa ¿Por qué?</p>					
<p>¿Cree usted que existen diferencias entre el conocimiento disciplinar científico y el conocimiento disciplinar necesario para la enseñanza? Si / no ¿Por qué?</p> <p>Si la respuesta es positiva ¿Cuáles serian específicamente esas diferencias?</p>					
<p>Conoce usted ¿Cuáles son los paradigmas dominantes en la estructura del conocimiento</p>					

biológico?					
Cree usted ¿que la enseñanza de un contenido biológico se debe hacer a través de alguno de estos paradigmas? Si/ no ¿Por qué?					
Cuál cree usted ¿Qué es el proceso de inclusión de nuevas formas (conceptos, contenidos, paradigmas) en el conocimiento disciplinar?					
Usted ¿considera relevante el uso de aspectos como la <i>narración histórica</i> y <i>la argumentación</i> en la enseñanza de la					

biología?					
Para usted ¿qué es lo más relevante al momento de diseñar el currículo que va a llevar a cabo en la enseñanza de la biología?					
¿Qué tipo de transformación debe tener el conocimiento científico al momento de ser trasladado a la escuela? O por el contrario ¿este conocimiento no debe sufrir ninguna transformación? ¿Por qué?					

4.1 Validación por experto N° 1

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

LÍNEA DE INVESTIGACION CONOCIMIENTO PROFESIONAL DEL PROFESOR

Trabajo de Grado: Conocimiento Disciplinar: Estudio de las concepciones disciplinares y su relación con la enseñanza de dos profesores licenciados vinculados a instituciones educativas de Bogotá en el área de ciencias naturales

Instrumento de validación de entrevista por parte de expertos

Nombre del experto: Elías Francisco Amórtegui Cedeño

A continuación se presentaran algunos aspectos relevantes para la investigación de los cuales surgieron las preguntas de la entrevista y podrán ser de ayuda para la validación del instrumento. Agradecemos la colaboración y tendremos en cuenta todos sus aportes

OBJETIVOS:

GENERAL

Caracterizar las concepciones sobre conocimiento biológico y su relación con la enseñanza, en dos profesores licenciados vinculado al área de ciencias naturales en instituciones educativas de Bogotá

ESPECÍFICOS

- Establecer categorías de análisis sobre las concepciones del Conocimiento disciplinar y su enseñanza en el marco del Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias

- Diseñar instrumentos que permitan la caracterización de la enseñanza del Conocimiento disciplinar en dos profesores licenciados
- Determinar relaciones existentes entre las concepciones de Conocimiento disciplinar y el conocimiento escolar de dos profesores licenciados

Problema:

¿Cuáles son las concepciones sobre el conocimiento disciplinar y relación con la enseñanza, en dos profesores licenciados, en el área de ciencias naturales de instituciones educativas de Bogotá?

* Por favor completar el siguiente cuadro según su criterio, existe una columna en la que usted puede realizar otro tipo de observaciones que crea pertinentes.

Pregunta	Claridad		Redacción		Observaciones
	<i>Clara</i>	<i>Confusa</i>	<i>Apropiada</i>	<i>No apropiada</i>	
A la hora de la enseñanza de las ciencias se deben tener en cuenta elementos como: el contexto, la pedagogía, didáctica, el					Ciencias naturales? Disciplina científica no olvidar
		<i>x</i>		<i>x</i>	

<p>currículo, etc. Entonces ¿Qué importancia tiene para usted la disciplina, con relación a los otros componentes?</p>				
<p>¿Es para usted determinante, el uso de la terminología científica en sus clases? si / no ¿por qué?</p> <p>y si la respuesta es negativa entonces que otras estrategias utiliza usted para la enseñanza y aprendizajes</p>		<p>x</p>		<p>x</p> <p><i>Valdría la pena explicitar que el uso de la terminología científica se refiere al uso que hacen los estudiantes.</i></p>

delas ciencias					
<p>Para usted ¿Qué es conocer la disciplina a profundidad? O</p> <p>Para usted ¿Cuál es la naturaleza del conocimiento disciplinar?</p>		<i>x</i>		<i>x</i>	<i>Aplica mejor la segunda.</i>
<p>¿Usted cree que la disciplina tiene una organización particular? Si / no y</p> <p>Si la respuesta es positiva: ¿cómo sería esta organización ?</p> <p>Y si es negativa ¿Por qué?</p>		<i>x</i>		<i>x</i>	<i>Yo preguntaría ¿Cómo está estructurado el conocimiento científico que usted enseña?</i>

<p>¿Cree usted que existen diferencias entre el conocimiento disciplinar científico y el conocimiento disciplinar necesario para la enseñanza? Si / no</p> <p>¿Por qué?</p> <p>Si la respuesta es positiva ¿Cuáles serian específicamente esas diferencias?</p>		x		x	<p><i>Creo que se confundirá el disciplinar científico con lo disciplinar de la enseñanza, debería preguntarse de una vez si hay diferencias entre lo disciplinar</i></p>
<p>Conoce usted</p> <p>¿Cuáles son los</p>		x		x	<p><i>Creo que la palabra paradigma puede ser</i></p>

paradigmas dominantes en la estructura del conocimiento biológico?					<i>ambigua para el maestro.</i>
Cree usted ¿que la enseñanza de un contenido biológico se debe hacer a través de alguno de estos paradigmas? Si/ no ¿Por qué?			x		
Cuál cree usted ¿Qué es el proceso de inclusión de nuevas formas (conceptos, contenidos, paradigmas) en		x		x	<i>Disciplinar de qué tipo?</i>

el conocimiento disciplinar?					
Usted ¿considera relevante el uso de aspectos como la <i>narración histórica y la argumentación</i> en la enseñanza de la biología?			<i>x</i>		
Para usted ¿qué es lo más relevante al momento de diseñar el currículo que va a llevar a cabo en la enseñanza de la biología?			<i>x</i>		

<p>¿Qué tipo de transformación debe tener el conocimiento científico al momento de ser trasladado a la escuela? O por el contrario ¿este conocimiento no debe sufrir ninguna transformación? ¿Por qué?</p>			x		
--	--	--	---	--	--

