 Universidad del Atlántico	CÓDIGO: FOR-DO-109
	VERSIÓN: 0
	FECHA: 03/06/2020
AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO	

Puerto Colombia, 13 de mayo de 2020

Señores

DEPARTAMENTO DE BIBLIOTECAS

Universidad del Atlántico

Cuidad

Asunto: Autorización Trabajo de Grado

Cordial saludo,

Yo, **EUTIMIO HERNÁNDEZ MARTÍNEZ.**, identificado(a) con **C.C. No. 85.433.988** de **BANCO, MAGDALENA**, autor(a) del trabajo de grado titulado **CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO PROFESIONAL DOCENTE EN EL MARCO DE LA ENSEÑANZA PARA LA COMPRESIÓN EPC** presentado y aprobado en el año **2020** como requisito para optar al título Profesional de **DOCTOR EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**; autorizo al Departamento de Bibliotecas de la Universidad del Atlántico para que, con fines académicos, la producción académica, literaria, intelectual de la Universidad del Atlántico sea divulgada a nivel nacional e internacional a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios del Departamento de Bibliotecas de la Universidad del Atlántico pueden consultar el contenido de este trabajo de grado en la página Web institucional, en el Repositorio Digital y en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad del Atlántico.
- Permitir consulta, reproducción y citación a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato CD-ROM o digital desde Internet, Intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer.

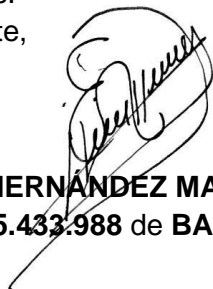
Esto de conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

Atentamente,

Firma

EUTIMIO HERNÁNDEZ MARTÍNEZ.

C.C. No. 85.433.988 de **BANCO, MAGDALENA**



DECLARACIÓN DE AUSENCIA DE PLAGIO EN TRABAJO ACADÉMICO PARA GRADO


Este documento debe ser diligenciado de manera clara y completa, sin tachaduras o enmendaduras y las firmas consignadas deben corresponder al (los) autor (es) identificado en el mismo.

Puerto Colombia, **13 de mayo de 2020**

Una vez obtenido el visto bueno del director del trabajo y los evaluadores, presento al **Departamento de Bibliotecas** el resultado académico de mi formación profesional o posgradual. Asimismo, declaro y entiendo lo siguiente:

- El trabajo académico es original y se realizó sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, en consecuencia, la obra es de mi exclusiva autoría y detento la titularidad sobre la misma.
- Assumo total responsabilidad por el contenido del trabajo académico.
- Eximo a la Universidad del Atlántico, quien actúa como un tercero de buena fe, contra cualquier daño o perjuicio originado en la reclamación de los derechos de este documento, por parte de terceros.
- Las fuentes citadas han sido debidamente referenciadas en el mismo.
- El (los) autor (es) declara (n) que conoce (n) lo consignado en el trabajo académico debido a que contribuyeron en su elaboración y aprobaron esta versión adjunta.

Título del trabajo académico:	CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO PROFESIONAL DOCENTE EN EL MARCO DE LA ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN EPC
Programa académico:	DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUACIÓN

Firma de Autor 1:							
Nombres y Apellidos:	EUTIMIO HERNÁNDEZ MARTÍNEZ.						
Documento de Identificación:	CC	X	CE	PA	Número:	85.433.988	
Nacionalidad:	Colombiano			Lugar de residencia:			
Dirección de residencia:							
Teléfono:				Celular:	3157890557		



FORMULARIO DESCRIPTIVO DEL TRABAJO DE GRADO

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO DE GRADO	CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO PROFESIONAL DOCENTE EN EL MARCO DE LA ENSEÑANZA PARA LA COMPRESION EPC.
AUTOR(A) (ES)	EUTIMIO HERNANDEZ MARTINEZ.
DIRECTOR (A)	ROBERTO ENRIQUE FIGUEROA MOLINA,PH.D
CO-DIRECTOR (A)	JUAN IGNACIO LOPEZ RUIZ
JURADOS	PHD RAFAEL AMADOR PHD ADRIANA DÍAZ PHD ELVIRA FLOREZ
TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TITULO DE	DOCTOR EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
PROGRAMA	DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
PREGRADO / POSTGRADO	POSTGRADO
FACULTAD	CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
SEDE INSTITUCIONAL	SEDE NORTE.
AÑO DE PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO	2020
NÚMERO DE PÁGINAS	441.
TIPO DE ILUSTRACIONES	Ilustraciones, Tablas,)
MATERIAL ANEXO (VÍDEO, AUDIO, MULTIMEDIA O PRODUCCIÓN ELECTRÓNICA)	NO APLICA
PREMIO O RECONOCIMIENTO	TESIS HONORIFICA



**CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO PROFESIONAL DOCENTE EN EL MARCO
DE LA ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN EPC**

EUTIMIO HERNÁNDEZ MARTÍNEZ

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE DOCTOR EN CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN**

PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO

PUERTO COLOMBIA

2020



**CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO PROFESIONAL DOCENTE EN EL MARCO
DE LA ENSEÑANZA PARA LA COMPRESIÓN EPC**

EUTIMIO HERNÁNDEZ MARTÍNEZ

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TITULO DE DOCTOR EN CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN**

DOCTOR ROBERTO FIGUEROA MOLINA

DOCTOR JUAN IGNACIO LÓPEZ RUIZ



PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO

PUERTO COLOMBIA

2020

NOTA DE ACEPTACION

DIRECTOR(A)

JURADO(A)S

AGRADECIMIENTOS

A los directivos del colegio americano de Barranquilla, por la disposición que siempre tuvieron para colaborarme.

A los docentes, por su apoyo incondicional y que de manera desinteresada hicieron posible el desarrollo de esta investigación.

Al Doctor Roberto Figueroa Molina, por sus constantes orientaciones y valiosas sugerencias.

DEDICATORIA

A mis padres, quienes me dieron seguridad en la vida.

A mi esposa e hijos, por la paciencia y comprensión.

Y a todas aquellas personas que siempre me han dado ánimo para seguir adelante con mi crecimiento profesional.

“Si los docentes nos preguntáramos a qué nos dedicamos principalmente en nuestras actividades en el aula, tal vez nuestra respuesta parecería demasiado obvia, seguramente diríamos que lo que hacemos es trabajar para lograr *comprensiones* de la disciplina que enseñamos” (Puentes, 2005, p. 79)

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	XVI
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2. PROBLEMA.....	10
1.3. JUSTIFICACIÓN	11
1.4. OBJETO DE ESTUDIO	23
1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	25
1.5.1. Objetivo General	25
1.5.2. Objetivos Específicos.....	25
ESTADO DEL ARTE	26
2.1. ANTECEDENTES	27
2.1.1. Reseñas de trabajos sobre las concepciones de docentes de ciencias.	27
2.1.2. Reseña de trabajos de investigación sobre desarrollo profesional docente.....	56
1.1.4. Antecedentes de la Enseñanza para la Comprensión.....	105
3. MARCO TEÓRICO	123
3.1. LA ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN (EPC)	123
3.2. MARCO CONCEPTUAL DE LA ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN..	138
3.3. DIMENSIONES DE LA COMPRENSIÓN.	149
3.4. CÓMO ENSEÑAR PARA QUE LOS ESTUDIANTES COMPRENDAN.....	153
3.5. LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO PROFESIONAL DOCENTE....	157
3.6. LA REFLEXIÓN Y SU PAPEL EN EL DESARROLLO DE LA COMPRENSIÓN	161
3.6.1. El profesional reflexivo de Donald Schön (1992).....	167
3.7. INVESTIGACIÓN DIDÁCTICA	170
2.8. EL PENSAMIENTO DOCENTE.....	175
3.9. TEORÍAS IMPLÍCITAS Y EXPLÍCITAS.	180
3.10. EL CONOCIMIENTO PROFESIONAL DE LOS PROFESORES	183
3.11. EL CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO.....	192

3.12. CORRELACIÓN ENTRE LA ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN (EPC) Y EL CONOCIMIENTO DIDÁCTICO DEL CONTENIDO (CDC).....	196
3.13. LOS CONOCIMIENTOS Y CONCEPCIONES DE LOS PROFESORES EN RELACIÓN CON SU PRÁCTICA PROFESIONAL.....	199
3.14. EL DESARROLLO PROFESIONAL DOCENTE (DPD) EN EL MARCO DE LA ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN.....	202
3. FUNDAMENTOS CONCEPTUALES	208
4.1. LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO DESDE UNA PERSPECTIVA HISTÓRICA	208
4.2. LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO DESDE LA PERSPECTIVA DE LAS TEORÍAS DEL APRENDIZAJE.....	213
4.3. ENFOQUES PEDAGÓGICOS: CONTEXTO HISTÓRICO Y DESARROLLO ..	225
4.4. CLASIFICACIÓN DE LOS ENFOQUES PEDAGÓGICOS	228
4.5. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS ENFOQUES PEDAGÓGICOS...	229
4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	236
5.1. LA INVESTIGACIÓN ACCIÓN (I-A).	239
5.2. PROCESO DE INVESTIGACIÓN-ACCIÓN	242
5.3. HIPOTÉISIS DE PARTIDA.....	247
5.4. TÉCNICAS DE RECOGIDA DE DATOS Y RECURSOS AUDIOVISUALES. .	248
5.4.1. Observación Participante.....	248
5.4.2. La Entrevista	249
5.4.3. Los diarios de clase.	250
5.4.4. El cuestionario.....	251
5.4.5. Medios audiovisuales	252
5.5. DISEÑO DE UNIDADES DIDÁCTICAS (UD) PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS.	253
5.6. CONTEXTO DE TRABAJO.....	256
5.6.1. LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA Y EL AMBIENTE LABORAL.	256
5.6.2. LA SELECCIÓN DE LA MUESTRA	258
5.8. EL TRATAMIENTO DE LOS DATOS	264
5.9. LA CODIFICACIÓN DE LOS DATOS	265
5.10. SISTEMA DE CATEGORÍAS.....	266

5.11. MODELOS DIDÁCTICOS DE LOS PROFESORES Y SU INTERVENCIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS	270
5.11.1. Modelo didáctico tradicional.....	272
5.11.2. Modelo didáctico por descubrimiento.....	273
5.11.3. Modelo didáctico constructivista	274
6. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN - ACCIÓN	277
7. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	289
7.1. FASE PRELIMINAR: ANÁLISIS EXPLORATORIO SOBRE EL CONCEPTO DE COMPRESIÓN.....	289
7.1.1. Análisis del cuestionario sobre el concepto de comprensión.....	290
7.1.2. Determinación de “verdades discursivas” de los tres (3) docentes partícipes del estudio.	304
7.2. FASE1: ETAPA DIAGNÓSTICA. CONOCIMIENTO PROFESIONAL: CÓMO CONCIBEN SU PRÁCTICA DE AULA LOS DOCENTES	316
7.2.1. Informe del proceso de análisis cualitativo mediante Atlas. Ti	327
7.2.2. Informe de los profesores Carlos, Lucía y Pedro	334
7.2.3. Docente Carlos de la asignatura de biología	334
7.2.4 Docente Lucía de la asignatura de Física.....	339
7.2.5 Docente Pedro de la asignatura de Química.....	341
7.3. CURSO DE FORMACIÓN DOCENTE EN LA ENSEÑANZA PARA LA COMPRESIÓN.....	345
7.4. FASE 2: DISEÑO DE UNIDADES DIDÁCTICAS POR LOS DOCENTES. PLANIFICACIÓN DESDE EL ENFOQUE DE LA EPC	362
7.4.1. Docente Carlos. Qué enseñar: el conocimiento o contenido (Categoría A).....	363
7.4.2. Docente Carlos. Cómo enseñar las actividades de comprensión	367
7.4.3. Docente Lucía. Qué enseñar: el conocimiento o contenido (Categoría A).	373
7.4.4. Docente Lucía. Cómo enseñar las actividades de comprensión.....	375
7.4.5. Docente Pedro. Qué enseñar: el conocimiento o contenido (Categoría A) ..	383
7.5. TERCERA FASE: REFORMULACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS.....	388
7.5.1. Docente Carlos. Evaluación (Categoría C).	399
7.5.2. Docente Carlos. Aprendizaje docente (Categoría D).....	401

7.5.3. Docente Lucía. Evaluación (Categoría C).....	406
7.5.4. Docente Lucía. Aprendizaje docente (Categoría D)	408
7.5.5. Docente Pedro. Qué enseñar: el conocimiento o contenido (Categoría A). (Continuación).....	413
7.5.6. Docente Pedro. Cómo enseñar las actividades de comprensión	416
7.5.7. Docente Pedro. Evaluación (Categoría C)	416
7.5.8. Docente Pedro. Aprendizaje docente (Categoría D)	419
8. CONCLUSIONES, APORTES E IMPLICACIONES EDUCATIVAS	427
8.1. ASPECTOS GENERALES	427
8.2. CONCLUSIONES	431
8.3. IMPLICACIONES EDUCATIVAS Y CURRICULARES.....	434
8.5. A MODO DE CIERRE.....	439
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	442
ANEXOS	469

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Modelo de pensamiento científico del profesor Buchovecky.	109
Ilustración 2. Preguntas orientadoras marco conceptual EPC	138
Ilustración 3. Tipos de desempeños.....	142
Ilustración 4. Acciones a planificar y reflexionar desde el marco de la EPC.....	156
Ilustración 5. Mapa de Comprensión.....	166
Ilustración 6. Esquema de reflexión de la práctica de Schön	170
Ilustración 7. Modelo de Clark y Peterson	177
Ilustración 8. Cultura institucional.	206
Ilustración 9. Clasificación de los enfoques pedagógicos.....	228
Ilustración 10. Clasificación de los enfoques pedagógicos contemporáneos.....	233
Ilustración 11. Espiral de ciclos de la investigación-acción.....	241
Ilustración 12. Triangulo de Lewin	245
Ilustración 13. Elementos metodología de la Investigación.....	256
Ilustración 14. Fase Preliminar: Análisis exploratorio sobre el concepto de comprensión.	281
Ilustración 15. Etapa diagnóstica. Conocimiento profesional y cómo conciben su práctica de aula los docentes.....	283
Ilustración 16. fase 2: Diseño de unidades didácticas de parte de los docentes planificación desde el enfoque de la EPC.	285
Ilustración 17. Fase 3: Reformulación e Implementación de las Unidades Didácticas.....	287
Ilustración 18. Fases de la Investigación	288
Ilustración 19. Integración -relación entre las categorías de análisis profesor Carlos	336
Ilustración 20. Integración -relación entre las categorías de análisis. Profesora Lucía.....	339
Ilustración 21. Integración -relación entre las categorías de análisis. Profesor Pedro	341
Ilustración 22. Curso de formación docente en EPC. Sesión 1	346
Ilustración 23. Curso de formación docente en EPC. Sesión 2	351
Ilustración 24. Curso de formación docente en EPC. Sesión 3	355

Ilustración 25. Curso de formación docente en EPC. Sesion 4	355
Ilustración 25. Curso de formación docente en EPC. Sesion 5	358
Ilustración 26. Curso de formación docente en EPC. Sesion 6	359

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Síntesis componentes EPC-Ulacit.	115
Tabla 2. Criterios tópicos generativos	139
Tabla 3. Criterios hilos conductores.	140
Tabla 4. Criterios metas de comprensión.	140
Tabla 5. Criterios desempeños de comprensión.	143
Tabla 6. Evaluación diagnóstica Continua	144
Tabla 7. Elementos del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión EPC.....	146
Tabla 8. Representaciones implícitas y explícitas.	183
Tabla 9. Propuestas sobre las categorías del conocimiento profesional de los profesores.	189
Tabla 10. Propuesta sobre la caracterización del conocimiento desde la EPC.....	191
Tabla 11. Sistema de categorías	269
Tabla 12. Instrumento de observación de clases	280
Tabla 13. Docentes de diferentes áreas de enseñanza que participan de la aplicación del cuestionario.....	290
Tabla 14. Respuestas docentes de lengua castellana	291
Tabla 15. Respuestas docentes de ciencias sociales	291
Tabla 16. Respuestas docentes de ciencias naturales.	292
Tabla 17. Respuestas docentes de inglés	292
Tabla 18. Respuestas docentes de matemáticas.....	293
Tabla 19. Respuestas docentes de especialidades	293
Tabla 20. Respuesta de los profesores a la pregunta No. 1.....	295
Tabla 21. Respuesta de los profesores a la pregunta No. 2.....	298
Tabla 22. Distribución de los ítems en la escala Likert Modelos Didácticos.....	317
Tabla 23. Información básica programa SPSS por género	317
Tabla 24. Información básica programa SPSS por asignatura	318
Tabla 25. Información básica programa SPSS formación docente	318

Tabla 26. Tendencia de los docentes sobre el modelo didáctico que practican	319
Tabla 27. Agrupamiento de escalas	320
Tabla 28. Caracterización de modelos didácticos tendientes al aprendizaje docente.	324
Tabla 29. Resultados obtenidos en los casos de Carlos, Lucía y Pedro en la primera fase.	343
Tabla 30. Resultados obtenidos en los casos de Carlos, Lucía y Pedro en la segunda y tercera fase.....	425

Lista de Anexos

Anexo A. Cuestionario sobre modelos didácticos. Docente Carlos.	470
Anexo B. Cuestionario sobre modelos didácticos. Docente Lucía.....	470
Anexo C. Cuestionario sobre modelos didácticos. Docente Pedro.	470
Anexo D. Entrevista sobre los modelos didácticos. Docente Carlos.....	470
Anexo E. Entrevista sobre los modelos didácticos. Docente Lucía	470
Anexo F. Entrevista sobre los modelos didácticos. Docente Pedro.	470
Anexo G. Planificación unidad didáctica inicial. Docente Carlos	470
Anexo H. Planificación unidad didáctica inicial. Docente Lucía.....	470
Anexo I. Planificación unidad didáctica inicial. Docente Pedro.	470
Anexo J. Criterios para planificar los elementos del Marco conceptual de la EPC. Docente Carlos.....	470
Anexo K. Criterios para planificar los elementos del Marco conceptual de la EPC. Docente Lucía.	470
Anexo L. Criterios para planificar los elementos del Marco conceptual de la EPC. Docente Pedro.....	470
Anexo M. Protocolo para valorar unidades didácticas. Docente Carlos.	470
Anexo N. Protocolo para valorar unidades didácticas. Docente Lucía.	470
Anexo O. Protocolo para valorar unidades didácticas. Docente Pedro.	470
Anexo P. Entrevista intermedia. Docente Carlos.	470
Anexo Q. Entrevista intermedia. Docente Lucía.....	470
Anexo R. Entrevista intermedia. Docente Pedro.....	470
Anexo S. Reformulación unidad didáctica. Docente Carlos.	470
Anexo T. Reformulación unidad didáctica. Docente Lucía.	470
Anexo U. Reformulación unidad didáctica. Docente Pedro.....	470
Anexo V. Dispositivo autorreflexión 4D. Docente Carlos.....	470
Anexo W. Dispositivo autorreflexión 4D. Docente Lucía.	470
Anexo X. Dispositivo autorreflexión 4D. Docente Pedro.....	470

Anexo Y. Entrevista final. Docente Carlos.	470
Anexo Z. Entrevista final. Docente Lucía.	470
Anexo AA. Entrevista final. Docente Pedro.	470

Hernández, E (2020). Construcción del conocimiento profesional docente en el marco de la Enseñanza para la Comprensión. Universidad del Atlántico. Doctorado en ciencias de la educación. Barranquilla.

RESUMEN

Con este estudio de enfoque cualitativo y fundamentado en un diseño de investigación-acción, se buscó caracterizar la comprensión de la que dan cuenta tres docentes que desarrollan sus actividades académicas en la básica secundaria y la media académica de una institución educativa privada de la ciudad de Barranquilla. Los docentes a partir de sus propias reflexiones, de los aportes genuinos del marco de la Enseñanza para la Comprensión EPC y la potencialidad de éste para introducir cambios en el currículo escolar y la mejora de la enseñanza, se convirtieron en piezas claves que contribuyeron a la construcción del conocimiento profesional de los profesores implicados en la investigación.

De igual manera, el estudio pudo evidenciar cómo los docentes desarrollaron mejores competencias y destrezas profesionales, lo cual, incrementó su conocimiento curricular, la mejora de su práctica educativa, y por ende una mayor comprensión sobre cómo aprenden los estudiantes los contenidos escolares (López, 2000). De igual modo, este trabajo de investigación no se limitó a una perspectiva meramente interpretativa de la investigación educativa, sino que pretendió ir más allá si logramos situarlo en un enfoque crítico de investigación en la acción.

Palabras claves: Reflexiones, mejora de la enseñanza, conocimiento curricular, investigación en la acción.

Hernández, E (2020). Construction of profesional teaching knowledge within the framework of Teaching for Understanding. Atlantic University. PhD in educational science. Barranquilla.

SUMMARY

With this qualitative approach study and based on a research- action design, we sought to characterize the understanding of these teachers who carry out their academic activities in basic secondary and academic average of a private educational institution in the city of Barranquilla. Teachers from their own reflections, from the genuine contributions of the teaching for understanding EPC framework and its potential to introduce changes in the school curriculum and the improvement of teaching, became key pieces that contributed to the construction of the professional knowledge of the professors involved in the research.

Likewise, the study was able to show teachers developed better professional skills and competences, which increased their curricular knowledge, the improvement of their educational practice, and therefore a greater understanding of how students learn school content (López, 2000). Likewise, this research work was not limited to a merely interpretive perspective of educational research, but rather sought to go further if we managed to place it in a critical approach to action research.

Key words: Reflections, improvement of teaching, curricular knowledge, action research.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo de investigación busca caracterizar la comprensión de la que darán cuenta tres (3) docentes que enseñan ciencias experimentales en la educación secundaria de una institución educativa privada de la ciudad de Barranquilla. Asimismo, procura que los docentes promuevan cambios en el currículo escolar y la enseñanza para la implementación de nuevas estrategias. De esta manera, con el diseño de unidades didácticas los educadores podrán desarrollar una construcción colectiva de nuevos conocimientos teniendo como punto de inicio las propias reflexiones de los docentes, los aportes del marco conceptual de la Enseñanza Para la Comprensión (EPC), lo mismo que su potencialidad, para que los sujetos piensen y actúen creativa y flexiblemente a partir de lo que saben para resolver problemas y crear productos.

Este estudio de enfoque cualitativo se fundamenta en un diseño de investigación-acción, que es una forma de entender y aprender cómo se enseña a partir de la indagación y la reflexión en la acción para mejorar la práctica y la actuación del docente en el aula de clases. A su vez, como resultados parciales se espera determinar aquellos aspectos cruciales como la búsqueda de una enseñanza comprensiva y el cambio de las concepciones que con frecuencia se hacen presentes en los docentes que orientan las clases de ciencias experimentales. A partir de ahí, la idea es avanzar en la construcción del conocimiento profesional docente para promover la evolución de los procesos de apropiación, y desde un tratamiento didáctico contribuir en la manera como aprenden los docentes a enseñar mejor.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las investigaciones y estudios realizados en las últimas décadas acerca de cómo aprenden los docentes han mostrado que el camino hacia la construcción del conocimiento profesional docente está guiado por un complejo sistema de conocimientos, creencias, concepciones, valores, teorías y principios que regulan su actividad (Clark y Peterson, 1986). Al mismo tiempo, autores como Hernández (1997), López (2000) y Montero (2001)

coinciden en afirmar que el aprendizaje docente es un proceso complejo que se desarrolla de manera gradual, que puede comenzar en la reflexión¹ sobre la práctica educativa cotidiana, pero que, en todo caso, está siempre acompañado de incertidumbres, dificultades y obstáculos que, con los apoyos convenientes, es necesario superar para continuar avanzando en una dinámica inaplazable del desarrollo profesional.

Los mismos autores referenciados, anteriormente, señalan que aprender a enseñar es un proceso que implica la adquisición de un repertorio de conocimientos, habilidades, actitudes y afectos construidos a lo largo y ancho del ejercicio profesional de cualquier docente, en estrecha relación con los diversos contextos en los que éste tiene lugar. Concluyen, además, en la necesidad de acercarse al aprendizaje de los docentes desde la comprensión sobre cómo han llegado a pensar, a actuar y a aprender de la manera que lo hacen. Así, el docente internaliza sus concepciones, sus creencias y sus actuaciones desde el ejercicio de la práctica docente como espacio fundamental. En tal sentido, aprender a ser un profesional de la educación implica la participación en su desarrollo profesional.

En virtud de lo anterior, casi siempre ocurre que las actividades de formación continua que se pretenden realizar para el proceso de desarrollo profesional docente terminan convirtiéndose en sucesos episódicos y dispersos en varios contextos, en la mayoría de los casos son intelectualmente superficiales y sin ninguna articulación con el currículo escolar y la realidad áulica de los estudiantes; situación ésta que hace difícil la identificación de modelos o de tendencias (Mottier, 2010). Frente a esta situación, se espera que los profesores puedan vivir experiencias de aprendizaje, donde cuenten con el seguimiento, la retroalimentación formativa y el acompañamiento de expertos, que permita evidenciar gradual y sistemáticamente la evolución de la transformación de la práctica del profesor.

Dentro de este contexto, Anijovich, Cappelletti, Mora y Sabelli (2012) y Vaillant y Marcelo (2015) señalan que la formación continua del docente debe estar estrechamente relacionada con el aprendizaje; lo que implica, además, la necesidad de desarrollar capacidades en los

¹Asumiremos la reflexión como uno de los elementos fundamentales para el desarrollo profesional docente, como un insumo pedagógico indispensable en el quehacer áulico que permite transformar la experiencia en aprendizaje.

educadores para el ejercicio de su profesión. Por lo tanto, esta se constituye en un trayecto, un espacio flexible de construcción de conocimiento, que opera sobre las *personas*, no sobre los *programas*. Sin embargo, Colombia hizo parte en el año 2018 del estudio TALIS (Estudio Internacional sobre la Enseñanza y el Aprendizaje) promovido por la OCDE, que recoge las opiniones y concepciones de profesores de educación secundaria, sobre diferentes aspectos de su enseñanza de un conjunto de países miembros (MEN, 2018).

En tal sentido, dicho estudio en la pregunta ¿cómo se capacitan los docentes? los resultados revelan que, en su formación inicial, el 84 % de los educadores en Colombia fueron instruidos en el *contenido de la asignatura, la pedagogía y práctica del aula*; lo que evidencia una proporción por encima del promedio de los países y economías de la OCDE, que participan en TALIS (79%). Del mismo modo, el estudio recomienda que el país debe invertir más en formación docente. Aunque nueve (9) de cada diez (10) dice haber realizado algún tipo de capacitación en el año 2017, seguimos por debajo del promedio internacional (94%) y solo (59%) lo hace mediante cursos y seminarios. *La mayoría de los profesores se forma a través de libros. Muy pocos tienen acceso a cursos formales de cualificación continua.*

En consecuencia, con lo que respecta a este trabajo de investigación, la educación científica desde hace algún tiempo ha despertado el interés y la convicción sobre la importancia del aprendizaje de las ciencias de la naturaleza visto como un aspecto relevante para la sociedad del conocimiento. De igual manera, se ha llegado a la conclusión, que la enseñanza de las ciencias es poco eficaz en alcanzar sus objetivos, los contenidos y métodos. Igualmente, se han generado un sinnúmero de investigaciones, propuestas y debates para intentar cambiar esa realidad. La organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), al igual que La Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) conscientes de esta circunstancia, han venido adelantando diversos programas a nivel Latinoamericano, para tratar de mejorar la enseñanza de las ciencias en las escuelas.

Así mismo, desde UNESCO (2016) se advierte que la educación científica debe garantizar a todos sus estudiantes un aprendizaje de calidad. Sin embargo, el escenario en

Latinoamérica es otro, ya que, en los distintos niveles del sistema educativo la educación, por un lado, no brinda estos aprendizajes y por el otro, la manera como se presenta el conocimiento científico genera en los niños y jóvenes apatía y desinterés por querer aprender ciencias y peor aún, que no se despierten vocaciones científicas. Por consiguiente, debe darse una profunda transformación de la educación científica y, por ende, de la práctica profesional de los docentes que la imparten en cuanto a *qué se debe enseñar, a quiénes y cómo se debería enseñar*. Además, se debe pensar en nuevas propuestas curriculares, en la formación de educadores de ciencias, que los lleve a la construcción de su conocimiento, a ampliar sus fronteras, aventurarse a migraciones mentales, tener en cuenta y entender las barreras entre la teoría y la práctica (Macedo, 2016; Cobos y Gámez, 2016 y Pinto, 2019).

Por otro lado, los tópicos generativos o temas a enseñar por los educadores son determinados por sujetos totalmente diferentes de quienes les toca orientarlos, sin tener en cuenta lo que hoy en día sabemos acerca de cómo se aprende a enseñar (Borko, Elliott y Uchiyama, 2002). Por su parte, Tatto (1998) señala que la finalidad de adelantar con los docentes un proceso de formación puede llevarlos a modificar sus creencias en relación con lo que resulta pertinente enseñar, así como sus concepciones acerca de la manera en la que deben asumir su rol en el ejercicio docente.

En el mismo sentido, Buchman (1984) afirma que las concepciones asumidas por los educadores en su quehacer docente contribuyen también a moldear su práctica profesional. A su vez, Pineda (2006) intenta determinar si existe una relación interna de cada docente entre sus concepciones en relación con el aprendizaje de las ciencias y su actuación en el aula, llevándolo a formular una pregunta de reflexión, a saber: ¿las concepciones que adquiere el docente en el aprendizaje de las ciencias influyen en su enseñanza?

Del mismo modo, Porlán y Rivero (1998); Lakatos y Zapatero (1983), consideran que no es tan fácil que los educadores cambien sus concepciones y sus prácticas áulicas, debido a que a lo largo de su ejercicio docente se identifican con un modelo didáctico de enseñanza, más aún si no disponen de una variedad de estrategias didácticas que les resulten efectivas para orientar de mejor forma sus asignaturas y lograr la calidad del aprendizaje de sus

estudiantes (Bell y Gilbert, 1994; Gunstone, et. al., 1993) o, a fin de cuentas, porque en los sistemas educativos vigentes y entre los mismos enseñantes existen posturas que de alguna manera fortalecen la educación tradicional, convirtiéndose esto en una barrera que impide que se pueda dar el cambio didáctico en el docente y, por ende, la transformación de la escuela (Mellado, 2001).

En relación con lo expuesto, los estudios en el campo de la enseñanza de las ciencias han revelado algunas discrepancias entre los objetivos establecidos por los desarrolladores del currículo y lo que los maestros realmente ponen en práctica (Tobin y McRobbie, 1997). Éstas han llamado la atención sobre la influencia de las concepciones docentes en la puesta en marcha del currículo de ciencias y los resultados en esta línea de investigación han cambiado la visión simplista que establece que la enseñanza de la ciencia es una actividad que demanda únicamente conocimiento sobre el área específica por enseñar y cierta experiencia profesional. En otras palabras, se ha comprobado que la formación del maestro en estas áreas no puede reducirse a unos cuantos cursos científicos (como a veces se ha supuesto).

Igualmente, existen estudios descriptivos encaminados a evaluar las concepciones que tienen los docentes sobre la ciencia, orientados hacia la búsqueda de posibles soluciones a la problemática encontrada (Chen et. al., 1997; Laplante, 1997; Tobin y McRobbie, 1997; Flores et. al., 2000). En general, todos coinciden en afirmar que estos maestros no poseen “concepciones adecuadas” sobre la naturaleza de la ciencia, que las técnicas para generar el cambio conceptual han tenido un éxito relativo y que los antecedentes académicos de los docentes no son una variable significativa en el origen de las concepciones (Carvajal y Gómez, 2002).

De acuerdo a lo anterior, Tamayo, Sánchez y Buriticá (2010) añaden que en la educación actual se pueden apreciar algunos resultados que generan un impacto eficaz en el aula de clase cuando el docente aplica conocimientos de la naturaleza de la ciencia sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje. De igual manera, afirman que los modelos implementados por los docentes para orientar las temáticas de ciencias a sus estudiantes son una consecuencia de las creencias y los supuestos que éstos tienen, lo que implica que las

actuaciones, las formas de proceder de los maestros en el aula, los juicios y las valoraciones sean coherentes con estos modelos intuitivos de enseñanza.

Si bien los esfuerzos adelantados en los procesos de formación docente son innumerables (desde los ministerios y las secretarías de educación, al igual que las escuelas), éstos siguen siendo insuficientes ya que en la mayoría de los casos los programas de cualificación de los docentes no generan un impacto que se traduzca en un verdadero o real compromiso de la transformación de la práctica profesional de los educadores. Además, algunos autores como Day (2005), Davini (2001), Liston y Zeichner (1997) y Perrenoud (2004) han profundizado en el tema de la formación de los profesores y abogan por la idea de tender puentes entre la teoría y la práctica con el fin de aproximarse a la comprensión de la realidad y la construcción del conocimiento docente (Chacón y Alcedo, 2012).

Así pues, Butt y otros (1988) en un estudio sobre la conceptualización y el conocimiento práctico de los docentes, reconoce que el proceso de construcción del conocimiento (su aprendizaje) se realiza a través de experiencias de interacción vinculadas a situaciones de naturaleza personal, práctica y profesional. Pues bien, el conocimiento práctico o conocimiento en acción (Schon, 1983) tiene que ver con los procesos de reflexión que el docente activa al entrar en contacto con la práctica, es decir, al unir lo cognitivo y lo experiencial. Al respecto:

La acción de reflexión se produce mientras se realiza la práctica profesional. Esta reflexión supone la construcción de un nuevo nivel de conocimiento que nace de la abstracción: un metaconocimiento que permite conocer la acción y conduce a tomar decisiones de forma consciente sobre lo que se lleva a cabo durante la práctica profesional (Mata et al., 2016, p. 40)

De aquí que surjan interrogantes como ¿de qué manera el docente detecta y define situaciones en su aula?, ¿cómo analiza su práctica, estructura y conceptualiza los problemas?, y a partir de dicho análisis, ¿cómo entra en contacto con conocimientos teóricos y toma decisiones que le posibilitan la apertura hacia procesos de cambio? Si no construye conocimiento práctico, el docente tenderá a repetir o evitar determinadas

acciones y a adquirir rutinas que no responderán a factores significativos de la realidad. Se fosilizarán actuaciones que un día funcionaron sin saber por qué (Ibarrola, 2014).

A partir de las reflexiones precedentes es posible establecer que aprender a enseñar ciencias es un proceso que implica efectivamente la adquisición de un repertorio de conocimientos, habilidades, actitudes, creencias, concepciones y afectos construidos en el ejercicio profesional de cualquier docente. En estrecha relación con los diversos contextos en los que éste tiene lugar. Montero (2001) y Calderhead (1990) aluden a ello claramente cuando plantean que:

La investigación reciente sobre aprender a enseñar parece sugerir que llegar a ser docente implica cambios complejos no solo en el comportamiento, sino también en el pensamiento, afectos, conocimientos, y que esos cambios tienen lugar en un contexto ideológico poderoso (p.154).

En efecto, es evidente la ambivalencia que se deriva de la reflexión de Carter (1990) cuando identifica el aprender a enseñar con la formación de los docentes, y cuando escoge un significado restringido por el que finalmente se decide en su trabajo de revisión, situando el foco de la indagación del aprender a enseñar sobre qué conocen los docentes y cómo se adquiere ese conocimiento a través de la influencia de la formación y la experiencia profesional.

Es necesario, entonces, considerar la formación de docentes como un proceso de aprendizaje a lo largo de la vida que exige de una conceptualización amplia que incluya todos aquellos estudios que indagan sobre las peculiaridades del aprendizaje y de la enseñanza durante las fases del ejercicio profesional. Probablemente, las razones de esta ampliación haya que buscarlas justamente en el interés por la construcción del conocimiento profesional docente.

Al llegar a este punto, Novak (1991) expresó que los problemas educativos pueden resolverse si se vislumbra de manera fundamental cómo aprenden los niños. Lo mismo puede aplicarse a nuestro caso, pues, no es menos cierto que algunos problemas de la formación de los docentes logran resolverse si se comprende en profundidad cómo

aprenden a enseñar los docentes. Es decir, a) qué conocimientos emplean al hacerlo; b) cuáles necesitan; c) cómo los adquieren; d) cuáles son las relaciones entre su teoría y su práctica, entre el conocimiento y la acción, durante las fases de su vida profesional; e) cuál es su papel en la adquisición de ese conocimiento; y f) cuál es el papel de los investigadores y sus relaciones con los docentes en este contexto.

De igual modo, Montero (2001) manifiesta que los estudios realizados inciden en mejorar la comprensión del conocimiento profesional de los docentes y en facilitar alguna explicación respecto de su adquisición y contribución a repensar la función del profesor y su formación. Con toda seguridad, una tarea ineludible en los inicios de un nuevo milenio.

El desarrollo profesional acontece en la medida en que concurren algunas condiciones básicas. Esa formación continua debe anclarse en la práctica cotidiana de los docentes y en los problemas de la enseñanza y del aprendizaje. Solo a partir de ese anclaje es posible promover reflexiones, reestructuraciones y conceptualizaciones que abran nuevas perspectivas y permitan el planteamiento de estrategias didácticas orientadas a mejorar el aprendizaje y la comprensión de los educandos (Lombardi y Abrile, 2009).

En general, y desde el punto de vista pedagógico, se podría establecer que la enseñanza que se realiza en el contexto de la escuela incentiva el aprendizaje de contenidos auténticos propios de las diferentes asignaturas pertenecientes a las disciplinas académicas ya reconocidas o las artes y especialidades validadas por la comunidad de expertos. No obstante, en aras de la organización curricular de las escuelas, son objeto de análisis la manera y el grado en que estas disciplinas deben hacer parte de los programas de desarrollo profesional docente según las demandas de los sistemas escolares.

Por lo cual, una forma de establecer la conexión entre el conocimiento disciplinar y la pedagogía es suponer que, en lo relacionado a la formación docente, su aprendizaje se adquiere en etapas sucesivas. De esta manera, primero es necesario aprender, comprender y apropiarse de la disciplina que enseña, para luego aprender a aplicarla. Por otra parte, las investigaciones que se han adelantado sobre cómo se aprende a enseñar han puesto en evidencia que los docentes que aprenden su disciplina a través de departamentos disciplinarios no transfieren necesariamente ese conocimiento a los procesos de enseñanza.

Por ejemplo, en el caso de las ciencias experimentales, los conceptos científicos que se obtienen antes de ser convertidos en procesos de enseñanza ameritan por parte del docente en ejercicio de una verdadera reconstrucción conceptual (Avalos, 1995).

Esa reconstrucción conceptual, o de transposición como le han denominado Perrenoud (2002) y Chevallard (2007), es un proceso complejo, que difiere fundamentalmente del sentido práctico referido a “cómo” o “qué métodos utilizar” con que suele entenderse el aprendizaje de la didáctica. Shulman (1987) le concedió al proceso de transposición de los contenidos disciplinares a la enseñanza la particularidad de un nuevo tipo de conocimiento, esto es, “conocimiento pedagógico del contenido”. Este concepto y el reconocimiento a la obra pedagógica de Shulman han incentivado un sinnúmero de investigaciones focalizadas en el aprendizaje que se genera desde la didáctica de las disciplinas (Munby et. al., 2001).

Para Shulman (1987), modificar el conocimiento de las disciplinas en conocimiento alusivo a su aprendizaje requiere de un razonamiento y de una acción, considerando que el futuro educador comprende los elementos básicos de la disciplina que orienta y está comprometido en compartir ese conocimiento y propiciar un aprendizaje en sus estudiantes. El docente no solo debe interpretar los contenidos que son objeto de estudio, también tendrá que estructurarlos haciendo uso de una variedad de representaciones a través de analogías, metáforas y ejemplos que decida implementar. Esto, a su vez, conlleva a la realización de una selección entre las que sean pertinentes al contenido a enseñar, lo mismo que al aprendizaje de sus educandos: evaluar y reflexionar sobre los efectos que se generan, y a partir del proceso adelantado desarrollar nuevas comprensiones (Shulman, 2004). Si bien lo primordial sería que los docentes desarrollen estas competencias en su formación inicial, la realidad es otra porque solo se profundizan con la experiencia que adquieren en su quehacer pedagógico (Munby, et. al., 2001).

Por consiguiente, que el docente reflexione desde su práctica, implica que el alumnado activa recursos cognitivos como el análisis, el razonamiento, las inferencias, las transposiciones, y las interrelaciones o la contextualización, cuyo objeto pueden ser los propios contenidos teóricos de la asignatura que enseña, pero también las experiencias personales o los temas que suscitan interés (Collin, Karsenti y Kemis, 2013). A su vez,

Domingo (2009, p. 34) afirma que no se trata de una simple reflexión sobre lo que se estudia sino de una “reflexión metodológica que requiere una postura intelectual ante la práctica y requiere una actitud metodológica e intencionalidad por parte de quien la ejercita”.

Para promover la práctica reflexiva en su asignatura el docente necesita tener a su alcance un conjunto de estrategias metodológicas que la promuevan. Alrededor de esto surgen preguntas del tipo:

- ¿Cómo enseñar lo que se ha de construir?
- ¿Cómo se favorece la comprensión en los estudiantes?
- ¿Cómo pensar en una propuesta curricular para que los docentes desarrollen comprensión acerca de los contenidos de las diferentes asignaturas que enseñan y les facilite la construcción de su conocimiento profesional docente?

En función de estos interrogantes se deben pensar estrategias que hagan posible su ejecución. El marco de la Enseñanza para la Comprensión (EPC) como propuesta metodológica las aporta, ya que, es un enfoque cuya finalidad pedagógica esencial es formar individuos con capacidad de pensar autónomamente, de crear productos, de asumir sus responsabilidades de manera eficaz, de construir sus conocimientos para utilizarlos de manera creativa y de aplicarlos en la resolución de los problemas de su contexto (Patiño, 2012 y Stone, 1999).

1.2. PROBLEMA

En relación con la problemática expuesta se formula el siguiente problema de investigación: ¿Cuáles son las concepciones y actuaciones didácticas que desde la Enseñanza para la Comprensión asumen en su práctica profesional tres (3) docentes de ciencias experimentales en el nivel de la básica y media académica?

Para adelantar un análisis detallado y sistemático, el problema se subdivide en tres (3) subproblemas:

1. ¿Cómo comprenden la enseñanza, el proceso de aprendizaje y la disciplina tres (3) docentes de ciencias experimentales que desarrollan distintos modelos didácticos en su práctica educativa?
2. ¿Qué factores favorecen la evolución y reestructuración conceptual de los conocimientos, concepciones y actuaciones de los tres (3) docentes de ciencias experimentales desde el enfoque de la Enseñanza para la Comprensión?
3. ¿Cómo adquieren e implementan el enfoque de la Enseñanza para la Comprensión (EPC) los tres (3) docentes de ciencias experimentales al involucrarse en el diseño, desarrollo y evaluación de unidades didácticas construidas a partir de este marco?

1.3. JUSTIFICACIÓN

Esta investigación tiene la finalidad de caracterizar en los docentes de los niveles de secundaria aspectos sobre el desarrollo de la comprensión de los contenidos, la construcción del conocimiento profesional a partir de la EPC, los obstáculos metodológicos con relación a la enseñanza de las ciencias, las concepciones y las actuaciones de los docentes que constituyen los elementos que hacen parte de este estudio, a través del cual se generarán procesos de intervención formativos que permitan una posible evolución en el campo profesional de los maestros implicados.

En cuanto a los contenidos, su sobrecarga se convierte en un factor influyente en los currículos establecidos oficialmente, lo mismo que en las enormes dificultades con que se encuentra el profesorado para prestar atención a su comprensión cuando pretende desarrollarlos o intenta compatibilizar planteamientos innovadores con las exigencias de las pruebas estandarizadas existentes (Tomlinson y Mc Tighe, 2007).

De igual manera, si se miran con detenimiento las circunstancias habituales que ocurren en las actuales aulas de clases, podríamos asegurar que éstas no son las más adecuadas para fomentar ambientes favorables que permitan lograr la calidad de los aprendizajes de los educandos. Por ejemplo, resulta dificultoso para algunos docentes desarrollar sus clases

atendiendo aulas con sobrepoblación de estudiantes y, a su vez, implementar un enfoque activo y participativo que pretenda ocuparse de la comprensión de los contenidos disciplinares.

Conscientes de esta situación hay que admitir que los enfoques pedagógicos de origen constructivista como el de la Enseñanza para la Comprensión (Proyecto Cero de la Universidad de Harvard, 1997) pueden suponer para los educadores una limitación y un desgaste mayores al que pueda exigirles la planificación de otras alternativas didácticas menos rigurosas. La anterior circunstancia puede llevar a la renuncia a tales enfoques, incluso en aquellos casos de docentes con la disposición de implementarlos. Ello conduciría a retomar viejas fórmulas bien conocidas, distantes de las recomendaciones que en la actualidad se proponen desde la didáctica de las ciencias experimentales (Oliva y Acevedo, 2005).

De ahí que, enseñar para la comprensión requiere que los docentes logren que sus estudiantes “descubran” el contenido. Con esto nos referimos a enseñar métodos que van a lo profundo para instar a los estudiantes a encontrar el significado de ese contenido (Tomlinson y McTighe, 2007). Con respecto a cómo los docentes aprenden a enseñar y a construir conocimiento a partir del marco conceptual de la “Enseñanza para la Comprensión”, hay que destacar que a partir de las teorías básicas del aprendizaje de Piaget (1970) y Vygotsky (1978) las perspectivas constructivistas en la educación actual han establecido un vínculo del aprendizaje con la comprensión como capacidad progresiva de acción con lo que el sujeto aprende (Perkins, 1997). De igual forma, es claro que quien aprende emplea una variedad de experiencias a través de un proceso que no es lineal, pues durante el mismo se avanza y se retrocede en aras de lograr la comprensión (Rogoff, 1996).

Del mismo modo, desde la década de 1970 investigadores y teóricos de la educación se han centrado en la complejidad de la enseñanza y en el aprendizaje para la comprensión, a diferencia de la sola retención del conocimiento (Bruner, 1973; Gardner, 2011; Skemp, 1976 y Stone, 1999). Algunos investigadores han hecho la distinción entre un aprendizaje profundo y un aprendizaje superficial. El aprendizaje superficial se centra en la memorización de conocimientos y hechos, a menudo a través de prácticas rutinarias,

mientras que el aprendizaje profundo se centra en el desarrollo de la comprensión, a través de procesos más activos y constructivos (Biggs, 1987).

En la actualidad, y teniendo en cuenta la experiencia acumulada a través de sus prácticas pedagógicas, son muchos los educadores que consideran la comprensión como una iniciativa compleja y no como una habilidad de menor relevancia como lo sugiere la taxonomía de Bloom (1956); Blythe et. al. (1999); Wiggins y McTighe (1998). De hecho, la comprensión -a menudo- se presenta como una meta primordial de la enseñanza. En este sentido, la implementación de la enseñanza para la comprensión es un enfoque que incide en la construcción del conocimiento profesional docente. Lo anterior, requiere que los docentes cumplan un determinado rol: deben estimular el pensamiento, mostrar ejemplos y contraejemplos, formular preguntas de sondeo, implementar aplicaciones auténticas, verificar la comprensión y solicitar que lo que pretenden enseñar sea explicado, argumentado y justificado (McTighe, 2007).

Dicho lo anterior, organizar el aprendizaje de los docentes alrededor de temas que les generen interés, concentrarse en metas de comprensión explícitas, ofrecer oportunidades de aplicar lo que los docentes están aprendiendo y realizar una evaluación continua que constituya una retroalimentación constructiva son todos elementos efectivos del desarrollo profesional de los educadores (Stone, 1999).

Por otra parte, al referirnos a las dificultades metodológicas que presentan algunos docentes en la enseñanza de las ciencias, cabe resaltar que, aunque desde el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN), en los últimos años se ha propuesto y sugerido un tipo de enseñanza innovadora, la realidad aún sigue siendo bien distinta. Los estudios y sondeos realizados por este organismo del estado corroboran que en un alto porcentaje la enseñanza de las ciencias experimentales en las escuelas aún se desarrolla por medio de prácticas anacrónicas utilizando el tablero, los textos guías y la resolución de problemas carentes de situaciones relacionadas con el contexto y la vida escolar (en muchos casos como únicos recursos). En relación con la anterior circunstancia, son diversas las causas que podrían justificar la problemática en mención, entre ellas podríamos mencionar la falta de

formación de los educadores y los incentivos propios de la profesión docente (Oliva y Acevedo, 2005).

De igual modo, estamos de frente con una realidad importante: un alto número de educadores para el desarrollo de sus clases, aún dependen de los densos contenidos programáticos de los libros de texto y de las diferentes actividades que estos les aportan. Y si miramos con detenimiento tal situación, tendríamos que reconocer que además hay que sumarle que dichas actividades son diseñadas por autores o desarrolladores de contenidos que desconocen el contexto de la escuela y las características de los estudiantes donde el profesor pondrá en práctica estas temáticas o materiales curriculares. Asimismo, es limitado el número de profesionales de la educación que se les haya dado la oportunidad de reflexionar sobre los principios básicos y las modalidades de indagación correspondientes a las asignaturas que enseñan (Stone, 1999).

El trabajo que realiza el profesor con sus estudiantes continúa forjado por vínculos de tipo doméstico y familiar. Se resiste, por lo tanto, a las lógicas racionalizadoras y científicas que lo intentan dotar de mayor profesionalismo (Vezub, 2005). El reconocimiento del papel preponderante del docente en el proceso educativo no implica dejar inalterados los rasgos que históricamente configuraron su tarea. Por el contrario, es imprescindible que los educadores adopten una nueva identidad y profesionalismo. En las últimas décadas, se han venido generando cambios importantes en diferentes ámbitos de la sociedad que de alguna manera han ejercido una gran influencia en el tipo de estudiantes que se tiene en las escuelas hoy en día, obligando esto a que los docentes redefinan su rol como enseñantes.

Al respecto, Aguerrondo (2003) comenta que son muchos los estudios que se han dado a conocer en cuanto a la enseñanza tradicional de parte de los docentes, a su formación y su carrera profesional. Sin embargo, también se ha demostrado que no es tan fácil determinar cuáles serían los cambios pertinentes para lograr la transformación auténtica de la labor docente, y menos aún llevarla a la práctica en el aula. De igual modo, la transformación de la práctica docente no es posible si no se logra una modificación de las concepciones sobre la enseñanza de las ciencias por parte de los educadores y, si al mismo tiempo, no se incorporan los nuevos conceptos aprendidos a través del diseño de unidades didácticas.

Asimismo, lo anterior implica que los educadores deben pasar por un proceso de actualización y de formación que tenga como propósito fundamental el reconocimiento y la renovación de dichas concepciones, las cuales serán puestas en práctica en las diferentes temáticas que a diario se desarrollan en el aprendizaje de las ciencias (Mota, 2004).

Los temas relacionados con el ejercicio docente siempre han sido complejos y con cierto nivel de dificultad. Un estudio realizado por Navarro y Verdisco (2000). señala que, si se mira la calidad de la enseñanza en el ámbito educativo en América Latina como una ecuación, entonces, aún no ha sido resuelta. Lo más preocupante es que las posibles soluciones para resolver el problema y llegar a un consenso no son una tarea fácil y tampoco existen indicios por dónde empezar.

Además, algunos sistemas educativos por no contar con una política clara de desarrollo profesional presentan dificultad para desarrollar programas estructurales que los lleven a la cualificación y la profesionalización de la carrera docente. Los esquemas de formación de los educadores que muchas veces no logran generar ningún impacto en la calidad de los aprendizajes de los estudiantes, las condiciones precarias con las que a muchos de ellos les toca enseñar, la atomización y la homogeneidad del diseño curricular, son algunas de las causas que generan en gran parte las resistencias al cambio educativo en las escuelas (Aguerrondo, 2004).

A su vez, diversos estudios realizados en el campo de la educación indican que el factor docente constituye una pieza clave en los procesos de transformación educativa, y lo señalan como un elemento fundamental de la renovación de los modelos de enseñanza (Aguerrondo, 2004; Fullan, 2002; Vaillant 2005). Cualquiera sea el cambio que se impulse, los docentes siempre son interpelados desde algún lugar, ya sea que se les ubique como ejecutores, mediadores de lo planificado por los expertos o en calidad de protagonistas activos y reflexivos de la transformación.

En relación con lo anterior, es evidente que los sistemas educativos procuran ajustarse a estos cambios adelantando reformas a los diseños curriculares que de momento operan en las distintas instituciones educativas, que en la mayoría de los casos mantienen la esencia de las antiguas estructuras organizativas. Al mismo tiempo, se hace el rediseño curricular

con la presunción un tanto idealista de que con estas reformas es suficiente para lograr alcanzar la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje; desconociéndose que la formación de los educadores tendiente a un Desarrollo Profesional Docente, es la clave para alcanzar la tan anhelada calidad de la educación y lo que realmente determina el éxito o el fracaso de cualquier reforma educativa o novedad curricular (Porlán y Rivero, 1998; Tobin, Tippins y Gallard, 1994).

Del mismo modo, Fullan (2002) advierte que los cambios en educación son posibles si los docentes se comprometen a lograrlo. Es decir, todo está sujeto a lo que piensan y hacen los docentes, algo que se ve tan simple, pero en la mayoría de los casos se torna complejo. Los docentes no se limitan simplemente a implementar en sus planificaciones y sus acciones en el aula las reformas y las orientaciones suministradas por los expertos en el campo educativo, también toman decisiones influenciadas por sus concepciones, actitudes, valores y sus saberes en función de varios factores como su propia historia de vida y su entorno social y profesional. Toda esta complejidad influye considerablemente para que las reformas educativas no tengan un mayor impacto en la vida del aula, salvo que se dedique una especial atención a la transformación de la práctica docente (Delval, 2002).

De igual manera, Latorre (2003) expresa que para transformar la escuela es indispensable que los docentes modifiquen sus prácticas. Para lograrlo se necesita contar con un profesorado comprometido, dispuesto a reflexionar sobre sus acciones y actuaciones en el aula, a ser analítico, indagador y crítico de su ejercicio docente, que se convierta en un investigador de su propia labor profesional. Al mismo tiempo, Schön (1992) propone la reflexión en la acción, la cual se constituye en un proceso que cualifica a las personas prácticas para que desarrollen una mejor comprensión del conocimiento en la acción, ampliando la competencia profesional de los prácticos, pues la reflexión en la acción capacita a los profesionales para comprender mejor las situaciones problemáticas, al tiempo que les reconoce la habilidad para examinar y explorar las zonas indeterminadas de la práctica.

Por tanto, es un profesional que en la reflexión construye nuevas estrategias de acción, nuevas formas de búsqueda, nuevas teorías y categorías de comprensión para afrontar y

definir las situaciones problemáticas. Al actuar en la acción y reflexionar sobre la misma construye de forma idiosincrásica su propio conocimiento educativo, que incorpora y trasciende el conocimiento rutinario y reglado propio de la racionalidad técnica (Latorre, 2003). Por consiguiente, el educador solo cambiará su concepción de enseñanza cuando mediante un proceso de reflexión sobre su ejercicio docente, producto de experimentar con nuevas estrategias y recursos didácticos, éstos les resulten favorables y efectivos para orientar su asignatura y la mejora del desempeño de sus estudiantes (Bell y Gilbert, 1994).

Con el propósito de dar cuenta de los aspectos relacionados anteriormente, en relación con que los docentes siempre se muestran resistentes a modificar sus concepciones y prácticas de aula, Blanco y Niaz (1998) opinan que los cambios que puedan darse están sujetos solamente a aspectos secundarios, semejantes a sus hipótesis auxiliares. Lo anterior sucede porque los educadores se encuentran complacidos con algunos modelos didácticos arraigados por el tiempo y que llevan implementándolos, generándose una conexión entre el propósito a alcanzar, sus concepciones, su actuación docente y el agrado de los educandos (Ballenilla, 1992; McRobbie y Tobin, 1995). En definitiva, porque el cambio didáctico es un proceso complejo en el que intervienen numerosos factores que lo obstaculizan y lo dificultan (Davis, 2003).

Aunque, Delval (2002, p. 79) señala que “cambiar a los docentes es algo extremadamente difícil. Por una parte, tienen sus hábitos de conducta y de enseñanza bien establecidos. Enseñan, sobre todo, como les enseñaron a ellos y, cuando se tiene una cierta práctica, resulta extremadamente difícil cambiar”. Esas resistencias a los cambios en las concepciones de los docentes se podrían estudiar atendiendo a algunas consideraciones teóricas que parecen tener más conexiones que otras con el cambio docente a un nivel más profundo (Pehkonen y Turner (1999).

A diferencia de Delval (2002) y Blanco y Niaz (1998), Rodríguez (2012) afirma que la finalidad de conocer cómo está estructurado el sistema de concepciones de los docentes, radica en el hecho de que inciden en sus comportamientos y actuaciones en el aula, ayudan a explicarlos y ofrecen pistas para tratar de modificarlos. Las concepciones influyen en la manera como se aprende, se enseña y se aplican las ciencias; de igual manera, éstas, se

configuran dependiendo de cómo se da tanto el aprendizaje como la aplicabilidad de las ciencias experimentales. Igualmente, se ha podido demostrar que cuando se dan cambios significativos en la práctica profesional docente las concepciones del docente pueden sufrir modificaciones.

Al mismo tiempo, Pehkonen y Turner (1999) señalan que la auto-reflexión -al parecer-, es uno de los métodos más potentes que permiten lograr el cambio en un nivel de profundidad de las concepciones, ya que cuando el docente reflexiona sobre sus acciones se produce aprendizaje. Asimismo, las concepciones pedagógicas personales, adquiridas de forma natural y no reflexiva de las propias experiencias escolares, suponen un obstáculo para la formación y el cambio didáctico de los docentes (Gil, 1991).

En la educación secundaria, tradicionalmente, los procesos de formación docente han centrado sus orientaciones en el saber disciplinar, regularmente carentes de estrategias didácticas. Este tipo de formación no es la más apropiada para cualificar a los docentes y pretender de ellos un mejor desempeño profesional y menos aún, para el aprendizaje de los contenidos científicos; ya que al no estar orientados para lograr un impacto significativo en los procesos de enseñanza se transmiten de forma fragmentada y poco creativo generándose así, escasas posibilidades de que se pueda construir un currículo globalizado (Hewson et al., 1999; Ruiz, 2005).

A lo anterior se le suma el hecho que el diseño de la estructura académica disciplinar es diferente a la del aprendizaje (Gess-Newsome y Lederman, 1995). El absolutismo epistemológico que habitualmente se transfiere de la ciencia es otro de los factores que influye en la dificultad de poder lograr un cambio didáctico (Porlán et al., 1997; Wamba, 2001). Si la formación de los docentes carece de la didáctica necesaria que les permita desarrollar una mejor práctica de aula, asimismo de la metodología con la que se imparten los contenidos científicos a los educadores, entonces, se convierte esto en un punto de referencia que influirá en su conducta docente (Gess-Newsome y Lederman, 1995).

Con relación a lo anterior, cada vez se reconoce más que la formación y el desarrollo profesional de los docentes y el cambio educativo no son cuestiones independientes, sino

una única y misma cosa (Carr, 1990; Marcelo, 1994). Para Delval (2002, p. 8), “si no se trabaja sobre la formación y el cambio de los docentes, todo esfuerzo que se realice para cambiar la escuela será estéril”. Asimismo, una investigación acerca del conocimiento profesional docente debiera hacer un análisis acerca de lo que saben los docentes y lo que éstos hacen a través de su quehacer pedagógico para poder enseñar, además, por supuesto, de las características de ese conocimiento y de la posibilidad auténtica de evolución para así contar con posibles alternativas de cambio o transformación (Estepa, 1998).

Sin embargo, cualquiera que sea el motivo, la realidad es que en el campo educativo los cambios no son tan fáciles de lograr y muchas veces ni siquiera nos aproximamos a ellos. A nivel personal y de organizaciones escolares, lo que se necesita es construir un puente que ayude a cerrar la brecha entre la idea y la acción (son muchas las ideas que los maestros tienen en mente, pero pocas de ellas se logran concretar). La propuesta pedagógica de la Enseñanza para la Comprensión puesta en práctica en el aula de clases precisamente se constituye en ese puente, ya que es una *teoría de la acción* con un *eje constructivista* que a través de los elementos que conforman su marco conceptual hace énfasis en el papel activo que tiene el sujeto, bien sea en el descubrimiento del conocimiento por sí mismo o en la aplicación de ese conocimiento más allá de lo obvio (Perkins, 2002).

En nuestro caso, con este estudio buscamos la contribución que pueda hacerse desde la Enseñanza para la Comprensión, la Didáctica de las Ciencias Experimentales, la didáctica general y en la construcción de ese conocimiento que facilite que el docente impulse un proceso gradual de cambio o transformación de la enseñanza de las disciplinas correspondientes, siempre con la finalidad de aprender a enseñar.

En efecto, para entender cómo se puede lograr una mayor comprensión del conocimiento de los docentes, repensar su función y su formación, que faciliten los procesos de construcción y evolución permanentes de su conocimiento profesional y lograr así una contribución a la mejora de los procesos de enseñanza, consideramos necesario involucrar algunos modelos que desde sus referentes teóricos y conceptuales propongan la participación en la construcción y la comprensión del conocimiento. Desde esta perspectiva y con el desarrollo de esta investigación el marco de la Enseñanza para la Comprensión representó un desafío

importante por haber logrado un anclaje empírico en lo que respecta a la práctica profesional docente. De igual manera, el enfoque de la EPC ofrece una estructura pedagógica que desde sus cuatro elementos básicos: tópicos generativos, metas de comprensión, desempeños de comprensión y evaluación diagnóstica continua ayudan a guiar la reflexión continua del quehacer del docente para alcanzar una verdadera enseñanza (Stone, 1999; Mottier, 2010).

De ahí que las investigaciones que se han adelantado sobre la implementación de la EPC en las distintas escuelas no solo han revelado que esta importante propuesta educativa ofrece una potente herramienta didáctica tanto para la mejora de la práctica profesional como para la formación de estudiantes creativos, reflexivos, críticos, autorregulados, etc. Del mismo modo, los profesores que han tenido la oportunidad de formarse en este enfoque, diseñar unidades didácticas guiados por los elementos de su marco conceptual y luego implementarlo en el aula de clases, manifiestan que han podido “refinar “su quehacer pedagógico y tener ahora una visión más amplia de su ejercicio docente y centrar su práctica de aula más en el aprendizaje que en la enseñanza (Stone, 1999).

León y Barrera (2007), al referirse a los cursos de formación docente que permanentemente orientan con el apoyo de los principales investigadores del proyecto Cero de la Universidad de Harvard, comentan que el enfoque de la comprensión se vuelve algo explícito, y las actividades se revisan una y otra vez para lograr que éstas lleven a los sujetos a utilizar su conocimiento en contextos nuevos. En la medida en que el docente reflexiona y revisa su planificación y la lleva a la práctica en el aula, veremos que el aprendizaje es cada vez mayor, pues, de alguna manera, lo que están enseñando los docentes está teniendo sentido en quienes enseña.

De manera que, sobre la base de algunas preocupaciones expuestas, el marco de la Enseñanza para la Comprensión EPC surge de la tradición constructivista de la educación. Esta tradición asume que el aprendizaje ocurre por el esfuerzo continuo y el compromiso activo de los sujetos con desafíos auténticos. Estos desafíos obligan a llevar a cabo procesos de indagación rigurosos. De igual manera, Vilanova, Mateos y García (2011) señalan que los docentes que poseen concepciones con características constructivistas

tienden a diseñar e implementar estrategias didácticas que permiten formar estudiantes autónomos en el aprendizaje para lograr mejoras en la calidad de los desempeños de los educandos, lo mismo que fortalecen su comprensión, su actitud y su disposición para los contenidos que son objeto de estudio.

Incluso, el marco de la EPC fue creado para guiar los esfuerzos de educadores en el diseño de una instrucción efectiva y eficiente que apoya al sujeto que aprende en la construcción de comprensiones de contenidos importantes (Proyecto Cero de la Universidad de Harvard, 1997). A su vez, y en relación con lo señalado por Pehkonen y Turner (1999), la Enseñanza para la Comprensión asume también como una de sus herramientas fundamentales el acto reflexivo e intencional, es decir, que el docente en su planificación y en las intervenciones que realiza en el aula de clases debe tener en cuenta la implementación de estrategias que faciliten e incentiven el desarrollo de desempeños que ayuden a la construcción de conocimiento y de comprensiones que sirvan de escenarios que permitan la reflexión profunda acerca de lo que se hace (Pogré y Lombardi, 2004).

Por cierto, otro rasgo importante en esta investigación consiste en comprender, desde la investigación acción (Latorre, 2003; Elliot, 1993; Kemmis y McTaggart, 1988), cómo ofrecer una mirada envolvente sobre la evolución de las preocupaciones en la construcción del conocimiento en la enseñanza, planteándolo desde algunos de los interrogantes ineludibles y pertinentes que sirven para ofrecer una especie de radiografía de las cuestiones incluidas (Montero, 2001). Así, por ejemplo: ¿cuáles han sido los aportes auténticos que se han logrado en el marco de la Enseñanza para la Comprensión (EPC) en la construcción del conocimiento profesional docente?, ¿qué podemos decir hoy acerca del conocimiento disponible sobre la enseñanza?, ¿cómo se obtiene?, ¿quiénes lo poseen?, ¿qué protagonismo tienen los docentes en la investigación que lo genera? El conocimiento sobre la enseñanza generado por los investigadores, ¿forma parte del conocimiento profesional de los docentes?, ¿qué estamos entendiendo por conocimiento?, ¿qué entendemos por conocimiento profesional?

En el marco de estas inquietudes, Jarauta (2012) considera que el conocimiento profesional docente atiende dos dimensiones: Por un lado, una dimensión conceptual cognitiva. Es

decir, lo que implica el *saber pedagógico* y disciplinar; y por el otro lado, la dimensión procedimental e interactivas. Esto es, *el saber hacer y esquemas prácticos de enseñanza* que a su vez comprenden las justificaciones de las propias acciones prácticas (*saber por qué*). Por consiguiente, Jarauta (2012) asume que el conocimiento profesional del docente es un conjunto de informaciones, destrezas y concepciones que el profesor construye a partir de su intervención en procesos formales e informales de aprendizaje como producto de su ejercicio pedagógico y al mismo tiempo, por su disposición de aprender de manera permanente de su labor educativa a través de una reflexión individual y colaborativa que se desarrollan en y sobre la práctica. En consecuencia, afirma la autora en mención, que el conocimiento profesional es la base de la competencia profesional de los educadores.

En esa misma línea, Braslavsky (1999) señala que la clave para promover la transformación de la práctica del docente está en desarrollar competencias para un mejor desempeño. Dichas competencias, se asocian a diferentes tipos de conocimientos que integran el currículo de la formación de los profesores y que son abordados por medio de los formadores. Desde esta perspectiva, el marco de la Enseñanza Para la Comprensión les aportó a los tres profesores de ciencias implicados en esta investigación una variedad de estrategias didácticas y herramientas que les permitió no solo desarrollar sus competencias profesionales sino, cómo se comprende el proceso de aprendizaje de ellos mismos, cómo se aprende a enseñar, cómo se genera, transforma y transmite el conocimiento en la profesión docente (Marcelo, 2002).

De hecho, son numerosos los trabajos que se han adelantado y que pretenden categorizar el tipo de conocimiento que los docentes deben adquirir para el desarrollo de su práctica docente. Vélaz de Medrano y Vaillant (2009) plantean que las políticas educativas que procuran mejorar la calidad en los procesos de enseñanza y el desarrollo profesional de los educadores han de asumir responsabilidades a mediano plazo y se esfuerzan por establecer convenios desde los puntos de vista políticos, económicos y sociales necesarios que garanticen su sostenimiento por un período de tiempo considerable.

En este sentido, pese a los obstáculos que siempre se presentan en este tipo de situaciones, también hay que reconocer que en las últimas décadas se han logrado avances importantes

sin perder de vista que en muchos países aún existe la necesidad de establecer planes de mejoras en cuanto a la formación inicial y el acompañamiento en los primeros años del ejercicio de la profesión docente, así como la disposición para promover programas de formación continuos que resulten más efectivos en cuanto a la posibilidad de lograr una transformación auténtica de la práctica docente, traduciéndose esto en una oportunidad para alcanzar mejores resultados que beneficien a la comunidad educativa.

Por otra parte, el MEN (2012) presentó una propuesta sobre políticas al sistema colombiano de formación y desarrollo profesional docente en la que este organismo del estado establece el Plan Nacional de formación docente como uno de los proyectos estratégicos para desarrollar la política de calidad, en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo. El programa busca que los docentes del país fortalezcan sus competencias profesionales, y de esta manera se logren mejorar las competencias de los estudiantes.

En términos generales, la propuesta del Sistema Colombiano de Formación y desarrollo profesional docente busca asumir las realidades de la formación docente en nuestro país, para emprender caminos de articulación de acciones tendientes a transformar las situaciones problemáticas, consolidar los avances de los planes, programas, proyectos y estrategias exitosas para avanzar en la búsqueda de alternativas de formación docente que incidan de manera pertinente y eficaz en la institución escolar.

1.4. OBJETO DE ESTUDIO

En las últimas décadas se han llevado a cabo numerosas investigaciones que revelan el efecto que ejerce la práctica profesional docente sobre la calidad del desempeño de sus estudiantes (Camilloni, 2012). En tal sentido, el Desarrollo Profesional Docente es un componente importante que le permite a la escuela la efectividad de la mejora de sus procesos educativos. Sin embargo, la transformación de la práctica de los educadores y los cambios que constantemente se buscan en la escuela no acontecen por aspectos legislativos o por decretos gubernamentales, sino cuando el docente se involucra en un proceso reflexivo de *investigación–acción*, que conduce sus actuaciones y decisiones pedagógicas, a

la formación de un profesional que construye su práctica a partir de la reflexión, el rediseño de su planificación como eje orientador y la evaluación permanente (López, 2000).

De igual manera, los cambios que se dan en los sistemas educativos son más de tipo estructural y organizacional pero mayormente no inciden en la interacción áulica docente-estudiante, ni en la relación que éstos establecen con el conocimiento. Esos cambios, solo contribuyen a reforzar posiciones asimétricas en las que el docente continúa manteniendo el control del proceso de enseñanza y aprendizaje (Pogré, 2013).

Por otra parte, el enfoque de la Enseñanza para la Comprensión (EPC) se considera un marco didáctico, que surge a partir de las investigaciones realizadas por el Proyecto Cero de la Escuela de Graduados de la Universidad de Harvard e implementado en diferentes países del mundo, entre esos los de América Latina. Esta propuesta de innovación pedagógica les ofrece tanto a docentes como estudiantes una alternativa diferente y una variedad de estrategias didácticas para mejorar los procesos correspondientes al trabajo en el aula. Así mismo, parte de la pregunta: ¿cómo enseñar para que los estudiantes comprendan profundamente aquello que consideramos valioso? En consecuencia, desde esta investigación nos interesa analizar qué sucede con los docentes en el proceso de apropiación, implementación y desarrollo de este marco de trabajo que justamente pone su foco en modificar la relación entre docentes, estudiantes y conocimiento (Pogré, 2013; Stone, 1999).

De igual modo, este estudio de enfoque cualitativo y fundamentado en un diseño de investigación-acción, busca caracterizar la comprensión de la que dan cuenta los docentes a partir de sus propias reflexiones, de los aportes genuinos del marco de la Enseñanza para la Comprensión y la potencialidad de éste para introducir cambios en el currículo escolar y la mejora de la enseñanza que lleven a los docentes a la construcción de su conocimiento profesional. De igual manera, la investigación procura establecer cómo los docentes aprenden nuevas ideas y destrezas profesionales, lo cual, incrementa el conocimiento curricular, mejora su práctica educativa, y supone mayor comprensión sobre cómo aprenden los estudiantes los contenidos escolares (López, 2000).

Los participantes del estudio son tres (3) docentes de ciencias experimentales que desarrollan sus actividades académicas en la básica secundaria y la media académica de una institución educativa privada de la ciudad de Barranquilla. La investigación pretende, por lo tanto, caracterizar las constantes interacciones que se producen entre el conocimiento docente y la práctica educativa, y cómo progresan ambos componentes al implicarse en un proceso reflexivo y colaborativo tendiente al desarrollo profesional docente.

Por último, Hernández (1997) señala que en la actualidad son escasos los trabajos que analizan cómo aprenden los docentes a enseñar. Sin embargo, para investigar el proceso de aprendizaje de los docentes es necesario enseñarles algo nuevo: contenidos y conceptos o principios científicos actualizados, estrategias de enseñanza alternativa, teorías del aprendizaje emergente, la utilización de recursos didácticos, etc. Por consiguiente, este estudio no se limitará a una perspectiva meramente interpretativa de la investigación educativa, pretende ir más allá si logramos situarla en un enfoque crítico de investigación en la acción (López, 2000).

1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1. Objetivo General

Describir cuáles son las concepciones y actuaciones didácticas que desde la Enseñanza para la Comprensión asumen en su práctica profesional tres (3) docentes de ciencias experimentales en el nivel de la básica y media académica.

1.5.2. Objetivos Específicos

Determinar cómo comprenden la enseñanza, el proceso de aprendizaje y la disciplina que orientan tres (3) docentes de ciencias experimentales que desarrollan distintos enfoques didácticos en su práctica educativa.

Identificar los factores que favorecen la evolución y reestructuración conceptual de los conocimientos, concepciones y actuaciones de los tres (3) docentes en el marco de la enseñanza para la comprensión (EPC).

Determinar el cambio del conocimiento y práctica de los tres (3) docentes de ciencias experimentales en la implementación del enfoque de la enseñanza para la comprensión (EPC).

ESTADO DEL ARTE

En este aparte se presenta la revisión bibliográfica sobre las investigaciones que se consideran relevantes para el estudio acerca de las concepciones² de los docentes, el desarrollo profesional docente, la formación de docentes de las ciencias experimentales y las investigaciones que se han adelantado sobre el enfoque de la Enseñanza para la Comprensión (EPC) Esto, con el propósito de encontrar afinidades, particularidades o diferencias conceptuales que fortalezcan este trabajo de investigación en lo referente a la construcción del conocimiento profesional docente.

Del mismo modo, y con el ánimo de presentar a la Enseñanza para la Comprensión como una propuesta teórica de amplia aplicación en diversos contextos, en este apartado también se expondrán los orígenes y la naturaleza pedagógica del enfoque de la EPC, cómo se define la comprensión, lo que implica enseñar y aprender desde la comprensión, el marco conceptual de la EPC, la relación entre la EPC y la construcción del desarrollo profesional docente, cómo el aprendizaje comprensivo se da por medio de un compromiso reflexivo, la comprensión y su incidencia en la investigación didáctica y, por último, la relación de la comprensión con el conocimiento pedagógico del contenido.

De igual forma, los hallazgos aquí encontrados, sin lugar a duda, fundamentan aspectos clave en el planteamiento de la propuesta a través de la cual validaremos nuestra intervención o acompañamiento en aras de observar una posible evolución o movimiento en las concepciones, y las actuaciones de los docentes de las ciencias experimentales en relación con su enseñanza.

²Son los marcos organizadores implícitos de conceptos, con naturaleza esencialmente cognitiva y que condicionan la forma en que afrontamos las tareas. (Ponte, 1994 y Thomson, 1992).

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. Reseñas de trabajos sobre las concepciones de docentes de ciencias.

Gil Pérez (1993) en su investigación no se centra en las concepciones de los docentes, pero sí nos ubica en algunos aspectos que importantes en la caracterización de los modelos didácticos utilizados por los docentes en la enseñanza de las ciencias. La psicología educativa tiene influencia en las consideraciones conceptuales de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Sin embargo, esta combinación entre ciencias y psicología educativa no se ha estudiado lo suficiente en los últimos años y solamente se aplica como teoría externa, sin importar disciplinas concretas. Igualmente, es de relevancia que la historia y la filosofía de la ciencia estén en procesos imbricados para plantear nuevas propuestas en la enseñanza de las ciencias. De manera explícita es la formulación de nuevas propuestas educativas lo que provoca renovación en la transmisión del conocimiento científico. El autor propone que la didáctica de la enseñanza de las ciencias tiene como principal objetivo la aplicación de esta en el aula de clases, convirtiéndose esta didáctica en un elemento fundamental en el campo de la investigación en educación.

De igual manera, esta investigación considera que el docente debe ser quien oriente el conocimiento científico que el estudiante ha de descubrir, y que es pertinente para su aprendizaje. Éste muestra hasta qué punto los estudiantes pueden reconstruir su propio conocimiento con o sin la ayuda del facilitador. Es fácil pensar que los estudiantes no pueden construir su propio conocimiento científico en virtud de su falta de preparación.

Pozo (1987, como se cita en Gil, 1993, p. 204) es de la opinión que “muchos de los conceptos centrales de la ciencia son bastante difíciles de descubrir para la mayor parte –si no para la totalidad- de los adolescentes e incluso de los adultos universitarios”. Sin embargo, cuando los estudiantes participan de un grupo de investigación adquieren un nivel estable de conocimiento y continúan avanzando rápidamente hacia la meta sugerida. Pero, en general, los estudiantes deben tener una experiencia dirigida por expertos en el

conocimiento científico, profesionales que deben dominar perfectamente su propio conocimiento.

Gil (1993) señala que los estudiantes deben plantear la asimilación de los conceptos, evidencia para la construcción de los enunciados científicos y del aprendizaje. Esta asimilación de conceptos requiere una experiencia activa y cercana a los contenidos necesarios que favorezcan el conocimiento. Los que aprenden deben construir sus propios significados para no repetirlos sin significación o asimilación. La comprensión de contenidos debe establecer una fuerte conexión de relaciones entre los contenidos previos. El contenido no se permite aislado, sino que debe ser accesible a la construcción de la memoria estudiantil. A su vez, Gil (1993, p. 204) manifiesta que “no se trata de engañar a los alumnos, de hacerles creer que los conocimientos se construyen con la aparente facilidad con que ellos los adquieren”. Es un proceso largo, enriquecedor y habitual donde el conocimiento debe ser una constante firme de fluidez pedagógica. A diferencia de la metáfora del estudiante como bolsa vacía esperando ser enseñado por el maestro, se apoya la construcción del estudiante como “investigador autónomo” o “investigador novel”, “que integra además coherentemente las aportaciones de Vygotsky (1931) sobre la zona de desarrollo potencial y el papel del adulto en el aprendizaje” (Gil 1993, p. 205).

Uno de los principales aportes de este artículo es la propuesta de transformación del currículo en programa de actividades que faciliten el aprendizaje. Por supuesto, Gil (1993) opina que hay que tener en cuenta que las actividades deben ser evaluadas posteriormente para reorganizarlas -si es necesario-, y corregir los errores. El maestro debe preparar programas de investigación que se vean reflejados en las actividades, puesto que el currículo no es un conjunto de contenidos no evaluable, sino en constante seguimiento; el currículo debe ser cambiante, amoldable, adquirido y construido a medida que las actividades de los programas son evaluadas.

De igual manera, afirma el autor, se ha pensado mal que el currículo es una camisa de fuerza que el docente debe cumplir a cabalidad para poder realizar el contenido y así agradar a las leyes educativas gubernamentales. Pues no. El conjunto de actividades en los programas educativos debe aportar una visión correcta del conocimiento científico, además

que el ambiente del aula escolar debe ser fraterno, lleno de oportunidades y reformulaciones de los mismos contenidos. El ambiente del aula debe pasar de autoritario a transformador; de impositivo a aprehendido, y donde la filosofía, el aprendizaje y la historia se combinen gratamente.

Mellado (1996; 2001) en el artículo “*Concepciones y prácticas de aula de docentes de ciencias, en formación inicial de primaria y secundaria*” describe un estudio de casos de maestros de ciencias de secundaria y primaria. Mellado (1996) establece desde el principio que “el docente es un factor clave que determina el éxito o el fracaso de cualquier innovación curricular” (1996, p. 289), citando consecuentemente una investigación realizada por Mitchener y Anderson en 1989.

El principal objetivo de Mellado (1996) en su investigación es la participación docente como ente activo en el proceso de enseñanza aprendizaje en el aula de clase. Establece, a su vez, que las estrategias didácticas de los docentes son diferentes dependiendo del nivel que enseñan, la asignatura y la profundidad pedagógica que el docente haya tenido en su formación educativa anterior. Se podría decir que dicho trabajo constituye una primera aproximación a la labor del pensamiento docente como persona reguladora del conocimiento que transmite tradiciones y creencias, muchas veces implícitas en el discurso pedagógico. Según Mellado (1996) el conocimiento del maestro debe hacerse de manera explícita puesto que todo docente comienza su labor con un bagaje cultural, de valores y muchas actitudes hacia la ciencia. Los antecedentes de escolaridad del docente influyen definitivamente en los componentes profesionales y de aprendizaje que el maestro sostiene durante su carrera de enseñanza.

Aunque la preocupación principal de Mellado (1996) es la formación docente, este investigador no se detiene a formular teorías del conocimiento pedagógico sin antes arraigar su conocimiento en la aplicación de una batería de cuestionarios y análisis de datos. El investigador utiliza cuestionarios de Inpecip, elaborados por Porlán (1989) que en cierto sentido son entrevistas elaboradas y documentos de audio y escritura para posteriormente analizar la información que se obtiene a partir de la aplicación de los cuestionarios. Sin que los participantes tuvieran un conocimiento exacto previo del motivo

de su investigación, Mellado (1996) seleccionó cuatro docentes: dos (2) eran maestros especialistas en ciencias durante el tercer año de Diplomatura de Magisterio y dos (2) eran licenciados en ciencias (uno en física y el otro en biología). Para la investigación, la selección se basó en diferentes niveles de los docentes y áreas de enseñanza, pero con igual importancia en su nivel de motivación por la transmisión de conocimiento.

El estudio también aborda la utilización de mapas cognitivos o conceptuales que fueron inicialmente desarrollados por Novak y Gowin (1988). Mellado (1996) utiliza los mapas conceptuales para convertir el sistema de creencias, concepciones y prácticas en líneas de enseñanza relacionadas unas con otras. Por medio de los mapas conceptuales, el sistema de creencias imbuido en las cuadrículas cognitivas se formula como paradigma global de construcción del conocimiento. Después de la elaboración de los mapas conceptuales, Mellado (1996) clasificó los resultados de las preguntas en categorías gráficas. Los resultados arrojaron falta de reflexión previa del conocimiento científico por parte de los docentes, a pesar de su formación académica. Algunos no presentaron una concepción clara de un conocimiento afín con sus antecedentes intelectuales y, por consiguiente, la enseñanza del conocimiento científico en las ciencias no se impartía adecuadamente.

Estos resultados fueron atribuidos a la falta de formación del docente en filosofía de las ciencias, lo mismo que a la ausencia de una didáctica clara en la enseñanza de las ciencias en el aula. Algunos participantes no coincidían con un sistema de creencias que defendiera su status profesional, a saber, confundían el conocimiento empirista con el conocimiento científico, donde no existían ideas previas y teorías preconcebidas. Mellado (1996) relaciona, asimismo, los resultados de su investigación con la investigación anterior hecha por Lederman (1992, p. 295) y donde los docentes no mostraban “una relación significativa entre [sus] antecedentes escolares [...] y sus concepciones sobre la naturaleza de la ciencia”. Por consecuencia, no existe una línea pedagógica que conduzca hacia la meta del conocimiento científico.

Los modelos pedagógicos y educativos de los participantes del proyecto se contradicen, ya sea por aspectos ideológicos o concepciones erróneas en su supuesto currículo escolar. Lo interesante de ellos, a pesar de toda su confusión en la didáctica de las ciencias, es que “los

cuatro (4) docentes consideran importante la motivación para la enseñanza de las ciencias [y] creen que hay que motivar a los alumnos a través de curiosidades, anécdotas, problemas de actualidad, cuestiones que tengan relación con la vida cotidiana” (Mellado, 1996, p. 295). Cabe también mencionar que las preguntas elaboradas en las entrevistas/ cuestionarios se orientaron hacia tres categorías principales, la ciencia, el aprendizaje de las ciencias y la enseñanza de las ciencias. Sobre cada categoría los cuatro (4) docentes demostraron diferencias en sus concepciones y prácticas pedagógicas.

La investigación de Mellado (1996) presenta algunas limitaciones, como era de esperarse: la rigurosidad en la selección de los participantes, la falta de evaluación del conocimiento en los estudiantes (pues solamente se observó el comportamiento del docente) e igualmente la investigación fue realizada en un momento específico, con corte específico de tiempo. Lo anterior, indica que un mejoramiento de las anteriores limitaciones podría llegar a mejores conclusiones en un futuro.

Mellado (1996) genera sus propios componentes pedagógicos como el desarrollo constante de una acción práctica a medida que el estudiante-maestro se va formando en su carrera profesional. El proceso de autorreflexión y autocrítica del propio maestro, ante sus supervisores, incluye un determinante social y personal junto al desarrollo pedagógico.

En un artículo posterior, Mellado (2001) aborda cómo afrontan los docentes el cambio y si el propio maestro está preparado para el mismo. A partir del concepto de cambio científico y su evolución a través de los tiempos, el investigador presenta y analiza el proceso de cambio de las concepciones y prácticas pedagógicas de los docentes de ciencias. Dichos cambios se establecen desde los nuevos paradigmas de la investigación. A diferencia del artículo anterior presentado como un estudio de caso, *¿Por qué a los docentes de ciencias nos cuesta tanto cambiar nuestras concepciones y modelos didácticos?*, propone que la ciencia se concibe como una “extraordinaria construcción de la inteligencia humana [y] debe constituir una parte fundamental de la cultura de todos los ciudadanos que nos ayude a comprender, interpretar y transformar a la naturaleza y a nosotros mismos” (Mellado, 2001, p. 18).