4.2 Validación por experto N° 2

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

LÍNEA DE INVESTIGACION CONOCIMIENTO PROFESIONAL DEL
PROFESORDE CIENCIAS

Trabajo de Grado: Conocimiento Disciplinar: Estudio de las concepciones disciplinares y su relación con la enseñanza de dos profesores licenciados vinculados a instituciones educativas de Bogotá en el área de ciencias naturales

Instrumento de validación de entrevista por parte de expertos

Nombre del experto: Julio Alejandro Castro Moreno

A continuación se presentaran algunos aspectos relevantes para la investigación de los cuales surgieron las preguntas de la entrevista y podrán ser de ayuda para la validación del instrumento. Agradecemos la colaboración y tendremos en cuenta todos sus aportes

OBJETIVOS:

GENERAL

Caracterizar las concepciones sobre conocimiento biológico (¿Aquí son sinónimos conocimiento biológico y conocimiento disciplinar?)

y su relación con la enseñanza, en dos profesores licenciados vinculados al área de ciencias naturales en instituciones educativas de Bogotá

ESPECÍFICOS

- Establecer categorías de análisis sobre las concepciones del Conocimiento disciplinar y su enseñanza en el marco del Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias
- Diseñar instrumentos que permitan la caracterización de la enseñanza del Conocimiento disciplinar en dos profesores licenciados

- Determinar relaciones existentes entre las concepciones de Conocimiento disciplinar y el conocimiento escolar de dos profesores licenciados

Problema:

¿Cuáles son las concepciones sobre el conocimiento disciplinar y su relación con la enseñanza, en dos profesores licenciados, en el área de ciencias naturales de instituciones educativas de Bogotá?

* Por favor complete el siguiente cuadro según su criterio. Existe una columna en la que usted puede realizar otro tipo de observaciones que crea pertinentes.

Pregunta	Claridad		Redacción		Observaciones
	<i>Clara</i>	<i>Confusa</i>	<i>Apropiada</i>	<i>No apropiada</i>	
A la hora de la enseñanza de las ciencias se deben tener en cuenta elementos como: el contexto, la pedagogía, la didáctica, el		X		X	No es apropiada porque de entrada ya se está direccionando la respuesta, al decir qué es lo importante a la hora de enseñar. Es

<p>currículo, etc. Entonces ¿Qué importancia tiene para usted la disciplina, con relación a los otros componentes ?</p>					<p><i>confusa porque no queda claro qué se entiende aquí por "disciplina". En un contexto educativo como en los niveles básico y medio esto se puede entender como "orden", "portarse bien", etc.</i></p>
<p>¿Es para usted determinante, el uso de la terminología científica en sus clases? si</p>		<p><i>Si la respuesta es no, entonces se siguen dos preguntas:</i></p>		<p><i>En realidad son muchas preguntas en una y esto puede llevar a confusión en quien</i></p>	

<p>/ no ¿por qué?</p> <p>y si la respuesta es negativa entonces que otras estrategias utiliza usted para la enseñanza y aprendizajes de las ciencias</p>		<p>1) ¿por qué? 2) qué otras estrategia s...</p> <p>Por otro lado, la respuesta puede ser sí y además se podría seguir que hay otras estrategia s. El hecho de que algo sea “determinante” no quiere decir que sea lo</p>		<p>contesta y en quien sistematiza.</p>	
--	--	---	--	---	--

		<i>único.</i>			
<p>Para usted ¿Qué es conocer la disciplina a profundidad?</p> <p>O</p> <p>Para usted ¿Cuál es la naturaleza del conocimiento disciplinar?</p>		<p><i>Son dos preguntas que no necesaria mente están indagando por lo mismo, se podrían separar. Uno puede conocer algo a profundida d sin que eso implique que conozca la</i></p>		<p><i>Nuevamente disciplina aquí es un término ambiguo.</i></p>	<p><i>Creo que hay una confusión. La primera pregunta apunta al conocimiento biológico (¿o disciplinar?, ¿son lo mismo aquí?), mientras que la segunda apunta a la naturaleza de ese conocimiento (llamémosle conocimiento "metadisciplin ar) que procede de la</i></p>

		<i>naturaleza de eso que conoce.</i>			<i>historia, filosofía, sociología, etc. de la ciencia (en este caso de la biología).</i>
¿Usted cree que la disciplina tiene una organización particular? Si / no y Si la respuesta es positiva :¿cómo sería esta organización ? Y si es negativa ¿Por		<i>Como señalé son varias preguntas y una respuesta puede llevar a varios interrogant es.</i>		<i>Aquí el asunto se complica porque no es claro qué es disciplina y tampoco en qué consiste su "organización"</i>	<i>Sugiero cambiar la palabra disciplina por otra o por otro término, como, por ejemplo, conocimiento científico, conocimiento biológico, conocimiento específico de la materia (o disciplina) a ser enseñada.</i>

qué?					
<p>¿Cree usted que existen diferencias entre el conocimiento disciplinar científico y el conocimiento disciplinar necesario para la enseñanza? Si / no ¿Por qué?</p> <p>Si la respuesta es positiva ¿Cuáles serían específicamente</p>		<p><i>No sé si el maestro entrevista do sepa de antemano qué significan esos términos. ¿El segundo atañe al CDC? No me queda claro</i></p>		<p>Hay que precisar los términos</p>	<p><i>Podría ser: el conocimiento científico a ser enseñado y el conocimiento didáctico que permite enseñar el conocimiento científico. O algo por el estilo.</i></p>

nte esas diferencias?					
Conoce usted ¿Cuáles son los paradigmas dominantes en la estructura del conocimiento biológico?		<i>Paradigm a es un término polisémico , de hecho esa fue una de las críticas más fuertes que le hicieron a Kuhn en su momento</i>	<i>La redacción es apropiada pero la palabra paradigma puede llevar a confusión es</i>		<i>Autores como Mayr, por ejemplo, sustentaron por qué la propuesta kuhniana casi no tenía asidero en el conocimiento biológico (véase su libro de 2006). Además, no tenemos por qué esperar que un profesor de biología tenga un conocimiento filosófico de</i>

					<p> <i>este tipo. Sería como preguntarle por los programas de investigación científica (Lakatos), las redes de actantes (Latour), etc. Tal sea mejo indagar por teorías principales, principios explicativos preponderante s, conceptos estructurante u</i> </p> <p> <i>otra nominación por el estilo.</i> </p>
--	--	--	--	--	--

<p>Cree usted ¿que la enseñanza de un contenido biológico se debe hacer a través de alguno de estos paradigmas? Si/ no ¿Por qué?</p>		<p><i>Nuevamente el asunto de los paradigmas. A esto se suma que los contenidos pueden ser al menos de tres tipos: procedimental, valorativo y conceptual, pero es común que se entiendan solamente desde</i></p>		<p><i>Si no hay claridad en qué es un paradigma y qué un contenido, la redacción posee problemas.</i></p>	<p><i>Tal vez valga la pena preguntar antes cómo se organiza el conocimiento biológico y qué se entiende por contenido.</i></p>
--	--	---	--	---	---

		<i>esta última perspectiv a.</i>			
Cuál cree usted ¿Qué es el proceso de inclusión de nuevas formas (conceptos, contenidos, paradigmas) en el conocimiento disciplinar?		<i>Se introducen nuevos términos que me parece complican la comprensión de lo que se está preguntando</i>		Reelaborar es muy confusa la pregunta	<i>No sé si lo que se pretende indagar aquí es cómo un conocimiento llega a ser asumido como tal por una comunidad científica, o cómo éste se considera como digno de ser enseñado (¿o ambas cosas?)</i>
Usted ¿considera relevante el		<i>¿La narración histórica y</i>	<i>La redacción es</i>		<i>Falta un ¿por qué?, pues la respuesta</i>

uso de aspectos como la narración histórica y la argumentación en la enseñanza de la biología?		<i>la argumentación entendida s cómo?</i>	<i>apropiada pero los términos usados pueden llevar a confusión</i>		<i>puede ser sí o no.</i>
Para usted ¿qué es lo más relevante al momento de diseñar el currículo que va a llevar a cabo en la enseñanza de la biología?	<i>X</i>		<i>X</i>		<i>No sé si el asunto se quede sólo en el diseño y no se indague por la aplicación y modificación del currículo</i>
¿Qué tipo de transformación debe tener el		<i>Son muchas preguntas que</i>		<i>La pregunta ya lleva a una respuesta, pues el</i>	<i>Tal vez valga la pena separar las preguntas</i>

<p>conocimiento científico al momento de ser trasladado a la escuela? O por el contrario ¿este conocimiento no debe sufrir ninguna transformación? ¿Por qué?</p>		<p><i>intentan indagar por varias cosas</i></p>		<p><i>traslado tal vez sinónimo de la transposición. Algo puede ser trasladado de un lugar a otro sin que necesariamente se modifique, o al menos no de manera significativa.</i></p>	<p><i>para que sean más específicas.</i></p>
--	--	---	--	---	--

4.3 Validación por experto N° 3

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

LÍNEA DE INVESTIGACION CONOCIMIENTO PROFESIONAL DEL PROFESOR

Trabajo de Grado: Conocimiento Disciplinar: Estudio de las concepciones disciplinares y su relación con la enseñanza de dos profesores licenciados vinculados a instituciones educativas de Bogotá en el área de ciencias naturales

Instrumento de validación de entrevista por parte de expertos

Nombre del experto: Yolanda Catalina Vallejo

A continuación se presentaran algunos aspectos relevantes para la investigación de los cuales surgieron las preguntas de la entrevista y podrán ser de ayuda para la validación del instrumento. Agradecemos la colaboración y tendremos en cuenta todos sus aportes

OBJETIVOS:

GENERAL

Caracterizar las concepciones sobre conocimiento biológico y su relación con la enseñanza, en dos profesores licenciados vinculado al área de ciencias naturales en instituciones educativas de Bogotá (Del trabajo en general o del instrumento??)

ESPECÍFICOS

- Establecer categorías de análisis sobre las concepciones del Conocimiento disciplinar y su enseñanza en el marco del Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias
- Diseñar instrumentos que permitan la caracterización de la enseñanza del Conocimiento disciplinar en dos profesores licenciados

- Determinar relaciones existentes entre las concepciones de Conocimiento disciplinar y el conocimiento escolar de dos profesores licenciados

Problema:

¿Cuáles son las concepciones sobre el conocimiento disciplinar y relación con la enseñanza, en dos profesores licenciados, en el área de ciencias naturales de instituciones educativas de Bogotá?

* Por favor completar el siguiente cuadro según su criterio, existe una columna en la que usted puede realizar otro tipo de observaciones que crea pertinentes.

Pregunta	Claridad		Redacción		Observaciones
	<i>Clara</i>	<i>Confusa</i>	<i>Apropiada</i>	<i>No apropiada</i>	
A la hora de la enseñanza de las ciencias se deben tener en cuenta elementos como: el contexto, la pedagogía, didáctica, el currículo, etc. Entonces ¿Qué importancia tiene para usted la				X	

disciplina, con relación a los otros componentes?					
¿Es para usted determinante, el uso de la terminología científica en sus clases? si / no ¿por qué? y si la respuesta es negativa entonces que otras estrategias utiliza usted para la enseñanza y aprendizajes de las ciencias		x			Se estaba preguntando era por la terminología científica
Para usted ¿Qué es conocer la disciplina a profundidad? O Para usted ¿Cuál es la naturaleza					Creo que sobra la primera

del conocimiento disciplinar?					
<p>¿Usted cree que la disciplina tiene una organización particular? Si / no y</p> <p>Si la respuesta es positiva :¿cómo sería esta organización ?</p> <p>Y si es negativa ¿Por qué?</p>		x			
<p>¿Cree usted que existen diferencias entre el conocimiento disciplinar científico y el conocimiento</p>					

<p>disciplinar necesario para la enseñanza? Si / no ¿Por qué?</p> <p>Si la respuesta es positiva ¿Cuáles serian específicamente esas diferencias?</p>					
<p>Conoce usted ¿Cuáles son los paradigmas dominantes en la estructura del conocimiento biológico?</p>		x			
<p>Cree usted ¿que la enseñanza de un contenido biológico se debe hacer a través de alguno de estos paradigmas? Si/ no ¿Por qué?</p>					