Sin embargo, la escuela presupone una complejidad de conocimientos y eventos pedagógicos que exigen un cambio constante por parte del educador, a pesar de la objeción a éste. Mellado (2001) opina que los sistemas educativos establecen ciertos cambios legales y estatutarios que son reglamentados con nuevas normas. Sin embargo, los resultados no son viables debido a la falta de acción por parte del maestro. Según el escenario radical y tajante de Mellado (2001), el éxito estudiantil radica en la posibilidad de cambio de los docentes que sigue y acepta las reformas educativas o va más allá de ellas.

Este artículo no es un estudio de caso, ni un análisis de preguntas/respuestas de entrevistas u observación de clases de maestros en preparación. Es más bien, una aportación filosófica de la ciencia a los modelos de cambio didáctico de los docentes de ciencias, es decir, trata de responder una de las falencias o limitaciones de su investigación anterior (1996). Mellado (2001) opina que la filosofía de la ciencia puede servirnos para entender los cambios y analizar dichos procesos de evolución científica, puesto que proporciona un marco de referencia para determinar distintos modelos, a saber:

- a) El modelo de racionalidad técnica promueve al docente como un técnico de la investigación, que considera el conocimiento como acumulativo y aplica las nuevas teorías verificando el método científico empirista (Mellado, 2001, p. 20). Dicho modelo ha sido ineficaz en el cambio de concepciones y en la práctica diaria de formación docente. No existen nuevos modelos que produzcan cambios en los entes que participan en la educación.
- b) El modelo de cambio conceptual está basado en un constructivismo “ingenuo”, cuya teoría se rechaza porque aparece otra teoría que la contradice (Citando a Popper, 1983). El modelo de cambio conceptual intenta hacer el cambio en los docentes a partir de sus propias contradicciones y falencias, es decir, hacerles entender que están errando o teniendo falencias que necesitan corregir. Es decir, “ponerlos contra la pared” para que los docentes se den cuenta que necesitan cambios drásticos en un modelo jerarquizado en la formación docente. En una palabra, este modelo encontró que no es suficiente aceptar las falencias sino también plantearlas como insuficientes y así establecer puntos de encuentro para formalizar nuevas teorías educativas.

Dado que los procesos de cambio son un sistema complejo de factores pedagógicos y educativos, existen igualmente obstáculos que los docentes tienen que sortear. La profesión docente posee muchos impedimentos como la burocratización de la pedagogía, el aislamiento profesional (dependiendo de localización del maestro a nivel geográfico), la falta de incentivos y remuneración, entre otros (Mellado, 2001, p. 21).

c) El modelo de cambio gradual de base en la investigación de situaciones problemáticas de enseñanza – aprendizaje (23). Mellado Jiménez retoma las teorías de Laudan (1986) y Toulmin (1977) e igualmente las de Bell y Gilbert (1994) que establecen que los procesos de cambio del maestro consideran tres aspectos, a saber, *desarrollo profesional*, *desarrollo personal* y *desarrollo social*. Estos tres aspectos afectan consecutivamente la práctica de aula de los docentes teniendo en cuenta elementos problemáticos de la enseñanza. A nuestro juicio, uno de los aspectos más relevantes para la presente investigación es el desarrollo social, pues “implica ver el aislamiento como problemático y valorar el trabajo en colaboración” (Mellado, 2001, p. 23). El individuo docente debe pertenecer a un grupo consolidado de formación continua donde las experiencias se vean como un elemento colectivo y no individualizado.

Porlán Ariza et al. (1997, 1998) hacen parte de un grupo de investigadores que se han tomado la tarea de analizar y estudiar las concepciones y conductas asociadas con el conocimiento profesional, las concepciones y obstáculos epistemológicos de los docentes. Estos investigadores escribieron dos grandes artículos (aquí reseñados) después de una investigación de casi diez (10) años. Antes de publicar estos artículos divulgaron avances de sus investigaciones en 1991 y analizaron algunos argumentos que sirvieron para los resultados finales del proyecto educativo. Algunos de los argumentos fueron:

a) La perspectiva constructivista, que plantea que docentes y estudiantes tienen ciertas concepciones sobre el medio que los rodea en general, mucho más cuando se habla del medio escolarizado. Dichas concepciones pueden desarrollarse poco a poco siempre y cuando exista un proceso de reestructuración de significados que interactúen con otras ideas y experiencias de campo.

b) La perspectiva sistémica y compleja, que plantea que la realidad y las ideas son parte de un conjunto de creencias en evolución, creencias que se desarrollan mucho más en el contexto escolar. Estos autores toman la idea de García (1994, p. 156) que opina que “las concepciones de alumnos y docentes pueden considerarse como sistemas de ideas en evolución”.

En esta misma línea, los contenidos de las concepciones son analizables de acuerdo con su grado de complejidad. También, y aunque cada individuo tiene un nivel de complejidad diferente del otro, además de la variación de los esquemas cognitivos en las personas (de acuerdo con sus antecedentes sociales y culturales), no es imposible llegar a un proceso de interacciones e integración al menos parcial del saber científico. Igualmente, los aprendizajes provocados en un contexto específico no se transmiten automáticamente a diferentes contextos, pero éstos pueden influir en ellos de forma definitiva. Así, “la investigación en la escuela, entendida como la describíamos al final del apartado anterior, se concibe como un proceso orientado de construcción de significados progresivamente más complejos acerca de la realidad” (Porlan, 1997, p.156).

c) El tercer argumento que discuten los investigadores es la perspectiva crítica. Estos consideran que la construcción de significados “hacia una visión más compleja de los fenómenos de la realidad son una condición necesaria para desarrollar determinados valores en alumnos y docentes, pero no suficiente” (Porlan, 1997, p. 157). Es decir, las condiciones del mundo natural no condicionan al ser humano a que lo respete automáticamente, ni mucho menos asegura una total solidaridad con ese medio natural. Por ello, el ser humano, en nuestro caso el docente y el estudiante, debe aprender una postura crítica ante el medio. La investigación en la escuela debe entenderse como una dinámica mutua, constante e interactiva en la cual docentes y estudiantes compartan conocimiento que transforme la sociedad circundante. La búsqueda de construcciones significativas debe implicar un cambio de conciencia y una dura crítica de la realidad, como dice Porlan (1993, p.157), “desarrollar esquemas de integración y de transferencia de significados (metaconcepciones) del sistema de ideas propio”.

En la segunda parte de sus investigaciones, Porlán et al. (1998) se enfoca más bien en el interés por describir el contenido de las concepciones y creencias de los docentes. Ellos elaboran tres formas de estudio, a saber: aquellos que se enfocan en las ideas de los docentes, los que se relacionan con las creencias pedagógicas, y los que establecen una estrecha relación entre conocimiento y construcción en un contexto escolar (p. 272). Los autores amplían la revisión literaria de dicho tema estudiando las investigaciones de Gordon (1984), Cotham y Smith (1981), Lederman (1992) y la de ellos mismos (1995, 1996). Esta última demuestra “una tendencia mayoritariamente entre los docentes y estudiantes a docentes: la visión positivista (empiroinductivista) de la ciencia” (Porlan, 1998, p. 272).

También, como parte de su revisión literaria utilizan el estudio realizado por Kouladis y Obgon (1989) quienes trabajaron con 12 participantes, todos docentes de ciencias, y 11 estudiantes-docentes. Todos respondieron cuestionarios de selección múltiple sobre el conocimiento científico y los factores que diferencian la ciencia de lo que no es ciencia. Igualmente, analizaron los diferentes cambios del conocimiento científico y el estado de las cosas. Al analizar los resultados, Kouladis y Obgon agregaron una nueva categoría a la cual denominaron “eclecticismo”, y que se veía en el 40% de la muestra que tomaron. Esta investigación arrojó los siguientes puntos de vista:

[La primera postura sostiene] una posición inductivista respecto a la metodología científica, pero que tienden a ser racionalistas en la diferenciación de lo que es y no es ciencia y relativistas respecto al estatus del conocimiento científico. [En la segunda postura] el contextualismo metodológico se asocia con una postura racionalista indecisa respecto al estatus del conocimiento científico, mientras que los sujetos tienden a adoptar un contextualismo relativista para explicar el cambio en dicho conocimiento. [La última postura] arroja una posición ecléctica en todos los aspectos estudiados (Kouladis y Obgon, 1989, pp. 272-273).

Algunas de las investigaciones realizadas por dichos autores presentan enfoques absolutistas y positivistas, tal vez por la edad y la experiencia de los participantes. Otros autores piensan que las investigaciones deben hacerse directamente en el aula, junto con los

estudiantes, para concretar específicamente las creencias en la enseñanza (Lederman 1992). Porlán, et al. (1998) también hacen un recuento de sus propias investigaciones anteriores, donde distinguen tres enfoques importantes: a) un enfoque cientificista, b) un enfoque interpretativo, y c) un enfoque crítico.

Algo interesante en este segundo artículo es la categoría del enfoque curricular (Porlan, 1998, p. 282). Estos investigadores realizaron un estudio de los contenidos curriculares de las diferentes unidades didácticas como si estuvieran enseñando la clase. Los resultados arrojaron que los diversos contenidos aplicados en ciertos cursos de secundaria están fragmentados y las teorías responden a una visión simplista y bastante dogmática de la disciplina (en este caso fue química). Al parecer, los docentes siguen al pie de la letra los contenidos curriculares de los libros de textos, organizándolos en una lista infinitiva de temas para cubrir, sin que los estudiantes lleguen a descubrir el significado de estos contenidos. Los contenidos no tienen ninguna relevancia con el medio en el que se desarrollan los estudiantes, y de ahí se desprende un total desconocimiento del saber científico. Los investigadores insisten, entonces, en que debe haber una afinidad entre el contenido disciplinar y la didáctica de dichos contenidos para que haya éxito.

En cuanto a la parte metodológica, el maestro entiende mal que las interacciones verticales (maestro hacia estudiante) son las mejores, y no tiene en cuenta la participación del estudiante en medio de la discusión. El aula de clase se convierte en “una relación unidireccional que va del papel directivo del docente al papel del alumno (en el sentido que realiza las actividades que plantea el docente)” (Porlan, 1998, p. 284). Como parte final del segundo artículo, los investigadores “[han] pretendido ofrecer una visión del conjunto del trabajo de reflexión teórica y de contrastación empírica en torno al conocimiento profesional de los docentes, realizado en los últimos años en el marco del Proyecto Curricular IRES” (p. 287). Porlán et al., intentan ayudar a la transformación de la práctica profesional del docente, mejorando el saber profesional y aceptando los retos que acarrea.

López Ruiz (2000) realiza una investigación cuyo objetivo es analizar la categoría del conocimiento profesional de los docentes y, por ende, su conocimiento empírico. De hecho, este análisis intenta mejorar, a través de los principios teóricos, la práctica educativa,

mediada en parte por los conocimientos y experiencias del docente. López Ruiz (2000) trae a colación la investigación de Elbaz (1983) y Grundy (1987) en cuanto a que los que enseñan no adquieren una tendencia específica hacia los presupuestos teóricos, puesto que los docentes incorporan ciertos conocimientos que se van generando poco a poco a medida que practican a nivel profesional. Lo anterior, genera un cambio en la conceptualización de los procesos de enseñanza aprendizaje, enraizados en las concepciones y creencias de los docentes, según lo establece Prawat (1992). Por un lado, y retomando las palabras de Elliott (1994), López Ruiz (2000) piensa que dicho investigador cuestiona, cambia y desarrolla el conocimiento de los docentes a través de los cambios curriculares en la investigación acción.

López Ruiz (2000) afirma que los docentes tienen un conocimiento empírico. Es decir, este saber predetermina la naturaleza de la experiencia pedagógica a partir de estrategias educativas inductivas. Por ende, las estrategias son de tanteo o ensayo y error. Todo maestro tiene un conocimiento implícito desarrollado a través de su experiencia educativa y puesto en común en el aula de clase. El conocimiento implícito del maestro lo orienta a circunstancias concretas en las cuales él mismo se desenvuelve. Por consiguiente, López Ruiz concreta:

[...] El conocimiento profesional de los docentes no se puede reducir solo a ese tipo de saber hacer que demuestra competencia práctica, sino que el saber profesional de los docentes integra –o debiera integrar- proposiciones teóricas y procedimientos técnicos que dirigen, y que pueden optimizar, su actuación en el aula”. Tanto el conocimiento de la disciplina como el conocimiento de los fundamentos psicopedagógicos, tienen mucho que aportar a la mejora de la práctica de la enseñanza de una materia escolar concreta o de un ámbito de experiencia particular.

Del mismo modo que la comprensión de la pureza de los colores primarios, de las diferentes tonalidades que se pueden conseguir mediante su mezcla, y de las técnicas básicas que se aplican a óleo, es crucial para que un pintor llegue a realizar cuadros valiosos; de manera similar, un buen publicista tiene que conocer los fundamentos de

los medios de comunicación y dominar las técnicas de marketing y diseño gráfico por ordenador (2000, p. 248).

Ante lo anterior, López Ruiz (2000) se enfoca en que la teoría es más bien práctica, y la misma teoría algunas veces se aleja de ella misma para entrar en concordancia con el aula pedagógica. El conocimiento de los docentes debe basarse en la observación, la experimentación y la analogía. El conocimiento de los docentes es dirigido algunas veces por la práctica reiterada de lo que se ha venido haciendo en otros contextos y también por la imitación de otros docentes, de allí que se le llame observación y analogía. Entonces, lo que se ha observado se aplica en el salón de clases.

En primer lugar, López Ruiz (2000) cree que Elbaz (1983) confunde conocimiento profesional con conocimiento práctico. De hecho, esta autora incluye en el saber práctico, categorías tan dispares como conocimiento «de sí mismo», «del medio», «del currículum», «de la instrucción » e, inclusive, «de la materia», según López Ruiz (2000). Entonces, “¿de qué conocimiento práctico estamos hablando? ¿Es que la comprensión de la materia que se imparte no es básicamente teórica? ¿Es que en el conocimiento del currículum la teoría que ha generado la investigación didáctica no es fundamental?” (López Ruiz, 2000, p. 253). Esos cuestionamientos López Ruiz trata de responderlos en toda su investigación de manera acertada.

Asimismo, López Ruiz (2000) elabora buenos argumentos basados en Stenhouse (1983) y Schön (1983, 1987). Estos autores coinciden en la delimitación de las experiencias pedagógicas, sobre todo en la profesión del enseñante como saber empírico caracterizado por el desenvolvimiento en el contexto educativo. Ambos autores coinciden en el conocimiento profesional, cuya dimensión mental es provocada por elementos artísticos en la enseñanza y en las que el maestro utiliza estrategias prácticas cuando no existe un conocimiento sistemático como tal.

Siguiendo a Polanyi (1967) los enseñantes, como las personas en general, prometen acciones que apoyan el conocimiento, y el nivel de pensamiento queda implícito en la mente de los docentes. En otros términos “los docentes saben hacer cosas, pero no saben que las hacen o en qué principios se apoyan tales actuaciones. Ello es especialmente

evidente en el enfoque transmisivo de enseñanza, en el que los docentes desarrollan una serie de tareas sin conocer explícitamente los supuestos pedagógicos y didácticos en que se sustentan” (Polanyi, 1967, p.255).

La noción de Schön (1983) de conocimiento en acción también puede ser sometida, bajo nuestro prisma, a análisis crítico. El conocimiento profesional está en la actuación y se reconstruye a través de la reflexión en y sobre la acción. Pero ¿desde qué marco didáctico de referencia delibera el profesional de la enseñanza?, ¿cuál es el modelo de enseñanza que sirve de base para la mejora de la práctica, por medio de la reflexión?, ¿es suficiente manejar este conocimiento «cómo» que surge y parte de la propia experiencia? Cree este investigador que la preocupación de Schön (1983) por contrarrestar la preponderancia de la racionalidad técnica en la formación de los profesionales, y su interés por destacar la importancia de la reflexión, le lleva a apuntalar la balanza en esta última dirección. Sin embargo, como afirma Fenstermacher (1994), Schön (1983) cae en la misma laguna que Elbaz (1983). Es decir, también olvida el valor y el lugar que, de una forma u otra, ocupan las proposiciones formales y el conocimiento teórico en el saber profesional de los docentes.

El conocimiento docente, por consiguiente, no es exclusivamente conocimiento en y para la acción. Junto a una epistemología de la práctica, de carácter empirista, coexiste una epistemología del conocimiento científico. En nuestro ámbito, un conjunto de teorías generadas en el campo de la investigación didáctica y no en el incierto e inestable terreno de la práctica educativa que, indudablemente, constituyen un elemento valioso e imprescindible en el desempeño de cualquier tarea profesional. La balanza del conocimiento docente no está sesgada hacia el platillo de la experiencia reflexiva, más bien se encuentra en un inestable equilibrio entre lo empírico y lo formal, lo práctico y lo teórico, lo subjetivo y lo objetivo, lo personal y lo sociocultural. De este modo, este tipo de conocimiento que subyace a la actividad profesional de los docentes puede hacerse explícito por medio de una toma de conciencia, un análisis reflexivo, y la subsiguiente descripción que pueda realizarse.

Como anunciaba Dewey (1933) hace ya varias décadas: Lo que constituye el pensamiento reflexivo es el examen activo, persistente y cuidadoso de toda creencia o supuesta forma de conocimiento a la luz de los fundamentos que la sostienen y las conclusiones a las que tiende (versión castellana de 1989, p. 25). Pero no solo es diferenciable en el conocimiento empírico de los docentes el mencionado componente creativo, deliberativo e intuitivo, sino que, desgraciadamente, existe una importante variable limitativa que condiciona e influencia, manifiesta u ocultamente, este saber experiencial.

Se trata de los factores sociales, culturales e institucionales que median el saber hacer de los enseñantes (Liston y Zeichner, 1991; Marrero, 1993). Al sistema de concepciones y creencias de los docentes que provienen de esta destacable fuente, es a lo que denominamos conocimiento socializado, por cuanto se va adquiriendo a lo largo del proceso de formación y perfeccionamiento del docente en interacción con los diferentes sistemas, estructuras sociales o educativas y contextos de la práctica profesional por los que va pasando durante ese dilatado período (Martínez Bonafé, 1989). Esta dinámica relacionada con la introducción a la actividad docente y desempeño de la profesión en instituciones escolares es la que se identifica con el término socialización de los docentes (Zeichner y Gore, 1990).

Según el anterior autor, este conjunto de concepciones y creencias docentes que hemos denominado *conocimiento socializado* desemboca, en el nivel más próximo a la actuación en el aula, en una serie de pautas de enseñanza o de hábitos rutinarios y principios de acción, que gobiernan de manera determinante el quehacer educativo. Se puede distinguir en el conocimiento empírico de los docentes, siguiendo a Lowyck (1984), un componente rutinario que le ayuda a desenvolverse en las impredecibles, inciertas e inmediatas situaciones de la práctica. Un examen detenido de las conductas de los docentes en las clases pone de manifiesto que tales acciones reflejan determinados modelos de práctica que, como ha destacado Anderson (1991), se encuentran generalmente alejados de los actuales enfoques constructivistas de la enseñanza y el aprendizaje. De modo similar, Porlán (1993) identifica diferentes pautas de actuación que incorporan un conjunto de creencias implícitas, además de una serie de problemas prácticos y dilemas, y que responden a diferentes enfoques de enseñanza (tradicional, tecnológico y espontaneísta) presentes en la cultura escolar.

Hernández y Maquilón (2011) abordan algunos elementos importantes en cuanto a las creencias y las concepciones de la enseñanza/aprendizaje de los docentes y la manera en que ha ido avanzado en los últimos tiempos. Los autores opinan que existen diferentes perspectivas que abordan dichas creencias y concepciones tales como la epistemológica y la fenomenográfica. Estas dos concepciones no son diferentes sino más bien compaginan en la relación entre las creencias del conocimiento y las concepciones de la enseñanza. En el presente artículo Hernández y Maquilón (2011) comentan algunas investigaciones anteriores al respecto, tales como Pajares (1992), Hofer y Pintrich (1997) y Prawat (1992), por mencionar algunas.

Las investigaciones de los mencionados autores fueron hechas desde la relación de las creencias epistemológicas de los docentes y las concepciones sobre cómo se debe transmitir la enseñanza. Todos están de acuerdo en que el docente que no tiene creatividad en la transmisión del conocimiento no sabe transferir sus ideas y sus contenidos de acuerdo con los últimos adelantos de las estrategias pedagógicas. Esos docentes poco preparados no tienen una experiencia innata ni tampoco construida, algo relevante para el éxito de la enseñanza. Entonces, el investigador debe involucrarse en el aula de clase, auscultar qué está pasando en el proceso educativo y de transmisión de contenidos y encontrar nuevas experiencias que impacten la vida estudiantil para buen término en la sociedad.

Aunque los investigadores establecen su punto de contacto en elementos pedagógicos, todos están de acuerdo que tal punto parte del concepto epistemológico y, por ende, viene de la filosofía. Desde allí, surgen lineamientos importantes que apoyan el aprendizaje y modelan la comprensión del mundo (Hofer 2001, En: Hernández y Maquilón, 2011).

En cuanto a las concepciones, que es la segunda parte del artículo de Hernández y Maquilón (2011), éstas han permitido la creación de un lexicón de conocimiento y los resultados de las investigaciones se han puesto de acuerdo con los docentes y los estudiantes. Como resultado, los investigadores piensan que existe una orientación enfocada en el docente y dicho individuo tiene como idea más importante la transferencia del conocimiento. Los maestros se enfocan en los contenidos de las asignaturas y estructuran los contenidos de manera creativa para hacer mucho más fácil el aprendizaje

por parte del grupo estudiantil (Hernández y Maquilon, 2011, p. 169). En definitiva, la idea es que los estudiantes sean quienes construyan su conocimiento a través de los contenidos transmitidos por el maestro.

En parte, la importancia de las investigaciones radica en la presentación de las categorías y subcategorías propuestas o creadas por los estudiantes a partir de los contenidos. Algo interesante para tener en cuenta aquí es el lugar geográfico donde se desarrolla la investigación y, por ende, cabe notar que la mayoría de estos lugares pertenece a entornos socioeconómicos de clase media a media alta. No por ello el resultado de la investigación es inválido sino solamente catalogada dentro de ciertos parámetros pedagógicos de aprendizaje.

Hernández y Maquillon (2011) traen a colación la investigación de Samuelowicz y Brain (1992, 2001), quienes identifican siete concepciones de enseñanza, a saber: la impartición de la información, transmisión del conocimiento estructurado, facilitación del aprendizaje, el cambio de las concepciones de los estudiantes, el apoyo del aprendizaje de los estudiantes, la negociación de los significados y la promoción de la creación del conocimiento. Las tres primeras tienen un carácter cuantitativo, y las demás poseen una categoría de orden cualitativa. En la rama cuantitativa el docente es el centro del proceso de enseñanza aprendizaje puesto que éste toma las decisiones principales en la transmisión de contenidos y lidera el proceso de aprendizaje. En el orden cualitativo, por el contrario, los estudiantes hacen parte de su propio aprendizaje y son ellos quienes eligen y perciben el conocimiento por medio de los contenidos. El docente facilita este proceso de aprendizaje y permite que los estudiantes lo interpreten de manera que lo adquieran y lo absorban.

En síntesis, Hernández y Maquillon (2011) señalan que los aportes -al parecer-, apuntan a que hay dos claras directrices con sus respectivas subcategorías. En primera instancia se da una directriz centrada en el docente y focalizada en la comunicación de los conocimientos y los contenidos de las disciplinas. La segunda directriz está centrada en el estudiante y por ende en el aprendizaje; está encauzada básicamente en el conocimiento y no en el docente. Cada una de estas dos directrices se subdivide en dos categorías, teniendo una quinta concepción intermedia que sirve de enlace entre las dos directrices.

Con este estudio Hernández y Maquilón (2011) nos dan a conocer acerca de los diferentes protagonismos que se dan en las aulas de clases, sobre las distintas maneras como se perciben la enseñanza y el aprendizaje y cómo cada uno de estos procesos áulicos conduce a diferentes actuaciones por parte de los sujetos directamente implicados. Ahondar en este Campo de la educación se hace indispensable, así como tratar de lograr que tanto docentes como estudiantes se apropien de estos conocimientos por el efecto que esto genera en la calidad de las actuaciones de sus protagonistas.

Contreras (2010; 2016) expresa que hay una nueva manera de abordar el aprendizaje de los estudiantes: Que ellos sean capaces de formar y transformar su propio conocimiento y, por ende, reafirmar su manera de pensar por sí mismos. El estudiante, en todo momento, debe estar en capacidad de construir, reproducir, coordinar, analizar e interpretar los contenidos y el conocimiento, algunas veces transmitidos por el docente o adquiridos en la vida diaria. Es decir, el estudiante ejecuta su poder transformador y ser dueño de su propio saber. Según Porlán y Rivero (1998) existe una sociedad establecida con parámetros incambiables, con una “cultura tradicional profundamente arraigada, donde aprender es repetir y asumir verdades establecidas” (Contreras Palma, 2010, p. 24).

Definitivamente, uno de los adelantos de las investigaciones educativas en los últimos tiempos es la elaboración y transmisión de los contenidos en las escuelas tanto públicas como privadas. Según Contreras Palma (2010) los docentes por muchos años se han centrado en el aprendizaje por contenidos. Ha existido siempre una tradición en la que el docente aprende un contenido, lo explica y someramente hace una relación entre éste con algún conocimiento previo sin aplicación alguna por parte del estudiante. Igualmente, algunos docentes de ciencias piensan que el aprendizaje debe hacer parte del esfuerzo del estudiante, después que el docente ha transmitido el contenido (Chan y Elliot, 2004). Es decir, una vez el contenido se ha transmitido, el docente piensa que ya él terminó su obra educativa y pedagógica y deja al estudiante por sí solo procesando la información.

Por otro lado, uno de los aspectos más importantes en la investigación pedagógica es la representación implícita que los docentes tienen sobre sus contenidos, adquiridos en la mayoría de los casos en su vida diaria. Dichos contenidos son reflexionados y se hacen

asequibles al conocimiento muchas veces sin que el docente advierta este proceso, ya que es natural y afectivo. Cuando los contenidos y las creencias están implícitas, el proceso de aprendizaje internamente forma un sistema de categorías combinando eventos presentes y pasados (Contreras Palma, 2010, p. 25). Por ello, es importante analizar las creencias implícitas de los docentes, para notar hasta dónde el contenido es válido y qué teorías constituyen un marco conceptual adecuado.

La discusión de los resultados de la investigación adelantada por este investigador tuvo planteamientos y cuestionamientos como los siguientes: ¿Qué tipo de contenido cree el docente es importante enseñar?, ¿se considera importante la motivación para el desarrollo de sus clases?, ¿cómo motivan los docentes a sus alumnos?, ¿cree el docente de ciencias que se deben evaluar distintos contenidos? y ¿con qué finalidad el docente evalúa a sus alumnos? Las anteriores preguntas se establecieron para arrojar algunos resultados que se estaban buscando como, por ejemplo, si los procedimientos y las actitudes son medibles de acuerdo con la adquisición de los conceptos. Una de las preguntas está basada en la motivación. Para los docentes es muy importante motivar los contenidos consignados en los problemas cotidianos y en la práctica de los contenidos.

Según los docentes la evaluación es importante pues se debe informar a los estudiantes de los resultados de esta. De esta manera, los estudiantes valorarán los contenidos y podrán afrontar los cambios. Aunque algunos docentes piensan que la existencia de una creencia alternativa hasta la que ahora han tenido no está en pie aún, los estudiantes deben tener un mínimo de conocimiento y demostrarlo directamente con lo que los rodea (Contreras Palma, 2010, p. 33). En relación con la motivación, “los docentes consideran que la motivación es un estado o condición previa para el aprendizaje” (p. 33). En resumen y citando a Contreras (2010), “para un verdadero cambio de las prácticas docentes, se requiere primero un cambio en el pensamiento docente” (p. 34).

En su artículo publicado en 2016 sobre el análisis de las creencias curriculares y sus implicancias para la formación de docentes, Contreras (2016) señala que es importante considerar la relevancia existente entre la calidad de la educación y el desarrollo que el personal docente realiza en el momento pedagógico. Estos dos conceptos han sido

ampliamente estudiados por investigadores como Murillo (2006) y Contreras (2010). Después de varios análisis y trabajos de campo con los propios docentes en algunas instituciones, se observó que, aunque existe innovación curricular en la formación de los contenidos del aula de clase, dicha innovación está sometida constante y subyugada por las ideas tradicionales (Contreras, 2016, p. 16).

En algunos casos existían una organización y estructura de los contenidos en la preparación de los contenidos curriculares de los docentes, sin embargo, dicho orden no necesariamente es una competencia curricular. ¿Qué significa esto? Lo anterior quiere decir que aunque el docente tenga preparada su clase de acuerdo con los lineamientos curriculares de los estamentos gubernamentales y según rigen las reglas y leyes del Ministerio de Educación, no necesariamente los estudiantes van a aprender esos contenidos estrictamente como el docente los tiene preparados. No se tienen en cuenta las problemáticas de los estudiantes, sus experiencias de vida, sus propias formas de aprendizaje para que así combinadas con las estructuras de los docentes vayan de acuerdo con su propio aprendizaje y respondan a las necesidades del mismo estudiante. Por otro lado, las investigaciones arrojaron resultados en los cuales solamente “el 55% [de los docentes] tiene además un nivel solo aceptable en los conocimientos pedagógicos” (Contreras, 2016, p. 16).

Siguiendo con la anterior idea, podemos enfatizar que el éxito profesional y pedagógico del docente radica en el aprendizaje significativo del estudiante. Entonces, si el docente se compromete con una competencia docente que no desafíe al estudiante en los logros que debe alcanzar estaría abocado al fracaso como profesional de la educación. Igualmente, lo anterior tiene como resultado que muchos docentes poseen un bajo conocimiento disciplinar y, por ende, poco interés en mejorar la transmisión de su poco conocimiento o aun superarlo para ser mejor maestro (Contreras, 2016, p. 16).

Otra idea interesante que surgió en esta investigación es que los maestros supuestamente enseñan con nuevas tecnologías e innovación, piensan que su conocimiento disciplinar es versado en cuanto a los contenidos son más que suficientes para los estudiantes, algunas veces, son demasiados contenidos. Ante lo anterior, se observa claramente que a pesar de la “supuesta tecnología avanzada” en el aula de clase, el maestro utiliza transmisión de

conocimiento demasiado tradicional para la consecución de sus objetivos de clase. Es decir, la utilización de una didáctica de las ciencias en el aula no implica el buen manejo de esta, pues o no se sabe aplicar de acuerdo con las nuevas transformaciones de la sociedad actual o el maestro no entiende las implicaciones del conocimiento en la práctica misma.

Por otro lado, afirma Contreras (2016) que el maestro progresista mantiene sus manos atadas ante los avances de la pedagogía. En mi opinión, esta postura del autor en referencia queda refrendada porque en el caso particular de Colombia, por ejemplo, desde el ministerio de educación aún no se dan los cambios pertinentes en cuanto a la necesaria transformación del sistema sobre la formación de los profesores y la evaluación del desempeño profesional docente. Sobre este último aspecto, “es un sistema basado en videos de clases que nadie ve, ni entiende, ni sabe cómo evaluar, ni para qué sirven” (De zubiría, 2019).

De igual manera, en la enseñanza de los contenidos es importante para los docentes el conocimiento de los conceptos a enseñar porque dichos conceptos le establecen una lógica de la enseñanza al acto pedagógico. Sin embargo, existen otros grupos de docentes que enfatizan mucho más la enseñanza de los contenidos curriculares a partir de las experiencias de vida que tanto los docentes como los estudiantes hayan tenido en su diario vivir. A partir de estas experiencias, los estudiantes eligen lo más relevante y organizan las ideas de acuerdo con su propio conocimiento jerarquizando y secuenciando las actividades (Contreras, 2016, p. 17).

Tanto la manera de enseñar como la evaluación evidencian tendencias más marcadas en las tradicionales creencias de los docentes. Por ello, la evaluación va de la mano con la manera de transmitir el conocimiento puesto que es necesario comprobar teorías del conocimiento que, muchas veces, son analizadas por el docente a través de la utilización de libros de texto, ejercicios y prácticas diarias (Contreras, 2016, p. 17). El nivel de identificación de los docentes es importante en el proceso del acto pedagógico. Existen inconsistencias entre ellos y esto debe evitarse definitivamente. Las inconsistencias radican en los niveles organizacionales y articularios del manejo de los contenidos. Contreras (2016) piensa que “una inconsistencia entre aquello que creen se debe hacer y aquello que creen hacer” radica

en el proceso del manejo de las creencias por parte del docente (Contreras, 2016, p. 20). Hay varios tipos de maestros: algunos se identifican con la práctica, pero estableciendo contenidos y creencias curriculares tradicionales y otros, por el contrario, se identifican con un pensamiento más constructivista (Contreras, 2016, p. 20).

Pedrajas y López (2016) analizan las concepciones sobre la enseñanza de las ciencias de un grupo de profesores que orientan sus clases en la educación secundaria. En esta investigación se ha utilizado una metodología de análisis cualitativo de las ideas de los participantes, en la que se presentan una serie de datos recogidos en una experiencia de formación docente fundamentada en un enfoque constructivista y reflexivo. Así mismo, el trabajo se basó en el desarrollo de actividades que permitieron reflexionar a los educadores sobre la naturaleza de los procesos educativos, en los que tuvieron la oportunidad de explicitar sus concepciones como un punto de partida esencial que favorece la evolución del pensamiento docente.

Por otra parte, los resultados de la investigación de Pedrajas y López (2016) permitieron identificar una variedad de modelos de pensamiento implícitos en las opiniones de los educadores, que podrían asociarse con los enfoques de enseñanza por transmisión y recepción de conocimientos. Otro, próximo al modelo constructivista y un enfoque mixto o intermedio. Así pues, con la intención de entrar a resolver los problemas prácticos detectados en el grupo de docentes intervenidos y con el objeto de explicitar las teorías implícitas sobre el ejercicio docente y promover la evolución tendiente a un conocimiento profesional más acorde con los resultados de la investigación, se fundamentó entonces este trabajo en los enfoques *constructivista* y *reflexivo*.

En otras palabras, Pedrajas y López (2016) resaltan que el enfoque constructivista concede importancia a las concepciones de los profesores en cuanto a los procesos de enseñanza y aprendizaje, al considerar que los educadores tienden a reproducir los esquemas de acción de la enseñanza tradicional que han conocido en su período como estudiantes. En atención a lo cual, se hace necesario implementar estrategias o cursos de formación en los profesores que les permita operar sobre sí mismo y desplegar nuevas perspectivas de manera creativa que de algún modo los lleve a migrar mentalmente. A su vez, les posibilite la

transformación de sus prácticas y poder lograr de esta forma una participación de los escolares en la consecución de la calidad de sus aprendizajes.

De igual modo, el enfoque reflexivo en la formación docente (Schön, 1992), ha tenido una relevancia significativa en el campo de la didáctica de las ciencias (Vázquez, Jiménez y Mellado, 2007, como se cita en Pedrajas y López, 2016, p. 706) concediéndole importancia a las distintas actividades que desarrolla el educador. Así mismo, les ayuda a reflexionar sobre sus actuaciones y las realidades que a diario se presentan en el aula de clases.

En mi opinión, coincido con lo planteado por Pedrajas y López (2016) en este estudio ya que la Enseñanza para la Comprensión, es un enfoque pedagógico de origen constructivista que, desde un marco conceptual y su didáctica pretende ofrecerles a los educadores nuevas alternativas de enseñanza ayudándoles cómo se construyen comprensiones profundas y la relevancia que esto tiene para el desarrollo y la progresión de un pensamiento más complejo; que le permita al sujeto resolver problemas de manera flexible y creativa, diseñar unidades didácticas más desafiantes para que los educandos puedan crear productos nuevos y significativos dentro de una cultura o el contexto el que están inmersos (Puentes,2005).

Al mismo tiempo, Perkins (1999) plantea que el aprendizaje para la comprensión se produce principalmente por medio de un compromiso reflexivo, tal como lo hemos demostrado en el desarrollo de esta investigación (*Construcción del conocimiento profesional docente en el marco de la Enseñanza para la Comprensión EPC*), en la que uno de los componentes críticos para haber logrado la evolución progresiva en el cambio de las concepciones de los tres docentes de ciencias involucrados en el estudio ha sido precisamente la *reflexión*. Es decir, hemos logrado que los educadores reconstruyan su práctica y reflexionar sobre ella a partir del conocimiento continuo sobre la acción.

En otras palabras:

Se trata de fortalecer procesos de formación que motiven al profesor a cuestionar sus creencias y las teorías implícitas en las mismas, a indagar, a analizar, a

experimentar, a reconstruir su práctica, a reconceptualizarla entrelazando la práctica y la teoría, experimentando y generando nuevas estrategias de acción educativa (Vergara, 2018, p. 29).

En efecto, las estrategias que se aportaron durante el desarrollo de esta investigación (*Construcción del conocimiento profesional docente en el marco de la Enseñanza para la Comprensión EPC*), promovieron la construcción de conocimiento en los educadores por medio de la práctica, de un esquema participativo y flexible, y aunque la metodología implementada por los profesores de ciencias partícipes del estudio estuvo iluminada por un diseño de *investigación-acción*, por los elementos del marco conceptual de la EPC, y de las circunstancias y características de los estudiantes y el contexto, podríamos decir que se pudieron adaptar una variedad de estas estrategias y dispositivos de acuerdo a los aspectos que se fueron evidenciando durante el desarrollo de la investigación.

Entre estas se encuentran: la guía de reflexión y escalera de la retroalimentación, las rutinas y destrezas de pensamiento, estrategias de aulas heterogéneas, videos adaptados a rutinas de pensamiento que permitieron activar el ejercicio reflexivo en los profesores, el dispositivo de práctica reflexiva 4D: *Retrospectiva, introspectiva, extrospectiva y prospectiva*. Igualmente, fue fundamental la retroalimentación formativa de manera continua de parte del docente investigador y el acompañamiento del comité de expertos (ver pág. 393), que jugaron un papel preponderante en la evolución de las concepciones y el desarrollo de las competencias profesionales de los tres educadores de ciencias que hicieron parte de este trabajo de investigación.

Retomando la investigación de Pedrajas y López (2016) estos autores tras el análisis de los resultados concluyeron que, en aras de tratar de mejorar el proceso de formación del profesorado en la enseñanza de las ciencias de la educación secundaria. En primer lugar, aunque detectaron incoherencias y contradicciones en las respuestas de los participantes durante el transcurso del estudio, en realidad no creen que sean tan incoherentes si se considera que las cuestiones planteadas fueron de carácter abierto ya que se trató del análisis de problemas relativamente diferentes. De igual modo, señalan que también hay

que tener en cuenta que la exploración de las ideas de los profesores sobre la enseñanza fue al inicio del desarrollo de la asignatura objeto de estudio.

En segundo lugar, pudieron encontrar que hay un cierto hilo conductor en el pensamiento docente de los participantes, que aparece en mayor o menor medida en diversas cuestiones que ya han detectado en investigaciones anteriores referidas a la visión sobre el aprendizaje y la evaluación en la educación científico- técnica. Es decir, se refrieren a la existencia de una especie de “constructivismo idealizado” con cuya teoría los educadores se sienten frecuentemente identificados, pero que podrían encontrar dificultades para llevarlo a la práctica y a la realidad áulica.

Sin embargo, pese a esta dicotomía entre teoría y práctica, o entre pensamiento y acción, Pedrajas y López (2016) consideran que este aspecto es de suma relevancia en el ámbito educativo para planificar y programar un modelo de formación que propicie la evolución sistemática del pensamiento inicial del docente, ayudando a transformar las concepciones ingenuas sobre la enseñanza de las ciencias en un conjunto coherente de ideas y acciones que posibiliten encontrar soluciones prácticas a los problemas que a diario surgen en el aula de clases.

En tal sentido, aseguran Pedrajas y López (2016) que el punto de partida de cualquier modelo formativo debe ser la *reflexión* sobre asuntos importantes para el desarrollo profesional docente, proponiendo actividades que faciliten explicitar las concepciones de los profesores en formación sobre cada aspecto abordado y que puedan relacionar las teorías educativas con los problemas de la práctica escolar.

Pavón y Fernández (2017) realizan una investigación en la que presentan un acercamiento entre las concepciones de la naturaleza de la ciencia, su enseñanza y aprendizaje, así como de la tecnología. Para este estudio, tomaron una población de cinco profesores de química de la educación media con la finalidad de comprender las relaciones existentes entre las categorías antes mencionadas.

Por otra parte, para el desarrollo del trabajo de campo estos investigadores utilizaron una entrevista semiestructurada basada en ocho categorías que permitieron una proyección de

análisis descriptivo para luego proceder a interpretar y establecer relaciones para la presentación de las concepciones irreducibles que caracterizaron el esquema conceptual de los profesores. Así pues, Pavón y Fernández (2017) pudieron encontrar que en la introspección inicial que hicieron los profesores no se identifican posicionamientos definidos en relación a la naturaleza, enseñanza y aprendizaje de la ciencia y menos aún, de la tecnología debido a que sus esquemas conceptuales adolecen de coherencia epistemológica.

En efecto, los autores en mención señalan que lo anteriormente expuesto se presenta debido a la ausencia de un análisis teórico –reflexivo en relación a las concepciones asumidas por los educadores, lo cual amerita la necesidad de crear espacios de formación y reflexión que conduzcan a los profesores a un Desarrollo Profesional Docente que les permita una evolución o progreso de sus concepciones para lograr así la posible transformación de éstas por otras que estén en mayor consonancia con la educación científica necesaria que se imparte al día de hoy.

Pavón y Fernández (2017) resaltan que desde las últimas investigaciones que se han realizado en el campo de la didáctica de las ciencias, el estudio de las concepciones, creencias, visiones y representaciones de los profesores en ejercicio de su práctica profesional docente, han adquirido una relevancia significativa como resultado de las tensiones que se generan entre lo planteado en el currículo o planes de estudio y lo que realmente el educador desarrolla en su práctica de enseñanza diaria regularmente caracterizada por un modelo o estilo de enseñanza transmisivo de conceptos.

Por consiguiente, continúan afirmando estos investigadores que, a través de una intervención en el aula, este modelo de enseñanza tradicional debe evolucionar hacia otros que involucren una comprensión valorativa de los fenómenos naturales y su exteriorización en el quehacer hacia la sociedad del conocimiento. En tal sentido, y con base a estas consideraciones se identifican y caracterizan las concepciones de cinco profesores de química en ejercicio acerca de la naturaleza de la ciencia, su enseñanza, aprendizaje y la tecnología en una aproximación previa a los esquemas conceptuales que dinamizan su

práctica áulica como etapa primaria de un proceso investigativo longitudinal de formación docente.