<p>Cuál cree usted ¿Qué es el proceso de inclusión de nuevas formas (conceptos, contenidos, paradigmas) en el conocimiento disciplinar?</p>					<p>Confuso eso de nuevas formas</p>
<p>Usted ¿considera relevante el uso de aspectos como la <i>narración</i> <i>histórica</i> y la <i>argumentación</i> en la enseñanza de la biología?</p>					
<p>Para usted ¿qué es lo más relevante al</p>					

<p>momento de diseñar el currículo que va a llevar a cabo en la enseñanza de la biología?</p>					
<p>¿Qué tipo de transformación debe tener el conocimiento científico al momento de ser trasladado ala escuela? O por el contrario ¿este conocimiento no debe sufrí ninguna transformación? ¿Por qué?</p>					<p>Reorientar la forma de preguntar, dado que la pregunta sugiere la respuesta.</p>

ANEXO 5. SISTEMATIZACIÓN DE LA ENTREVISTA

5.1 Sistematización profesor Roger			
Sub-categorías	Código	Unidad de información	Análisis
ESTRUCTURA SUSTANTIVA			
Objeto de trabajo	P1.E.U4	<i>“Claro la estructura de conocimiento biológico está entre la discusión del estudio de la biología si debe ser la vida o lo vivo y de este modo comprender los fenómenos que ocurren en organismos y en lo vivo”</i>	El profesor Roger tiene encueta en el desarrollo y planeación de sus clases el objeto de la biología el piensa al igual que Arcá Guidoni y Mazzoli (1990) que la escuela es un punto de origen de el conocimiento pero también es necesario tener un contexto en el que el estudiante desarrollo un lenguaje y experiencias que pueda complementar este sistema cognitivo

Organización discursiva			
Tradición científica	P1.E.U1	<p><i>“Para mi la terminología científica es algo de tradición y su verdadera importancia, tiene que ver con la forma como se está explicando un tema porque la terminología la podemos dar desde un frente muy científico y puede ser utilizada solo para la denominación de un concepto, lo realmente importante es que el estudiante comprenda lo que quiere decir ese concepto pueda realizar una reflexión del</i></p>	<p>Lederman citado Porlán y Rivero (1998), menciona que el grado de complejidad de las concepciones de los profesores sobre las ciencias y la materia es un factor dominante y en la medida que el profesor como en este caso (Roger) crea que la terminología científica le da un punto de encuentro y claridad, la utiliza frecuentemente aunque en algunos</p>

		<i>concepto desde su contexto y tener un aprendizaje desde el mismo pensamiento.</i>	casos pueda causar un obstáculo en el desarrollo de ideas y conceptos propios por el estudiante
	P1.E.U2	<i>“Para mi opinión el estudiante debe manejar términos científicos peor todo, depende porque sí los estudiantes están en diferentes niveles cambia la cosa, y lo que se debe mirar es la utilidad que se le puede dar a estos términos, por ejemplo un estudiante que esta en 11 debe ser vital que tenga estos términos entendidos para que en exámenes como el Icfes le ayuden, pero en estudiantes más pequeños no veo la</i>	

		<i>necesidad ya que la necesidad si debe estar pero en el entendimiento del concepto”</i>	
ESTRUCTURA SINTÁCTICA			
Observación y experimentación			
Connotaciones socioculturales	P1.E.U12	<i>“Lo mas importante de entrar en un colegio en una comunidad especifica es que los estudiantes me entiendan y me comprendan, es que muchas veces uno cree que es por un lado y no le toca cuadrar las cosas siempre para que uno lo entiendan porque todos los contextos son</i>	Para el profesor Roger al igual que Amórtegui (2010) es vital para el desarrollo cognitivo de un estudiante sobre un contenido la reflexión previa que haya realizado el profesor para enseñar u termino en contexto especifico

		<i>diferentes “</i>	
Finalidad del conocimiento	P1.E.U13	<i>“La finalidad del profesor debe ser la comprensión del estudiante por medio de su explicación y eso se da cuando se deben quedar solo ideas cercanas al contexto de la persona”</i>	Para el profesor Roger al igual que Narváez (2004) es indispensable en el desarrollo de un proceso comunicativo, que se tenga claro que se busca con este, por parte del emisor dado que en muchas ocasiones , el contenido a explicar se esfuma entre analogías y ejemplos y se deja de lado lo que se quiera llegar la momento de estar enseñándolo
CONOCIMIENTO DEL CONTENIDO BIOLÓGICO			
Contenidos (conceptos)	P1.E.U11	<i>“Los contenidos disciplinares son ese saber estructurado que</i>	Grossman, et al (2005) menciona que el contenido emerge a

disciplinares		<i>tiene un nivel de complejidad que es comprensible para las personas”</i>	través de un proceso de análisis crítico que es guiado tanto por las estructuras sustantivas como por las sintácticas de una disciplina. Este contenido debe estar basado en las ideas y principios que el profesor tiene sobre la materia a enseñar como lo realiza el profesor Roger
Naturaleza de la disciplina	P1.E.U3	<i>“Por mi parte al momento de estar explicando es importante utilizar términos científicos porque esa es la naturaleza del conocimiento científico, en la medida que yo haga analogías o le de</i>	Valbuena (2007) menciona que aspectos como el reconocimiento de la historia le ayudan al profesor a entender cómo es que surgen ciencias como un

		<i>otra denominación a un concepto en realidad le estoy quitando su propiedad de científico y puede llevar a el estudiante a revolverlo todo y confundirse”</i>	fenómeno social no como se suele creer que resuelve problemas unicausales y es generado mas que por personas es por eruditos únicos que tienen no hipótesis e ideas sino solo verdades para aceptar.
	P1.E.U5	<i>“No sé es que cuando me dices naturaleza me confundo no la verdad no se cual sea la naturaleza del conocimiento científico”</i>	
Estructura del conocimiento disciplinar	P1.E.U7	<i>“a manera personal diría que el conociendo disciplinar no tiene una estructura específica, porque todo depende de los intereses que tenga la persona ya que uno quiere ver no se un organismo y decide</i>	

		<i>como lo quiere ver macro micho todo depende del interés sobre el conocimiento”</i>	
Fuentes del conocimiento biológico	P1.E.U10	<i>“Puede ser la narración histórica una fuente de el concomiendo disciplinar pero no como un cuento bien contado sino que permite reconocer desde nace las ideas de las ciencias cómo fueron llevados a la actualidad ; más que para enredar es para conocer de conde surge todo”</i>	
ESCENARIOS DE TRANSFORMACIÓN DEL CONTENIDO A ENSEÑAR			
recontextualización	P1.E.U6	<i>“Para que el conocimiento sea llevado a la escuela debe tener una organización porque tu</i>	

		<p><i>no lo puedes poner así no mas debes tener métodos metodologías, estrategias para poderlo llevar a la práctica al momento de realizar experimentos laboratorios etc. "</i></p>	
Trasposición	P1.E.U8	<p><i>"En la trasposición del conocimiento esta reflejada la función de los maestros ya que el conocimiento que se genera en la academia debe tener una trasposición y esta es la que deben hacer los maestros porque nosotros somos ese puente para que ese conocimiento sea entendido en la escuela lo importante es que el estudiante por medio de</i></p>	

didáctica		<p><i>esa trasposición vea los conceptos en su realidad y no amarrados a la academia como se suele ver”</i></p>	
	P1.E.U9	<p><i>“en el momento que sea relevante para los estudiantes un contenido se debe trasladar de la academia a la escuela , muchas veces en la escuela se hace es una replicación de modelos validos por las ciencias y que han tenido un éxito social pero son modelos y conceptos que no tienen relevancia para el estudiante en la medida que le sirvan yo</i></p>	

		<i>los tomo”</i>	
--	--	------------------	--

5.2 Sistematización profesora Julieta			
Sub-categorías	Código	Unidad de información	Análisis
ESTRUCTURA SUSTANTIVA			
Objeto de trabajo	P2.E.U14	<i>“Claro la estructura de conocimiento biológico está entre la discusión del estudio de la biología si debe ser la vida o lo vivo ”</i>	El profesor Roger tiene encueta en el desarrollo y planeación de sus clases el objeto de la biología el piensa al igual que Arcá Guidoni y Mazzoli (1990) que la escuela es un punto de origen de el conocimiento pero también es necesario tener un

			contexto en el que el estudiante desarrollo un lenguaje y experiencias que pueda complementar este sistema cognitivo
	P2.E.U21	<p><i>Entrevistador: Profe pero no te parece ¿Qué es un poco difícil a veces? Que requiere mucho esfuerzo, que su remuneración no es ostentosa</i></p> <p><i>Profesora: Pues yo creo que es como todo en la vida tiene sus ventajas y sus desventajas, pero yo lo veo por el lado de tener cosas lindas de poder transformar conocimiento, de poder transmitir ideas así que</i></p>	

		<i>pues como todo tiene sus complejidades pero para mí es bastante bonita</i>	
Organización discursiva	P2.E.U18	<i>Entrevistador: ¿tú consideras relevante el uso de aspectos como la narración histórica y la argumentación en la enseñanza de la biología? Profesora: Considero que es importante saber de dónde venimos y hacia donde nos queremos dirigir por ello siempre en mis clases intento hablar un poco de la historia y de donde provienen las cosas y los términos, para que ellos capten un poco mejor las bases de la</i>	Valbuena (2007) menciona que existe una gran cantidad de investigaciones con profesores, dedicadas concretamente a la naturaleza de la Ciencia y su organización discursiva, pero no suelen hacer referencia a las concepciones sobre la naturaleza de las disciplinas específicas. En la naturaleza de la Ciencia se incluyen los siguientes aspectos de la Ciencia: Historia,

		<i>historia y ese tipo de cosas</i>	Filosofía, Sociología, principales problemas, características que la identifican, producción, estatus, forma como se estructura, propósitos y aspectos socioculturales.
Tradición científica	P2.E.U15	<i>“Para mi la terminología científica es algo de tradición y su verdadera importancia, tiene que ver con la forma como se está explicando un tema porque la terminología la podemos dar desde un frente muy científico y puede ser utilizada solo para la denominación de un concepto, lo realmente importante es que el estudiante comprenda</i>	Lederman citado Porlán y Rivero (1998), menciona que el grado de complejidad de las concepciones de los profesores sobre las ciencias y la materia es un factor dominante y en la medida que el profesor como en este caso (Roger) crea que la terminología

		<p><i>lo que quiere decir ese concepto pueda realizar una reflexión del concepto desde su contexto y tener un aprendizaje desde el mismo pensamiento.</i></p>	<p>científica le da un punto de encuentro y claridad, la utilizara frecuentemente aunque en algunos casos pueda causar un obstáculo en el desarrollo de ideas y conceptos propios por el estudiante</p>
	P2.E.U16	<p><i>“Bueno yo creo que uno de los principios son la historia de la biología demuestran algunas tendencias o principios por épocas como lo son: el esencialismo, el positivismo, el fisicisismo, el organicismo y la evolución”</i></p>	

ESTRUCTURA SINTÁCTICA			
Observación y experimentación			
Connotaciones socioculturales	P2.E.U17	<i>“Lo mas importante de entrar en un colegio en una comunidad especifica es que los estudiantes me entiendan y me comprendan, es que muchas veces uno cree que es por un lado y no le toca cuadrar las cosas siempre para que uno lo entiendan porque todos los contextos son diferentes “</i>	Para la profesora Julieta igual que Amórtegui (2010) es vital para el desarrollo cognitivo de un estudiante sobre un contenido la reflexión previa que haya realizado el profesor para enseñar u termino en contexto especifico.
	P2.E.U22	<i>Entrevistador: Ha ya veo ósea que a ti lo que</i>	Para la profesora el contexto es el campo

		<p><i>más te interesa es la inclusión con los niños, con la comunidad, en esta media a ti ¿la enseñanza te gusta es por la interacción diaria que tienes con los niños?</i></p> <p><i>Profesora: Así es, me gusta mucho relacionarme con ellos</i></p> <p><i>Entrevistador: Ok profe partiendo de ello y que tu mayor interés al momento de enseñar es la relación que tengas con los niños tus ideas y la trasmisión de conocimiento, entonces cuéntame profe ¿para ti en que consiste la enseñanza?</i></p>	<p>que le brindara una especificidad al contenido a enseñar dado que es en los contextos donde debe surgir el conocimiento disciplinar relevante para los estudiantes, porque en la medida que sea relevante en sus vidas los estudiantes podrán tener un mejor entendimiento sobre el mismos</p>
--	--	---	---