A propósito de este estudio Pavón y Fernández (2017) desde una perspectiva teórica consideran que en el campo disciplinar de la didáctica de las ciencias, se ha relevado como objeto de estudio las concepciones de los educadores, debido al progreso paradigmático que se ha venido evidenciando en las últimas décadas a partir de los procesos de Desarrollo Profesional Docente, desde su concepción de racionalidad técnica hacia una postura donde se valora el pensamiento del profesor como sujeto reflexivo y competente profesionalmente para tomar decisiones sobre su experiencia y la enseñanza. En virtud de ello, se parte de la reflexión crítica, del análisis de las concepciones, los roles asumidos, los conocimientos, las actitudes, las actuaciones y la conducta de los profesores en la construcción de nuevos conocimientos.

Sin embargo, Pavón y Fernández (2017) advierten, que un tema importante en el quehacer pedagógico del profesor estaría determinado por sus conocimientos profesionales para enseñar ciencias; los cuales son saberes epistemológicamente diferentes que evolucionan y se constituyen como un cuerpo de conocimientos importantes. De igual manera, se hace necesario que los profesores, por un lado, tengan un dominio en cuanto a la asignatura que enseñan en relación con el conocimiento teórico, los marcos teóricos y la estructura interna y por otro, sobre la fundamentación y evolución de los paradigmas, la historia- filosofía y naturaleza de las ciencias.

Después de todo, en esta investigación los casos analizados dan cuenta que las concepciones de los profesores mostraron importantes variaciones dentro de las dimensiones estudiadas donde no se pudo establecer una relación entre ellas. En consecuencia, Pavón y Fernández (2017) pudieron notar que los esquemas conceptuales de los educadores se caracterizan por la ausencia de coherencia epistemológica y profundas tensiones de las que los educadores involucrados en el estudio no son conscientes. Del mismo modo, durante la aplicación de la entrevista se pudo apreciar en los docentes dificultades para poder argumentar y sus planteamientos acerca de la naturaleza de la ciencia, su enseñanza, aprendizaje y la tecnología produjo una escasa o nula reflexión. La

situación anterior, puede constituirse en una explicación lógica del por qué no se da una coherencia entre sus concepciones, la mayoría de las veces matizadas entre una concepción informada y otra ingenua.

Además, en la dimensión enseñanza y aprendizaje de las ciencias, los profesores partícipes de este estudio mostraron mayormente matices y tensiones. Aunque, en ninguno de los casos analizados se pudo identificar concepciones asociadas al cambio conceptual en el campo de la didáctica; sí fue posible identificar posturas evolucionistas en el plano epistemológico en el que las teorías científicas se transforman progresivamente y coexisten conceptos con distintos énfasis.

En suma, es importante destacar que esta primera aproximación al esquema conceptual de los docentes involucrados en el estudio se fundamenta en la interpretación de sus percepciones respecto de las dimensiones en estudio. Por lo que, se hace pertinente completar el análisis con la observación de campo referente a la actuación discursiva de los educadores en el aula de clases que nos permita entender cómo se manifiesta en cada uno de los profesores partícipes del estudio sus esquemas conceptuales. Situación esta que amerita la necesidad de crear espacios de formación continua y reflexión en los que se posibilite la movilización y progreso de las concepciones y poder así confrontarlas con nuevas perspectivas acerca de la naturaleza, enseñanza, aprendizaje y tecnología de las ciencias consensuadas con el campo de la didáctica.

Fernández, Rassetto y Costillo (2020) presentan en este trabajo los resultados acerca del estudio de las concepciones de profesores de Biología respecto a actividades experimentales. Se conceptualizó la investigación desde la epistemología y la relevancia histórico – epistemológica. De igual manera, el estudio se realizó desde una perspectiva cualitativa, con base en el análisis de contenido y empleando como técnica para la recolección de la información el cuestionario. El trabajo contó con una muestra de 56 profesores de secundaria y la información recabada dieron cuenta de una prelación del modelo tradicional de enseñanza con una imagen clásica de las ciencias.

De lo anterior, afirman los autores en mención, que la enseñanza tradicional del laboratorio ha conllevado a una comprensión inapropiada de la naturaleza de la ciencia, ya que se ha

fundamentado en una concepción empírico- inductivista del método científico. Dentro de este contexto, es importante resaltar que el estilo didáctico que utilizan los docentes cuando desarrollan sus clases de laboratorio, es de alguna manera uno de los factores que fomentan las visiones distorsionadas sobre la ciencia. Lo anterior se entiende como un proceso de pasos característicos casi mecánicos de la actividad científica: observación y experimento, generalización inductiva, hipótesis, verificación, prueba y contraprueba y conocimiento objetivo, lo cual se asocia a una creciente objetividad y neutralidad conceptual del científico (Carles, Paya y Valdés, 2005; Kirschner, 1992, como se cita en Fernández, Rassetto y Costillo, 2020, p. 12).

Por otra parte, Fernández, Rassetto y Costillo (2020) advierten que numerosos trabajos en el campo de la ciencia han planteado que las prácticas de laboratorio que el docente realiza siguiendo recetas, fomentan en los estudiantes muy pocas habilidades y están alejadas de las propuestas epistemológicas y didácticas de la literatura especializada en la enseñanza de las ciencias. Por tal razón, las actividades experimentales planificadas por el profesor deben promover el desarrollo de procesos cognitivos que coadyuven a la comprensión de un sistema explicativo sobre un hecho experimental o fenómeno derivado de las ciencias más allá que la simple observación y prácticas meramente demostrativas.

De otro lado, Fernández, Rassetto y Costillo (2020) señalan que los estudios sobre las concepciones y la práctica de los profesores constituyen un eje central dentro de las investigaciones que se adelantan en la didáctica de las ciencias. De ahí que, dichas concepciones y marcos epistemológicos construidos en la formación inicial de los educadores ejercen una influencia marcada en sus prácticas de aula cuando planifican las clases para sus estudiantes.

De igual modo, conviene subrayar, que los profesores en ejercicio poseen concepciones sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, en general, y sobre las actividades experimentales en particular. Estas concepciones generan algún tipo de actitud, por un lado, debido a la experiencia que como estudiantes adquieren los profesores, y por el otro, como parte de la continua evolución que sufren las ideas durante el período escolar hasta su proceso de cualificación. Por lo tanto, todas estas concepciones, creencias y marcos

epistemológicos deben ser considerados y constituir el punto de partida del conocimiento experto que se implemente durante los programas de formación que lleven a los profesores de ciencias a su Desarrollo Profesional Docente.

En otros términos, Fernández, Rassetto y Costillo (2020, p. 14) agregan:

Estas epistemologías personales, que orientan y condicionan los procesos de adquisición de conocimientos significativos en el aula, son reconstruidas a lo largo de la formación docente y están constituidas por un entramado de conocimientos empíricos, simbólicos y afectivos, que ofrecen resistencia a ser modificadas, (...). Además, repercuten en el diseño y realización de las actividades experimentales que desarrollarán como profesores, afectando a los aprendizajes de sus futuros estudiantes.

En concreto, los resultados analizados por Fernández, Rassetto y Costillo (2020) les permitieron inferir que de acuerdo al papel que juega la experimentación desde la imagen clásica de las ciencias, se pueden asumir dos posturas:

- La primera legitima la parte experimental como el único mecanismo que permite validar, confirmar o contrastar las teorías. Así mismo, la concepción “clásica” o “concepción heredada de las ciencias”, es considerada como el legado de mayor representatividad que el positivismo y el empirismo lógico han dejado en la enseñanza de las ciencias naturales. (Caponi, 2003; Hacking, 1996; Iglesias, 2004; Romero Chacón y Col, 2017, como se cita en Fernández, Rassetto y Costillo, 2020, p. 21).
- La segunda postura, que se fundamenta en la perspectiva empírico- inductivista, afirma que la experimentación es la base exclusiva por medio de la cual se fabrican los postulados teóricos y, en consecuencia, la única manera de construir conocimiento científico.

A pesar de las diferencias establecidas entre estas dos concepciones, ambas toman como sustento la evidente brecha existente entre la teoría y la práctica. Conscientes de esta realidad estos investigadores, consideran que es fundamental entonces implementar cursos de formación que lleven a los profesores de ciencia al cambio o

evolución de sus concepciones y de esta manera logren superar estas visiones que se manifiestan con la actuación de los docentes en el aula cuando enseñan sus clases de ciencias experimentales.

2.1.2. Reseña de trabajos de investigación sobre desarrollo profesional docente.

Marcelo (1994) establece que la formación de los docentes para el cambio educativo incursionó en varios términos, a saber: *perfeccionamiento, formación en servicio, formación continua, reciclaje, desarrollo profesional o desarrollo de los docentes*. Tomando las ideas de García Álvarez (1987) la formación continua de los docentes se refiere a toda:

Actividad que el docente en ejercicio realiza con una finalidad formativa -tanto de desarrollo profesional como personal, de modo individual o en grupo- que tienda a una más eficaz realización de sus actuales tareas o le preparen para el desempeño de otras nuevas (p. 23).

Sugiere, también, que dicha definición abarca gran terreno e incluye un tipo de actividad que conduce a un mejoramiento profesional y personal de los docentes. De otro lado, en el texto de Marcelo (1994) también se menciona la intención que tienen Edelfelt y Johnson (1975), a saber:

La educación en servicio de los docentes (o desarrollo de los docentes, educación continua, desarrollo profesional) se define como cualquier actividad de desarrollo profesional que un docente lleva a cabo aisladamente o con otros docentes después de haber recibido su certificado inicial de docente, y después de comenzar su práctica profesional (p. 5).

Marcelo (1994) trabaja con el concepto de desarrollo profesional de los docentes, pues el maestro es un profesional de la enseñanza. Igualmente, cuando se habla de “desarrollo” se alude a un proceso de avance o continuidad que rompe con las barreras de la tradición en lo que se refiere a la enseñanza. Por otro lado, el concepto de “desarrollo profesional de los docentes” presupone un enfoque en la formación de los docentes que valora su carácter contextual, organizativo y orientado al cambio.

Marcelo (1994) ha recopilado algunas de las más recientes definiciones de autores de relevancia en relación al concepto desarrollo profesional de los docentes, así Dillon-Peterson (1981, como se cita en Parker, 1990) dice al respecto que:

Un proceso diseñado para el desarrollo personal y profesional de los individuos dentro de un clima organizativo respetuoso, positivo y de apoyo, que tiene como última meta mejorar el aprendizaje de los alumnos y la auto-renovación continua y responsable de los educadores y de las escuelas (p. 3).

Asimismo, Fenstermacher y Berliner (1985) apuntan que:

El desarrollo profesional se ha convertido en una actividad que incluye mucho más que a un solo docente actuando como un individuo ... El desarrollo profesional actual es un asunto de grupos de docentes, a menudo trabajando con especialistas, supervisores, administradores, orientadores, padres y muchas otras personas que están conectadas con la escuela moderna (p. 282).

Heideman (1990) también ofrece para el concepto de desarrollo profesional de los docentes su aproximación:

El desarrollo de los docentes va más allá de una etapa informativa; implica la adaptación a los cambios con el propósito de modificar las actividades instruccionales, el cambio de actitudes de los docentes y mejorar el rendimiento de los alumnos. El desarrollo de los docentes se preocupa por las necesidades personales, profesionales y organizativas (p. 4).

El desarrollo profesional se ha definido con amplitud al incluir cualquier actividad o proceso que intenta mejorar destrezas, actitudes, comprensión o actuación en roles actuales o futuros (Fullan, 1990, p. 3). La actividad de formación de los docentes, que responde a una preocupación institucional consciente, y que intenta mejorar la capacidad de los docentes en roles específicos, en particular en relación a la enseñanza (O'Sullivan, 1990, p. 4) se define como el proceso que mejora el conocimiento, destrezas o actitudes de los docentes (Sparks y Loucks-Horsley, 1990, pp. 234-235).

Las definiciones referidas anteriormente representan una síntesis del amplio campo de dimensiones que fueron resaltadas por Howey (1985). Éstas, incluyen:

1. Desarrollo pedagógico (mejora de los procesos de enseñanza)
2. El fortalecimiento de la imagen del docente.
3. Desarrollo cognitivo. Es decir, esta dimensión tiene que ver con la adquisición de conocimiento de parte del docente y la mejora de las estrategias para el procesamiento de la información.
4. Desarrollo teórico fundamentado en la reflexión que hace el docente sobre su práctica y
5. Las últimas dimensiones corresponden al desarrollo profesional que se da por medio de la investigación y el desarrollo de la carrera a través de la adopción de nuevos roles asumidos por los docentes.

Marcelo (1994) nos enseña una idea que sostiene, a propósito de la importancia de estudiar y coordinar la formación de los docentes con la pedagogía epistemológica, cuatro ámbitos teóricos, a saber: la *escuela*, el *currículo e innovación*, la *enseñanza* y los *docentes*. Esta idea es necesaria porque integra los saberes didácticos y reconoce las contribuciones de los anteriores ámbitos disciplinarios. Por ende, el desarrollo profesional de los docentes podría ser presentado como el único elemento a integrar en la práctica y el esfuerzo por conseguir escuelas de participación activa. Igualmente, en dichas escuelas los docentes son diseñadores de su propio currículo, así como de su propia experimentación, colaboración y

aprendizaje. De esta manera, los estudiantes aprenden a formarse como ciudadanos críticos y se comprometen con los valores de la sociedad.

Por otro lado, uno de los puntos álgidos del concepto de Desarrollo Profesional Docente consiste en aspirar a superar la concepción individualista de las prácticas habituales de formación continua. Es decir, la formación del docente proviene de sus propias experiencias pedagógicas y sociales, según explica Dillon-Peterson (1981). Por otro lado, Marcelo (1994) afirma que la práctica habitual nos muestra que las actividades de Desarrollo Profesional Docente en términos generales se planifican y desarrollan sin tener en cuenta el contexto de la escuela. Además, señala este autor que el carente plan de organización propuesto por la escuela se aplica sin tener en cuenta lo relevante que es para la mejora institucional la formación del cuerpo docente.

Según Marcelo (1994) las relaciones entre Desarrollo Profesional y Desarrollo e innovación Curricular están mayormente establecidas por las concepciones adoptadas desde el currículo, la innovación curricular y el rol que desempeña el docente en el diseño, el desarrollo y la evaluación curricular que en cada instante sea asumido como una práctica habitual. En concreto, advierte que no es indiferente a la relación que enuncia, que la concepción del desarrollo curricular sea tecnológica, política o cultural. Señala que el rol del docente es diferente en función de las distintas concepciones. Por ello, “el desarrollo profesional de los docentes está prefigurado en la política curricular de alguna manera...” (Marcelo, 1995, como se cita en Gimeno, 1986, p. 85).

Marcelo (1994) hace uso de la investigación de Fullan (1986), donde este autor –a propósito de lo abordado-, opina que:

Cuando un docente se implica en un cambio curricular inevitablemente utiliza nuevos materiales, cambia su práctica de enseñanza de alguna forma (es decir, nuevas actividades, destrezas, conductas, estilos pedagógicos, etc.) y modifica sus creencias o concepciones (su filosofía, marco conceptual, teoría pedagógica) (p. 75).

Marcelo (1994) manifiesta que entre el Desarrollo Profesional y el Desarrollo de la Enseñanza tal vez, sea el vínculo que desde el campo pedagógico se ha logrado mantener

con firmeza. Por cierto, el Desarrollo Profesional de los educadores pone su énfasis en la mejora o evolución del desarrollo de las competencias y la enseñanza en lo que respecta a los profesores. De ahí que, el aula de clases se ha convertido en un espacio donde se puede evidenciar el progreso de la práctica del docente que desde su actuación se configura en una señal válida de posibles cambios.

Así pues, según este autor el desarrollo profesional lo podemos entender como el conjunto de procesos y estrategias que dinamizan y facilitan el ejercicio reflexivo de los educadores acerca de su práctica docente; lo cual facilita el que los profesores puedan producir conocimiento desde la acción áulica, desarrollar sus competencias y aprender de su propia experiencia. Del mismo modo, Marcelo (1994) considera que el desarrollo profesional de los enseñantes debe comprenderse como un proceso curricular que debe planificarse a partir del mismo conocimiento que éste genera.

Incluso, admite este autor que la planificación del desarrollo profesional es un proceso complejo y rescata las palabras de Gimeno (1992a) en el sentido de que:

Cuánto más complejo sea el curriculum o cualquier parte del mismo, más problemático, difícil y, seguramente, inconcreto será su posible diseño. Este tendrá un carácter más tentativo u orientador y menos determinante de la práctica cuanto más compleja sea la experiencia de aprendizaje que haya que prever y desarrollar y cuantos más elementos contribuyan a configurarla (p. 231).

En lo que respecta a la temática en cuestión, Showers, Joyce y Bennet (1987) realizaron un metaanálisis de investigaciones realizadas, y encontraron aproximadamente 200 de ellas llegando a establecer las conclusiones que se presentan a continuación:

1. Lo que el docente piensa sobre la enseñanza determina lo que el docente hace cuando enseña.
2. Casi todos los docentes pueden aplicar una información que sea útil para sus clases cuando el entrenamiento incluye cuatro factores: a) presentación de la teoría; b) demostración de la nueva estrategia; c) práctica inicial en el seminario, y d) retroacción inmediata.

3. Es probable que los docentes mantengan y utilicen estrategias y conceptos nuevos si reciben asesoramiento (de expertos o de compañeros) mientras están aplicando las nuevas ideas a sus clases.
4. Los docentes competentes con alta autoestima generalmente obtienen mayores beneficios en las actividades de desarrollo profesional.
5. La flexibilidad de pensamiento ayuda a los docentes a aprender nuevas destrezas e incorporarlas a su repertorio.
6. Los estilos de enseñanza y los valores de los docentes no afectan la capacidad de los docentes de aprender de una actividad de desarrollo profesional.
7. Resulta necesario que los docentes posean un nivel básico de conocimiento o destreza con respecto a un nuevo enfoque a aprender para que los docentes puedan implicarse.
8. El entusiasmo inicial de los docentes cuando participan en actividades de desarrollo profesional sirve para dar seguridad a los organizadores, pero afecta poco al aprendizaje de los docentes.
9. Parece no importar el dónde y cuándo se realiza la actividad de formación, ni tampoco interesa el papel del formador. Lo que influye es el diseño del programa de formación.
10. De la misma forma, el efecto de la actividad de formación no depende de que sean los docentes los que organicen y dirijan el programa, aunque la cohesión social y las metas compartidas facilita la disposición de los docentes a llevar a la práctica nuevas ideas (Showers, Joyce y Bennet, 1987, pp. 77-87).

Estos resultados, señala Marcelo (1994) proporcionan información útil en relación a las características esenciales de las actividades de desarrollo profesional que han de ser tenidas en cuenta al momento de planificar.

Salgado y Silva (2009) realizaron un trabajo en el contexto de una experiencia de aprendizaje profesional orientada desde la investigación-acción y realizada con docentes de una comuna de la Región de la Araucanía de Chile. Con este trabajo obtuvieron como resultado una producción escrita con las reflexiones de los docentes participantes del estudio. Utilizaron una metodología de carácter cualitativo que contempló el análisis de los informes escritos de investigación-acción realizados por los/as propios/as docentes, el cual fue efectuado a partir de una matriz construida con base en el concepto de Desarrollo Profesional Docente propuesto en el marco teórico, logrando identificar resultados positivos a partir de la escritura de los artículos, donde los docentes pudieron expresar sus reflexiones y dar a conocer cómo la investigación-acción se constituye en una herramienta útil para su trabajo en el aula desde tres ámbitos:

- (a) El personal-social: satisfacción por el trabajo.
- (b) El técnico- pedagógico: lo significativo del diario profesional y el plan de acción.
- (c) El institucional: se resalta el enriquecimiento profesional a través del trabajo colaborativo y de pares.

En este trabajo los investigadores afirman que autores como Hargreaves (1999), Tedesco y Tenti Fanfani (2002) y Torres (2000), que si bien señalan etapas del Desarrollo Profesional Docente, no avanzan en su conceptualización. Por ello, Salgado y Silva (2009) asumen el Desarrollo Profesional Docente como un “proceso de crecimiento que vive el educador en torno al quehacer educativo y que permite mejorar su acción y la comprensión de la misma” (Silva-Peña, 2007, p. 64).

Este autor considera que dicho proceso comprende tres ámbitos, a saber:

1. El ámbito técnico-pedagógico, que se relaciona con los aspectos propios del aula y del proceso de enseñanza-aprendizaje directo, con las materias a enseñar, las metodologías o didácticas y los recursos que se utilizan.
2. El ámbito personal y social que interviene en las situaciones educativas, es decir, el crecimiento personal que tiene el docente y que le permite desarrollar en el aula

aspectos tales como la reflexión, la autocrítica, la comunicación con otros o la empatía.

3. El ámbito institucional que remite a los aspectos culturales y organizacionales de la escuela. Los autores referencian a Carr y Kemmis (1988), quienes plantean que el paso que debe dar la investigación educativa es de una ciencia positiva a una ciencia crítica, en la cual son los propios actores los que forman parte del proceso educativo y, como propuesta metodológica, señalan a la investigación acción. Básicamente, este planteamiento está dado por y para la transformación educativa, más que por la investigación como mera vía para la obtención de conocimiento, como una herramienta que sirve para transformar la actividad educativa.

Al respecto, citan a Elliott (1991) quien propone la investigación de los docentes como un proceso de reflexión en que se encuentran teoría y práctica y en donde los mismos docentes se comprometen a emanciparse en contra del viejo orden establecido en que la universidad se situaba como la única proveedora de teoría.

En este trabajo se plantea como principal objetivo avanzar en la comprensión del proceso de Desarrollo Profesional Docente, en el contexto de una experiencia guiada desde la investigación – acción. Específicamente, se busca identificar la incidencia que tiene para los docentes su participación en una experiencia de aprendizaje profesional tomando en consideración los escritos producidos por ellos mismos.

Con este trabajo Salgado y Silva (2009) se proponen avanzar en la comprensión del proceso de Desarrollo Profesional Docente, teniendo como marco una experiencia de aprendizaje que adopta una perspectiva constructivista e integrada de la lectura y escritura, procurando develar la incidencia que para el/a docente tiene su participación en una actividad que se basa en la investigación-acción. Este trabajo se adelantó en un tiempo de tres meses en el que se realizaron sesiones semanales. Paralelo a la formación en investigación-acción los docentes iban registrando sus reflexiones y comentarios a través de los diarios personales que llevaban cada uno.

Algunas veces los informes registrados eran comentados de manera grupal. Los educadores involucrados en el estudio a partir de sus propios diagnósticos y los diálogos que se generaron en las diferentes sesiones propusieron e implementaron un plan de acción. Siendo uno de los propósitos de la experiencia la producción de informes de investigación por parte de los/as propios docentes, de tal modo que los resultados y el proceso llevado a cabo por ellos/as tuviese una expresión concreta en dicho informe. Para la parte de los resultados se tomaron en consideración los ámbitos del Desarrollo Profesional Docente señalados por Silva y Peña (2007) generándose dichos resultados a partir del análisis de los textos escritos por cada uno de los docentes participantes del estudio como informes de sus investigaciones.

A través de los escritos que produjeron los docentes en esta investigación se pudieron apreciar varios aspectos como el nivel de satisfacción por el trabajo realizado, la capacidad de reflexión sobre sus propias prácticas, una mirada crítica sobre su quehacer y la confianza personal durante el desarrollo de esta experiencia. Estos aspectos se pudieron visualizar a través del ámbito personal-social, entendido como el crecimiento personal de los docentes (Silva y Peña, 2007).

De igual manera, en el ámbito técnico pedagógico se pudo observar en los escritos de los docentes participantes de la investigación la mayor parte de las expresiones que dan cuenta de los resultados positivos que se obtuvieron en el estudio. Asimismo, el diario profesional y el plan de acción son vistos como herramientas que aportan a la reflexión y permiten encontrar soluciones a los problemas del aula. Se pudo observar, también, la adopción de una postura más autónoma respecto al quehacer de los docentes. Finalmente, en el ámbito institucional, se perciben como positivas aquellas acciones que permitieron el trabajo en equipo, valorándose las opiniones y las sugerencias aportadas por los demás. Se destaca, a su vez, el trabajo colaborativo con otros/as docentes y el enriquecimiento del trabajo individual a partir de los aportes de los pares.

Lo más significativo en esta investigación, revelan los autores, es que a partir de esta experiencia de Desarrollo Profesional a través de la investigación-acción los docentes participantes pudieron ser capaces de generar un informe escrito acerca de sus experiencias

y prácticas pedagógicas. En este sentido, es posible dar cuenta de un significativo aporte respecto a la escritura por parte de los/as docentes en Chile, puesto que no se tienen hallazgos que den cuenta de reportes escritos por los propios docentes sobre sus prácticas pedagógicas.

Cobos y Gámez (2016) realizaron un trabajo de investigación con diez educadores que enseñan ciencias experimentales en la educación secundaria, el cual tuvo como propósito describir la experiencia de innovación educativa de estos profesores, así como, el de analizar qué aspectos de su conocimiento profesional docente evolucionaron al poner en práctica dicha experiencia de aula. El estudio lo adelantaron bajo la premisa que “la formación permanente del profesorado necesita de planteamientos innovadores para responder a las características específicas de la profesión” (Cobos y Gámez, 2016, p. 686).

Al mismo tiempo, durante el desarrollo de este trabajo, el grupo de profesores involucrados en el estudio tuvo la oportunidad de hacer tutorías y supervisar las investigaciones escolares adelantadas por una población de unos 60 estudiantes entre hombres y mujeres, los cuales pertenecían a distintas líneas de trabajos en curso tanto de centros de investigación como de algunas universidades. Así mismo, se planificaron actuaciones docentes dirigidas a los grupos de estudiantes y otras orientadas a la formación permanente de este grupo de profesionales que hicieron parte del estudio en mención.

Cabe señalar, que luego de la experiencia que se tuvo durante este trabajo de investigación, se pudo evidenciar que los aspectos que hacen parte de la didáctica y los más relacionados con la dimensión profesional fueron los que mayormente presentaron una evolución, mientras que los aspectos epistemológicos y psicológicos revelaron obstáculos o resistencias al cambio.

De lo anterior, se desprende un marco teórico en los que Cobos y Gámez (2016) consideran que el desarrollo profesional de los profesores en ejercicio es una tarea compleja que afecta tanto al campo de las teorías y técnicas didácticas como al de la ideología adquirida de la propia experiencia, de lo que es la ciencia en sí y de lo que implica su enseñanza por cuenta de un buen profesional. Por consiguiente, el diseño de la formación continua de los profesores, amerita planteamientos innovadores que puedan responder a las características

específicas de la profesión docente. Sin embargo, Cobos y Gámez (2016) afirman que existe un consenso generalizado en establecer una estrecha relación y vinculación en los procesos relacionados a la formación de los educadores con las estrategias de enseñanza que se implementan en el aula de clases, y tenerlas en cuenta en la investigación educativa para la mejora de la práctica docente (Korthagen, 2001; Corominas *et al.*, 2008; Esteve, Melief y Alsina, 2010; Kuusisaari, 2014, como se cita en Cobos y Gámez, 2016, p. 687).

Con respecto a lo planteado anteriormente, Cobos y Gámez (2016) señalan que en el campo educativo aún no es tan fácil implicar activamente al cuerpo docente en procesos de investigación en el aula, siendo más notoria esta situación en los profesores de la educación secundaria ya que estos presentan un perfil y una actuación áulica mayormente conservadora demostrando poco interés para involucrarse en tareas de innovación o investigación educativa. Así pues, los autores en la referencia de esta reseña resaltan que, en la revisión de investigaciones sobre el desarrollo profesional docente son muchos los enfoques que existen para abordarlo. Siendo uno de ellos, el del análisis de la relación teoría- práctica que, dentro de las características inherentes a la propia formación fundamentalmente centrada en el profesor, mantiene una cultura individualista.

Por tanto, Cobos y Gámez (2016) al revisar y analizar distintas publicaciones acerca de los profesores de ciencias en ejercicio, pudieron percatarse que su proceso de formación requiere, entre otros aspectos, tener presente y lograr entender la brecha existente entre la teoría y la práctica en la educación en ciencias, generadas entre otras cuestiones, a la falta de confianza en la capacidad para afrontar la práctica, a la poca cualificación en su formación inicial, al escaso trabajo colaborativo entre colegas o a las limitaciones de tiempo. Es por ello que, la formación continua de los profesores requiere una transformación del conocimiento académico- base de lo que es la ciencia y de lo que significa el buen profesional que la enseña, en el que se vincule un conocimiento didáctico del contenido, dentro del contexto en el que se imparte esta disciplina por medio de planteamientos innovadores con los que se pueda responder a características puntuales y las exigencias propias de la profesión docente (Shulman, 1986; Porlán *et al.*, 2010; Mellado, 2011, citado en Cobos y Gámez, 2016, p. 687).

Por otra parte, en lo que respecta al desarrollo de esta investigación Cobos y Gámez (2016) comentan que al grupo de profesores de la secundaria que hacían parte del estudio se les exigió profundizar en los contenidos de ciencia que pretendían enseñar, además de contar con las competencias profesionales para poder hacerlo. Para el logro de este propósito los docentes investigadores programaron y diseñaron un plan de formación, que contó con el apoyo de la lectura y análisis de artículos científicos pertinentes al curso en cuestión. De igual modo, el trabajo contó con la colaboración de una asesora externa especialista en Didáctica de las Ciencias Experimentales, quien le aportó al grupo de docentes partícipes del estudio estrategias, así como aspectos de carácter metodológico y evaluativos para que los tuvieran en cuenta en las planificaciones y acciones a realizar con sus estudiantes.

En cuanto a la metodología de trabajo, esta se estructuró a través de una investigación acción desde la práctica de los docentes implicados en el estudio. Del análisis de dicha práctica tanto en lo individual como grupal, se gestaba una transferencia efectiva al conocimiento profesional de cada uno de los profesores. En concreto:

los docentes tenían que extrapolar la información analizada, compartiendo puntos de vista para tomar decisiones sobre la intervención con su alumnado en los proyectos científicos que tutorizaban. Esto conllevaba aunar criterios para planificar, en las distintas fases de la investigación escolar, los procedimientos y actitudes que era necesario promover. De esta forma, se potenciaba la colaboración, la autoformación y la autorregulación dirigida a la mejora de la práctica docente (Cobos y Gámez, 2016, p. 691).

En relación con las consideraciones finales e implicaciones para la formación continua de los profesores cabe concluir de manera generalizada, que la experiencia obtenida en este trabajo de investigación ha fomentado el hecho que todos los docentes de ciencias partícipes del estudio experimentaran algún tipo de progresión hacia las estrategias de enseñanza por investigación escolar en las distintas categorías consideradas en el análisis aplicado. No obstante, su grado de extensión es desigual, siendo las tipologías profesional y didáctica, tal vez dada su mayor correlación con los objetivos docentes del proyecto del grupo y sus actuaciones áulicas en las que se pueden evidenciar mayor evolución.

En cambio, Cobos y Gámez (2016) pudieron apreciar, que tanto la dimensión epistemológica como la psicológica no mostraron mayor progreso como se pretendía durante el desarrollo de la experiencia, lo cual nos está indicando que se deben trabajar con mayor firmeza en el proceso de formación docente. De manera muy particular el estudio reveló que son pocos los educadores que por un lado se inclinan en concebir una visión actualizada acerca de las características de la metodología científica y por el otro, presentan algunas dificultades en considerar e incluir en el aula de clases la utilización y aplicación de los aprendizajes escolares en diferentes contextos. Por tal motivo, los dos docentes investigadores proponen que desde el proceso de formación y para tratar de progresar en los aspectos que guardan relación con la dimensión epistemológica, se haga un análisis y se reflexione acerca de las características y naturaleza de las ciencias experimentales. De igual modo, para procurar lograr una evolución en relación a la dimensión psicológica, la formación docente debe contemplar distintas actividades que permitan superar visiones sobre la ciencia que se definen como descontextualizadas e individualistas (Rivero y Wamba, 2011, citados por Cobos y Gámez 2016, p. 698).

En suma, Cobos y Gámez (2016) sostienen que, en los procesos auto-formativos como el adelantado por ellos en este estudio y desarrollados en el marco de una investigación – acción, se puede destacar la potencialidad que ofrecen para disminuir el distanciamiento entre la teoría y la práctica del quehacer de los profesores, puesto que les permite establecer relaciones entre el desarrollo profesional docente alcanzado y las demandas de los escolares, frente los procesos de investigación escolar propuestos. Igualmente, potencian el rol del docente ofreciéndole apoyo a su crecimiento profesional y contribuyendo a su base de conocimiento sobre la enseñanza de las ciencias.

Vaillant y Cardozo (2017) Consideran que el Desarrollo Profesional Docente (DPD) actualmente es una de las preocupaciones de mayor relevancia en el ámbito educativo internacional, ya que existe un consenso generalizado en que la calidad de la educación depende en gran medida de las buenas prácticas de los educadores como producto de su desarrollo profesional. De igual manera, hay acuerdos en que, modificar las políticas educativas es un proceso complejo que no se da de manera inmediata y que requiere voluntad política de los distintos gobiernos nacionales, regionales y locales, además, de la

capacidad técnica con la que debe contarse y el amplio apoyo social que es fundamental para poder vehicular los procesos académicos.

El estudio que nos presentan Vaillant y Cardozo (2017) da cuenta de la revisión que hicieron acerca de las evidencias presentes en 384 documentos sobre intervenciones en materia de desarrollo profesional docente durante el período 2000- 2016. Para la exhaustiva exploración de documentos inicialmente, consultaron a informantes claves que les permitió afinar los ejes de la búsqueda bibliográfica. Luego se procedió a la revisión minuciosa de distintas bases de datos, artículos de investigación y libros sobre el tema en cuestión. Toda la información recabada fue codificada lo cual les permitió a las investigadoras en referencia contar con un conocimiento amplio y profundo que podría ser útil a la hora de diseñar, proponer y llevar a cabo intervenciones en materia de desarrollo profesional docente.

Los resultados de la revisión documental muestran que el DPD es entendido teóricamente como un elemento de importancia para la mejora de la práctica profesional de los educadores. Sin embargo, la literatura examinada evidencia también una enorme diversidad en lo que respecta a los tiempos de formación, el contenido, y las modalidades de DPD. Se pudo encontrar, además, que se sabe mucho sobre *qué hacer o por qué hacer, pero muy poco sobre cómo hacer*.

Ahora bien, un informe sobre la enseñanza en distintos países (Burns & Darling-Hammond, 2014, citados en Vaillant y Cardozo, 2017, p. 6) identifica el desarrollo profesional docente como uno de los mecanismos que propicia la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje tanto en la educación básica como la superior. Así mismo, durante las últimas décadas los investigadores han señalado que el conocimiento de los profesores es un componente básico para poder lograr una calidad en los aprendizajes de los estudiantes.

A pesar de ello, aún hay mucho por hacer en el campo pedagógico para que el DPD esté integrado en las prácticas de aula a nivel institucional e individual. Por otro lado, es una realidad que muchas de las actividades que se realizan como parte del desarrollo profesional docente son simples talleres aislados o charlas esporádicas que resultan

inadecuadas para generar cambios sostenibles en las prácticas de enseñanza (Boyle, White & Boyle, 2004, citados en Vaillant y Cardozo, 2017, p. 6).

También es importante aclarar que, a pesar de estas limitaciones, distintas entidades gubernamentales a nivel mundial invierten cantidades importantes de dinero en la realización de programas de aprendizaje profesional con la intención de cualificar a los educadores. A la vez, se ha podido constatar la ausencia de la evaluación de esos programas de formación y el impacto que puedan llegar a ocasionar sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Así pues, que con este estudio Vaillant y Cardozo (2017) han tratado de identificar y describir las tendencias en el campo de la investigación del desarrollo profesional docente que surgen de la literatura a nivel mundial. De igual modo, con su indagación pretenden que con la apropiación del conocimiento que arrojan estas investigaciones podrían fortalecer las políticas docentes, los nuevos programas tendientes al DPD y mejorar así, los procesos de formación en servicio que permitan desarrollar comprensiones profundas en cuanto a las intervenciones inherentes al desarrollo profesional docente.

De las consideraciones anteriores, las autoras en referencia se plantean las siguientes preguntas iniciales:

- a) ¿Cuáles son los trabajos conceptuales y empíricos que marcan la literatura acerca del DPD en el periodo comprendido entre el 2000 y el 2016?
- b) ¿Cuál es la mejor evidencia disponible acerca de intervenciones en desarrollo profesional docente respecto a: duración, frecuencia, componentes y enfoque?
- c) ¿Qué componentes de DPD surgen de la literatura como indicadores y factores predictivos del éxito y cambio de las prácticas educativas de profesores?

Como se ve, las anteriores preguntas les sirvieron a Vaillant y Cardozo (2017) como un norte orientador que les permitió identificar y analizar la documentación seleccionada, así como para develar cuáles son las tendencias fundamentales de la literatura examinada. Al mismo tiempo, las autoras reseñadas en este estudio pretenden abrir nuevos escenarios de

reflexión e investigación en el campo educativo para que así puedan explorarse aquellas áreas que aún se mantienen rezagadas frente al corpus existente.

En cuanto a la metodología empleada y con el propósito de delimitar el corpus de estudios, se seleccionaron trabajos de investigación de enfoques cualitativos, cuantitativos y de métodos mixtos; todos ellos enmarcados en distintos paradigmas teóricos. De igual manera, el protocolo de selección y revisión de la documentación estuvo orientado por el diseño de Wolfswinkel, Furmueller y Wilderom (2011) (citados en Vaillant y Cardozo, 2017, p. 7), el cual plantea un procedimiento de definición del corpus por medio de las siguientes etapas:

Delimitar, buscar, seleccionar, identificar y analizar temas emergentes y por último presentar resultados.

Con todo y lo anterior, Vaillant y Cardozo (2017) pudieron establecer que nueve de los artículos seleccionados no coincidían con los criterios de búsqueda que inicialmente se habían trazado. Es decir, habían utilizado el término desarrollo profesional de una manera genérica y abstracta, sin abordar de manera precisa una intervención de aprendizaje profesional con resultados claros. En consecuencia, se adaptó al procedimiento anterior el modelo de clasificación PILR (población, intervención, lugar, resultado), el cual les permite a los investigadores ocuparse de cuestiones metodológicas y síntesis de hallazgos.

Como resultado de este estudio, las investigadoras responsables del mismo pudieron establecer que en el campo educativo periódicamente se evidencia la ruptura existente entre los saberes teóricos y las prácticas. En lo que concierne al desarrollo profesional docente tampoco es una excepción puesto que, aunque se reconoce lo fundamental del aprendizaje continuo de los educadores, son muchos los casos en que los saberes teóricos no se ven reflejados en las intervenciones planificadas y luego desarrolladas.

Por este motivo el DPD se convierte en una necesidad pedagógica donde el aprendizaje de los profesores se desarrolle durante toda su trayectoria educativa y no solo durante su formación docente. De esta manera, la revisión documental tuvo como objetivo identificar los estudios que conceptualizan el desarrollo profesional docente. En este punto, es importante resaltar que las investigaciones analizadas presentan una definición variada de

DPD, aun cuando ofrecen sugerencias conceptuales sobre los supuestos que subyacen a sus componentes principales.

Al respecto conviene decir que, también la literatura analizada muestra algunas características y entendimientos compartidos. En términos generales, según el barrido de la documentación examinada, el desarrollo profesional docente constituye una intervención que se hace sobre los profesores y no con ellos; parecería que el valioso aporte de los profesores es permanentemente ignorado. De igual modo, la evidencia sugiere que las intervenciones de corto tiempo suelen ser infructuosas. De ahí que, entre los documentos revisados dos de estos estudios nos muestran que la realización de breves intervenciones como talleres expositivos, jornadas esporádicas de formación pedagógica, no ofrecen a los educadores la oportunidad de involucrarse con el contenido a aprender.

Con base a la anterior circunstancia, Vaillant y Cardozo (2017) consideran que:

Producir y sostener cambios en estas prácticas educativas no sucede simplemente diciendo a los docentes qué y cómo enseñar. Los profesores deben tener un rol activo y participativo. Para que esto suceda, deben adquirir ricos conocimientos del área que enseñan, así como pedagogía general y pedagogía específica. Y, además, deben desarrollar nuevas creencias respecto a su práctica, derribando muchas veces prácticas basadas en creencias intuitivas (Borko y Puntman, 1995, citado en Vaillant y Cardozo, 2017, p. 10).

Según lo expuesto anteriormente, los procesos de desarrollo profesional docente requieren que los profesores adquieran un conocimiento experto del contenido a enseñar y un conocimiento pedagógico y didáctico con relación a cómo enseñarlo (Marcelo y Vaillant, 2009). Por otro lado, otras de las preguntas que orientaron este estudio tiene que ver con los elementos o condiciones que contribuyen a la sostenibilidad de una intervención en el tiempo.

Así que, de los trabajos revisados cinco de ellos se refirieron a los cambios estructurales y contextuales que podrían influenciar potencialmente la sostenibilidad de una intervención. Por ejemplo, en uno de estos documentos se afirma que las demandas externas constituyen frenos para que las iniciativas del desarrollo profesional docente tengan algún tipo de éxito en el tiempo. Así mismo, el autor del estudio propone que una posible solución es que las

instituciones educativas también se involucren en la intervención y seguimiento que debe darse en períodos de tiempos largos y que permitan realmente un aprendizaje auténtico de parte de los educadores.

En suma, la revisión de todos estos estudios ofrece un panorama complejo y contradictorio para los investigadores. Por un lado, podríamos decir que los autores de toda la literatura examinada al parecer llegaron a un consenso sobre la importancia del desarrollo profesional docente. Pero, por otro lado, son escasos los datos que nos aportan acerca de la implementación, evaluación, sostenibilidad y las voces docentes.

De igual modo, aseguran Vaillant y Cardozo (2017) que la revisión de estos documentos sobre el DPD permitió identificar los temas emergentes y las brechas de investigación. Sin embargo, aún es mucho lo que queda por indagar acerca de “cómo hacer” para que el desarrollo profesional tenga un mayor impacto en el aula de clases a partir de aquellos procesos de formación docente realizados a largo plazo.

Valencia (2019) en su artículo “Dialogando desde el desarrollo profesional docente y el conocimiento profesional del profesor”, considera al docente como sujeto de un saber y conocimiento que se construye y reconstruye desde su práctica profesional. El que se reconozca a los profesores como sujetos de conocimiento, implica identificar que en el ejercicio de su práctica no solamente se va dando la evolución de los conocimientos inherentes a las disciplinas, lo cual nos circunscribe a la mirada positivista de las ciencias, sino que su desarrollo profesional constituye circunstancias que lo caracterizan como un generador de “saberes específicos que proceden de esa misma práctica”.