		<p><i>Profesora: Para mí es un proceso sobre el cual les puedo transmitir lo que yo sé lo que he desarrollado a través de la experiencia de las vivencias, todo lo que he aprendido y lo que he sabido manejar a través de la vida</i></p>	
Finalidad del conocimiento	P2.E.U27	<p><i>“Sin duda alguna lo más importante para mí es diseñar una clase en la que mis estudiantes aprendan, que adquieran mucho conocimiento, que saquen de cada clase bastantes ideas, no se, todo lo relacionado con la atribución al aprendizaje”</i></p>	<p>Para el profesor Roger al igual que Narváez (2004) es indispensable en el desarrollo de un proceso comunicativo, que se tenga claro que se busca con este, por parte del emisor dado que en muchas ocasiones , el contenido a explicar</p>

			se esfuma entre analogías y ejemplos y se deja de lado lo que se quiera llegar la momento de estar enseñándolo
CONOCIMIENTO DEL CONTENIDO BIOLÓGICO			
Contenidos (conceptos) disciplinares	P2.E.U28	<p><i>“Entrevistador: Bien profe sigamos con la siguiente pregunta ¿para ti que es lo más relevante al momento de diseñar tu estudio de clase?</i></p> <p><i>Profesora: “Sin duda alguna lo más importante para mí es diseñar una clase en la que mis estudiantes aprendan, que adquieran mucho conocimiento, que saquen de cada clase bastantes ideas, no sé,</i></p>	Grossman, et al (2005) menciona que el contenido emerge a través de un proceso de análisis crítico que es guiado tanto por las estructuras sustantivas como por las sintácticas de una disciplina. Este contenido debe estar basado en las ideas y principios que el profesor tiene sobre la materia a enseñar como lo realiza el

		<i>todo lo relacionado con la atribución al aprendizaje”</i>	profesor Roger
Naturaleza de la disciplina	P2.E.U20	<p><i>‘Entrevistador: sí, claro profe vale, ¿Para ti cual es la naturaleza del conocimiento disciplinar biológico?’</i></p> <p><i>Profesora: Para mí la naturaleza tiene que ver con la organización y sistematización de los seres vivos, así mismo entender cómo funciona la vida y lo vivo y de este modo comprender los cambios evolutivos generados en la tierra, en los organismos y en el hombre</i></p>	Valbuena (2007) menciona que aspectos como el reconocimiento de la historia le ayudan al profesor a entender cómo es que surgen ciencias como un fenómeno social no como se suele creer que resuelve problemas unicausales y es generado mas que por personas es por eruditos únicos que
	P21.E.U24	<i>“Naturaleza como que trabaja la bióloga y esas cosas es que me queda como en la duda</i>	tienen no hipótesis e ideas sino solo verdades para

			<i>que es naturaleza ”</i>	aceptar.
Estructura del conocimiento disciplinar	P2.E.U25	<p><i>.Entrevistador: “Vale profe ¿tú crees que el conocimiento disciplinar biológico tiene una organización particular?</i></p> <p><i>Profesora: “claro que sí, este conocimiento parte de unos niveles de organización como lo son las células, tejidos órganos, sistemas, organismos, la comunidad y la población, entre otros”</i></p>		<p>En esa perspectiva, dichos conceptos no serían nuevos temas a enseñar, sino objetivos o estrategias que posibilitarán la construcción de nuevos conceptos. Sin embargo, antes de proponer los conceptos estructurantes que posibilitarían el aprendizaje de una ciencia, es menester definir cuáles serían éstos. De acuerdo con Gagliardi citado en castro y Valbuena (2007) “la Biología tendría, al menos, tres conceptos estructurantes: la</p>

			dominación del nivel macroscópico por el microscópico; los sistemas jerárquicos de restricciones múltiples y mutuas y la autopoiesis” (P.5).
Fuentes del conocimiento biológico	P2.E.U23	<i>“en la actualidad el conocimiento científico se encuentra en todos lados lo único es saber que tan valido es yo creo que estas enciclopedias virtuales pueden ser un mal ejemplo a una fuente de conocimiento científico peor en ultimas e a lo que el estudiante se remite todo el tiempo”</i>	Giordan y Vecchi (1990) mencionan que el ambiente actual al ser transformado por la ciencia en una radical que se puede percibir en el diario vivir. Genera y muestra su información a partir de diferentes fuentes informáticas aunque si se quiere revelar un información veraz se debe remitir a grupo de investigación de universidades acreditadas y que

			trabajen este tema como tradición científica
ESCENARIOS DE TRANSFORMACIÓN DEL CONTENIDO A ENSEÑAR			
recontextualización	P2.E.U29	<i>“Para que el conocimiento sea llevado a la escuela debe tener una organización porque tu no lo puedes poner así no mas debes tener métodos metodologías, estrategias para poderlo llevar a la práctica al momento de realizar experimentos laboratorios etc. “</i>	
		<i>“En la trasposición del conocimiento esta reflejada la función de los maestros ya que el conocimiento que se genera en la academia</i>	

<p>Trasposición didáctica</p>		<p><i>debe tener una trasposición y esta es la que deben hacer los maestros porque nosotros somos ese puente para que ese conocimiento sea entendido en la escuela lo importante es que el estudiante por medio de esa trasposición vea los conceptos en su realidad y no amarrados a la academia como se suele ver”</i></p>	
	<p>P2.E.U30</p>	<p><i>.Entrevistador: Ya casi terminando profe para que no te me canses ¿qué tipo de transformación debe tener el conocimiento científico al momento de</i></p>	

		<p><i>ingresar a la escuela?,</i></p> <p><i>Profesora: "Para mí es necesario un cambio, ya que cambia el contexto, la terminología, cambia el proceso en cómo se asumen las acciones científicas, y para mí si hay un cambio muy grande y una transformación clara"</i></p>	
--	--	---	--

ANEXO 6. CUESTIONARIO ENVIADO A LOS PROFESORES

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN CONOCIMIENTO PROFESIONAL DEL PROFESOR DE CIENCIAS

Proyecto de investigación: "Caracterización del conocimiento didáctico del contenido y disciplinar de profesores licenciados vinculados al área de ciencias naturales en instituciones educativas de Bogotá"

Cuestionario Perfil profesional de los profesores licenciados

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo la caracterización del conocimiento didáctico del contenido realizando un énfasis en el conocimiento específico de la materia a enseñar, de profesores licenciados de Bogotá, para esto se analizara la práctica y las concepciones del docente frente a este conocimiento propio de los licenciados el cual permite recontextualizar los contenidos a enseñar. En ese contexto el proyecto en su fase de recolección de información propone un cuestionario para determinar el perfil del profesor licenciado y algunas percepciones frente a la profesión docente.

Responda las siguientes preguntas:

- ✓ ¿Cuál es su Formación profesional?
- ✓ ¿Por qué eligió ser licenciado en Biología, como profesión a ejercer en su vida?
- ✓ ¿Por qué eligió la Biología y no otra disciplina a enseñar?

- ✓ ¿De qué universidad es usted egresado/a?
- ✓ ¿Cree usted que los licenciados tienen el mismo conocimiento biológico que un científico? Sí/ no ¿Por qué?
- ✓ ¿Cuál y Como ha sido su experiencia como docente? (años de experiencia en el sector público y sector privado, áreas en las que ha desarrollado su ejercicio profesional, proyectos de investigación, entre otros)

- ✓ Para usted, ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de la profesión docente?
- ✓ ¿Está de acuerdo en que otros profesionales ocupen los lugares de los licenciados en las aulas? ¿Por qué?
- ✓ Para usted, ¿De qué sirve el aprendizaje del conocimiento biológico en la vida de sus estudiantes?
- ✓ Para usted, ¿qué relevancia tiene el aprendizaje del conocimiento biológico, al momento de la evaluación?
- ✓ Para usted ¿qué papel juega la reflexión en su labor profesional? Y ¿Por qué?
- ✓ ¿Ha realizado algún tipo de publicación? ¿Cuáles?

Muchas gracias por su colaboración.

6.1 SISTEMATIZACIÓN PROFESOR ROGER

- ✓ ¿Cuál es su Formación profesional?

P1. C.U 1 *Licenciado de biología*

- ✓ ¿Por qué eligió ser licenciado en Biología, como profesión a ejercer en su vida? ¿Por qué eligió la Biología y no otra disciplina a enseñar?

P1. C. U2 *“Fue una pasión que se fue alimentando cada día, y al llegar al momento de elegir mi profesión, tuve la posibilidad de entrar a la pedagógica sin estar muy convencido me presenta a biología y con el transcurso de la carrera le fue cogiendo amor y pasión a el quehacer de ser profesor. La biología por que algún día quise ser biólogo pero por las condiciones económicas no se pudo”*

- ✓ ¿De qué universidad es usted egresado/a

P1. C. U3 *“Universidad Pedagógica Nacional”*

- ✓ ¿Cree usted que los licenciados tienen el mismo conocimiento biológico que un científico? Sí/ no ¿Por qué?

P1. C.U 4 *“Si tienen el mismo conocimiento pero con un agregado y una ventaja, los profesores sabemos cómo enseñar ese conocimiento, además es la de poder transformar los conceptos que tienen los estudiantes con el fin de ayudarles en su diario vivir”*

- ✓ ¿Cuál y Como ha sido su experiencia como docente? (años de experiencia en el sector público y sector privado, áreas en las que ha desarrollado su ejercicio profesional, proyectos de investigación, entre otros)

P1. C.U 5 *“mi experiencia se ha dividido en dos ya que la presión que ejercen la directivas de estos colegios privados y asu vez el deber u “obligación” de cumplir con lo que ellos desean para continuar con el contrato en el siguiente año, dejando muchas veces de lado los ideales que uno tiene sobre la escuela y sobre las clases de ciencias, pero en los colegios públicos desde luego que se deben llevar unos conductos regulares y unos objetivos en común pero el desarrollo y desenlace del conocimiento del profesor y los objetivos hacia la enseñanza de las ciencias se realizan de una forma más autónoma”*

- ✓ Para usted, ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de la profesión docente?

P1. C.U 6 *“Dentro de las desventajas se encuentra la presión que ejercen las directivas de estos colegios y a su vez el deber u “obligación” de cumplir con lo que ellos desean para continuar con el contrato en el siguiente año, dejando muchas veces de lado los ideales que uno tiene sobre la escuela y sobre las clases de ciencias y dentro de las ventajas la mayor es el de poder transformar los conceptos que tienen los estudiantes con el fin de ayudarles en su diario vivir”*

- ✓ ¿Está de acuerdo en que otros profesionales ocupen los lugares de los licenciados en las aulas? ¿Por qué?

P1. C.U7 *“Los profesores no licenciados, no cuentan con el saber específico que hace enseñables los contenidos, así que puede estar cumpliendo mal la labor de la enseñanza implicando errores conceptuales,*

reproduciendo como les enseñaron a ellos en la universidad, sin realizar ningún tipo de transformación a ese conocimiento”

- ✓ Para usted, ¿De qué sirve el aprendizaje del conocimiento biológico en la vida de sus estudiantes?

P1. C.U 8 *“La biología esta en todo lado en la escuela en la casa en la calle, así que para algo les debe servir lo que yo el colegio les enseñó, por ejemplo para poder entender porque se enferman etc”*

- ✓ Para usted, ¿qué relevancia tiene el aprendizaje del conocimiento biológico, al momento de la evaluación?

P1. C.U 9 *“Es muy importante ya que es lo que les enseñó día tras día así que cuando evalúo, lo que evalúo es la apropiación de ese conocimiento biológico”*

- ✓ Para usted ¿qué papel juega la reflexión en su labor profesional? Y ¿Por qué?

P1. C.U 10 *“Es muy importante ya que me permite mirar en que fallo en mis clases y poder mejorarlas cada vez más.”*

- ✓ ¿Ha realizado algún tipo de publicación? ¿Cuáles?

P1. C.U 11 *“No por el momento ninguna”*

6.2 SISTEMATIZACIÓN PROFESORA JULIETA

- ✓ ¿Cuál es su Formación profesional?

P2. C. U12 *“Licenciada en biología”*

- ✓ ¿Por qué eligió ser licenciado en Biología, como profesión a ejercer en su vida? ¿Por qué eligió la Biología y no otra disciplina a enseñar?