Por otra parte, Valencia (2019) al basarse en las investigaciones de Porlán y Riveros (1988) y refrendadas en las de Perafán (2013) conceptúa que el profesor como sujeto de conocimiento integra saberes y epistemologías. Además, agrega que se hace necesario investigar *la forma como el profesor hace parte del proceso de producción del conocimiento que enseña* para reconocer que *construye un saber disciplinar alrededor del qué enseñar* y en este sentido, es un sujeto de conocimiento y saber adquirido en su práctica profesional.

De igual modo, Valencia (2019) señala que el ejercicio de la práctica docente transforma al profesor estructurándolo por medio de nuevos procesos argumentativos e interpretativos, generando esto diversas formas de pensamiento y construcción de conocimiento en lo que respecta a su quehacer pedagógico. De la misma manera, Perafán (2013) (citado por Valencia, 2019, p. 129), nos presenta un modelo del conocimiento profesional docente a partir de cuatro saberes: los saberes académicos; los saberes prácticos; las teorías implícitas y las rutinas y guiones. Cada uno de estos elementos presenta su estatuto epistemológico fundante: transposición didáctica; práctica profesional; campo cultural institucional, y, por último; historia de vida. Asegura Valencia (2019) que estos saberes y estatutos epistemológicos según Porlán y Riveros (1988) constituyen los componentes que integran históricamente el conocimiento profesional docente.

Por último, Valencia (2019) resalta que la conceptualización en relación con el desarrollo profesional docente indaga por los saberes del educador, buscando explicaciones sobre la experiencia del ejercicio docente y la relación de ésta con el transcurrir del tiempo que de lugar a conocer la identidad del profesor. En este sentido, Tardif (2004) (citado por Valencia, 2019, p. 130) enfatiza “*el saber de los docentes en su trabajo*” con tres planteamientos: el saber docente se compone de diferentes saberes provenientes de distintas fuentes, el cuerpo docente se devalúa en relación con sus saberes y los saberes experienciales son de primera importancia.

En pocas palabras, y con base a los planteamientos de los diferentes autores reseñados en este aparte, la formación de los profesores de ciencias experimentales tendiente a lograr el desarrollo profesional, es una tarea compleja que implica una permanente indagación, propuestas innovadoras, la solución de preguntas y problemas que conlleven a la mejora y transformación de la práctica del docente.

2.1.3 Trabajos sobre formación de docentes de ciencias naturales.

En el trabajo adelantado por Furió (1994) es evidente el interés en la formación de los docentes de ciencias. En él enfatiza en la diferencia del aprendizaje y provoca la discusión

desde planteamientos constructivistas, es decir, la responsabilidad del aprendizaje con relación al propio aprendiz radica principalmente en el interés del estudio de la enseñanza y como principal eje pedagógico, los docentes. Furió (1994) afirma que existe aún una comunidad de investigadores que desde la mitad de los años 80 han estado enfatizando en estos temas, especialmente en simposios y congresos realizados en universidades norteamericanas.

Furió (1994) trae a colación una investigación de Cronin Joies (1991) donde se presenta la importancia del docente como mediador del proceso y la relevancia dada en los objetivos educativos diseñados por el sistema curricular. Para el caso de Furió (1994), la investigación radica en lo que hace el estudiante en el aula de clase e igualmente en lo que realiza el docente para ejecutar sus recursos pedagógicos. Furió (1994), por consecuencia, analiza la actividad de estos dos entes de enseñanza y aprendizaje. Otro autor al que hace alusión Furió (1994), es Gil (1991) quien establece que existen factores influyentes en la preparación del cambio didáctico.

En general, Furió (1994) analiza varias tendencias educativas en cuanto a la formación de los docentes, incluyendo las investigaciones de Porlán (1989), Calderhead (1986), Carrascosa et al. (1985), Hewson y Hewson (1988), entre otros. Todas estas investigaciones ya hacen parte de otras investigaciones anteriores que plantean la actuación de los docentes desde una perspectiva constructivista de la enseñanza. Por lo tanto, la línea de investigación seguida por Furió (1994) en este artículo descansa en la revisión literaria entre las ideas tradicionales de la enseñanza y la formación tradicional de los docentes y las nuevas tendencias en el conocimiento y en los contenidos a enseñar hoy en día.

Tobin y Espinet (1989, como se cita en Furió, 1994) concluyen que la formación incidental es difícil de llevar a cabo por el docente. En otro aparte de la investigación, Butts (1988, En: Koballa, et al., 1990) indica que uno de los desafíos clave en la formación de los docentes de ciencias es determinar qué conocimientos y creencias del docente están relacionadas con su práctica y actitudes, cuán fuertes son estas relaciones y, finalmente, cuáles son las causas de las mismas. Ante lo anterior, una primera respuesta respecto a preconcepciones docentes de «sentido común» ha sido ofrecida en un trabajo anterior por

Gil (1991). A pesar de las anteriores investigaciones, la crítica de Furió (1994) es fuerte en tanto piensa que no es posible basar los aportes solamente en el conocimiento que los docentes tienen de la materia, también es necesario resaltar la labor de la investigación en “el pensamiento docente espontáneo” Furió (1994, p. 191).

En el siguiente punto de su investigación, Furió (1994) aborda una línea más prometedora, como lo asegura él, en cuanto al análisis del conocer y cuestionar el pensamiento docente de sentido común. Dado que las ideas previas de los estudiantes provocan en los docentes nuevos intereses en sus investigaciones, el conocimiento científico facilita la puesta en común de nuevas propuestas paralelas o extendidas a las realizadas por críticos anteriores. Según Furió (1994, p. 191), “puede haber un segundo obstáculo importante que dificulte la implicación del docente en actividades de innovación que es lo que “ya se sabe” acerca de la enseñanza”. Este investigador afirma que el docente tiene conocimientos previos, posee saberes e ideas preconcebidas en el momento de la enseñanza y dicho conocimiento puede provenir de su experiencia diaria y a través de los años.

Por otro lado, Pomeroy (1993) destaca las preconcepciones empiristas en el grupo de docentes de la educación. Dicha autora piensa que hay cierto empirismo lógico entre científicos y docentes que permite fundamentar una mejor preparación para ellos. Presenta una distinción entre los maestros de secundaria y el docenteado, pensando que la manera como exponen su pensamiento los hace menos científicos (Furió, 1994, p. 192).

Ante lo anterior, Furió (1994) presenta sus conclusiones al decir que “supone potenciar una integración de la teoría y la práctica que es totalmente consistente con los puntos de vista contemporáneos de la ciencia y con el creciente movimiento del docente como investigador” (Furió, 1994, p.192). En última instancia, el autor presenta una serie de ideas a desarrollar en su investigación tales como comportamientos y actitudes docentes de “sentido común” y dichas ideas son admitidas. Igualmente, es necesario analizar las preconcepciones de la experiencia pedagógica al mismo tiempo que organizar ciertas estrategias educativas que influyan en el panorama educativo de los docentes. La formación de los docentes debe ser un proceso activo, dirigido a sus propias preconcepciones, desarrollado desde sus perspectivas y a los cambios didácticos.

Jiménez y Segarra (2001) centran su trabajo en la educación media superior en México, pero al parecer corresponde a varios países de Latinoamérica dado que muchos países siguen el mismo tipo de educación curricular y sistemática. El mayor porcentaje de los estudios de bachillerato continúa en la universidad pública y la duración corresponde a tres años con materias para un total de cinco semestres.

Estos investigadores trabajaron tomando una muestra que aborda la problemática de formación de docentes de física del Colegio de Bachilleres en la Ciudad de México, conformado por 20 instituciones del Distrito Federal. El Colegio es una de las pocas instituciones que consta con estos centros educativos en todo el país. Cabe aclarar que a partir del año 1992 hubo cambios de paradigma en el modelo y programas educativos del Colegio de Bachilleres. En dicho paradigma se introduce la enseñanza constructivista y se rechaza en cierto sentido la enseñanza tradicional, sin tomar en cuenta la participación de los docentes. Se hizo una evaluación posterior en 1996 y se encontró que a los docentes todavía se les hacía difícil manejar estos conceptos de la enseñanza de la física bajo el nuevo paradigma, dejando de lado los innumerables talleres de formación de docentes: A pesar que los docentes tomaron talleres de formación, continúan confundidos en la enseñanza tradicional y la memorización y mecanización de los contenidos y, por ende, se afecta el aprendizaje significativo de los estudiantes.

Para analizar esta problemática, el equipo se reunió y condujo un diagnóstico de la formación del docente llevada a cabo hasta el momento. Los investigadores seleccionaron varios puntos, a saber: la poca participación de los docentes en los cursos de formación, la necesidad de articular los procesos curriculares entre docentes y los comités ministeriales de educación. Los talleres son netamente orientados como recetas de cocina, las que son estructuradas sin resolución de problemas. Igualmente, descubrieron las características de los docentes de física del Colegio de Bachilleres, que son: tiene título universitario, 14% mientras que el resto son empíricos sin énfasis disciplinario; solo el 2% recibió formación disciplinar neta, pero no pedagógica para la enseñanza de los contenidos curriculares; el 60% tiene formación solamente técnica emanada de los politécnicos, obviando entonces los procesos humanísticos y sociales que interfieren en la disciplina; por último, la mayoría de

los docentes analizados tienen otro trabajo y no cuentan con el tiempo para apoyar los procesos de asignación de tareas y metodologías respectivas para la enseñanza.

Dado el anterior análisis diagnóstico, el equipo investigador creó un diseño operacional traducido en una propuesta de formación docente. Ellos elaboraron consideraciones teóricas orientadas para el Colegio de Bachilleres. La propuesta tendría que ser organizada y manejada por los propios docentes con las características de las diferentes instituciones educativas y las problemáticas que tengan para establecer conexiones cercanas entre la teoría disciplinar (en este caso la física) y la pedagogía de la enseñanza de la misma (Jiménez y Segarra, 2001, p. 165).

Para mejorar el diseño curricular que contribuya aún más en la formación docente, las investigaciones han sugerido que las propuestas curriculares deben estar bien elaboradas y orientadas hacia la cualificación del docente, y la experiencia pedagógica del educador debe provenir del quehacer diario del maestro en el aula de clase. Luego de la sugerencia anterior, hubo propuestas más exactas que apuntaban por reconocer que el maestro es:

Un sujeto activo, participativo, capaz de transformar su quehacer docente que le permita llevar a cabo una reflexión acerca de su práctica cotidiana desde algunos referentes teóricos relativos al modelo educativo del Colegio de Bachilleres, a la pedagogía, la didáctica y la física (Jiménez y Segarra, 2001, p. 166).

La formación del docente debe verse como la confrontación de tres dimensiones específicas, a saber: In-formación, Con-formación y Trans-formación. En conclusión, para esta propuesta la enseñanza de la física debe atravesar varios ejes: el educativo-disciplinar, el teórico-práctico y la realidad del aula-experiencia del docente. Como bien lo dice el investigador, “la enseñanza de la física es considerada como un proceso en constante movimiento y en el que coinciden los tres ejes, tensionándose entre sí” (Segarra, et al., 1996, p.166).

Con posterioridad a los cursos dictados para la formación de los docentes hubo varios logros en los cuales los docentes diseñaron su propio taller de formación, de acuerdo con las necesidades de sus instituciones. En ese taller fueron varias las propuestas didácticas, y

fue así como recuperaron su creatividad y aplicaron en ellas la experiencia de vida. Dado que ellos mismos diseñaron las estrategias educativas, esto les motivó a su valoración y retroalimentación y, por ende, a la aplicación de las mismas en el aula de clase. Igualmente, los docentes incluyeron sus propios conocimientos teóricos en la disciplina de la física y, por último, la sistematización de dichas teorías incursionó en procesos constructivistas de la enseñanza. Como conclusión, los investigadores opinan que:

Mientras la formación sea vista como una simple transmisión de contenidos de didáctica y de física por separado, que deben ser articuladas en el aula por el docente, o como la presentación de una “receta mágica”, que sí, es seguida al pie de la letra, dará como resultado un “mejor aprendizaje”, todo el tiempo, el dinero y el esfuerzo invertido serán estériles (Jiménez y Segarra, 2001, p.169).

Por último, la formación debe estar de acuerdo con las necesidades del docente, aplicando sus propias experiencias y considerando el trabajo que han estado realizando anteriormente tanto a nivel tradicional como actual. Como finalidad importante el incremento de proyectos educativos interdisciplinarios se hace necesario puesto que los cursos se implementarán en el sustento educativo del docente y se desarrollarán las habilidades del docente para la operabilidad del proceso pedagógico.

Para Copello Levy y Sanmartí Puig (2001), definitivamente, los cambios curriculares en las escuelas merecen la participación de los docentes y son ellos quienes tienen que hacer parte de dichas transformaciones y de nuestras estrategias educativas. Copello y Sanmartí (2001), piensan que, si los docentes no son partícipes de estos cambios, las concepciones y la orientación de los contenidos en las aulas no van a cambiar mucho, y el fracaso escolar del estudiante es inminente (Copello y Sanmartí, 2001, p. 269).

Estos investigadores hacen mención de varios artículos importantes para entender la fundamentación de un modelo de formación profesional en las ciencias: Guess-Newsome (1993); Gustafson y Rowel (1995); Cobern (1996); Hasweh (1996); Mellado (1996); Porlán y Rivero (1998). Los anteriores investigadores presentan el pensamiento de los docentes como algo de interés para la propia formación de los estudiantes. Se comprobó que los enseñantes tienen ideas que se deben acompañar y establecer en el aula de clase, y

dichas ideas son difíciles de cambiar, a pesar de todos los talleres que se realicen (Copello y Sanmartí, 2001, p.270).

A pesar de las investigaciones realizadas sobre este tema, todavía faltan algunos problemas por resolver. Igualmente, los descubrimientos en nuestro campo de estudio demoran en aplicarse y, por lo tanto, estos descubrimientos son generalizados en el campo educativo. En algunos países como Brasil y España, los enseñantes están en el aula dirigiendo clases por años, y muchos de ellos viven todos los cambios curriculares de estos años. Por ello, se hace necesario el entrenamiento de los docentes y los cambios curriculares llevados a cabo por los docentes deben constar de autovalorización y autoestima personal. Ante lo anterior, Copello y Sanmartí (2001), establecen que:

Las acciones formadoras deben llevar a que el profesorado alcance una fundamentación teórica de su actuación, congruente con los nuevos conocimientos que sobre el proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias se van elaborando, y a que, conjuntamente, sepa vincular estos conocimientos a su práctica (Copello y Sanmartí, 2001, p. 270).

Para que la transformación escolar sea un proceso de pensamiento crítico y de innovación científica no solamente deben observarse los cambios curriculares y los contenidos de las asignaturas, sino igualmente el “sistema de valores y actitudes” (Copello y Sanmartí, 2001, p. 270). La importancia de esta investigación puede hallarse toda vez que desarrolla:

Un modelo de formación didáctica de los docentes de ciencias que, partiendo de sus concepciones y de sus prácticas, favorezca una toma de conciencia y de decisiones que, a su vez, genere mejoras en el proceso de enseñanza – aprendizaje en el aula. Ello implica que las variables ‘contexto de aplicación’ y ‘contexto de cada enseñante’ sean puntos de partida importantes (Copello y Sanmartí, 2001, p. 270).

Desafortunadamente, la formación de los docentes de ciencias hoy en día es un caso no resuelto. ¿Por qué?, porque para que esto se logre a cabalidad se necesita una “inversión significativa” (Copello y Sanmartí, 2001, p. 270). En la investigación se presentan apartes del artículo de Astolfi (1998) donde señala que las experiencias innovadoras son necesarias

para la formación de los docentes y solamente así los enseñantes estarán en camino para una renovación educativa y curricular. Igualmente, los docentes desarrollarán realidades claras y llenas de esperanza para enseñar mejor y con dedicación. También, para hacer estos cambios en la educación y en la formación de los docentes es importante transformar las concepciones y las prácticas pedagógicas de estos docentes. No solamente se requiere una formación continua y con seguimiento sino organizada y estructurada a futuro. No únicamente es importante formar a los docentes, también a los administrativos escolares para que se vean resultados inmediatos en la práctica pedagógica.

Copello y Sanmartí (2001) hicieron una revisión literaria exhaustiva para dar claridad sobre las características estructurantes de la propuesta de formación. Varios de estos investigadores proponen revisar diversas posiciones teóricas. Porlán y Rivero (1998) sobre “el saber hacer fundamentado”, y Grundy (1991) sobre “la praxis educativa”. De igual manera, la revisión de posiciones teóricas debe aportar una propuesta metacognitiva (Gunstone y Northfiel, 1994). Dicha propuesta debe abarcar ciertas habilidades que tengan que ver con “el reconocimiento de posibles causas de los problemas o dificultades detectados en la práctica y, a su vez, que posibiliten la autorregulación de los cambios conceptuales, procedimentales y actitudinales a introducir en el proceso de enseñar ciencias” (Copello y Sanmartí, 2001, p. 271).

En la aplicación de fundamentos teóricos del modelo de formación de los docentes existen varias concepciones como “formas de entender qué es la ciencia, qué es aprender, qué es un buen trabajo práctico o un problema, qué es la evaluación, cuáles son las causas del fracaso escolar, etc.” (Copello y Sanmartí, 2000. p. 272). Muchas de estas concepciones se han experimentado antes de empezar la enseñanza y constantemente se van modificando en la medida en que pasa la enseñanza. Se debe entender que el docente debe tomar decisiones como un sujeto crítico, uno de los primeros componentes al proceso de reflexión. Para la formación del docente como sujeto crítico existen investigaciones como las de Grundy (1991), Kemmis (1993), Perrenoud (1993), Zeichner (1995), Carr (1996), y Porlán y Rivero (1998).

La relación de los planteamientos teóricos de estas investigaciones nos lleva a integrarlas en tres (3) puntos (Copello y Sanmartí, 2001, p. 276):

1. El marco referencial del proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias. Algunos de los referentes teóricos pueden complementarse con las concepciones en función de marcos teóricos orientados a la generación de objetivos de formación.
2. La atención de la formación de los docentes debe centrarse en la práctica pedagógica y en la condición social en la cual se realiza dicha práctica. Hay que tener en cuenta problemas o condiciones de género, raza, clase social, y la tecnología que se usa en el aula.
3. La práctica reflexiva debe estar mancomunada con el grupo de docentes que la producen y la generan para que el progreso tenga buen término

Algo importante en el proceso de formación de los educadores es el desarrollo de las habilidades metacognitivas que:

Permitan la autorregulación de los cambios conceptuales, procedimentales y actitudinales con respecto al proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias. (...) afirmar que el profesorado, por sí mismo, debe reconocer, valorar y decidir no implica que se esté disminuyendo el papel de la persona orientadora, ya que tiene la función difícil e importante de promover las actividades que posibiliten el reconocimiento, la valoración y la toma de decisiones (Copello y Sanmartí, 2001, p. 277).

La formación del pensamiento crítico en el docenteado alude igualmente a la investigación vygotskiana, de la cual echan mano los escritores del presente artículo. Se apoyan en Vygotsky (1989b) para incorporar la idea a su propia propuesta y entender dicha formación como una mediación dialógica y discursiva llevada a cabo por los docentes en el aula de clases. La mediación dialógica parte de un proceso de “interacción social, entendida como estrategia privilegiada para promover y facilitar la construcción del conocimiento, tanto en el docenteado (en relación con su conocimiento didáctico) como en el alumnado (en relación con su conocimiento de las ciencias)” (Copello y Sanmartí, 2001, p. 279).

Como puntos finales del presente artículo, se consideran la síntesis y la ejemplificación de las concepciones de los docentes como fundamentación teórica para su propia experiencia pedagógica. Dicha experiencia permite el desarrollo de una metodología más orientada hacia la disciplina, pero siempre creando asignaciones innovadoras. Los procesos de formación de los docentes deben ser organizados teniendo en cuenta la comunidad escolar, especialmente estudiantes, docentes y administrativos, pues la puesta en común de dichos proyectos e ideas promoverá la participación de toda la comunidad educativa. La investigación didáctica debe ser crítica, evaluada constantemente y acorde con el desarrollo curricular de los ministerios de educación del respectivo país en cuestión.

Furió y Carnicer (2002) tienen como objetivo la formulación de un modelo continuado y coherente dentro del eje constructivista, proceso que debería probarse continuamente. Una vez evaluado el proceso, este debe arrojar estrategias que ayuden a los docentes a desarrollar nuevos esquemas de trabajo pedagógico al igual que creencias, conocimientos y actitudes que permanecen en los contenidos (Furió y Carnicer, 2002, p. 48). Algunas de las preguntas que los autores se realizan antes de la formulación de dichos procesos y modelos son las siguientes:

¿Es posible asimilar el desarrollo docente a una reestructuración o cambio didáctico en el que prime la generación de actitudes positivas hacia la innovación y la investigación didácticas? ¿Cuáles son las estrategias que se deben priorizar en la formación continuada para que se favorezca el cambio didáctico? ¿Cuáles son los resultados alcanzados respecto a los cambios esperados en la epistemología personal docente – incluidas las actitudes – y la práctica educativa? (Furió y Carnicer, 2002, p. 48).

Si hablamos de un pensamiento constructivista, el desarrollo de los docentes está basado en la incorporación de sus propias creencias, actitudes y comportamientos sobre la ciencia y la educación. Las investigaciones han concluido que existe una epistemología personal en cada docente en el aula de clase y dicho docente transmite las actitudes y el conocimiento para promocionar nuevas actitudes educativas. Aunque la epistemología personal del docente puede afectar el desarrollo pedagógico y el adelanto educativo, es necesario

tenerla en cuenta para nuevas construcciones sociales y educativas en la sociedad (Tobin y Espinet 1989; Carretero y Limón 1996; Furió y Carnicer, 2002).

Sin embargo, es necesario -en algún momento- hacer cambios a la epistemología personal del maestro, para lo cual se necesita plantear nuevas estrategias que produzcan cambios epistémicos y promuevan nuevos modelos de enseñanza. Los docentes deben cambiar su saber filosófico y práctico y producir cambios positivos y reestructurados. Furió y Carnicer (2002) expresan que Kyle et. al. (1991) formulan que la formación debe “convertir al docente en un innovador” (Furió y Carnicer, 2002, p. 48).

La coherencia es imprescindible entre la investigación orientada y los nuevos modelos constructivistas, y se plantea de la siguiente manera (Furió y Carnicer, 2002, p. 49):

- (a) Los nuevos modelos deben tener en cuenta las ideas, los conceptos y la experiencia anterior de los docentes.
- (b) Es necesario la reevaluación del conocimiento anterior y presentar alternativas didácticas eficientes para actuar con nuevos conocimientos adquiridos.
- (c) No solamente los nuevos modelos didácticos deben abogar por la formación del docente sino también por la colectividad educativa, presentando aspectos positivos y negativos para el tratamiento de problemas que puedan presentarse.
- (d) Una vez se vea el modelo didáctico, éste debe ser evaluado por entes externos y diferentes a los procesos pedagógicos. Dichas personas ajenas al proyecto de formación deben estar capacitadas para facilitar las innovaciones y el equipo docente.
- (e) Cuando se haya hecho la interregulación de las vivencias del modelo innovador, hay que integrar la teoría y la práctica de los contenidos al mismo tiempo que se aplican actitudes que aporten a la investigación de aula.
- (f) Las ideas innovadoras deben atraer a muchos docentes más para la integración y el trabajo en equipo.

El diseño para evaluar los cambios epistemológicos se hace necesario en cuanto a la utilización de indicadores de diagnóstico. Por ello, se comenta que “la investigación sobre la epistemología docente espontánea ha mostrado que los docentes/as presentan visiones empiro-inductivistas sobre las construcciones científicas” (Furio y Canicer, 2002, p. 51). Por lo tanto, debe evaluarse el cambio de concepciones en el docenteado. Los docentes deben ser protagonistas y poseedores del conocimiento objetivo, y por ende, los estudiantes igualmente, deben participar de la transmisión de ese conocimiento.

Los resultados de esta investigación permitieron que los educadores pudieran desarrollar una variedad de destrezas y tener distintas miradas para el desarrollo de su práctica docente, sin embargo:

Es necesario que el docente asuma estas nuevas destrezas como parte del nuevo modelo didáctico (cambio conceptual y epistemológico) y que las valore positivamente hasta el punto de que no solo advierta que sus alumnos están más satisfechos en el aula, sino que, además, esté convencido de que su implementación mejorará el aprendizaje de sus alumnos (cambio actitudinal positivo hacia la innovación propuesta (Furio y Carnicer, 2002, p. 62).

Por último, los cambios de los docentes deben mantenerse en constante entrenamiento para su desarrollo profesional. Es decir, el docente no solamente debe enseñar la disciplina en la cual fue preparado, también debe saberla enseñar y así poderla aplicar en la comunidad educativa. Es así como se hace necesario “implementar programas eficaces para conseguir la formación de grupo de docentes innovadores o de futuros investigadores” (Furio y Carnicer, 2002, p. 64).

Jiménez y Wamba (2003) revelan que la formación de docentes en general siempre ha tenido obstáculos en la educación. Muchos de estos obstáculos –precisamente- vienen de parte de las negativas de los docentes a continuar su proceso de formación pedagógica o también posiblemente debido a la falta de conocimiento de una adecuada didáctica de la enseñanza de las ciencias experimentales y naturales. Si partimos de la premisa que el docente debe ser reflexivo y dispuesto a cambiar tanto el sistema educativo como el aula de clase, entonces, la labor del docente es saber la diferencia entre las creencias e ideas

implícitas (Jiménez y Wamba, 2003, p. 114). Es decir, uno de los errores de los docentes es no entender que la trasmisión del conocimiento debe hacerse de acuerdo a ciertas herramientas didácticas y pedagógicas que fácilmente son olvidadas o ignoradas.

Aunque Jiménez y Wamba (2003) utilizan apartes de la investigación de Porlán (1999a, 1998) y otros connotados investigadores en la formación docente (Mellado 1996; 1993a, 2001), estos autores piensan que el concepto de práctica profesional debe ser redefinido como un conjunto de diversos factores relacionados complejamente para motivar cambios significativos en el pensamiento docente (Jiménez y Wamba, 2003, p. 115). Algo interesante de Jiménez y Wamba (2003) es su crítica a la investigación de Porlán y Rivero (1998) en cuanto a que establecen que la teoría y la práctica son consideradas como un hecho unidireccional y, por ende, jerárquico. Es decir, los planteamientos teóricos se dirigen hacia la práctica automáticamente con solamente el contacto docente/disciplina. Para Jiménez y Wamba (2003) la práctica profesional es mucho más que eso y los docentes deben determinar que el saber no afectará al estudiante si la conducta docente no entra en contacto con las nuevas transformaciones en el plano educativo y formativo. Sin embargo, en muchos casos el docente se ve obligado (o motivado) a cambiar, porque simplemente no hay nuevos desafíos didácticos y, por ende, se conforman con modelos tradicionales condicionados por la experiencia profesional. Si no hay retos, el docente se enclaustra en su propio saber.

Uno de los objetivos de este artículo es analizar el reduccionismo existente en una visión minimizada entre teoría y práctica profesional. Una de sus preguntas implícitas es: ¿quién provoca esta visión lineal y simplista entre estas dos categorías? En un primer momento, Jiménez y Wamba (2003) hablan sobre la caracterización del conocimiento profesional deseable, el cual debe conducir a una formación continua de los docentes en cualquier nivel. En el segundo momento, se deben elegir los problemas significativos que permitan la construcción de propuestas que conlleven a un desarrollo deseable del docente (Jiménez y Wamba, 2003, p. 116).

Ampliando el primer momento, es el conjunto de conocimiento y saberes que los docentes poseen antes de su carrera profesional y durante sus años de experiencia en el aula. Dichos

saberes lo van construyendo como maestro. A su vez, la construcción del conocimiento profesional debe perfilar lo que el docente sabe y qué debe saber y cómo debe saberlo, y cuál es el aporte pedagógico que el docente hace al aula de clase y a la transformación social y educativa. Por tanto, las ideas del profesional docente deben evolucionar y reorganizarse continuamente hasta tanto el proceso educativo y pedagógico sea irreversible. El docente debe tener una meta fija en cuanto a la toma de conciencia, de decisiones transformadoras, un sistema de control de los procesos de enseñanza – aprendizaje que requiere cierto nivel de complejidad.

El docente debe seleccionar y admitir los obstáculos para el avance de las concepciones a las que se ha visto arrojado. Los obstáculos en mención son los que deben incentivar al docente para unos cambios epistemológico y psicológico. El aporte de “los obstáculos” fue investigado por García y Cubero (2000), quienes entienden que los obstáculos existen porque los permitimos a partir de los conocimientos previos e ideas preconcebidas. Es decir, el obstáculo se enquistaba en el individuo y el sujeto aprende con obstáculos siempre a su lado sin darse cuenta de su existencia. Por ello, los obstáculos no se hacen explícitos hasta tanto el obstáculo sea un problema de intervención didáctica, dado que se ha creado un sistema absolutista de la verdad. Cabe decir que los procesos pedagógicos y educativos nunca deben contener sistemas absolutistas de verdad, puesto que la verdad es relativa dependiendo de las ideas concebidas, preconcebidas y culturas establecidas.

Estos investigadores identifican los obstáculos y problemas significativos para tenerlos en cuenta en diversas propuestas de cambio y formación de maestros. ¿Cómo clasifican e identifican los problemas significativos?, pues se basan en los aportes de autores como Porlán (1989), Brickhouse (1990), Mellado y Carracedo (1993), y en tres (3) categorías:

1. La primera tiene que ver con la *Naturaleza de la ciencia*. Esta categoría se centra en el conocimiento científico y en quiénes construyen dicho conocimiento y con qué finalidad se construye. Los tres docentes evaluados bajo esta categoría durante la investigación presentaron una información absolutista del conocimiento. No negociaban su conocimiento (para construir) en el aula. Ellos eran los dueños únicos

de tal conocimiento. Los estudiantes y sus ideas no tenían validez en la formación profesional del docente y en su desarrollo pedagógico.

2. La segunda categoría, *Qué enseñar*, está centrada en el conocimiento escolar y plantea cómo es el conocimiento escolar, quién y cómo se construye, además de para qué sirve. Según los docentes, el conocimiento escolar y científico es adaptado a los alumnos no necesariamente con criterios didácticos sino disciplinares. Se cree que la evaluación del conocimiento escolar y conceptual de los estudiantes les sirve para la solución de problemas fuera del aula. Los contenidos en esta categoría son ajenos a la referencialidad y antecedentes escolarizados y culturales de los mismos estudiantes. El centro de esta categoría es la disciplina del conocimiento con pocas referencias a la experiencia. Los contenidos son adaptados fácilmente para la aprobación de los exámenes estatales o gubernamentales no importando los intereses del estudiante. Los estudiantes, a su vez, deben seguir y repetir el mismo discurso (muchas veces errado) del profesional docente, dado que la relación maestro-estudiante es vertical y con un sentido de imposición científico sobre los estudiantes.
3. La tercera categoría, *Cómo enseñar*, establece las fuentes de información que se utilizan, cuáles son los criterios seleccionados y para qué sirven; además, cuáles son los problemas que se observan en el aula que inducen a un conocimiento científico superfluo por parte de los estudiantes. Esta categoría ofrece una estructura de intervención didáctica y pedagógica donde alumno y maestro interactúan en su saber (Jiménez y Wamba, 2003, p. 120).

Jiménez y Wamba (2003) agregan una cuarta categoría ya que piensan que una gran parte del problema radica en los procesos evaluativos de las categorías anteriores y dado que no existe una evaluación seria de los obstáculos y problemas significativos, entonces, los errores continúan como si las concepciones fueran correctas. En muchas ocasiones, cuando hay evaluación, ésta no es compartida con los estudiantes para que pueda existir un proceso de negociación, que sería lo ideal. De esta manera, el estudiante también participaría en la

construcción de su propio conocimiento y evaluaría conjuntamente con el docente su saber científico.

La investigación de Astudillo, Rivarosa y Ortiz (2010) ofrece un modelo para pensar estudios en contextos orientados a la validación, refinamiento y creación de trayectos de formación docente que, desde una perspectiva de cambio didáctico, desafíen genuinamente concepciones y rutinas profesionales. Presentan un esquema metodológico para el estudio de procesos de cambio y movilización de concepciones y prácticas de enseñanza, motivados en el marco de un diseño de formación para docentes de ciencias. En el estudio se desarrollan tres fases: a) *análisis teórico del problema*; b) *diseño del escenario de formación*; y c) *definición de sistemas de análisis de datos*. Feldman, (1992); Maiztegui et al. (2000); Adúriz Bravo et al. (2002); Fernández et al. (2003); y Adúriz Bravo et al. (2004); Carrascosa et al. (2008), han formulado algunos interrogantes:

- ¿Cómo diseñar trayectos formativos que contribuyan a formular respuestas a los nuevos desafíos de alfabetización científica?
- ¿Por qué recuperar en la formación docente concepciones y actitudes sobre la ciencia, su enseñanza y aprendizaje?
- ¿Cómo construir escenarios de formación que promuevan la articulación teoría-práctica? ¿Cómo promover la evolución del conocimiento profesional docente?

Según los autores estas preguntas los han motivado a desarrollar este trabajo de investigación con el propósito de articular -por un lado-, las líneas de investigación acerca del pensamiento del docente de Ciencias y, por otro, el desarrollo de diseños de formación que, desde una perspectiva de cambio didáctico desafíen genuinamente concepciones y rutinas profesionales. En otras palabras, la intención es pensar en experiencias formativas alternativas y retroalimentarlas desde el estudio de los procesos de cambio o movilización que éstas impulsan (Astudillo, Rivarosa y Ortiz, 2010, p. 182).

En el desarrollo de la primera fase del estudio los autores hacen una revisión de la literatura científica que les permitió focalizar su trabajo en los siguientes interrogantes:

- a) ¿Cuáles son las nuevas necesidades para la formación de docentes?
- b) ¿Cómo se caracterizan las concepciones docentes acerca de las Ciencias y su enseñanza?
- c) ¿Cuáles son los escenarios de formación más potentes para movilizar concepciones y prácticas?

En relación al primer interrogante, los autores se fundamentan en Porlán (1995); Marchesi y Martín (1998); Romero Ayala (1998); Pozo (1999); Baena (2000); Imbernón (2002) y Hoban (2002), para proponer que en la formación de docentes hay que vincular problemas y dilemas relevantes de la enseñanza y aprendizaje que favorezcan una participación activa y reflexiva del docente en el desarrollo de cualidades cognitivas, afectivas y motivacionales (Astudillo, Rivarosa y Ortiz, 2010, p. 183). A su vez, reconocen la necesidad de fortalecer una perspectiva de alfabetización científica que integre el abordaje de problemáticas socio-naturales relevantes, revalorizando la formación en valores.

De igual manera, Fernández et al. (2003 como se cita en Astudillo, Rivarosa y Ortiz, 2010), sugieren que se focalicen en la movilización de las concepciones e imágenes deformadas de la ciencia que priman en la enseñanza, lo cual amerita fortalecer la formación de los docentes en contenidos metacientíficos que los lleve a promover un diálogo crítico y metacognitivo que vincule aquellas concepciones más arraigadas y resistentes con nuevas visiones epistemológicas sobre la naturaleza del conocimiento (Astudillo, Rivarosa y Ortiz, 2010, p. 183).

Aludiendo al segundo interrogante -y referenciando a Porlán (1995)-, los autores consideran que hablar de concepciones docentes supone referirse a construcciones de carácter provisorio, tentativo y sistémico (Astudillo, Rivarosa y Ortiz, 2010, p.183). Lo anterior, implica remitirse a sistemas de creencias que articulan un conocimiento profesional complejo, de carácter tácito y dilemático, con poder estructurador sobre las prácticas de enseñanza, lo que explica su inmutabilidad y resistencia al cambio, configurándolo en obstáculo principal para la renovación pedagógica.

En el abordaje del tercer interrogante aseguran los autores que la naturaleza progresiva de las concepciones docentes justifica y reclama la profundización de estudios evolutivos

vinculados a procesos de innovación o formación. De este modo, destacan que se busca contribuir al conocimiento de diferentes niveles de formulación de esas concepciones a fin de comprender mejor los obstáculos que bloquean el aprendizaje profesional. Al referirse a Porlán y Rivero (1998), los investigadores plantean que este abordaje permite identificar tendencias en un gradiente de complejidad creciente, delimitando hipótesis tentativas sobre la progresión del conocimiento profesional.

En la segunda fase del estudio, el diseño del escenario de formación, los investigadores pensaron en el contexto como una construcción deliberada que conjuga la consideración de los sujetos involucrados como portadores de una historia e idiosincrasia socio– profesional, un ámbito institucional específico y un contexto que condiciona o incide sobre lo que allí acontece (Astudillo, Rivarosa y Ortiz, 2010, p.183). También, plantean el diseño de un escenario de formación como trayecto de actualización, fortalecimiento profesional y movilización de concepciones y prácticas de enseñanza de las Ciencias Naturales. En cuanto a los contenidos de formación, se trabajaron cuatro nodos temáticos que articulan el diseño: a) Concepciones y dilemas docentes; b) diseño y argumentación didáctica; c) procesos de cambio en el saber profesional; y d) Epistemología e Historia de la Ciencia.

Finalmente, en la tercera fase correspondiente a los sistemas de análisis, los autores diseñaron dos (2) estudios complementarios. El Estudio 1, tuvo como objetivo comprender cómo los contextos de intervención van configurando los procesos de aprendizaje de los participantes con la intención de caracterizar niveles de cambio y ajuste de las concepciones y prácticas de los participantes a partir de categorizar sus respuestas a las actividades propuestas en cada momento. Asimismo, el Estudio 2 consistió en el análisis de algunos casos en profundidad con el objetivo de conocer el proceso transitado por los participantes. Reconstruyendo la secuencia temporal de formación, se determinan los patrones evolutivos subyacentes en la movilización de concepciones y prácticas, procurando determinar condiciones de gradualidad o ruptura respecto de los cambios. Articulando los resultados de los estudios (1) y (2) se procede a la construcción de modelos de aprendizaje e innovación de prácticas de enseñanza de Ciencias Naturales (Astudillo, Rivarosa y Ortiz, 2010, p.187).

Mosquera (2011) expresa que una de las cosas más importantes en la Didáctica de las Ciencias es la aproximación que los docentes hacen de su saber y de la manera cómo lo expresan a diario en el aula de clases. Por ellos, se hace necesario trabajar desde una “epistemología docente” –como bien lo reconoce Mosquera (2011, p. 67)-, pues desde allí se interviene para una buena formación rigurosa y estricta.

Dado que el docente es considerado un profesional de la disciplina correspondiente, debe ser evaluado como un experto en su propio conocimiento, siempre intentando cambiar y avanzar en el aula de clases, continuando con su propia preparación como docente de dicha disciplina y completando talleres pedagógicos que lo lleven a acceder a nuevas formas de conocimiento. Son varios los investigadores que se han dedicado a la anterior cuestión, puesto que toman la Didáctica de las Ciencias “como cuerpo de conocimiento”, con lo cual se evidencia que:

Hoy se encuentran en desarrollo nuevos métodos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, los cuales emergen como alternativas a los modelos convencionales y procuran una enseñanza que apunta a cambios conceptuales simultáneos con cambios de naturaleza metodológica y actitudinal mediados por la actividad constructiva consciente de los sujetos que aprenden (Mosquera, 2011, p. 268).

Mosquera (2011) trae a colación el análisis de Jenkins (2001) quien opina que la investigación de la Didáctica de las Ciencias es bastante antigua y data del año 1926 con Francis Curtis. A principios del siglo XX se producen los primeros aportes donde los docentes relacionan aprendizaje y enseñanza, éxito o fracaso escolar en la enseñanza de las ciencias. No solo se aborda la investigación desde la disciplina, sino también desde la problemática psicológica educativa de dichos estudiantes. Posteriormente, en el siglo XX aparece el movimiento de tecnología educativa “desde el cual se previeron explícitamente modos sistemáticos para orientar actividades de enseñanza por objetivos” (Mosquera, 2001, p. 270), y que:

Según los principios de la tecnología educativa, las actividades de enseñanza se desarrollan de manera estructurada de acuerdo con las especificaciones técnicas

previstas con anticipación, a fin de generar situaciones de interés para resolver problemas posteriores a partir de la educación científica (Mosquera, 2001, p. 270).

En virtud de lo anterior, se produce una crisis disciplinar en la teoría de la educación de las ciencias, que ocasiona el surgimiento de investigaciones de objetivos planteados en el aula, contenidos y métodos empleados en la enseñanza. De ahí se derivan preguntas como qué enseñar, y cómo enseñar, dónde se criticó, dónde estaría el énfasis de la enseñanza de las ciencias, en los contenidos o en la manera de enseñar dichos contenidos. No solamente los docentes de ciencias ofrecieron aportes, también los docentes de otras áreas del conocimiento hicieron esfuerzos mancomunados para empezar un debate científico y pedagógico ante los anteriores cuestionamientos. Después de reuniones, congresos, talleres de formación y debates, los investigadores fundamentaron la crítica en que:

El modelo de enseñanza de las ciencias por transmisión de conocimientos ya elaborados, de manera que el papel de los estudiantes se redujo de nuevo a la asimilación y la repetición de los contenidos prioritariamente conceptuales suministrados por el docente y por los libros de texto (Mosquera, 2011, p. 271).

El modelo anterior presupone la falta de “habilidades científicas” y éstas conceden más prioridad a las prácticas de laboratorio sobre los contenidos teóricos propiamente dichos. A mediados de los 60 se fortalece “el movimiento del aprendizaje por descubrimiento” que planteaba una reflexión crítica en las innovaciones didácticas. Vale la pena establecer que “el principio del modelo de aprendizaje de las ciencias por descubrimiento es la familiarización de los estudiantes con las actividades del trabajo científico como medio para aprender el conocimiento científico” (Mosquera, 2011, p. 271).

Pero, sin duda, es necesario que el docente adquiriera conocimiento práctico y teórico de lo que va a enseñar, y la manera cómo lo va a enseñar con una fundamentación psicopedagógica. Esto trae como consecuencia, que al estudiante se le permita descubrir su propio conocimiento y su potencialidad, que se forme de manera autónoma y sin depender del pensamiento del docente. Es decir, los estudiantes deben crear su propio conocimiento separado de las teorías y contenidos disciplinares de los docentes.

En cuanto al “aprendizaje por descubrimiento”, Ausubel (1968), según interpreta Mosquera (2011), cuestiona dicho aprendizaje y piensa que dentro de la enseñanza tradicional coexiste un “modelo coherente de enseñanza y aprendizaje por transmisión – recepción” (Mosquera, 2011, p. 272). Según Ausubel (1968):

El nuevo modelo [...] indica que el aprendizaje de las ciencias puede ser más efectivo si se hacen interaccionar deliberadamente los conocimientos y las experiencias relacionadas con esos conocimientos. Así, un aprendizaje significativo de las ciencias se logrará cuando los estudiantes diferencien y jerarquicen apropiadamente los conceptos de la ciencia y cuando al aplicarlos a ciertas experiencias, puedan modificar conocimiento y experiencias previas (Mosquera, 2011, p. 272).

Los aportes de la psicología educativa fueron apoyados principalmente por Carretero (1987) y Pozo (1989). Ellos establecen que la teoría del aprendizaje significativo no puede ser totalitaria o “única” –como ellos mismos lo expresan-. Es decir, esta teoría no puede considerarse general dado que las experiencias pedagógicas son diferentes y los contenidos individuales no pueden ser necesariamente dependientes de los contenidos generales.

El modelo de formación de docentes apoyados en la tesis constructivista del cambio didáctico:

Resalta por una parte que las investigaciones en el campo de la formación de docentes han adquirido relevancia como dominio particular en la investigación en Educación Científica y por otra, que se está dando una relativa importancia al conocimiento práctico de la enseñanza (Mosquera, 2011, p. 277).

Es interesante observar al maestro como un “aprendiz novato” que siempre está adquiriendo conocimiento a medida que enseña y participa activamente de los “modelos conceptuales y metodológicos propios de la enseñanza de las ciencias” (Mosquera, 2011, p. 277). Por último, la enseñanza docente establece, además del conocimiento práctico de su disciplina, el conocimiento epistemológico de las estructuras que fundamentan dicha práctica docente. Igualmente, las prácticas educativas deben identificar y “facilitar transformaciones o recontextualizaciones desde epistemologías y prácticas habituales hacia

epistemologías y prácticas innovadoras, [que constituyan] el desarrollo profesional de los docentes de ciencias” (Mosquera, 2011, p. 277).

Lorenzo, Farré y Rossi (2018) Estos autores, aunque nos presentan un estudio aplicado a la enseñanza de las ciencias a nivel superior, nos hacen un aporte significativo en lo que implica la formación de los profesores en el campo de la didáctica desde un diseño metodológico de investigación –acción. De ahí que, en este trabajo se plantea un dispositivo didáctico sobre la naturaleza de la investigación científica cuyos resultados muestran que los educadores sostenían imágenes de una ciencia de características hipotético- deductivas, aunque transitorias, basando su enseñanza mayormente en ideas intuitivas. De igual modo, el trabajo se realizó en pequeños grupos que luego sirvieron para realizar plenarias permitiendo esto, interpelar sus representaciones, reflexionar sobre las imágenes de ciencia, propias y ajenas, con la intención de revisar e implementar estrategias didácticas de enseñanza que tuvieran una fundamentación teórica.

Dentro de este contexto, Lorenzo, Farré y Rossi (2018) señalan que los aspectos que conciernen a las investigaciones en didáctica de las ciencias han ido cambiando en el tiempo. Ya en 1994, Furió (citado por Lorenzo, Farré y Rossi, 2018, p. 1) hacía la observación acerca de que en el futuro las investigaciones orientadas sobre el desarrollo profesional docente sufrirían cambios. Es decir, se pasaría de investigar lo que piensa y hace el estudiante en clases hacia lo que hace y piensa el profesor, tratando de analizar su quehacer diario para así poder identificar los aspectos claves de su desarrollo profesional docente.

De esta manera, se facilita precisar cuáles son las necesidades formativas de los profesores y qué aspectos se deben tener en cuenta para adelantar un proceso de formación continuo que genere en los educadores un cambio en la didáctica de la enseñanza de las ciencias experimentales. Lo planteado por Furió (1994), hoy en día se cumple. Los estudios sobre el conocimiento del profesor, se dan más que todo en la enseñanza primaria y secundaria, pero en menor proporción para la formación de los docentes en la educación superior.

Como si fuera poco, Lorenzo, Farré y Rossi (2018) señalan que los estudios que se hayan podido realizar sobre la formación del profesorado universitario no suelen estar

sistematizados. Asimismo, desde los inicios de la educación secundaria siempre se ha asumido que el conocimiento disciplinar era una condición necesaria y suficiente para que los profesores pudieran enseñar. Sin embargo, hoy en día son muchas las razones que se tienen para entrar a cuestionar esta forma de entender los estudios superiores y la formación de sus docentes. En aras de atender tal situación, los autores reseñados reconocen que son muchas las universidades que han ido tomando conciencia generando reflexiones que los ha llevado a implementar procesos de formación tendientes a alcanzar la transformación de la práctica de los enseñantes. De igual modo, se han diseñado distintos programas de cualificación direccionados al desarrollo de las competencias de los educadores universitarios.

Dado el interés suscitado por implementar variedad de estrategias didácticas que permitan mejorar la enseñanza de las ciencias experimentales en la educación superior, este trabajo realizado por Lorenzo, Farré y Rossi (2018), aborda el estudio de la formación en activo de profesores universitarios. De tal forma que, se implementó una secuencia didáctica basada en el Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) como un modelo formativo el cual se realizó en la asignatura de Didáctica y Epistemología de las ciencias de la salud.

Además, los estudiantes de esta asignatura son docentes con formación específica en la disciplina que orientan y cuentan con un conocimiento amplio de la misma. También, tienen un dominio de la bibliografía empleada y de los procedimientos de la investigación científica en su campo del saber. Para este estudio, señalan los autores de la reseña en referencia, participaron 59 educadores graduados universitarios de carreras asociadas a las ciencias de la salud.

En este orden de ideas, con el propósito de favorecer una acción formativa que permitiera al mismo tiempo explorar las concepciones de los profesores universitarios sobre el trabajo de investigación científica, se diseñó una secuencia didáctica que involucró una variedad de tareas y actividades combinadas. Igualmente, este trabajo conllevó a alternar algunas acciones de tipo individual, en equipos y plenarios. La secuencia didáctica básicamente fue una adaptación del cuestionario ReCo el cual es utilizado para la indagación del CDC. Este, según los autores en referencia, fue adaptado de Loughran et al. (2004).

Para la evolución del estudio Lorenzo, Farré y Rossi (2018) desarrollaron varios momentos: El primero, se adelantó en la última hora de una clase en el que los profesores involucrados respondieron el cuestionario en pequeños grupos por afinidad temática a partir de la discusión entre pares. Luego, las respuestas obtenidas fueron analizadas por el equipo docente. Para el segundo momento las respuestas del cuestionario ReCo fueron retomadas de manera recursiva y se hizo el análisis sobre los siguientes aspectos:

- Indagación y explicitación de concepciones e ideas previas
- Introducción de nueva información sobre el tópico “Corrientes epistemológicas del siglo XX” (Popper, Lakatos, Khun, Bachelard, Feyerabend).
- Actividades metacognitivas.

Para el diseño y análisis de datos, estos últimos fueron recogidos durante la implementación de la secuencia didáctica y desde una perspectiva de investigación-acción que condujera el progreso del estudio hacia una investigación educativa críticamente comprometida con la transformación de las prácticas convencionales a partir de la generación de nuevos conocimientos. De igual manera, se hizo un análisis cualitativo a las respuestas del cuestionario ReCo correspondientes a 16 equipos de trabajo entre 2 a 6 participantes; se empleó la teoría fundamentada (Glaser y Strauss, 1997, citado en Lorenzo, Farré y Rossi, 2018, p. 7). Para establecer las categorías y se triangularon los resultados a través del registro de las observaciones no participantes.

En este mismo contexto, las respuestas al cuestionario ReCo se agruparon en tres dimensiones: a) sobre la naturaleza del trabajo científico, b) sobre la enseñanza del y sobre el trabajo científico, y c) sobre las estrategias de enseñanza y de evaluación. Luego del análisis de las respuestas como dato alentador se podría resaltar el hecho de que después de la discusión en los diferentes grupos, fueron los mismos docentes que fueron identificando incongruencias o inconsistencias que los llevaron a debatirlas y proponer alternativas de solución posible para modificar las situaciones presentadas. De esta manera, el poner en práctica la secuencia didáctica se promovió el proceso formativo al ayudar al colectivo de profesores a desarrollar concepciones teóricas acerca de la docencia y que ésta fuera más centrada en tratar de lograr la calidad de los aprendizajes de los estudiantes a partir de la reflexión e implementación de diversas estrategias de enseñanza.

En definitiva, Lorenzo, Farré y Rossi (2018) consideran que luego de esta investigación han podido llegar a la conclusión que la investigación en didáctica de la ciencia, tiene sentido cuando los resultados que aporta permiten la comprensión de los fenómenos que aborda y a la vez, ofrece alternativas para revisar las prácticas docentes y redireccionar el rumbo de éstas cuando se hace necesario. En tal sentido, la secuencia de actividades propuestas de manera recursiva, con distintas instancias de trabajo presencial y tiempo suficiente para la discusión y la reflexión, favoreció la revisión de las posturas y los conocimientos de los educadores por medio del cuestionamiento de sus ideas iniciales y su reformulación. Del mismo modo, los resultados arrojados por este estudio también mostraron que el conocimiento profesional docente está supeditado por la cultura dominante, donde los contenidos disciplinares se ven más como fines en sí mismos que como medios para interpretar y transformar el mundo.

Vázquez y Manassero (2019) Nos presentan una propuesta vanguardista, por un lado, sobre la educación de la ciencia en contexto y por el otro, aportaciones a la formación del profesorado para una educación innovadora propia del siglo XXI. Al mismo tiempo, en este artículo de investigación los autores revisan y reflexionan sobre la formación de los docentes en general y de los profesores de ciencias de manera particular. Proponen que estos dos aspectos deben fundamentarse en resultados acreditados por la investigación científica, para así lograr altos estándares educativos. la propuesta se articula alrededor de varios aspectos de carácter educativo: unos, aportados por la didáctica de la ciencia, tales como alfabetización científica y tecnológica, educación en contexto y modelo de formación del profesorado de ciencias, y otros, aportados por la investigación educativa general, tales como conocimiento profesional docente, investigación basada en pruebas, cogniciones y neurociencia educativa y pensamiento crítico.

Cierto es que se presenta un problema reiterativo en lo que concierne a la investigación educativa puesto que, los resultados de las investigaciones no se transfieren con facilidad a la comunidad de docentes en las aulas; generándose de esta manera la denominada brecha investigación- práctica. A tal situación, se le añade el escaso interés de los profesores por querer acceder y leer estos estudios de investigación en el campo educativo. De ahí que, frente al vacío que se presenta por la falta de comunicación entre investigadores y

educadores, son los poderosos medios digitales que han venido a suplir tal situación, pero desafortunadamente no son más que información ilegítima o carente del rigor científico.

Pues bien, frente a esta realidad que nos manifiestan Vázquez y Manassero (2019) pretenden ellos argumentar y razonar que los procesos de formación docente deben basarse en resultados acreditados de la investigación educativa, lo cual sin lugar a duda serviría para poder alcanzar altos estándares de calidad y validez, fundamentando así prácticas y mentalidades del profesorado que, desde las evidencias y pruebas, busquen también los instrumentos docentes más eficaces y productivos para aprender.

En el desarrollo de esta propuesta los autores en referencia señalan que, se reflexionará siguiendo varias líneas claves para la formación de los profesores: el marco de la educación en ciencias en contexto, el conocimiento didáctico del contenido, las variables de la enseñanza con impacto más significativo sobre el aprendizaje, algunas aportaciones recientes de la neurociencia y la concreción para la educación de la competencia y pensamiento crítico.

Vázquez y Manassero (2019) expresan que, en cuanto a la educación científica en contexto o aprendizaje situado, su visibilidad en el campo de la investigación didáctica en ciencias está en reconocer la interacción entre ciencia, tecnología y sociedad (CTS). Aún cuando, desde la óptica educativa la propuesta innovadora CTS trata de impulsar en los escolares la comprensión del funcionamiento contextual de la ciencia y tecnología en la sociedad, como una herramienta de aprendizaje situado en la ciencia. Por tanto, la finalidad de la innovación de la educación en contexto es procurar la mejora de la enseñanza de la ciencia, asociando conocimientos factuales, procedimentales y epistémicos, por medio de la transformación de propuestas de investigación didáctica en instrumentos útiles para los educadores en el aula de clases.

Cabe señalar, que un rasgo inherente a la educación científica en contexto es la enseñanza de contenidos acerca de la ciencia, metaconocimientos epistémicos que se tornan difíciles para enseñar. la investigación didáctica en esta área se aplicó para identificar los métodos más eficaces para enseñar estos contenidos. Por esto, los autores de esta investigación

consideran que el metaanálisis de Deng, Chen, Tsai y Chai (2011) sintetiza decenas de estudios en dos factores claves:

- el carácter explícito (directo) de la enseñanza (tratamiento intencional y planificado).
- la realización por parte de los estudiantes de actividades de autorreflexión (metacognitivas).

En efecto, lo que se busca es que los procesos de formación docente deberían también cumplir con estas dos premisas, que para el trabajo áulico con los escolares son muy significativas: conciencia de qué se enseña (directa) y actividad práctica (reflexiva, pensar) del estudiante.

Continuando con la reflexión y siguiendo las líneas claves que nos orienten en los procesos de formación de los docentes, Vázquez y Manassero (2019) se refieren ahora al “Conocimiento Didáctico /pedagógico del Contenido CDC” como un constructo dominante para describir el conocimiento profesional del docente, el cual fue propuesto y definido por Shulman (1986) como “La amalgama especial de contenidos disciplinares y pedagogía, que es el reino único de los profesores y su propia forma especial de comprensión profesional” (citado por Vázquez y Manassero, 2019, p. 20).

El CDD implica un cambio considerable en la comprensión de la enseñanza de parte de los profesores. Es decir, pasa de estar centrada en la disciplina (conocimientos y creencias), a involucrar conocimientos que contribuyen a generar nuevas formas de organización y división educativas (actividades, emociones, metáforas, ejercicios, conductas, ejemplos y demostraciones) que permitan a los estudiantes superar sus dificultades para aprender. Sin embargo, en la siguiente figura, Vázquez y Manassero (2015) elaboraron un modelo sobre el CDC más sencillo como la integración de distintos saberes donde se resalta la idea original de Shulman (1986).



En la figura puede verse que, el CDC representa la parte central del triángulo como fusión de los conceptos representados en los tres vértices, a saber: conocimientos disciplinares (sustancia y sintaxis), conocimientos pedagógicos (instrucción, gestión, objetivos, currículo, evaluación, aprendizaje) y conocimiento de contextos educativos (estudiantes, escuelas, sociedad).

En relación con la educación basada en evidencias, Vázquez y Manassero (2019) señalan que, son muchas las razones que llevan a los educadores a no consultar fuentes autorizadas de investigación que les permita recoger pruebas que fundamenten su práctica educativa diaria. A continuación, los autores reseñados presentan estas razones en dos grupos (Vázquez y Manassero, 2019, pp. 24 - 25). El primero de estos grupos hace referencia a las creencias previas acerca de la enseñanza y el otro, a las creencias pseudocientíficas o míticas, que no son coherentes con el conocimiento científico actual.

Primer grupo (creencias previas acerca de la enseñanza):

- La secular tendencia inercial de los profesores a reproducir los valores, esquemas y métodos tradicionales que han observado en sus propios profesores (Zeichner y Tabachnick, 1981).

- La preferencia de los docentes por educar en la educación obligatoria con un enfoque para formar científicos (serán solo una minoría), en lugar de educar para formar ciudadanos alfabetizados, consumidores de conocimiento (un enfoque más útil para la mayoría). La tensión reside en que ambos polos son necesarios en la educación escolar. El defecto básico de la educación para científicos es que solo es útil para una minoría de estudiantes, que continuarán la formación científica en el futuro (Aikenhead, 2006; Vázquez, Acevedo y Manassero, 2005).
- La creencia de que los mejores currículos escolares deben cubrir muchos conceptos. Aunque la extensión excesiva de los currículos abruma y desilusiona a profesores y estudiantes (debido al fracaso de la mayoría), las preferencias por la extensión están arraigadas en los profesores. Sin embargo, el actual progreso exponencial de la ciencia hace insensato este mito, de modo que la fdp (formación de profesores) debe cambiar las creencias docentes sobre extensión y memorización por relevancia y comprensión (Bryan, 2012; Vázquez, Acevedo y Manassero, 2005).
- • La creencia de que la mejor metodología de enseñanza desarrolla actividades de transmisión, memorización y adquisición de algoritmos repetibles por los estudiantes. Esta orientación de la enseñanza garantiza algunos resultados (superar exámenes o pruebas) pero no permite comprender la ciencia (investigación, implicación, reflexión, argumentación, modelización, discusión, etc.). La fdp debe centrarse en seleccionar actividades de enseñanza explícita y directa, atendiendo a la investigación y la reflexión sobre temas interesantes (Rocard et al., 2007).

El segundo grupo de creencias míticas de los profesores relacionadas de manera particular con la enseñanza de las ciencias son las siguientes:

- El mito de la visión epistemológica de ciencia neutral (hechos objetivos, productos acabados, libres de valores y subjetividad). Como consecuencia de esta visión, la didáctica compatible se reduce a memorizar contenidos (porque son indiscutibles, objetivos y desprovistos de los valores que los produjeron)
- Otro mito se refiere a la escasa o nula relación entre ciencia y tecnología o la ingenua visión de tecnología como ciencia aplicada, que la educación tradicional y los libros de texto han ensalzando. Por el contrario, en la actualidad la imbricación

entre ambas es tan grande que los especialistas (Echeverría, 2010) hablan de un ente híbrido (tecnociencia) que hace difícil distinguir las. La consecuencia para la enseñanza es incluir esta integración entre cyt como rasgo didáctico innovador para una educación científica auténtica

- Otro extendido mito epistemológico es la creencia en el método científico único, cuyo seguimiento y aplicación conduce a resultados seguros. El epítome de este mito es el esquema de etapas, ubicado al comienzo de los libros de texto, como receta del método científico. La filosofía y sociología de la ciencia han falsado este mito: las prácticas de los científicos son impredecibles, iterativas, idiosincrásicas y no siguen estereotipos; al contrario, se reconoce la diversidad y provisionalidad de los procedimientos que validan el conocimiento (Chalmers, 2000; Gauch, 2012)
- Otro mito sostiene que la educación científica enseña a los estudiantes a pensar, solo porque los libros de texto y los docentes manejan razonamientos. Este mito se basa en la atribución de racionalidad absoluta a la ciencia y, por tanto, concluye que los contenidos científicos permiten a los estudiantes aprender a pensar. Piaget ya demostró hace más de 50 años que la mayoría de los estudiantes no alcanzan el estadio de operaciones formales; en el mismo sentido, los estudios del desarrollo epistemológico (Kuhn, 2012) demuestran que una mayoría no supera el pensamiento relativista. Por tanto, la capacidad de la educación científica para desarrollar el pensamiento propio de los científicos es cuestionada; se requiere una enseñanza explícita y directa de esas destrezas (Zoller y Nahum, 2012).
- El profesorado de ciencias cree que la ciencia es interesante por sí misma, de modo que no se innova para interesar más a los estudiantes, enseñando lo mismo, y mediante la misma didáctica transmisora para todos. Sin embargo, los estudiantes necesitan estudiar temas relevantes, interesantes y funcionales para ellos y sus vidas, y cuando esto no ocurre, el desinterés y la desmotivación los expulsan (Osborne, Simon y Collins, 2003). El profesorado debería estar formado para realizar una enseñanza interesante e inclusiva para todos.

Como podemos ver, todas estas creencias previas y mitos no son más que supuestos que poseen los educadores que, al fin y al cabo, terminan condicionando tanto el desarrollo del

conocimiento profesional docente como la misma práctica de los educadores. Sin embargo, es la investigación científica el instrumento eficaz para validar el conocimiento y las prácticas educativas.

Ahora bien, Vázquez y Manassero (2019) al hacer referencia a la cognición, neurociencia, pensamiento y alfabetización crítica consideran que el auge de las neurociencias en los últimos años ha sido fundamental para el avance del conocimiento de diversos procesos neurológicos que son de relevancia para el aprendizaje humano, y, por consiguiente, para una planificación de la enseñanza coherente con esos hallazgos. En tal sentido, la formación de profesores de ciencia actualmente debe estar orientada a enseñar para la alfabetización científica aplicada, donde se puedan vincular contenidos acerca de la ciencia (cómo funciona la ciencia junto a la tecnología) y ofrecer respuestas a los retos de la sostenibilidad que en mi opinión, ha sido una de las principales dificultades para poder alcanzar el desarrollo profesional docente.

Por otra parte, Vázquez y Manassero (2019) afirman que la educación científica en contexto (situada) resalta lo fundamental y el carácter transversal de los procesos que se desarrollan y se plantea enseñar a pensar para validar conocimientos. Estos aprendizajes de destrezas de pensamiento conllevan a un procesamiento de nueva información y actividad en la memoria de trabajo. La investigación empírica cualitativa, de las destrezas de orden superior que conforman el pensamiento crítico (psicología) y las destrezas de pensamiento desarrolladas de forma usual en las actividades de investigación científica (pensamiento científico) permite concluir la gran similitud entre ambos constructos. Así mismo, esta semejanza ha permitido que Vázquez y Manassero (2018) hayan elaborado una taxonomía de síntesis de destrezas de pensamiento crítico que aporta un marco teórico aplicable como una guía para que tanto profesores como estudiantes puedan encarar la necesidad de educar el pensamiento crítico.

En resumen, los aspectos planteados anteriormente se consideran claves, innovadores y necesarios para lograr una alfabetización científica en contexto y una formación de profesores en general y de ciencias en particular, acorde a la realidad de la educación del siglo XXI.

1.1.4. Antecedentes de la Enseñanza para la Comprensión.

A finales de la década de los años 70, Howard Gardner y un grupo de sus colegas de la Universidad de Harvard inician un estudio acerca del potencial humano, que deriva en la creación del Proyecto Cero como grupo de investigación y en el cual se origina el enfoque de la Enseñanza para la Comprensión (EPC), desde el que se propone: (...) un abordaje posible de la tarea docente que intenta encarar y resolver el persistente problema de los docentes: ¿Cómo lograr que los alumnos se interesen, comprendan y utilicen los conocimientos que les enseñamos?” (Perkins, 1997, p. 86). Quienes crearon la propuesta de la Enseñanza para la Comprensión, afirman que ésta le da otro viraje al constructivismo, ya que puesto en marcha este enfoque de innovación pedagógica pone en escena a los actores del proceso de enseñanza y aprendizaje: al conocimiento, al que enseña y al que aprende.

Al respecto, Perkins (1999) señala que las particularidades del constructivismo son asumidas por la EPC desde dos aspectos fundamentales. En primera instancia, respecto a lo *qué se construye*, es decir, la capacidad del desarrollo de desempeños por encima de la construcción de representaciones y, en segundo lugar, en relación a *cómo se construye*, es decir, se resta importancia al descubrimiento pasando a ser considerado solo como un tipo de desempeño. En consecuencia, se asume una versión del constructivismo que los autores denominan *constructivismo del desempeño* (Sturla, 2005).

Por otra parte, para comprender el rol que ha jugado la EPC particularmente en la educación colombiana, se hace necesario remontarnos a las fuertes transformaciones educativas que tuvieron lugar a partir del año de 1975, de donde se gestaron muchas ideas que hoy figuran en los materiales y planificaciones que de momento se realizaron sobre de la Enseñanza para la Comprensión. El diseño de unidades didácticas, la solución de situaciones problemas, actividades y proyectos han servido de insumos para la construcción de *tópicos generativos y desempeños de comprensión*.

De igual manera, los cambios en las propuestas de evaluación, los programas de renovación curricular y en los documentos de promoción automática, se plantean aspectos, que en la actualidad son esenciales dentro de los criterios que validan la *valoración continua* como

elemento importante del enfoque. Las controversias que se generaron acerca de la elaboración de objetivos generales y específicos que exceden el rigor del diseño de instrucción y la tecnología educativa de la época, llevaron a la reconceptualización de los fines y los propósitos de la educación, adelantando esto, muchos de los aspectos que configuran los *hilos conductores y las metas de comprensión* que orientan la propuesta de la EPC (vasco, 2000).

Luego de conocer cómo se han relacionado los elementos del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión en la situación educativa colombiana, hay que tener en cuenta, que en la actualidad la EPC es considerada como una pedagogía para la comprensión, puesto que su carácter multidimensional la ha situado más en lo formativo que en lo didáctico. Al respecto, Costamagna y Manuale (2005) señalan:

Según una pedagogía de la comprensión, la educación requiere una transformación que le permita responder a los desafíos implicados en la consideración de una propuesta didáctica que revise su forma de entender a la comprensión y a la inteligencia con nuevas categorías (p. 103).

Pero, tal y como nos los indican los primeros registros bibliográficos, la propuesta inicial de la Enseñanza para la Comprensión, apuntaba más a lo didáctico que a lo pedagógico, ya que el docente para posibilitar la comprensión de los conocimientos debía aportar al proceso de enseñanza y aprendizaje una variedad de estrategias, que le permitieran a los estudiantes desarrollar desempeños flexibles, e “ir más allá de la información suministrada” (Bruner, 2015). De ahí que vasco (2009), en relación con lo anterior, expresara lo siguiente:

La idea original del proyecto enseñanza para la comprensión EpC, se centraba más en cómo el maestro puede diseñar sus unidades, sus materiales, sus talleres o todo un currículo completo de un año para que los alumnos aprendan un contenido, y por tal razón, se propusieron modelos de enseñanza para la comprensión de: la historia, de las matemáticas, de las ciencias, e incluso se intentó extender la propuesta a la comprensión del lenguaje y de las ciencias informáticas (p.53).

En definitiva, este trabajo de investigación se identifica con la propuesta de la Enseñanza para la Comprensión como una didáctica que le permite al docente diseñar y planificar actividades de comprensión de las ciencias experimentales que demuestren que el tópico generativo seleccionado se entiende y comprende de tal manera, que permite utilizarlo de una forma innovadora de acuerdo a las características del estudiante, del contexto y la realidad áulica.

Además, por ser la EPC un enfoque pedagógico de implementación en el aula, los procesos de enseñanza y aprendizaje que se derivan de ahí, siempre van a generar problemáticas diversas que al intervenirlas desde el desarrollo de didácticas de enseñanza basadas en la comprensión puedan afectar la práctica docente y por ende el desarrollo de desempeños de los estudiantes, de tal manera, que estén en capacidad de crear productos, resolver situaciones problemas de su entorno y adoptar posturas con sentido crítico y reflexivo (Hurtado, 2015).

De la relación de la EPC con la didáctica, hemos seleccionado para este aparte aquellos trabajos de investigación en los que se han diseñado experiencias y propuestas didácticas en el marco de la Enseñanza para la Comprensión. Se pretende hacer un análisis sobre el impacto que puedan generar en los posibles logros en el campo educativo y la construcción del conocimiento profesional docente.

Para este aparte del estudio hemos optado por seleccionar de manera especial aquellas investigaciones producto de: Tesis doctorales y maestrías, publicaciones en libros y revistas especializadas en educación, relacionadas con el enfoque de la EPC, que se han realizado en varios países.

Estos trabajos se organizan de acuerdo con el nivel educativo en que se hizo la investigación, pero cabe destacar, que, a nivel de educación superior, es donde se encuentran el mayor número de publicaciones. Por ejemplo; Argentina es el país que más ha publicado a nivel universitario sobre el enfoque EPC en los últimos años, ya que desde la Universidad Nacional de San Luis se vienen adelantando experiencias y propuestas de investigación, desde los diferentes campos disciplinares como matemáticas, ciencias biológicas, física, química, educación, inglés, ingenierías y las Tics, seguido por Colombia

donde se han realizado investigaciones a nivel de primaria, secundaria y superior, en este último se puede notar un aumento de trabajos de investigación debido a la variedad de tesis que han surgido del programa de maestría en pedagogía de la Universidad de la Sabana de Bogotá, donde la Enseñanza para la Comprensión hace parte del plan de estudios de este postgrado. A continuación, se exponen algunas de las investigaciones en cuestión.

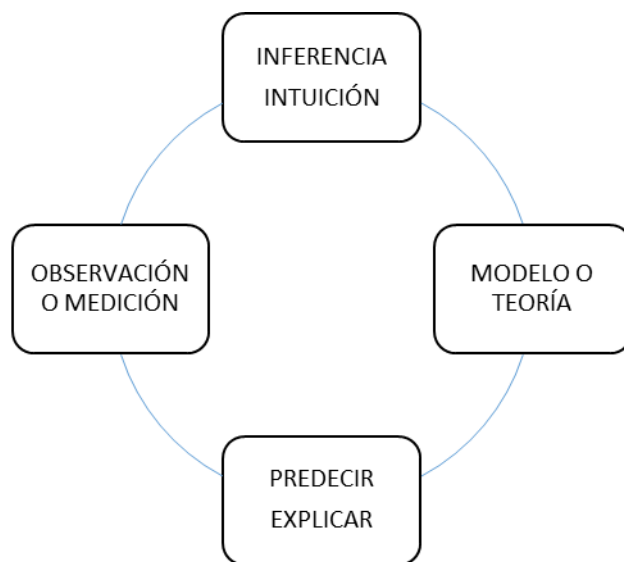
Buchovecky (2005) realizó un estudio desde la enseñanza de la física en una escuela secundaria de Belmont (EE. UU). En este centro educativo se utilizaba un currículo y una pedagogía fuertemente arraigada en un modelo tradicional de enseñanza. Siendo consciente de la situación escolar, este docente buscó la forma de volver atractivas sus clases de física, para lo cual decidió implementar el marco de la Enseñanza para la Comprensión EPC.

Con la Esperanza de despertar en los estudiantes la fascinación por el mundo físico, comenzó a dotarlos de herramientas y recursos que les permitiera desarrollar pensamiento para explorar sus conocimientos de manera más plena, quería lograr que sus estudiantes pensarán como científicos. Luego de conocer el marco de la EPC, estaba convencido que este enfoque y los elementos que lo conforman podía ser un mecanismo pedagógico útil para lograr sus metas: “Mi pasión fundamental era el deseo de demostrar que podía aplicarse a la ciencia” (p. 173).

Buchovecky (2005), inició su trabajo de investigación revisando aspectos problemáticos de su enseñanza previa; sus estudiantes de física I se les dificultaba generalizar modelos y conceptos a partir de experiencias específicas en el aula de clases. El profesor investigador tenía claro que sus estudiantes estaban acostumbrados a aprender conocimiento factual y poca experiencia en el desarrollo del pensamiento científico. Frente a esa realidad, el profesor Buchovecky (2005) decidió por construir un modelo que según él llevaría a sus estudiantes a desarrollar pensamiento científico y de paso utilizarlo en la planificación.

El que los educandos puedan entender el proceso cíclico presentado en este modelo y poder aplicarlo en diversas situaciones es la meta abarcadora o hilo conductor que se trazó este investigador.

Ilustración 1: Modelo de pensamiento científico del profesor Buchovecky.



Esta meta abarcadora orientó el diseño y la elaboración de una unidad didáctica que sirvió para indagar los fundamentos físicos de las máquinas, focalizado en los conceptos de fuerza y conservación de la energía. Las máquinas fueron el tópico generativo ya que ofrecía vínculos interesantes con ideas básicas de la física y era un tema atractivo y de “enganche” para los estudiantes. El desarrollo de la unidad didáctica se hizo de acuerdo con la secuencia de los desempeños. Es decir, planificando el de exploración, el de investigación guiada y final de síntesis. Durante el avance de la investigación se introdujeron distintos aspectos que contribuyeron a que los estudiantes demostraran y valoraran el progreso del desarrollo de sus conocimientos y las habilidades que de alguna manera les permitirían comprender de mejor forma los hilos conductores.

Asimismo, durante el desarrollo de la unidad didáctica, el trabajo de los estudiantes estuvo centrado en las diferentes metas de comprensión planteadas por el investigador de desarrollar su comprensión por un lado de cómo hacer un razonamiento disciplinar en cuanto a la construcción de teorías científicas y por el otro del entendimiento de una de las ramas de la ciencia como lo es la física mecánica.

García y Núñez (2006), desde el programa de física de la universidad distrital Francisco José de Caldas de la ciudad de Bogotá, diseñaron una propuesta de trabajo alternativa para la enseñanza de la óptica en el marco de la Enseñanza para la Comprensión EPC. El estudio buscaba que los estudiantes tuvieran una formación interdisciplinar y didáctica sobre los fenómenos ópticos a partir de la construcción de una cámara fotográfica.

La investigación tiene relevancia para la enseñanza de la física en la educación secundaria, puesto que los estudiantes habitualmente le tienen cierta prevención y temor al aprendizaje de esta disciplina, ya que, la consideran una asignatura difícil y según ellos, de pocos aportes en su formación académica, situación que generó preocupación en los docentes investigadores, si somos conscientes, que en la actualidad el desarrollo de la ciencia y la tecnología está inmerso en nuestro estilo de vida. Por consiguiente, el trabajo de investigación pudo mostrar cómo el enfoque de la Enseñanza para la Comprensión logra el desarrollo secuencial de la metodología adoptada por el estudio en el aula de clases y, se obtiene una explicación y aprendizaje de la óptica en el grado once de manera agradable y diferente de lo que normalmente se trabaja en una clase presencial de física.

El diseño de la unidad didáctica para fomentar en los estudiantes cierto interés y grado de confianza tuvo como tópico generativo la pregunta “*¿Cómo funciona y se construye una cámara fotográfica?*”. De igual manera, y al considerar los aspectos importantes que un estudiante debe comprender de un curso de óptica física se trazaron como metas de comprensión las siguientes: *¿Cómo funciona la cámara fotográfica? ¿Cómo funciona el ojo humano? ¿Qué ve la cámara y el ojo humano? ¿Qué problemas o que enfermedades tiene el ojo humano?*

Las metas describen una variedad de actividades de comprensión en las que los estudiantes se involucran en aras de encontrarle la aplicabilidad al tema objeto de estudio. Estas actividades son los desempeños de comprensión que estuvieron alineados con cada una de las metas. En lo que respecta a la evaluación diagnóstica continua como uno de los elementos fundamentales de la EPC, los docentes investigadores tuvieron en cuenta la valoración de la construcción de la cámara, las actividades de comprensión y las diferentes participaciones de los educandos desarrolladas durante la evolución del trabajo.

Al finalizar esta investigación, los autores pudieron concluir que el planificar una clase desde el enfoque de la Enseñanza para la comprensión, la labor del profesor se hace más práctica y genera mayor intervención, participación e interacción docente-estudiante. Asimismo, se logró incentivar la interdisciplinariedad y la construcción de conceptos donde se pudo establecer una conexión entre los contenidos y el contexto escolar que promovió en los estudiantes la controversia, el cuestionamiento, debates y reflexiones sobre los contenidos aprendidos.

Ban Heng (2010), adelantó un estudio en la enseñanza de las matemáticas en una escuela primaria del programa integrado de Singapur, evaluó las cuatro dimensiones de la Enseñanza para la Comprensión: contenidos, método, propósito y formas de comunicación. El trabajo se realiza en un contexto de cambio educativo que el ministerio de educación de Singapur había puesto en marcha con el objetivo que las escuelas avanzaran hacia un plan de estudios que pusiera mayor énfasis en la construcción de conocimiento y otras habilidades que fueran necesarias para la formación futura de los estudiantes.

En ese sentido, varias escuelas iniciaron un rediseño curricular considerando entre otros al marco de la Enseñanza para la Comprensión EPC como un enfoque del interés de profesores de matemáticas que decidieron implementarlo para luego hacer un análisis de los resultados obtenidos. El problema de investigación se centró en las siguientes preguntas:

- ¿Qué entienden los estudiantes de alto rendimiento académico sobre el concepto de coordenadas cartesianas cuando se enseñan utilizando los elementos del marco de la EPC?
- ¿Cuál es el nivel de comprensión y qué tanto lo sostienen los estudiantes de alto rendimiento académico sobre el concepto de coordenadas cartesianas?
- ¿Cuáles son los factores que afectan la implementación de la EPC en las matemáticas?

Se examinaron las respuestas a los ítems de la prueba, las cuales fueron analizadas para descubrir los posibles factores que generaran un impacto en la implementación de la EPC, lo cual le permitió al investigador describir cualitativa y cuantitativamente la comprensión

de los estudiantes, además, el marco de la EPC se utilizó para examinar los planes de unidad y la planificación utilizadas durante el desarrollo del estudio. Al final de la investigación se pudo comprobar que los 25 estudiantes participantes obtuvieron excelentes resultados y una mejor comprensión del concepto de coordenadas cartesianas permitiendo el marco de la EPC determinar los niveles de comprensión en cada una de las dimensiones.

Se pudo demostrar que la dimensión de conocimiento fue la de mayor desarrollo y la de método necesitó más atención para lograr una mayor comprensión. En este estudio el marco de la EPC proporcionó un lenguaje pertinente que les permitió a los estudiantes describir claramente lo que iban entendiendo y les proporcionó a los profesores que hicieron parte de la investigación un medio eficaz que les ayudó para que los estudiantes desarrollaran comprensiones profundas.

Simón et al., (2012) adelantaron un estudio sobre los aportes del marco de la Enseñanza para la Comprensión en el diseño e implementación de unidades didácticas de las asignaturas de biología y física en la perspectiva de los profesores principiantes en la facultad de ciencias exactas y naturales egresados de la universidad de Buenos Aires (UBA). En Argentina son escasos los estudios que analizan las intervenciones que busquen modificar el pensamiento del profesor de ciencias y sus prácticas de enseñanza. Por tal motivo, este trabajo de investigación se convierte en un elemento crítico para evaluar las contribuciones que se realizan desde la universidad para mejorar la enseñanza de las ciencias.

El problema y la metodología empleada en este trabajo estuvieron orientadas a través de las siguientes preguntas iniciales:

- ¿Cuáles son las dimensiones de comprensión sobre la ciencia, su enseñanza y aprendizaje que los profesores egresados del Centro de Formación e Investigación en Enseñanza de las Ciencias (CEFIEC) alcanzan a construir?
- ¿Cuáles son, desde la perspectiva de los profesores, los aportes y contribuciones que el marco de la EPC brinda al desarrollo del conocimiento profesional deseable y a sus prácticas docentes?

- ¿Qué características debe tener una estrategia de formación continua para colaborar con los profesores de ciencias egresados del CEFIEC en la construcción de un conocimiento profesional deseable?

El trabajo se adelantó con profesores egresados del CEFIEC de la UBA que ejercían la docencia en colegios de educación media en la ciudad de Buenos Aires y la región de provincia. El diseño metodológico fue de tipo exploratorio en el que se utilizaron varias técnicas que permitió realizar un análisis de enfoque cualitativo. Los ejes de indagación giraron alrededor del pensamiento del profesor de ciencias y sus prácticas de enseñanza, el proceso de apropiación del marco de la EPC y el diseño tutoriado de unidades didácticas como estrategias de desarrollo profesional.

En cuanto a la descripción del dispositivo de diseño el trabajo de tutoría se hizo en tríadas interdisciplinarias que estuvieron conformadas por tres docentes especialistas: uno en didáctica general, otro en contenidos disciplinares y los profesores egresados del CEFIEC que conformaron la muestra. La dinámica de trabajo se organizó en fases: co-diseño de la unidad didáctica, implementación del diseño con observaciones de clases y reuniones de retroalimentación y, finalmente un ateneo (espacio de formación y reflexión de saberes relacionadas con la práctica docente) para presentar resultados y registrar lecciones aprendidas.

Un aspecto a resaltar durante el desarrollo de este trabajo de investigación es que durante su formación de grado los egresados tenían una concepción errada de lo que para ellos significaba la planificación de una unidad didáctica, lo veían como algo complicado y desligado de las prácticas de aula, pero con el acompañamiento y permanente retroalimentación fueron cambiando de parecer hasta ir motivándose a pensar de manera más flexible y creativa sobre lo que realmente es importante planificar y enseñar. Aspectos que se fomentan desde los criterios que validan cada uno de los elementos del marco de la EPC y su forma colaborativa de trabajo.

Como conclusión de este trabajo de investigación los autores señalan que el dispositivo en tríadas fue bien valorado como estrategia de desarrollo profesional y tuvo un impacto significativo en los diseños, especialmente en lo que significa “qué es lo que importa enseñar” y en menor medida “cómo enseñarlo”.

De igual manera, en cuanto a la implementación del enfoque de la Enseñanza para la Comprensión consideran que la planificación con el marco les permitió a los docentes egresados dar importancia a enunciar con claridad en la clase las metas de comprensión para poner foco en lo que importaba aprender y dar mayor sentido a las actividades. Asimismo, valoraron el aporte de la EPC a la práctica docente ya que según los profesores involucrados en el estudio esta propuesta les hizo cambiar sus puntos de vista en relación a la enseñanza, llevándolos a reflexionar y buscar “vueltas de tuerca” para lograr la calidad en los aprendizajes de los estudiantes.

Para Salgado (2012), en el campo de la Enseñanza para la Comprensión, son múltiples las experiencias que se han desarrollado en la educación básica y media, pero su aplicación a nivel universitario es relativamente nueva y más aún como modelo pedagógico institucional. La Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología (UlaCit), de San José, Costa Rica, ha promovido la construcción de un enfoque educativo orientado desde los fundamentos teóricos de la EPC con el propósito de lograr una innovación curricular que redunde en el desarrollo de las competencias que requieren los estudiantes en la formación Universitaria para las exigencias del mundo laboral del siglo XXI.

Para llevar a cabo este proyecto inicialmente los directivos de la Universidad hicieron la revisión de la misión y visión institucional, así como los principios orientadores y a partir de ahí comenzaron a cuestionarse y reflexionar si las prácticas educativas estaban alineadas con la filosofía institucional. Pero rápidamente pudieron darse cuenta que los contenidos curriculares de las distintas facultades se efectuaban a partir de programas con objetivos donde prevalecía básicamente lo cognitivo y contenidos lineales, sujetos a las directrices de los libros de texto, y evaluaciones centradas en los exámenes parciales y finales, los cuales eran aprobados por los directores académicos.

La situación anterior implicaba que los procesos de enseñanza y evaluación que se adelantaban en los diferentes programas de la Universidad no permitían valorar la posible comprensión que podían tener los estudiantes de sus carreras profesionales. De ahí que:

El interés por trabajar desde un enfoque curricular por competencias, como lo exigía el entorno y los nuevos aires de la filosofía institucional, clamaba por unas políticas y prácticas que llevaran, necesariamente, a la demostración de la comprensión disciplinaria a través de desempeños (p.36).

Para darle solución a la situación presentada, los directivos de la Ulacit decidieron implementar un modelo educativo basado en el desarrollo de competencias y desempeños fundamentado en los elementos del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión EPC, como son: los tópicos generativos, las metas de comprensión, los desempeños y la evaluación continua. A partir de los criterios que conforman cada uno de estos elementos, la universidad los tomó como aportes para la construcción de su enfoque educativo adaptados para los planes de estudio a nivel superior. De igual manera, se rediseñaron las estrategias de enseñanza y los procesos de evaluación tanto formativa como sumativa.

En la tabla a continuación puede apreciarse una síntesis de los componentes del enfoque EPC y su adaptación al modelo curricular de la Ulacit.