P2. C. U13 *“Yo elegí ser licenciada porque me encanta la Biología y a través de ella puedo expresar, transmitir mi conocimiento hacia mis estudiantes, puedo transmitir ideas transmitir conceptos, así que es bastante linda mi profesión, cuanto uno pueda ayudar a los estudiantes a transformar su mundo. Además conocer las situaciones que se viven en los colegios oficiales en cuanto a los estudiantes son situaciones complejas las cuales, la llevan a una reflexión constante por no mencionar diaria, sobre la labor en la escuela, en donde el deber del profesor es el de transformador en cuanto a las formas de ver y vivir la vida.”*

- ✓ ¿De qué universidad es usted egresado/a?

P2. C. U14 *“Universidad Pedagógica Nacional”*

- ✓ ¿Cree usted que los licenciados tienen el mismo conocimiento biológico que un científico? Sí/ no ¿Por qué?

P2. C. U15. *“No creo uno esta preparado para enseñar”*

- ✓ ¿Cuál y Como ha sido su experiencia como docente?

P2. C. U16 *“mi experiencia, en el trabajo en el sector privado es muy esclavizante, uno tiene que correr todo el tiempo en realidad no sé ni*

a qué horas uno hace clase en ese entreverere de pedidos que le tienen a uno en esos colegios, en cambio los colegios oficiales le permiten a uno desarrollar otra actividades por ejemplo yo soy manicurista y tengo un salón de belleza y puedo ocupar la otra mitad de mi día en este oficio que también me apasiona”

✓ Para usted, ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de la profesión docente?

P2. C. U17 *Dentro de las ventajas de tener un cargo en el sector Público es que tengo más tiempo para mi vida y mi salón de belleza. En cambio el trabajo en el sector privado es muy esclavizante, uno tiene que correr todo el tiempo en realidad no sé ni a qué horas uno hace clase en ese entreverere de pedidos que le tienen a uno en esos colegios, en cambio los colegios oficiales le permiten a uno desarrollar otra actividades por ejemplo yo soy manicurista y tengo un salón de belleza y puedo ocupar la otra mitad de mi día en este oficio que también me apasiona*

✓ ¿Está de acuerdo en que otros profesionales ocupen los lugares de los licenciados en las aulas? ¿Por qué?

P2. C. U18 *Los profesores no licenciados ingresan a los colegios solo porque es una salida laboral, pero su interés ultimo no son los niños y el aprendizaje que ellos tengan, reduciendo la enseñanza a la transmisión de contenidos científicos, sin pensar que el estudiante no se debe formar solo como un receptor de contenidos sino su formación debe trascender en un sentido cultural y trascendental para la sociedad a la cual pertenece.*

✓ Para usted, ¿De qué sirve el aprendizaje del conocimiento biológico en la vida de sus estudiantes?

P2. C. U19 *Nosotros los profesores buscamos la trasmisión de contenidos a través de experiencias de vida de los propios estudiantes, permitiéndoles de este modo llevar los contenidos biológicos a su vida y a la “mejora” de esta en el transcurrir de los días.*

✓ Para usted, ¿qué relevancia tiene el aprendizaje del conocimiento biológico, al momento de la evaluación?

P2. C. U20 *Es importante pero no es el único, cuando yo evalúo para mi e importante que ellos entiendan ese conocimiento biológico y sepan cómo les va a servir en su vida, cuando ellos me demuestran eso la nota es de 50 por que cumplieron con el objetivo que yo me propuse.*

✓ Para usted ¿qué papel juega la reflexión en su labor profesional? Y ¿Por qué?

P2. C. U21 *Es muy importante, aunque a veces se nos olvida realizarla con el pasar del tiempo, la monotonía se lo absorbe tanto a uno que la pasa por alto, pero si e importante el pensarse q como está ejerciendo su profesión que debe cambiar*

✓ ¿Ha realizado algún tipo de publicación? ¿Cuáles?

P2. C. U22 *No, no tengo*

ANEO 7. FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO FUNDAMENTADO

7.1 formulario profesor Roger

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL**
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

Proyecto de investigación: Caracterización del conocimiento disciplinar biológico de dos profesores licenciados vinculados al área de ciencias naturales en instituciones educativas de Bogotá

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO FUNDAMENTADO

El presente proyecto de investigación requiere en una fase inicial de la participación de profesores Licenciados de Biología. En este contexto lo invitamos a participar de manera voluntaria mediante la realización de cuestionarios, video grabaciones y algunas entrevistas. Con esta investigación esperamos aportar elementos para fortalecer el estatus de la profesión docente y el entendimiento de la misma.

Sus respuestas serán confidenciales y en los resultados de la investigación utilizaremos un seudónimo, y su uso será exclusivamente de carácter investigativo, por tanto no implicará consecuencias académicas o evaluativas.

Si usted tiene preguntas sobre el proyecto, puede ponerse en contacto con Daniel Garzón, investigador principal del proyecto, al correo elmosanber07@hotmail.com

Si está de acuerdo con lo anteriormente planteado, le solicitamos firmar este documento como manifestación de su consentimiento para participar de manera voluntaria aportando la información solicitada para el estudio.


Firma del participante
Fecha: 16-03-2013

7.2 formulario profesora Julieta



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

Proyecto de Investigación: Caracterización del conocimiento disciplinar biológico de dos profesores licenciados vinculados al área de ciencias naturales en instituciones educativas de Bogotá

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO FUNDAMENTADO

El presente proyecto de investigación requiere en una fase inicial de la participación de profesores Licenciados de Biología. En este contexto lo invitamos a participar de manera voluntaria mediante la realización de cuestionarios, video grabaciones y algunas entrevistas. Con esta investigación esperamos aportar elementos para fortalecer el estatus de la profesión docente y el entendimiento de la misma.

Sus respuestas serán confidenciales y en los resultados de la investigación utilizaremos un seudónimo, y su uso será exclusivamente de carácter investigativo, por tanto no implicará consecuencias académicas o evaluativas.

Si usted tiene preguntas sobre el proyecto, puede ponerse en contacto con Daniel Garzón, investigador principal del proyecto, al correo elmosanber07@hotmail.com

Si está de acuerdo con lo anteriormente planteado, le solicitamos firmar este documento como manifestación de su consentimiento para participar de manera voluntaria aportando la información solicitada para el estudio.


Firma del participante
Fecha 14-03-2013