Tabla 1. Síntesis componentes EPC-Ulacit.

<i>Comprobante</i>	<i>¿En que consiste?</i>	<i>¿Cómo se ha implementado en ULACIT?</i>	<i>Prácticas innovadoras</i>
Temas generadores	Temas centrales de la disciplina, de interés del docente y de los estudiantes, que sirven de motor a la búsqueda de la comprensión	Estructuración de los programas de los cursos (sílabos) a partir de temas que despiertan el interés y motivan la resolución de problemas	Promoción de temas generadores en la forma de preguntas que guían el desarrollo de los cursos
Metas de comprensión	Enunciados que clarifican qué es lo que los estudiantes deberían comprender	Adopción de competencias disciplinarias y generales como metas por alcanzar	Establecimiento del modelo por competencias en todos los cursos
Desempeños de comprensión	Ejecuciones públicas, creativas y flexibles, que implican un reto y que suponen el abordaje de problemas novedosos de la disciplina; evidencian el logro de la comprensión	Proyectos de síntesis en los cuales los estudiantes deben ejercitar las competencias de los cursos, en el abordaje de problemas novedosos en sus disciplinas	Eliminación de los exámenes tradicionales en los cursos; integración del aprendizaje en servicio

Evaluación continua	Formas de evaluación formal e informal, a partir de distintas fuentes (docente, el mismo estudiante, pares, expertos), estrechamente relacionadas con las metas de comprensión; brindan retroalimentación constante para el mejoramiento	Avances intermedios, desempeños preliminares y actividades relacionadas directamente con el ejercicio de las competencias	Incorporación de un seguimiento continuo a través de supervisión en clase y apoyo de la plataforma virtual Blackboard; autoevaluación, co-evaluación y evaluación por parte de expertos externos (empresarios, profesionales, líderes comunitarios)
---------------------	--	---	---

Fuente: Vicerrectorado de Investigación y Desarrollo, ULACIT.

A pesar de que la incorporación del modelo EPC en la Ulacit ha generado resultados positivos, también y como era de esperarse, se dieron algunas resistencias al cambio de parte de profesores y estudiantes quienes reclamaban por la supresión de las pruebas escritas, ya que según su opinión eso iría a repercutir en la credibilidad de los aprendizajes y resultados esperados. Así pues, se le hizo claridad a la comunidad educativa que no se irían a tomar en su totalidad los principios que fundamentan el enfoque de la EPC, sino que la Universidad haría una adaptación propia, de acuerdo con su contexto, su misión y visión coherentes con las prácticas y metas institucionales. Precisamente, para llevar a cabo todo el proceso de ajuste curricular e implementación institucional en el ámbito universitario se trabajó en el desarrollo de las siguientes fases: a) Sensibilización inicial sobre el modelo EPC; b) Proceso de actualización curricular; c) Construcción y evaluación permanente de los sílabos (o programas de los cursos), y d) Capacitación al personal académico.

El autor de este artículo concluye afirmando, que la implementación del enfoque EPC en los procesos educativos del alma mater, por su énfasis en el desarrollo de competencias y desempeños de comprensión desafiantes, así como la evaluación continua que propone, se constituye en un marco de trabajo apropiado al contexto social, actualizado, productivo y acorde a las demandas propias de la educación del siglo XXI. Asimismo, considera que esta propuesta de innovación pedagógica permite una formación a los estudiantes costarricenses, enfocada en el dominio disciplinar, con la proyección de formar futuros

profesionales con la capacidad de desempeñarse de acuerdo a las exigencias laborales y las necesidades de la sociedad actual.

Cano (2014), elaboró, puso en práctica y valoró una estrategia didáctica que llevara a sus estudiantes del grado sexto de la institución educativa José Antonio Galán de la ciudad de Santiago de Cali a la comprensión de los procesos de la nutrición humana. El estudio se basó en la Enseñanza para la Comprensión como enfoque pedagógico. A lo largo del trabajo de campo que adelantó con los escolares, les propuso varias actividades encauzadas en alcanzar la comprensión de las funciones de la nutrición humana, centrándose básicamente en la dimensión de contenido y desde la cual pudo generar un cambio de actitud en los estudiantes quienes se mostraron más participativos y con un espíritu indagador.

Cano (2014), decidió trabajar con el enfoque de la Enseñanza para la Comprensión por ser una propuesta de origen constructivista y porque desde la didáctica que genera y la potencia de los elementos de su marco conceptual de alguna manera impactan el desarrollo de las actividades de aula y por ende afecta positivamente el proceso de enseñanza y aprendizaje. Para el diseño de la estrategia tomó como punto de partida las preguntas divergentes que se plantean desde cada uno de los elementos que conforman la propuesta de la EPC y luego las articuló con la nutrición que era el contenido objeto de estudio, realizando después con los estudiantes varias actividades en las que le da a conocer los objetivos trazados y una descripción de las tareas a trabajar.

Las actividades que se configuraron en el diseño de la estrategia fueron: 1) prueba de entrada; 2) construcción de un esquema (que les permitiera a los educandos modelizar, secuenciar, interrelacionar conceptos y predecir); 3) la presentación y explicación de un modelo analógico que relaciona las funciones de la nutrición humana; 4) Práctica de laboratorio para comprobar la relación entre los aparatos respiratorio y circulatorio; y 5) Comprensión de lectura con el propósito que los estudiantes relacionaran hechos de la vida cotidiana con el funcionamiento del cuerpo humano.

La autora en mención plantea entre las conclusiones de su estudio que la planificación de la estrategia en el marco del enfoque de la Enseñanza para la Comprensión (EPC) se convirtió

en una guía pertinente para el profesor, ya que los elementos y las dimensiones de la comprensión le permitieron una mejor organización curricular derivándose a partir de ahí la formulación de preguntas y la reflexión de su ejercicio docente. De igual manera, considera que la estrategia que se implementó facilitó el que los estudiantes fueran más autónomos y se constituyó en una oportunidad de mejora tanto para los escolares como para el docente, lo cual podríamos verlo como el logro de un pensamiento y una actitud flexible a partir de la construcción del conocimiento.

Brincones (2014), adelantó la investigación *¿Cómo sé que hacen mis alumnos para comprender?* con estudiantes de la asignatura Didáctica de la Física y la Química del Máster de formación del profesorado de Educación secundaria de la Universidad de Alcalá España. Trabajó varios instrumentos que le permitieran ayudar en el ejercicio de sus prácticas docentes a los profesores en formación a reconocer indicadores de comprensión de los estudiantes. Los instrumentos se diseñaron durante el desarrollo de las clases teóricas y luego fueron aplicados en los diferentes centros escolares donde los futuros educadores tenían que realizar sus prácticas docentes.

Los instrumentos elaborados no se limitaron a comprobar la comprensión de los estudiantes como producto, por ejemplo, representada en exámenes, sino que intentaban observar su desempeño durante la realización de las actividades que los profesores proponían a los educandos en el desarrollo de las clases.

Este estudio parte de la reflexión acerca de lo que significa el término comprensión, ya que cuando los profesores diseñan sus unidades didácticas por lo general siempre se incluyen objetivos de aprendizaje utilizando el verbo “comprender”, aspecto que se da también en la planificación de cada uno de los elementos del marco de la EPC. Sin embargo, siempre vamos a tener dificultades para determinar de manera precisa si los estudiantes logran comprender los conceptos diseñados para su plan de estudios. A su vez, no es fácil tampoco el que los profesores se pongan de acuerdo en relación al concepto de comprensión, lo complejo de esta situación conduce a que las personas que investigan sobre la comprensión, cuando analizan el quehacer de los estudiantes, enfocan su atención más que todo en aspectos parciales, y regularmente en aquellos que indican falta de comprensión.

Teniendo en cuenta la situación expuesta, en algunas sesiones de clases se hizo el análisis con los profesores en formación sobre qué se quiere decir al plantear como objetivos que los estudiantes comprendan. Luego de varias discusiones y aportes se convino dejar el compromiso de consultar diferentes fuentes bibliográficas sobre el término comprender, centrando el concepto en el ámbito educativo. De la variedad de consultas y acepciones que surgieron, se tomaron por consenso tres de ellas:

- Comprendemos un proceso cuando contamos con una teoría que nos permita orientar nuestra acción en relación con ese proceso de formación exitosa (Escobedo, Jaramillo y Bermúdez, 2006).
- Pensar y actuar flexiblemente con lo que uno conoce para resolver problemas, crear productos e interactuar con el mundo que nos rodea (Wiske, 1999).
- Usar el conocimiento para resolver problemas no convencionales, más que memorizar y repetir la información (CIDE, 2005).

Tomando estos significados como base, se prosiguió con el trabajo y con la recomendación que los profesores en formación continuaban realizando sus prácticas docentes en las escuelas de educación secundaria haciendo sus observaciones sistemáticas con instrumentos previamente diseñados, pero sin incidir de manera directa en las actividades de enseñanza y aprendizaje que se realizaban en las diferentes aulas de clases de parte de los profesores titulares. En consecuencia, se optó por el uso de listas de control que les permitiera en el proceso de observación evidenciar si los estudiantes mostraban comportamientos que indicaran el desarrollo de la comprensión.

La construcción de estas listas de cotejo implicó la necesidad de establecer cuáles eran las acciones y comportamientos esenciales antes, durante y después del proceso de enseñanza y aprendizaje. Por lo cual este aspecto ameritó el análisis de las estrategias pertinentes desde el punto de vista de qué aprendizaje producen, dónde, cómo y en qué circunstancias se produce dicho aprendizaje. El paso a seguir con los profesores en formación fue partir del estudio de los aspectos teóricos de las estrategias a implementar con el propósito de realizar una síntesis sobre el tema objeto de estudio y a partir de algunas conclusiones, se

seleccionaron aquellas que podían ser observadas en ciertas condiciones de aula para luego elaborar los instrumentos de observación adecuados de los que se desglosan varias acciones a seguir. Se construyeron los cinco instrumentos siguientes:

- *Instrumento 1. ¿Qué tipo de pregunta realiza el alumno?*
- *Instrumento 2. ¿Con qué tipo de información se contesta la pregunta?*
- *Instrumento 3. Análisis de la respuesta a) ¿en qué consiste el problema? Para demostrar comprensión de la situación.*
- *Instrumento 4. Análisis de un trabajo en ciencias.*
- *Instrumento 5. Coherencia de los documentos producidos en trabajos.*

A manera de conclusión la autora de este trabajo de investigación considera que estos instrumentos han servido de eje conductor para estructurar los contenidos del programa de la asignatura de Didáctica de la Física y la Química, correspondiente al bloque de estrategias de aprendizaje. De igual manera, piensa que los futuros profesores egresados del programa en mención han comprendido lo útil que resulta el análisis de aspectos teóricos relacionados con la forma en que aprenden sus estudiantes y han expresado su satisfacción y motivación por los resultados obtenidos.

Finalmente, Brincones (2014), señala que la aplicación de este tipo de instrumentos durante la realización de sus prácticas de enseñanza ha contribuido a que los futuros profesores reflexionaran sobre las ayudas para la comprensión que pueden proporcionar a sus estudiantes en sus clases en el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En suma, hasta el momento se han referenciado trabajos de investigación y experiencias exitosas que dan cuenta de lo eficaz que resulta la implementación del enfoque de La Enseñanza para la Comprensión EPC en los diferentes aspectos relacionados con el campo educativo y programas curriculares. Sin embargo, no todos los procesos resultan efectivos, tal como se evidencia en la siguiente experiencia en la que los resultados esperados no se dan luego de la aplicación del marco como estrategia.

Mejía (2011), llevó a cabo un trabajo de investigación en el marco de La Enseñanza para la Comprensión sobre el aprendizaje del concepto de campo eléctrico con 14 estudiantes de tercer semestre de la asignatura de física II de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional de Colombia. Por otra parte, y según la autora de este estudio en la universidad en mención, las asignaturas para las cuales se presenta mayor tasa de “mortalidad” académica en ingeniería de sistemas, son las correspondientes a ciencias básicas. En el caso particular de la Universidad Nacional de Colombia, las pérdidas para estas asignaturas superan el 20 % con el agravante que la mayor tasa de deserción de las materias en cuestión se presenta en el curso de física II (electromagnetismo) con un 4.49%.

Al mismo tiempo, y de acuerdo con lo planteado por Mejía (2011), esta situación de pérdida y deserción se le atribuye a la enseñanza tradicional o las clases magistrales y la manera como son abordados los contenidos a desarrollar. Como una alternativa para tratar de darle solución a la problemática planteada, la autora de este estudio propuso como estrategia el diseño de una unidad didáctica basada en el marco de la Enseñanza para la Comprensión. Pero de los 14 estudiantes que iniciaron el curso, desertaron cinco, es decir, el 36%, los cuales alegaron como motivo la no comprensión de los temas vistos. La reprobación del curso fue del 50%, donde también se incluyen los estudiantes que abandonaron el curso.

La investigadora señala que tal situación se dio porque los estudiantes consideran que la comprensión se alcanza rápidamente y de manera fácil y no con el trabajo constante que se perfecciona con el desarrollo de los desempeños. De igual manera, resalta la investigadora que, al iniciar el curso de electromagnetismo, algunos estudiantes no contaban con los conocimientos básicos o prerrequisitos que se requerían en el aprendizaje de la temática a abordar, pero sí reconoce que, al terminar la unidad didáctica desde la EPC, los estudiantes que terminaron el curso a pesar que pudieron alcanzar un buen manejo conceptual del tema objeto de estudio, presentaron dificultades para matematizar la comprensión de los conceptos a sus aplicaciones.

Para terminar, y frente a los resultados arrojados en esta investigación, es importante resaltar entonces que la comprensión no es algo que se obtiene de manera repentina. Según

Dweck (1998), se trata de una visión “incremental” del aprendizaje; una visión que muestra el aprendizaje como el resultado de un esfuerzo. Esta posición es opuesta a la que ve la comprensión como “algo que se tiene o no”. Como lo ha dicho Perkins (1997), el problema de ver la comprensión como algo que se tiene o no, es lo que lleva al estudiante a abandonar prematuramente sus esfuerzos por construir comprensión en el transcurso del tiempo. Podríamos decir que estar presente, esforzarse por aprender y participar son cualidades esenciales para alcanzar la comprensión.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. LA ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN (EPC)

La preocupación por enseñar para la comprensión podríamos remontarla desde la Grecia antigua, si consideramos que el método socrático era una posible forma de enseñar para la comprensión (Pogré, 2013). De igual manera, pensadores como Platón y Aristóteles emplearon elaboradas alegorías para realizar comprensiones profundas del mundo, de la vida individual y social, de la naturaleza y de los estados de la antigüedad. Asimismo, desde las diferentes culturas de la humanidad y en la tradición filosófica, el interés por la comprensión también ha sido un tema relevante y central. Estos elementos, de alguna manera, constituyen una base fundamental de lo que han sido los inicios de una educación para la comprensión (Areiza y Garzón, 2008).

A finales del siglo XIX surgen movimientos pedagógicos llamados *Educación Progresista*, *Escuela Nueva*, *Escuela Activa* o *Nueva Educación*, como también se les llamó, que se convirtieron en críticos de la educación tradicional basada en currículos lineales, en el formalismo y autoritarismo de la enseñanza, orientada únicamente hacia la trasmisión del conocimiento y la memorización por parte del estudiante, desconociéndose para los procesos de enseñanza una educación centrada en el niño (González, 2001).

A partir de la renovación educativa y social de Dewey, quien ejerció una influencia considerable en el desarrollo del progresismo pedagógico desempeñando un papel protagónico que comprende desde finales del siglo XIX hasta la primera guerra mundial. Este filósofo y pedagogo, promovió la apropiación y construcción del conocimiento desde la escuela activa, son muchos los docentes que han seguido su legado al proponerles a sus estudiantes una enseñanza que les permita explorar el aprendizaje como un resultado natural. Otros autores como Alexander y Murphy (1998), teniendo como base la teoría constructivista, identifican la enseñanza, centrada en el estudiante o en quien aprende, como una práctica que apoya la comprensión.

La enseñanza para la comprensión, entonces, deriva sus orígenes a partir del surgimiento en los Estados Unidos de las corrientes pedagógicas mencionadas, siendo los trabajos de

Dewey (1910-1939) a comienzos del siglo XX uno de los que de manera contundente hacen los aportes para estructurar y configurar las bases del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, siendo la Escuela de Graduados de Educación de la Universidad de Harvard, con base en sus investigaciones de varios años, los que logran consolidar su construcción (Areiza y Garzón, 2008; Stone, 1999; Villegas, 2008).

Según Perkins (2003), el aprendizaje comprensivo tiene una fuerte implicación constructivista y marca una diferencia notoria frente a otros aprendizajes que se limitan solamente a la transmisión de conocimiento. El docente asume roles como el de orientador, investigador y facilitador (Rodríguez, 1998), que lo llevan a desarrollar comprensiones profundas en la disciplina que enseña y a tener como protagonistas del proceso de aprendizaje a sus estudiantes, con el propósito de construir comprensión. Pero, al parecer y desde el punto de vista pedagógico, todos los enfoques contemporáneos de la enseñanza y el aprendizaje tienen una tendencia constructivista (Areiza y Garzón, 2008, p.206).

El término “enfoque” suele estar relacionado con los aspectos metodológicos de la investigación que busca producir conocimiento en un campo social /cultural determinado. Así que y según Anijovich (2014, p. 24), un enfoque educativo es “un modo de mirar un problema educativo, desde un marco teórico, ideológico y metodológico que permite comprenderlo, y a partir de esa comprensión, diseñar estrategias para abordarlo”. Antes de adentrarnos en el marco de la EPC es importante conocer la definición de comprensión. Los investigadores del Proyecto Cero señalan que la comprensión es la capacidad de pensar y actuar flexiblemente con lo que sabemos para resolver problemas, crear productos e interactuar con el mundo que nos rodea (Stone, 1999).

El marco conceptual de la Enseñanza Para la Comprensión centra su atención en la necesidad de que el sujeto comprenda conceptos clave de las diferentes disciplinas, asuma una disposición frente al tema objeto de estudio, construya su propia comprensión y establezca una conexión entre lo que se aprende en la escuela y los problemas de la vida cotidiana (Areiza y Garzón, 2008). De igual manera, para formar docentes desde el marco de la Enseñanza Para la Comprensión primero hay que garantizar que ese futuro docente en formación tenga la capacidad de comprender, profundizar y trascender la comprensión de la

disciplina misma y así poder combinarla con las comprensiones profundas emanadas del proceso de aprendizaje. En segunda instancia, que el docente pueda comprender la compleja tarea de la práctica docente en todas sus dimensiones. Tener un conocimiento de la disciplina implica conocer la estructura conceptual del campo disciplinar específico y sus posibles relaciones con otros campos, con la realidad y con las formas de producción de ese conocimiento (Pogré y Lombardi, 2004). A su vez, estas autoras señalan que:

El marco de la Enseñanza para la Comprensión muestra que la comprensión docente se nutre articuladamente de aspectos disciplinares y de aspectos pedagógicos. Comprensión disciplinar y comprensión pedagógica no pueden ir en paralelo; tiene que producirse un diálogo entre ellas; deben nutrirse y profundizarse mutuamente tanto en la formación inicial como durante todo el desarrollo de la carrera profesional del docente” (Pogré y Lombardi, 2004, p.115).

Al respecto, Perrone (1999) afirma que la pedagogía que desconoce el diálogo intersubjetivo y la reflexión, en este caso entre los docentes y lo que pretende enseñar, ignora el valor del aprendizaje relacional, es decir, si el enfoque de la Enseñanza para la Comprensión solo se limitara a enseñar habilidades básicas sería una propuesta restringida e insuficiente para ofrecer otras posibilidades didácticas para la construcción del conocimiento; caso contrario de lo que ocurre con la EPC, en la que el docente va más allá de los hechos en su planificación curricular, llevando a sus estudiantes a resolver problemas del contexto, a crear productos y a que sean capaces de usar su conocimiento de manera novedosa en diversas situaciones de su vida, y no simplemente en la escuela (Perrone,1999, p. 49 ; Villegas, 2008).

El enfoque de la Enseñanza Para la Comprensión se apoya en una variedad de investigadores. Entre ellos podemos resaltar a los integrantes del Proyecto Cero de la Escuela de Graduados en Educación de la Universidad de Harvard, organización de donde nace esta propuesta pedagógica, algunos de sus principales miembros son Vito Perrone, David Perkins y Martha Stone. Otros investigadores que han hecho aportes significativos a este enfoque son Mc Tighe, Wiggins y Paula Pogré, entre otros. Para profundizar más en

los orígenes y la naturaleza pedagógica del enfoque de la Enseñanza Para la Comprensión a continuación reseñamos a algunos de estos investigadores.

Perrone (1999) expresa que, si bien se ha establecido desde siempre que la enseñanza para la comprensión no es algo nuevo en el mundo educativo, en ocasiones se ha tenido en cuenta que lo que el alumno aprende debe ser internalizado dependiendo de las circunstancias en las que se sitúe. De hecho, se ha explicado continuamente que el aprendizaje debe fijarse como “constante y amplio” (Perrone, 1999, p. 35), abriendo igualmente un cúmulo de posibilidades en las cuales el estudiante desarrolle su conocimiento, pero principalmente se motive a aprehender el conocimiento adquirido.

Los pedagogos de la historia de la educación en sus diversas investigaciones han buscado continuamente la manera cómo aprende el estudiante. Igualmente, han intentado descubrir qué tanta injerencia tienen los maestros en el aprendizaje significativo de dichos alumnos y hasta dónde dicha vinculación en el aprendizaje estudiantil por parte del docente es válida. Preguntas como las que a continuación se presentan tienen que ver con la búsqueda de estas investigaciones a lo largo de la historia: ¿el estudiante aprende repitiendo el conocimiento del maestro?, ¿el estudiante ramifica el aprendizaje del aula?, ¿el alumno comprende ampliamente, aunque sea los rasgos principales del conocimiento impartido?, ¿qué tanto el estudiante aprende y qué tanto deja de aprender?

Estas preguntas han sido ampliamente cuestionadas, respondidas y analizadas – últimamente- por los investigadores estadounidenses, radicándose principalmente en la escuela norteamericana, sobre todo, del orden público. Esto da como resultado un cuestionamiento contra los lineamientos curriculares del gobierno de los Estados Unidos en cuanto a entidad que opera estos conceptos pedagógicos. Dicha discusión ha merecido su atención por parte de maestros, estudiantes y administrativos educativos.

Uno de los principales objetivos de la Enseñanza para la Comprensión (EpC) es el involucramiento de los estudiantes como agentes principales de su aprendizaje, convenciéndolos claramente de su compromiso pedagógico intenso como eje fundamental para la comprensión. Por eso, Perrone (1999), señala:

La enseñanza para la comprensión es casi tan antigua como la propia historia humana. Diversas tradiciones religiosas, por ejemplo, han sido guiadas por maestros proféticos que hablaban utilizando parábolas y metáforas, y que pedían a sus seguidores que establecieran nuevas conexiones con sus respectivos mundos, que construyeran imágenes mentales que fueran más allá de su comprensión actual y se imaginaran a sí mismos y a sus circunstancias de manera diferente (Perrone, 1999 p. 36).

Perrone (1999) confirma con su declaración que desde la época antigua la relación entre maestro y aprendiz ha sido diversa y muchos de los oficios principales en la sociedad eran transmitidos con el conocimiento de dicha relación estrecha entre maestro-estudiante. Para Perrone (1999, p. 37) estas relaciones de enseñanza-aprendizaje no se podían convalidar a menos que el aprendiz aprendiera y comprendiera la importancia de “actuar sobre aspectos del mundo y de comprender completamente los procesos y el medio”.

A lo anterior se suma la definición de la palabra “comprensión”, que desde tiempo atrás se logró incluir en el *Oxford Dictionary of the English Language*, (y que la tomó desde la significación que usaban durante la Edad Media) y posteriormente se incluyó en el *Universal Dictionary of the English Language* (en 1899). Estos diccionarios la definían como la manera de “aprehender o captar plenamente, saber o aprehender el sentido, importancia, intención motivo de; percibir por medio de la mente; apreciar la fuerza o el valor de; asociar un sentido o interpretación a; interpretar; explicar; ser inteligente y consciente” (Perrone, 1999, p. 37).

La conceptualización que desea establecer Perrone (1999) no se aleja demasiado de la definición de “comprensión” tal y como se usaba en la Edad Media y en los diccionarios mencionados. Sin embargo, dichas definiciones con el correr de los años y el desarrollo de las sociedades educativas no han sido claras. He aquí donde se implementan los nuevos avances de dicha investigación.

En los Estados Unidos, antes de 1840, la educación era vertical y los individuos tenían poco acceso a la misma, menos si eran mujeres o negros. Posteriormente, se presentó un movimiento interesante de “escuelas comunes”. Las escuelas comunes tenían un énfasis en

la lectura, la escritura y la aritmética, y dicha enseñanza era la esperanza para avanzar en la educación norteamericana. Sus defensores, entre ellos Mann, Barnard y Pierce (1840), aunque las consideraban como una salvación educativa, pensaban que su importancia radicaba en la democratización y la acción inmediata de las escuelas.

Otro caso interesante es el reformador educativo norteamericano Froebel (1837) para quien “las experiencias educativas se apoyan unas sobre otras y por lo tanto están relacionadas. [...] Cuanto más significativas son las diversas experiencias, más amplio es su potencial educativo” (Perrone, 1999, p. 38). Para Froebel (1837) la continuidad en la educación de los niños radicaba en volver al pasado puesto que las experiencias anteriores sirven para ampliar y fortalecer las nuevas experiencias. La gama de posibilidades nuevas se hace más amplia cuando se presta atención a experiencias pasadas, y existe una linealidad en el aprendizaje y la comprensión de este se da como tal en mejores condiciones.

Hubo otros como Pestalozzi (1811) y Herbart (1812) que escribieron de una forma más clara. Pestalozzi (1811) no estaba de acuerdo con la memorización, la verbalización de reglas y conceptos en ausencia de la comprensión puesto que no había linealidad del conocimiento. Para Herbart (1812) “todo aprendizaje era relacional, lo cual lo llevó a criticar el aprendizaje aislado de tópicos desconectados que estaba empezando a configurar el currículo de las escuelas” (Perrone, 2005, p. 39). Entonces, la preocupación principal de la EpC radicaba precisamente en la discusión anterior y en la misma preocupación de los investigadores norteamericanos y el manejo de los planes curriculares y pedagógicos que infieren en las escuelas y en los proyectos educativos.

Por último, Perrone (1999) hace un estudio del contexto actual del siglo XX, y establece que el estudio de las habilidades básicas que ha dominado el panorama educativo últimamente ha sido bastante limitado. De ahí que incluya el estudio de la EpC, puesto que:

Los críticos escolares están pidiendo que los alumnos vayan más allá de los hechos, para convertirse en personas capaces de resolver problemas y en pensadores creativos que vean posibilidades múltiples en lo que están estudiando y que aprendan cómo actuar a partir de sus conocimientos (Perrone, 1999, p. 49).

Perrone (1999) pone como ejemplo la enseñanza de las ciencias según el Comité Nacional de Estándares y Evaluación Diagnóstica de Educación Científica. Los contenidos se ramifican en cuatro categorías de igual magnitud, teniendo en cuenta la premisa “enseña menos pero más profundamente” (Perrone, 1999, p. 52): la materia ciencia, la naturaleza de la ciencia, la aplicación de la ciencia y los contextos de la ciencia. Los tres últimos no han sido representados adecuadamente para el aprendizaje significativo de los estudiantes. Y en cuanto al primero, la materia es fundamental si: “representa ideas científicas centrales y principios de organización; tiene un rico poder explicativo y predictivo; motiva la formulación de preguntas significativas; guía la observación fructífera; es aplicable en muchas situaciones y en contextos comunes a la experiencia cotidiana” (Perrone, 2005, p. 53).

Debido a lo anterior, los estándares de evaluaciones actuales en los Estados Unidos radican en la aplicación de exámenes estandarizados, curricularizados por el gobierno y el Ministerio de Educación de dicho país. En tiempo pasado la educación se consideraba un aprendizaje de información que no aplicaba en muchos aspectos en la comunidad ni en los estudiantes. Después de aplicarse la prueba estandarizada, era esa la muestra patente de lo que el estudiante había aprendido durante todo el periodo académico.

Algunas escuelas usaban ensayos o preguntas de selección múltiple, y con eso medían el conocimiento del estudiante, y con ello la preparación del docente escolar. Estas pruebas no solamente medían el conocimiento sino arbitrariamente la aptitud y el coeficiente intelectual del estudiante, sin importar su condición social, su contexto social o las habilidades (no necesariamente mentales). En los últimos años ha sido difícil avanzar tan rápidamente, aunque se han hecho grandes intentos. ¿Por qué?, pues, al decir de Perrone (1999, p. 63): “Como era previsible, algunos son defensores del *status quo* y perderían parte de su influencia si los instrumentos actuales de evaluación perdieran hegemonía”.

A pesar de todo, la evaluación desde el desempeño ha entrado a la esfera educativa y es parte de lo que se está intentando con la investigación presente. Algunos de los desafíos que el investigador enfrenta son:

Asegurar una propuesta poderosa para todos los alumnos, no solo para la élite social y académica; diseñar currículos que respondan tanto a normas ampliamente respaldadas como a las necesidades de los docentes y estudiantes individuales; producir una clara evidencia del aprendizaje para que los estudiantes y los educadores sean responsables de su trabajo, y estimular una valoración generalizada de la comprensión y un respaldo a ella como meta educativa central (Perrone, 1999, p. 64).

Para Perkins (1999) una de las preguntas que más se hacen los investigadores es sobre la comprensión de los estudiantes. Después de la transmisión de los contenidos y las explicaciones del maestro, ¿el estudiante es capaz de elaborar sus propias ideas y encontrar soluciones a lo que se ha explicado? Eso, de hecho, hace parte del proceso de comprensión del estudiante. Por supuesto, uno de los objetivos de la enseñanza es la comprensión casi total del educando, y si no sabemos si la persona comprende, estamos perdidos en dichos procesos pedagógicos. La mayoría de los maestros erróneamente tiene el concepto de que los estudiantes tienen que salir de la escuela en posesión de la mayor parte de los contenidos “aprehendidos y aprendidos”. El maestro mide la comprensión por el número de contenidos y conocimiento teórico que el educando puede almacenar o repetir posteriormente. Pero no siempre el almacenamiento o la repetición de los contenidos implican comprensión del conocimiento. Comprender involucra procesos mentales y de habilidad más complejos. Perkins (1999) explica que:

Comprender [...] es más que una habilidad rutinaria bien automatizada. El alumno que hábilmente resuelve problemas de física o escribe párrafos con oraciones tópicas puede no comprender casi nada de física o de aquello acerca de lo que escribe. Aunque el conocimiento y la habilidad pueden traducirse como información y desempeño rutinario a mano, la comprensión se escapa de estas normas simples (Perkins, 1999, p.70).

Perkins (1999, p. 70) continúa aportando que “comprender es la habilidad de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que uno sabe”. Significa lo anterior que la comprensión transcribe una habilidad para aplicar el conocimiento en contextos significativos y de producción. Es decir, entiéndase la comprensión como un proceso de reproducir

flexiblemente lo que se ha aprendido. Cuando el sujeto aprendiz sabe algo, debe ponerlo posteriormente en práctica apartándose del contenido aprehendido y a partir de allí debe pensar con claridad y más exactitud.

Cuando se comprende totalmente, hay construcción, existe una realización cognitiva de desempeño con sentido. Cuando se comprende el contenido, se avanza en el conocimiento mientras se pone en práctica el mismo y las estructuras lógicas básicas desafían lo particular de lo aprendido. Ante lo anterior, Perkins (1999, p. 72) establece que “[l]a comprensión se presenta cuando la gente puede pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que sabe”. Téngase en cuenta que Perkins (1999) no evita el aprendizaje de contenidos, ni desecha algunas bondades de la teoría tradicional pedagógica. Más bien, la comprensión de los tópicos se observa más claros cuando los niveles de desempeño flexible de dichos temas se hacen desde la actuación del sujeto aprendiz. Por lo tanto, comprender es producir, no solamente reproducir o repetir lo que se sabe.

Dado que la comprensión presenta “distinciones sutiles”, como aclara Perkins (1999), los desempeños de la comprensión igualmente se dan a partir de niveles de comprensión. La comprensión está vinculada definitivamente al nivel de habilidad del sujeto aprendiz y dependiendo de la experiencia de los estudiantes. Hay personas que tienen mayor capacidad de comprensión flexible que otras debido a sus antecedentes educativos, pero no con ello se indica que quienes no la tienen sean incapaces de comprender.

De ahí que la comprensión flexible tiene una representación mental de lo que se capta. Se observan imágenes y se incorporan al lenguaje de la comprensión a través de las representaciones figurativas (Perkins, 1999, p. 75). Ampliando los niveles de representación, Perkins (1999) expone que existen dos diferentes: modelo mental y esquemas de acción. El primero “son objetos mentales que la gente manipula, maneja o recorre con el ojo de la mente” (Perkins, 1999, p.77). Los esquemas de acción se encuentran “en el trasfondo, que el ojo interno no las inspecciona conscientemente, sino que en cierta forma guían nuestras acciones” (Perkins, 1999, p. 77). Es decir, las estructuras mentales son adquiridas sin necesidad de codificarlas, hace parte del ser humano adquirirlas implícitamente.

Sin embargo, los modelos mentales no son suficientes para comprender o llegar al máximo de la comprensión. Perkins (1999) aplica el aprendizaje de la lengua materna para explicar modelos mentales y comprensión. Según Perkins (1999) –y esto es algo ya estudiado por lingüistas y teóricos del lenguaje-, para hablar una lengua se necesitan modelos mentales sin necesidad de codificar dichos modelos. Cuando se habla una lengua materna se utilizan adjetivos, tiempos verbales, conjugaciones verbales, coherencia y orden sintáctico sin tener conocimiento previo de la gramática de la lengua materna. Para ello, es el conocimiento flexible el que permite reproducir elementos lingüísticos que tengan sentido en el discurso oral.

La comprensión merece un aprendizaje gradual. Por lo tanto, los maestros adquieren una posición de facilitadores de la comprensión dado que son los que entrenan a los estudiantes para comprender. La labor del maestro es la de “disponer, apoyar y armar una secuencia de desempeños de comprensión” (Perkins, 1999, p. 78). Algunos principios importantes que se alinean con la comprensión de desempeños se podrían explicar en tanto:

El aprendizaje para la comprensión se produce principalmente por medio de un compromiso reflexivo con desempeños de comprensión a los que es posible abordar pero que se presentan como un desafío, [...], los nuevos desempeños de comprensión se construyen a partir de comprensiones previas y de la nueva información ofrecida por el entorno institucional, [...] aprender un conjunto de conocimientos y habilidades para la comprensión, infaliblemente exige una cadena de desempeños de comprensión de variedad y complejidad crecientes, [y] el aprendizaje para la comprensión a menudo implica un conflicto con repertorios más viejos de desempeños de comprensión y con sus ideas e imágenes asociadas (Perkins, 1999, pp. 86-87).

Stone (1999) sustenta que las implicaciones pedagógicas para el desarrollo de la comprensión la realizan estudiantes y docentes. Stone (1999, p. 94) en su trabajo busca responder ciertas preguntas que tienen que ver con los tópicos para comprender, los aspectos que deben ser comprendidos, cómo se puede promover la comprensión en el aula de clase y cómo, en último caso, evaluar si los estudiantes comprendieron o no.

Últimamente, se ha hecho énfasis en el docente y en la comprensión que este mismo transmite a los estudiantes. Muchos maestros utilizan elementos prácticos de la vida diaria y los incorporan en sus planes de lección, provocando así reajustes a la manera como enseñan o han enseñado toda la vida. Es importante que el maestro analice, debata y cree nuevos aprendizajes significativos que conduzcan a la evaluación del trabajo con los estudiantes. Para ellos, los marcos conceptuales se deben redefinir para la debida inclusión de elementos pedagógicos flexibles y teorías efectivas que conlleven a la asimilación y aplicación del conocimiento en el aula de clase. La comprensión exige un diálogo continuo donde la complejidad del conocimiento desarrolle menos confusión y más claridad.

Una de las temáticas centrales para la investigación de Stone (1999) fueron los tópicos generativos, puesto que es importante determinar las ideas abordadas, el currículo a implementar en la estructura escolar y los centros de intereses que los estudiantes igualmente tienen y a los que se sienten atraídos. Como dice Stone (1999):

El currículo debe involucrar a los alumnos en constantes espirales de indagación que los lleven desde un conjunto de respuestas hacia preguntas más profundas que revelen conexiones entre el tópico que se está tratando y otras ideas, preguntas y problemas fundamentales (Stone, 1999, p. 97).

Por ello, los tópicos generativos deben ser asequibles para los estudiantes y, además, deben interesarles porque ellos son la base y el fin último del aprendizaje. Estos tópicos generativos deben probarse poco a poco, cambiarse si no funcionan dependiendo del plan de lección que se tenga, pero, sobre todo, deben ser centrales para el aprendizaje y el desarrollo de la pasión de los estudiantes por lo que hacen y dónde van a aplicarlos posteriormente. Una de las cosas importantes para desarrollar tópicos generativos es la inclusión de controversias en el aula de clase para que el estudiante pueda discutir, debatir y decidir sobre cuestiones centrales para la vida y la sociedad. Es importante que los tópicos generativos se relacionen con “las experiencias y preocupaciones de los alumnos” (Stone, 1999, p. 97). De lo contrario, el aprendizaje no es significativo.

En definitiva, los tópicos generativos deben ser “accesibles e interesantes para los alumnos, y el docente y rico en conexiones” (Stone, 1999, p.99). Los anteriores criterios son

importantes para el éxito de la aplicación de los tópicos en los planes de lección y la organización del currículo escolar. Los docentes desarrollan mapas conceptuales con dichos tópicos generativos y los relacionan con las ideas centrales de la clase, y los diferentes temas a tratar, generando así ideas y vínculos múltiples que ayudarían a un buen desarrollo de los procesos pedagógicos.

Es esencial pensar que las metas de comprensión han demostrado ser importantes para la elaboración de los marcos conceptuales en la EpC. Sin embargo, estas no fueran importantes si los docentes no se hubieran trazado objetivos claros y metas definibles para llevar a cabo tales fundamentos. Los mapas conceptuales continúan siendo un apoyo interesante en la enseñanza de cualquier disciplina, sobre todo de las ciencias naturales y sociales. Los mapas conceptuales enriquecen los presupuestos y las estrategias educativas. Los estudiantes valoran y se apropian de la comprensión y la articulan a su proceso de aprendizaje significativo.

Como dice Stone (1999, p. 106), “a medida que los docentes consideran sus metas a largo plazo en relación con unidades curriculares o tareas particulares, muchas veces pueden articular un conjunto de comprensiones más específicas”. La idea es que los maestros se tracen metas y submetas para cumplir al final del semestre o del periodo escolar, y posteriormente evaluar las mismas metas dependiendo de las tareas particulares o asignaciones a desarrollar.

Dentro de los marcos conceptuales el desempeño de comprensión -tal vez- es el elemento más importante de la EpC. Esta comprensión permanece vigente en todo proyecto que el estado mental de la investigación, puesto que la comprensión se ve “como la capacidad e inclinación a usar lo que uno sabe cuándo actúa en el mundo” (Stone, 1999, p. 107). No se puede demostrar la comprensión si no se pone en práctica en situaciones complejas o sencillas de aprendizaje. Los estudiantes deben poner su esfuerzo en tareas y en asignaciones que les ayuden para la comprensión, diseñadas para ellos mismos, y el docente no debe forzar estas asignaciones en los estudiantes pensando que es el maestro quien las va a desarrollar, o es del interés del docente. Lo anterior, es uno de los graves problemas de por qué la comprensión no se alcanza muchas veces. El oficio del maestro es

facilitar actividades y asignaciones para la comprensión del estudiante desde su propia visión de mundo y no desde la perspectiva del docente.

Es crucial entender que los desempeños de los estudiantes y sus respectivas actividades didácticas deben estar relacionados con la etapa de exploración de los mismos aprendices. Los tópicos generativos deben presentarse de manera abierta de tal modo que sean los estudiantes quienes multipliquen la información y se involucren en la misma. La elaboración de las unidades de estudio y el mismo currículo ayudan al estudiante a crear su propia visión de mundo y sus propios tópicos generadores de conocimiento, de acuerdo con sus mismos intereses (Stone, 1999). Por lo tanto, el aprendizaje será mucho más efectivo y significativo.

De ahí, que la exploración previa del conocimiento a transmitir sea necesaria en el aula de clase para abordar conocimientos previos en el aprendizaje del estudiante. Sin embargo, el docente debe hacer uso de la “investigación guiada” (Stone, 1999, p. 112) puesto que esto inicia al estudiante a encontrarse con su propio conocimiento y al inicio de análisis en la estructura mental y los mapas conceptuales. Los trabajos finales de síntesis desempeñan un papel importante en las unidades curriculares puesto que “invitan a los alumnos a trabajar de manera más independiente sobre cómo lo hicieron en sus desempeños preliminares y a sintetizar las comprensiones que han desarrollado a lo largo de una unidad curricular o de una serie de unidades” (Stone, 1999, p. 113).

Pogré (2007, p. 26) da cuenta del desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje y las diferentes “variables que intervienen en los procesos de comprensión con el fin de mejorar la enseñanza”. La investigación en mención ha fundamentado su proyecto pedagógico con base en el “sujeto” y la relación que tiene con el ambiente que lo rodea, sin embargo, el pensamiento educativo es bastante complejo y hay que ampliarlo a medida que avanza.

Muchos docentes se han preguntado, como dice Pogré (2007, p. 25) si acaso “no actuamos como sabemos”, e igualmente muchos investigadores basan su experiencia en el conocimiento de los estudiantes, pues son éstos los que deben prestar atención a su propio aprendizaje. Ellos tienen que resolver problemas de las diversas áreas del conocimiento y

las disciplinas, analizar hechos tanto de la realidad histórica como del pensamiento abstracto. Se pueden responder preguntas del tipo: ¿Cómo se demuestra el aprendizaje significativo y la comprensión de dicho aprendizaje en el estudiante? y ¿de qué manera el docente es un (buen) facilitador del conocimiento tal que el estudiante pueda adquirirlo y aplicarlo a su entorno natural con creatividad e imaginación?

A pesar de que es mucha la terminología acuñada al respecto, como “aprendizaje, aprendizaje genuino, comprensión, aprendizaje significativo” (Pogré, 2007, p. 27), la idea es que nadie aprende igual a otra persona. El aprendizaje y su debida comprensión es un proceso individual que va de la mano de la visión de mundo y la experiencia intelectual de cada estudiante, en este caso. Las personas no adquieren los procesos de aprendizaje por igual, lo que tiene que ver, sobre todo, con los intereses y los descubrimientos que cada individuo produce al aprender.

Al mencionar el Proyecto Zero de la Universidad de Harvard, Pogré (2007) muestra el éxito que investigadores como David Perkins, Howard Gardner, Vito Perrone, entre otros, han tenido en la reorganización y reevaluación de los conceptos de aprendizaje y el énfasis en que debemos tener “una postura ética sobre la certeza de que todos somos capaces de comprender y que, además, se puede ayudar a que esto sea posible a través de una enseñanza pertinente (Pogré, 2007, p.27). Continúa diciendo Pogré (2007, p. 27) que “el marco de *enseñanza para la comprensión* ha sido recreado y utilizado para la enseñanza en todos los niveles: desde la educación inicial hasta las cátedras universitarias y en la formación docente en países diversos”.

Algo que hace interesante el trabajo de Pogré (2007) es el énfasis en el docente y en la manera en que éste enseña. Durante años el énfasis se puso en los estudiantes dejando de lado la importancia de la autoevaluación que el maestro debe hacerse como transmisor de conocimiento. Se pensaba entonces que mientras “se enseñara la mayor cantidad de contenidos posibles, en la idea de que cuánto más se sabía, mejor se iba a actuar” (Pogré, 2007, p. 28).

Continúa diciendo Pogré (2007) que el maestro era quien exponía el conocimiento total ante el estudiante y el aprendiz era quien absorbía todo el contenido, poniendo poco énfasis

en la manera como el docente enseñaba. Pogré (2007, p. 29) elabora varias preguntas de interés para la investigación, a saber:

¿Qué tipo de enseñanza es la que permite a los estudiantes realmente construir lo que llamamos desempeños de comprensión? ¿Qué hace buena una escuela? ¿Qué es una buena enseñanza? Y finalmente, si comprender implica la posibilidad de desempeños singulares y flexibles, ¿cómo enseñamos para la comprensión? (Pogré, 2007, p. 29).

Para responder a las anteriores preguntas, Pogré (2007) caracteriza la enseñanza como una “actividad intencional”, puesto que no implica con obligatoriedad que la enseñanza es aprendizaje o comprensión por parte del estudiante. No necesariamente cuando el docente enseña ello trae implicaciones de aprendizaje por parte del aprendiz, aunque este último adquiera una mínima parte de lo que se le transmite. Sin embargo, este mínimo porcentaje no se puede aplicar en actividades diarias, que es uno de los objetivos de la comprensión.

Retomando a Freire (1986), y Pogré (2007, p. 30) establecen la necesidad que “podamos hacernos nuevas y buenas preguntas”. La elaboración de buenas preguntas y preguntas diferentes cada día provoca nuevas discusiones, y varias soluciones al mismo problema. En las respuestas a esas preguntas existe la relación de acción y reflexión (Pogré 2007, p. 30). Debido a lo anterior, “una de las propuestas del marco de trabajo de Enseñanza para la Comprensión es recuperar el sentido de las preguntas básicas” (Pogré 2007, p. 30). Por ello, la necesidad de entender lo que uno quiere que los estudiantes aprendan, cómo se construye la comprensión y cómo se sabe si ellos comprenden es ideal en la realización exitosa de la investigación de (Pogré, 2007, p. 30).

Pero, en última instancia, lo que les ha permitido a estos investigadores el éxito de dicho proyecto es, como lo menciona Pogré (2007):

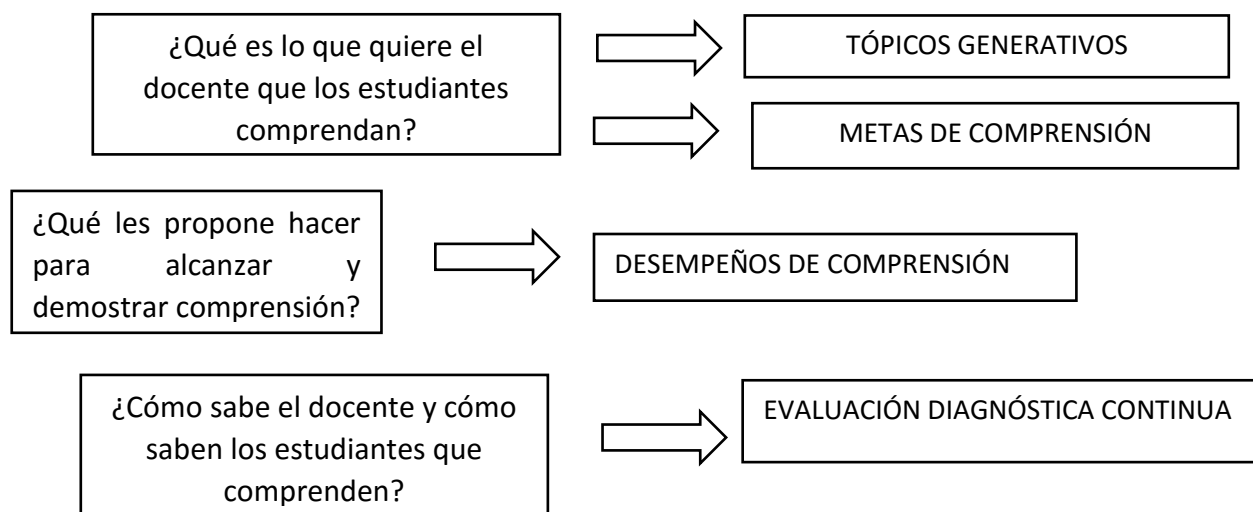
Tomar conciencia de lo complejo y rico que es establecer claramente los hilos conductores para que sirvan de brújula en el proceso de enseñanza aprendizaje. [...], reconocer la necesidad de saber más de la disciplina que enseñamos [dado que] enseñar para la comprensión implica comprensión por parte de los docentes, [y] descubrir cómo los criterios públicos y compartidos de evaluación no solo ayudan a

la hora de evaluar, sino que actúan como orientadores del proceso de aprendizaje (p. 31).

3.2. MARCO CONCEPTUAL DE LA ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN.

La Enseñanza para la Comprensión EPC como enfoque pedagógico siempre estará conectado a la acción que pueda desarrollar un individuo al apropiarse de un conocimiento y aplicarlo o transferirlo a situaciones nuevas propias de su contexto escolar o de su vida cotidiana. El marco de la EPC puesto en práctica en la escuela nos conduce a un proceso de metacognición guiado por algunas preguntas fundamentales que debieran hacérselas tanto profesores como directivos docentes siempre que se inicie un año lectivo o la planificación de una unidad didáctica (Patiño, 2012; León y Barrera, 2014).

Ilustración 2. Preguntas orientadoras marco conceptual EPC



De estas preguntas se derivan los cuatro elementos del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión los cuales están validados por criterios (León y Barrera , 2014).

1. *Tópicos Generativos.*

Los tópicos generativos son conceptos, ideas o temas centrales que van a la esencia de cada disciplina y la organizan y sobre la que nos interesa que los estudiantes desarrollen comprensión. A partir de los tópicos se pueden establecer conexiones: intra e interdisciplinarias, con la vida diaria, etc. Los docentes atendiendo los criterios que validan cada uno de los elementos del marco de la EPC y de manera reflexiva deben estar en capacidad de saber que no todos los contenidos curriculares o los principios de su asignatura o área de conocimiento son temas apropiados para promover la comprensión en sus estudiantes. Un tópico es generador cuando le exige al estudiante generarse preguntas que lo inquietan o lo llevan a resolver una situación problema que lo obligan a buscar una variedad de fuentes y adelantar diversos pasos que le permitan resolverlo (vasco, 2005).

Tabla 2. Criterios tópicos generativos

Tópicos Generativos:	
Centrales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Son temas, conceptos, ideas y/o hechos que van a la esencia de la disciplina. ▪ Se relacionan con los Hilos Conductores y con las Metas de Comprensión.
Asequibles	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los estudiantes están en capacidad de desarrollar comprensión de estos tópicos, a pesar de representar un desafío para ellos. ▪ Siempre pueden estudiarse a mayor profundidad.
Interesantes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los estudiantes y docentes los encuentran motivantes e interesantes. ▪ Idealmente son la pasión del docente.
Conexiones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se relacionan con otros tópicos de la disciplina y con otras disciplinas. ▪ Se relacionan con el mundo real.

2. Hilos conductores y metas de comprensión.

Este segundo elemento lo conforman dos partes: Los hilos conductores que son metas a largo plazo; son preguntas abarcadoras que orientan el aprendizaje de la asignatura objeto de estudio por ese período de tiempo permitiendo darle respuesta al tópico generativo interdisciplinariamente. Ellos nos indican cuales son las comprensiones que deseamos desarrollen los estudiantes al final del período académico, del semestre o de cualquier

proyecto escolar que se pretenda trabajar con los educandos (Stone, 1999). A través de la siguiente tabla se especifican los criterios para los hilos conductores.

Tabla 3. Criterios hilos conductores.

Hilos Conductores	
Abarcadores	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Son lo suficientemente amplios que no se responden con un “si” o un “no”. ▪ Las respuestas van más allá de la información y se responden a largo plazo.
Claros	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se escriben de manera que los estudiantes los comprendan. ▪ Son preguntas motivadoras y llamativas para los estudiantes.
Esenciales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Son centrales a la disciplina. ▪ Tienen en cuenta las Dimensiones de la Comprensión (Conocimiento, Método, Propósito y Formas de Comunicación).
Públicos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se presentan a los estudiantes y se comentan con ellos. ▪ En ocasiones los estudiantes proponen Hilos Conductores. ▪ Se hacen explícitos y se despliegan en las paredes del aula.

Las metas de comprensión, “Son conceptos, procesos y habilidades que deseamos que comprendan los alumnos y que contribuyen a establecer un centro cuando determinamos hacia donde habrán de encaminarse” (Blythe, 1999, p. 66). Las metas de comprensión son más explícitas y específicas en relación con las ideas, preguntas o contenidos conceptuales que los estudiantes comprenderán a través de su propia indagación (Stone, 1999). Los criterios de las metas de comprensión son los siguientes.

Tabla 4. Criterios metas de comprensión.

Metas de Comprensión:	
Comprensión	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se enfocan en el desarrollo de la comprensión y NO en las acciones que se pide realizar a los estudiantes.
Claridad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Muestran a los estudiantes el horizonte hacia dónde se quiere llegar. ▪ Los estudiantes las entienden y tienen sentido para ellos. ▪ Son motivantes y llamativas para los estudiantes.
Centrales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Van a la esencia de la disciplina. ▪ Tienen en cuenta las Dimensiones de la Comprensión (Conocimiento, Método, Propósito y Formas de Comunicación).

Concretas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Son preguntas o afirmaciones que pueden ser observables, medibles y evaluables. ▪ Ayudan a la exploración del Tópico Generativo, el cual a su vez está íntimamente relacionado con los Hilos Conductores. ▪ Están claramente relacionadas entre sí.
------------------	---

3. Desempeños de comprensión.

Según León y Barrera (2014), los desempeños de comprensión representan una parte fundamental para el aprendizaje, es decir, son acciones que deben desarrollarse paralelamente a través de un acto reflexivo. Como lo expresaron los investigadores del Proyecto Cero en su libro *Pequeños aprendices, grandes comprensiones* (1998): La acción carente de reflexión es estéril en el desarrollo de la comprensión. Las acciones sin reflexión son simples actividades que en la mayoría de los casos no logran trascender el conocimiento del sujeto interesado en aprender. Las acciones que se realizan atendiendo a un compromiso reflexivo son desempeños de comprensión, los cuales son experiencias que están alineados directamente con las metas.

La enseñanza debe proporcionar situaciones que le aporten al sujeto no solo aspectos que le permitan informarse, sino también recursos didácticos para que pueda comprender esa información y aplicarla de manera funcional. Los desempeños para la comprensión se constituyen en todo lo que hace posible que el estudiante “vaya más allá de lo que ya sabe”, es poder desarrollar de manera reflexiva diversas habilidades de pensamiento alrededor de un tópico o tema objeto de estudio (Manuale y Medina, 2005).

En relación con lo anterior, podríamos decir entonces que los estudiantes han logrado comprender cuando están en capacidad de extrapolar, justificar, aprehender el sentido, captar la idea, interpretar, explicar, argumentar, adoptar posturas, asumir roles, etc. Es decir, cuando tienen la habilidad de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que saben (Perkins, 1999). Enseñar para la comprensión implica entonces, crear condiciones para que los sujetos piensen con criterio propio, puedan plantear y resolver problemas, tener la capacidad de enfrentar situaciones complejas, ir más allá de las rutinas de aprendizaje y hacer parte de este mundo productivo y cambiante. La construcción de un buen desempeño de comprensión de parte de los docentes debe permitirles a los estudiantes aprender de

manera auténtica y manifestar lo aprendido de diferentes modos de expresión múltiples (Sgreccia y Massa, 2011).

Esto indica que el aprendizaje para la comprensión necesita de aprender haciendo, y no solo de recibir información e ideas. De igual modo, los desempeños de comprensión en el diseño de una unidad didáctica deben planificarse de manera secuencial para que los estudiantes desarrollen la comprensión de las Metas de comprensión y de los Tópicos generativos. Esta secuencia está conformada por tres fases o tipos de desempeños.

- a) *Desempeños de exploración*: con el desempeño de exploración se busca que los estudiantes se conecten con el tópico de manera personal. Estos desempeños se caracterizan por ser amplios para enganchar a todos los educandos
- b) *Los desempeños de investigación guiada*, se enfocan en aquellas experiencias de aprendizaje que les ayuda a los estudiantes a construir conocimiento y experimentar procesos que son necesarios para alcanzar las metas de comprensión.
- c) *En el desempeño final de síntesis*, se demuestra con claridad el dominio que tienen los estudiantes de las metas de comprensión establecidas, demostrando si realmente comprendieron o no dichas metas.

Ilustración 3. Tipos de desempeños.

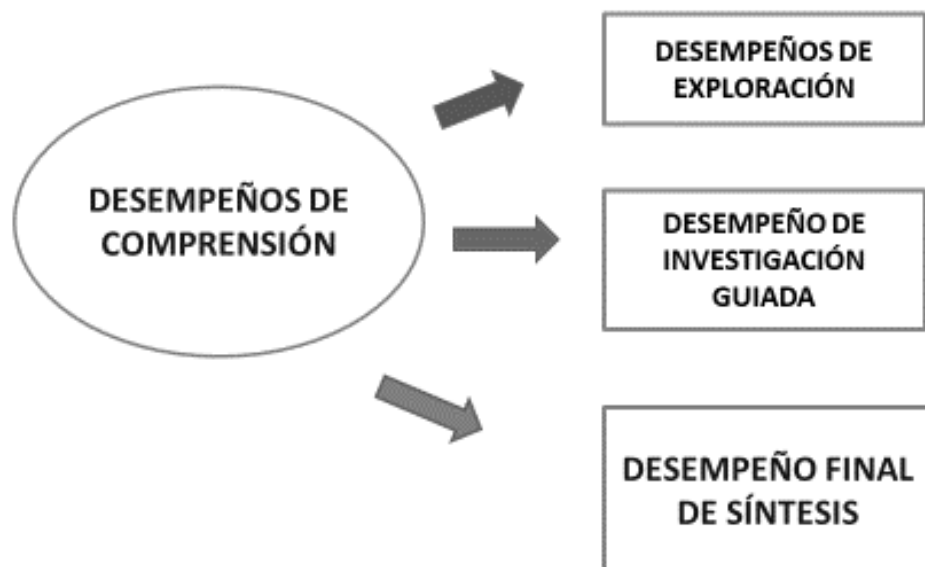


Tabla 5. Criterios desempeños de comprensión.

Desempeños de Comprensión	
Pensamiento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Son acciones de los estudiantes que involucran sus habilidades y disposiciones de pensamiento. ▪ Las acciones son variadas y ricas y requieren que los estudiantes vayan más allá de lo que saben. ▪ Los estudiantes utilizan lo que saben en contextos nuevos y en formas diferentes.
Visibilidad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Las acciones de los estudiantes hacen visible su pensamiento, tanto para ellos como para sus maestros y compañeros. Estas acciones se enriquecen utilizando Rutinas de Pensamiento. ▪ Se puede observar a los estudiantes activamente comprometidos con lo que están haciendo.
Secuencia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Están diseñados progresivamente para que los estudiantes desarrollen comprensión, construyendo sobre lo que saben y tengan en cuenta sus ideas y preguntas. ▪ Están organizados en desempeños de Exploración, de Investigación guiada y Proyecto Final de Síntesis.
Dirección	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los desempeños están claramente conectados con las Metas de Comprensión. ▪ Contribuyen a la comprensión de las Metas de Comprensión y el Tópico Generativo. ▪ Los estudiantes tienen claridad sobre el propósito de lo que HACEN.

4. Evaluación diagnóstica contínuua

El tema de la evaluación en las últimas décadas se ha convertido en uno de los ejes de la educación sobre los que gira la reflexión educativa; sin desconocer algunas veces su carácter irracional que impulsa algunas modas, hábitos e intereses de diversa índole que se promueven de manera más o menos explícita. Lo cierto es que la forma como se entienda y se asuma la evaluación condiciona el proceso de enseñanza y aprendizaje y termina supeditando a ella las concepciones y los métodos de enseñanza (Santos, 1998).

Dándole otra mirada al asunto de la evaluación, ésta también se convierte entonces en un campo complejo y controvertido cuando cumple la función de acreditar y emitir juicios de valor como para diagnosticar, retroalimentar, refelexionar, regular y mejorar para lograr una calidad en los aprendizajes de los estudiantes. La preocupación cuando se dan las

funciones de control (aprobar, reprobado, promover,) suelen alcanzar un mayor protagonismo que las otras al llevarlas al ejercicio docente, sin desconocer que este modo de entender la evaluación de los aprendizajes es la que tiene mayor persistencia hoy en día en nuestras escuelas (Anijovich y Gonzalez, 2011). Asimismo, esta no es ya la única manera de abordar la evaluación en la escuela, sino que actualmente coexiste con otros enfoques alternativos como el de la *evaluación diagnóstica continua* que puesta en marcha en el aula de clases, se convierte en un instrumento potencialmente transformador de la enseñanza que si se logra entender e implementar adecuadamente, beneficiará tanto a docentes como a estudiantes (Popham, 2013).

La evaluación diagnóstica continua se convierte entonces en un proceso por medio del cual los estudiantes reciben una retroalimentación por cada uno de los desempeños desarrollados durante los espacios áulicos, la cual debe estar ajustada a criterios claramente articulados y públicos. Esta retroalimentación puede ofrecerla el docente, los estudiantes, los directivos docentes u otros agentes que tengan algún vínculo pedagógico con la escuela (Blythe y otros, 1999). Pensar en transformar la enseñanza en un modo de promover la comprensión en la escuela, implica también repensar las maneras en que evaluamos los aprendizajes de los estudiantes. A continuación, les presentamos los criterios para este elemento del marco conceptual de la EpC.

Tabla 6. Evaluación diagnóstica Continua

Cíclica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La Evaluación Continua está organizada en ciclos de retroalimentación que le ayudan al estudiante a desarrollar su comprensión en el tiempo. ▪ Se hace periódicamente acompañando a los Desempeños de Comprensión.
Criterios	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Son claros y se enuncian explícitamente. ▪ Son pertinentes, es decir que están estrechamente vinculados con las Metas de Comprensión. ▪ Son públicos, es decir que todos los estudiantes los conocen y comprenden. ▪ Tienen en cuenta diferentes tipos de pensamiento.
Variedad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cuenta con una valoración tanto formal como informal. ▪ Involucra al estudiante en la autoevaluación y la reflexión de

	su propio trabajo, de lo que está aprendiendo y de cómo lo está haciendo.
Retroalimentación	<ul style="list-style-type: none">▪ Proviene de diferentes fuentes: la ofrece el docente, los pares, los expertos, los padres y el mismo estudiante.▪ La Valoración Continua ofrece el tiempo para que los estudiantes usen la retroalimentación y enriquezcan su desempeño.▪ Consta de ciclos que son parte del proceso de enseñanza-aprendizaje e incluyen <i>estrategias</i> y <i>herramientas</i> variadas para ayudar a avanzar la comprensión.

En la siguiente tabla presentamos una síntesis del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión EPC.

Tabla 7. Elementos del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión EPC

ELEMENTOS	¿QUÉ SON?	¿QUÉ CARACTERÍSTICAS POSEEN?	DISEÑO		PROPÓSITOS DEL DOCENTE
			¿Cómo se construyen?	¿PARA QUÉ SIRVE?	
TÓPICOS GENERATIVOS	<ul style="list-style-type: none"> Son ideas, conceptos, temas o hechos centrales o fundamentales que van a la esencia de la disciplina. Deben explorarse utilizando variedad de estrategias. Pueden ser centrales para una o más disciplinas o campos. 	<ul style="list-style-type: none"> Atractivos para los alumnos, despiertan su interés. Interesantes para el docente, determinan un modelo para el alumno. Accesibles, porque se determinan en relación a la disponibilidad de los recursos. 	<p>Se diseñan en red conceptual.</p> <p>Se utilizan enunciados o preguntas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <i>Estructurar y centrar el estudio disciplinario.</i> <i>Ofrecer múltiples entradas y conexiones con otras disciplinas</i> 	<p>¿Qué es lo más importante que deben comprender mis estudiantes acerca de este tópico.</p> <p>¿Qué es lo que quiere el docente que sus estudiantes comprendan?</p>
METAS DE COMPRENSIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Indican el alcance y profundidad del tópico. Determinan aquello que los alumnos deberán comprender. “... son los conceptos, procesos y habilidades que 	<ul style="list-style-type: none"> Tipos (son de dos tamaños): <ol style="list-style-type: none"> Específicas: corresponden a una unidad o bloque. “...expresan lo que 	<p>Se las formula como enunciados (los alumnos comprenderán...) o preguntas</p>	<ul style="list-style-type: none"> Centrar a los estudiantes en aquello que queremos que comprendan. Guiar el trabajo que realizan los estudiantes. 	<p>“Qué quiero que mis estudiantes obtengan como resultado de</p>

- deseamos que comprenden los alumnos”.
- Se centran en los conocimientos, métodos, propósitos y formas de comunicación de las disciplinas.
- usted desea que los alumnos aprendan de la unidad”.
- (¿Cuáles son las diferencias o similitudes...?).
- Enfocar la exploración del tópico generativo.
 - Establecer conexiones con los hilos conductores.
- este año de trabajo”
- ¿Qué les propone hacer para alcanzar y demostrar comprensión?

2. Abarcadoras, se les llama hilos conductores. “... expresan los que usted piensa que sus alumnos deberán comprender del curso completo.

DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN

- Son actividades de comprensión centradas en el pensamiento.
 - Contribuyen a la comprensión de las metas propuestas y el tópico generativo.
 - Sus etapas son: De exploración, de investigación guiada y final de síntesis.
- Utilizan los conocimientos de distintas maneras y los aplican a situaciones nuevas.
 - Los alumnos reconfiguran, expanden, comparan, aplican, extrapolan, interpretan, explican, relacionan, ... lo que ya saben.
- Necesitan tiempo para planificar tiempos y abordajes.
- Se dan en todo el proceso y su complejidad es creciente.
- **Exploración:** “Qué quiero motivar a los que mis estudiantes conozcan sus intereses e inquietudes e identifiquen los conocimientos previos y posibles concepciones erróneas.
 - **Investigación Guiada:** Hacer visible el pensamiento de los estudiantes, promover la reflexión sobre la acción, crear productos,
- “Qué quiero que mis estudiantes obtengan del ejercicio de esta actividad”.

				<p>solucionar problemas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Final de síntesis: Comprobación del aprendizaje ,observar el logro de la comprensión del estudiante. 	
<p>EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA CONTÍNUA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se centra en los procesos de mejora y evolución del estudiante. • Son ciclos de retroalimentación centrados en la comprensión. • Permite que el docente ofrezca “andamiaje” al estudiante. • Es un proceso que tiene como meta superar dificultades y mejorar el proceso de aprendizaje paulatinamente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar los desempeños de comprensión. • Se fundamenta en criterios claros, sencillos, relacionados con las metas de comprensión. • Destaca la importancia de la autoevaluación. • Proceso de autonomía creciente que implica retroalimentación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Transformando las metas en matrices. Matrices: cuadro de doble entrada donde se establecen los criterios y los niveles de calidad (desempeño del estudiante). 	<ul style="list-style-type: none"> • Guiar al estudiante en el desarrollo de su trabajo y la planificación de los pasos a seguir. • Fortalecer la construcción de la comprensión, centrando la responsabilidad en los estudiantes con el acompañamiento continuo de los docentes. • Involucrar al estudiante en la autoevaluación y la reflexión de su propio trabajo. 	<p>“Que criterios nos ayudarían, tanto a mí como a los estudiantes , a estimar lo que ellos comprenden.</p> <p>¿Cómo sabe el docente y cómo saben los estudiantes que comprenden?</p>

Elaborado con base en Asprelli (2010)

3.3. DIMENSIONES DE LA COMPRESIÓN.

La percepción de desempeño de comprensión que nos muestra el aparte anterior sobre este importante elemento del marco conceptual de la EPC señala que el educando puede utilizar o aplicar su conocimiento en una diversidad de contextos. Las Dimensiones o cualidades de la comprensión, ofrece una forma de hacer el concepto de comprensión más específico o concreto.

El Marco de las Dimensiones de la Comprensión fue creado por investigadores del Proyecto Cero de la Escuela de Graduados en Educación de la Universidad de Harvard, durante el trabajo de investigación del proyecto de Enseñanza para la Comprensión (1989 - 1996). El marco fue desarrollado a partir de una variedad de fuentes que apoyaron su construcción. Los investigadores hicieron una revisión sobre el concepto de comprensión remontado inclusive desde la Grecia antigua. En trabajo de campo pudieron hacer una clasificación sobre lo que distintas personas entendían por comprensión cuando se involucraban por ejemplo en sus quehaceres de la cotidianidad, compararon y contrastaron la evidencia de comprensión encontrada en los trabajos de los estudiantes en las diferentes asignaturas del currículo escolar.

Tomando como base toda esa información, los investigadores del proyecto Cero identificaron cuatro características que denominaron "dimensiones": conocimiento, método, propósito y formas de comunicación. En este trabajo de investigación completaremos este Marco de las Dimensiones de la EpC con la dimensión que hemos llamado Interacción-interrelación docente–estudiante, basado en los lineamientos planteados por Mercer (1997), sobre “la construcción guiada del conocimiento. El habla de profesores y alumnos”, y Coll (1985), con sus aportes a la “Acción, interacción y construcción del Conocimiento en situaciones educativas”.

Las cuatro dimensiones (*Conocimiento, Métodos, Propósitos y Formas de Comunicación*), además, de la de Interacción-Interrelación docente-estudiante, nos muestran la "naturaleza multidimensional de la comprensión". Aunque en algunos desempeños unas dimensiones se destacan más que otras, la "*comprensión profunda*" supone la capacidad de usar el conocimiento en todas las dimensiones” (Wilson, 2005).

El Marco de las Dimensiones de la Comprensión hacen un aporte significativo sobre todo cuando estamos construyendo y luego se ponen en marcha las metas de comprensión y los hilos conductores y nace este Marco como una necesidad para que los estudiantes puedan alcanzar una comprensión más balanceada o equilibrada y no como habitualmente ocurre que los docentes en sus planificaciones o tareas escolares se inclinan mayormente hacia el conocimiento o los métodos (Wilson, 2005). La comprensión puede ser diferenciada en dimensiones, y tenerlas pendiente en el desarrollo habitual de las clases potencia u optimiza el nivel de comprensión tanto en profesores como estudiantes. Estas dimensiones pueden identificarse a través de una pregunta esencial como lo veremos a continuación (Escobedo y Jaramillo, 2004).

➤ *Dimensión de Contenido o Conocimiento:*

El contenido/conocimiento ha sido una dimensión fundamental o central en la educación tradicional. Esta dimensión se refiere a: los hechos, las ideas, los conceptos, las relaciones, etc., los cuales son claves cuando pensamos cómo enseñar para la comprensión, pero no pueden ser los únicos en aportar a la enseñanza comprensiva. Los educadores deben actuar con cautela y no darle tanta relevancia al contenido/conocimiento al momento de programar sus clases (Wilson, 2005). En relación con esta dimensión es importante plantearse la pregunta: ¿qué espero que el estudiante comprenda?

➤ *Dimensión de método:*

Esta dimensión hace referencia a la manera cómo se construye, se valida y se aplica el conocimiento en una determinada asignatura o área a través, de los productos que los estudiantes deben elaborar para alcanzar una comprensión que trascienda su conocimiento o experiencia inmediata y vaya más allá del sentido común. El método debe evidenciar cómo el sujeto desarrolla, y conoce lo que sabe. Estrategias, procedimientos o acciones son aspectos cruciales en la dimensión de método de la comprensión. Para esta dimensión el tipo de pregunta pertinente es: ¿cómo llega a comprender el estudiante? (Ruíz, Peme, De Longhi, y Ferreyra, 2012; Wilson, 2005).

➤ *Dimensión de propósito:*

La dimensión de propósito se fundamenta en el convencimiento de que el conocimiento es un instrumento para explicar, reinventar y actuar en el mundo en que vivimos (Stone, 1999). En esta dimensión es importante la capacidad que poseen los estudiantes para indagar la necesidad de construir conocimiento, usarlo en diversas situaciones y tener en cuenta las consecuencias de hacerlo (Hurtado, 2015). De igual manera, afirma Wilson (2005) que esta dimensión revela la necesidad de promover conexiones reflexivas propias del sujeto con el conocimiento que se tiene, constituyéndose esto en dos elementos fundamentales de una pedagogía para la comprensión. El propósito trata de mostrar entonces que tanta integración existe entre el conocimiento y el individuo que aprende. Para esta dimensión el tipo de pregunta pertinente es: ¿para qué queremos que el estudiante comprenda lo que queremos que el estudiante comprenda?

➤ *Dimensión de formas de comunicación:*

La forma de comunicación tiene que ver con aquellos desempeños que le permiten al estudiante comunicar lo que ha comprendido (Pogré y Lombardi, 2004). En esta dimensión particularmente se hace referencia:

A la variedad y fluidez de sistemas simbólicos para comunicar el conocimiento. La variedad implica cultivar distintas formas para expresar las ideas. La fluidez examina la flexibilidad que se tiene para escoger un sistema simbólico particular teniendo en cuenta la variedad de contextos y audiencias (Wilson, 2005, p.25).

Para esta dimensión el tipo de preguntas pertinente es: dadas ciertas circunstancias, ¿cuál es la mejor forma de comunicar para que los demás también comprendan?

➤ *Dimensión interacción-interrelación docente–estudiante:*

No podríamos iniciar este aparte de la Dimensión interacción-interrelación docente – estudiante, sin antes referirnos a la teoría de Vygotsky (1979), sobre la estrecha relación

que existe entre pensamiento y lenguaje. Conceptos que fueron expuestos desde una posición intercultural. Esta teoría, se fundamenta principalmente en el aprendizaje sociocultural de cada individuo teniendo una gran incidencia el medio en el cual se desarrolla.

Vygotsky (1979), considera el lenguaje como un hecho social que se desarrolla por medio de las interacciones que surgen entre los miembros de una comunidad. Según este psicólogo soviético del siglo pasado, la adquisición del lenguaje conlleva no solo a la exposición del niño a las palabras sino también a un proceso mutuo de crecimiento entre el pensamiento y el lenguaje. Considera además este autor, que el niño adquiere su conocimiento como producto de su participación en experiencias sociales.

Lo anterior indica que las vivencias experimentadas por el niño a través de su entorno de interacción provocarán un aprendizaje, será inter por el hecho que será percibido como una situación particular, para luego esta información hacerla consciente y dentro de un futuro, utilizarla como un recurso de nuevas interacciones.

Por otra parte, Zapata (s.f., como se cita en Escobar, 2015), recurre a las teorías de las estructuras motivacionales para declarar que en el proceso de enseñanza-aprendizaje los elementos que interactúan de forma constante son: a) intrapersonales, entendidos como valores, actitudes, emociones, sentimientos, autoestima, etc.; b) interpersonales, entendidos como contacto con los otros, sentimientos de pertenencia, conectividad, actitudes, etc.; y, c) los extra personales, entendidos como contacto con programas educativos, objetivos oficiales, estructuras de clase, sistema escolar y comunidad.

De la misma forma, Coll (1985) señala que los procesos que se dan en la escuela entre la enseñanza y el aprendizaje son, fundamentalmente procesos de interacción con tres vértices: el estudiante que está llevando a cabo un aprendizaje; el objeto u objetos de conocimiento que constituyen el contenido del aprendizaje; y el profesor que actúa, es decir que enseña, con el fin de beneficiar el aprendizaje de los alumnos. De igual manera, continúa afirmando Coll (1985), que, examinada así la situación, la unidad básica de análisis del proceso de enseñanza/aprendizaje ya no es la actividad individual del

estudiante, sino la actividad articulada y conjunta del estudiante y del profesor en torno a la realización de las tareas escolares (p.63).

En consonancia con lo anterior, Mercer (1987), afirma que, en todas las comunidades, los individuos que tienen la responsabilidad de la construcción del conocimiento lo realizan usando algunas estrategias de guía, incluyendo éstas ciertas técnicas de lenguaje que los profesores utilizan en su quehacer pedagógico para desarrollar una versión compartida de conocimiento escolar con los estudiantes.

3.4. CÓMO ENSEÑAR PARA QUE LOS ESTUDIANTES COMPRENDAN

Según San Martí (2002), la enseñanza de las ciencias en la educación secundaria conlleva entre otros aspectos, establecer vínculos entre el conocimiento y el conocimiento que pueden llegar a construir los estudiantes en la escuela. Una manera de lograr esto sería hacer una reestructuración del conocimiento producido por los científicos de tal forma que pueda proponérseles a los educandos en los diferentes ciclos de su proceso de aprendizaje.

De igual modo, continúa afirmando San Martí (2002), que esta reestructuración implica además de seleccionar y redefinir los conceptos a introducir en los planes de estudio de la escuela, involucrar las experiencias escolares más paradigmáticas para poder construirlos. En relación con lo anterior, podríamos decir entonces, que en la escuela se enseña una ciencia enlazada con la ciencia clásica pero no igual a ella. A la luz de la didáctica de las ciencias, esta disciplina no podría llevarse a las aulas de clase asimilada a una esquematización del conocimiento de los expertos, puesto que tiene como principal propósito la reconstrucción de dicho conocimiento para que este pueda ser aprendido por los educandos de manera significativa y puedan tener la posibilidad de interpretarlo para transformar el contexto en el que se desenvuelven.

Con respecto a ese conocimiento que se debe impartir en las escuelas, Perkins (2014), asegura que aún tenemos la esperanza de saber *qué hacer con ese conocimiento y cómo*

poder actuar con lo que se sabe, a su modo de ver, para lograrlo podemos enunciar tres ideas que contribuirían en ese camino.

La primera es *moverse del conocer al pensar, del conocimiento al pensamiento*. No es solo tener conocimiento sino pensar flexiblemente con eso que sabemos. Esto es lo que todos conocemos dentro del Marco de la Enseñanza para la Comprensión. En segunda instancia, *pasar de los temas a las herramientas*; no quedarnos con la enseñanza solo de temas, aun cuando se den en el ámbito de la comprensión académica, sino transformarlos en herramientas para, la comprensión del mundo.

Y, por último, *movernos de una experiencia rígida hacia una experiencia flexible que supere los límites de las disciplinas o las disciplinas mismas que enseñamos*. Si pudiéramos trabajar en estas direcciones y en otras parecidas a éstas, tendríamos quizás la oportunidad de *transformar nuestras escuelas desde la enseñanza de las ciencias* (Perkins, 2014).

Por otra parte, y desde el punto de vista pedagógico, el *cómo enseñar* de manera eficaz podríamos considerarlo como un problema abierto. En ese sentido, es pertinente prescindir de la noción tradicional de *método de enseñanza* y sugerir una redefinición del concepto de *estrategias de enseñanza* que lo haga apropiado para la investigación y la intervención didáctica en el aula de clases. Estas estrategias se formalizan en actividades de enseñanza o en el caso de la Enseñanza para la Comprensión se concretan como actividades para la comprensión. De estas actividades de enseñanza se deriva cierta información que provienen de diversas fuentes, a través de procedimientos concretos conexos con medios didácticos y relacionados con metas explícitas o implícitas (Campanario y Moya, 1999; Manuale y Costamagna, 2001; García y Cañal, 1995).

La manera de enseñar estas estrategias en las ciencias experimentales siempre ha sido motivo de controversia, aunque todavía no se logra una respuesta definitiva a la problemática de *cómo enseñar* las ciencias experimentales, se dispone de rigurosos criterios para analizar y valorar de manera crítica las distintas propuestas que existen en el ámbito de la investigación didáctica (Campanario y Moya, 1999).

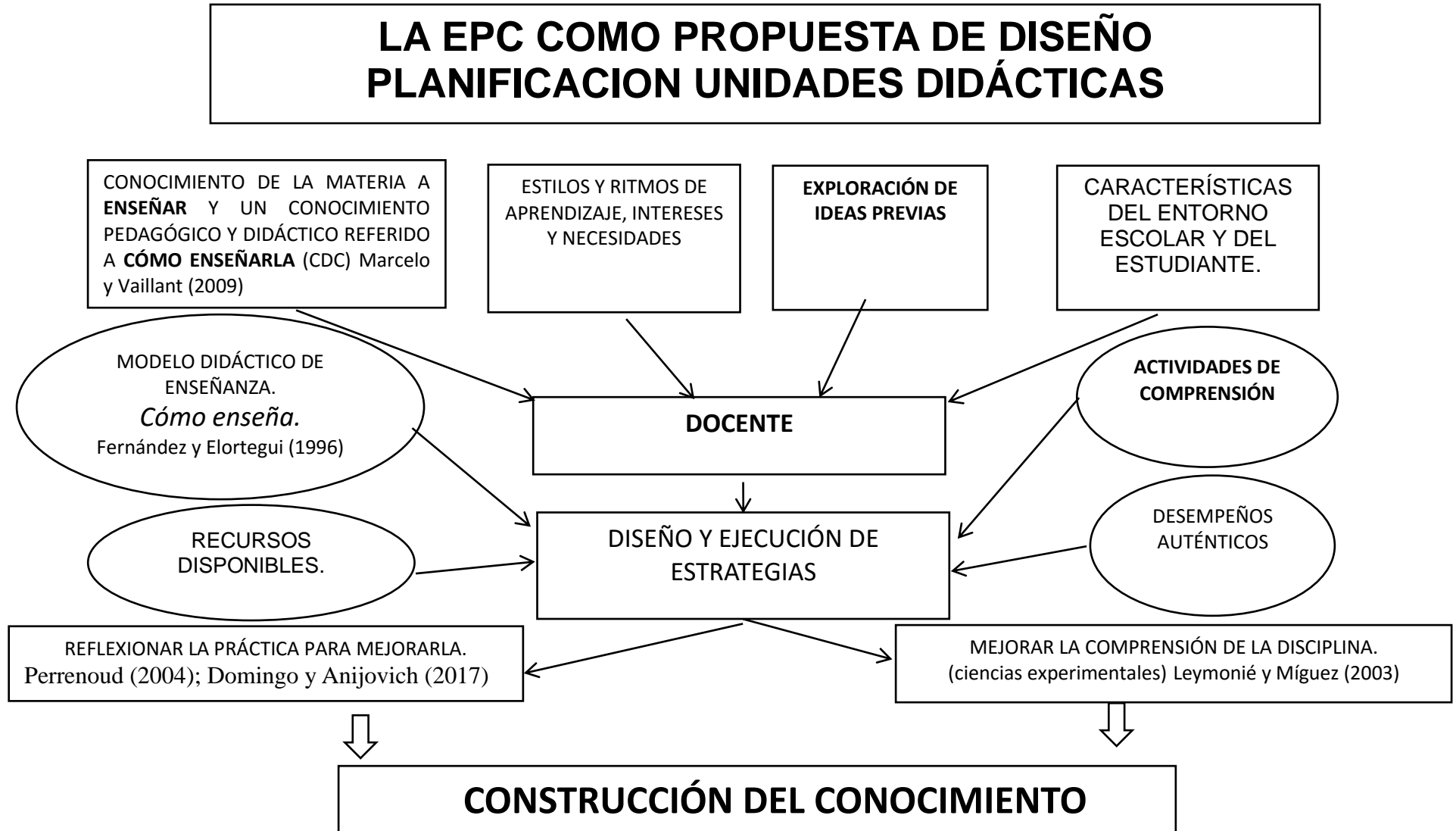
En el marco de estas preocupaciones, surge la propuesta de Enseñanza para la Comprensión investigada y desarrollada por un grupo de investigadores del Proyecto Cero de la Universidad de Harvard (1991-1997). El trabajo fue el producto de un proyecto colaborativo de seis años entre investigadores y docentes fundamentado en las bases teóricas desarrolladas por investigadores del mismo Proyecto. En relación con este enfoque, Pogr  (2007) señala:

[...] este marco conceptual brinda, además, una propuesta de diseño para el trabajo en las aulas y en las escuelas que, si bien propone un modelo de planificación, encierra en él una lógica de concepción acerca de la enseñanza, el aprendizaje y una postura  tica sobre la certeza de que todos somos capaces de comprender y que, además, se puede ayudar a que esto sea posible a través de una enseñanza pertinente (Pogr , 2007, p. 27).

Asimismo, los procesos de planificación est n vinculados con las actividades mentales que desarrollan los profesores en el acto de planificar, diseñar implica la toma de decisiones, considerar alternativas y tratar de resolver problemas. Aunque el docente no es el único gestor al que le corresponde diseñar el currículo, si tiene una responsabilidad importante de trasladar a la práctica y al contexto escolar cualquier instrucción, jerarquización o selección previa de contenidos (Gimeno y P rerz, 2002).

Para el profesor, diseñar su planificación iluminada desde el marco conceptual de la EPC significa desarrollar y reflexionar sobre una variedad de acciones, entre las cuales podríamos ilustrar algunas de ellas a través del siguiente esquema.

Ilustración 4. Acciones para planificar y reflexionar desde el marco de la EPC.



El Marco conceptual de la EPC ha sido recreado y utilizado para la enseñanza en todos los niveles: desde la educación preescolar, hasta la universitaria, en la actualidad se ha convertido en un importante instrumento que permite que docentes con diferentes niveles de formación, reflexionen colaborativamente sobre la enseñanza (Pogré, 2007).

3.5. LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO PROFESIONAL DOCENTE.

Sin desconocer que la evolución de las investigaciones que periódicamente se están adelantando y las diferentes posiciones de acuerdo con planteamientos teóricos que asumen los expertos en el tema de la actuación docente en el aula, su conocimiento, sus creencias, sus concepciones, sus actitudes, sus emociones, su contexto escolar y su desarrollo profesional docente, se abre cada vez más la posibilidad de encontrar varias puertas de entrada acerca de “[...] quiénes son los docentes, cómo actúan, porqué hacen lo que hacen, cómo aprenden y se comprometen profesionalmente” (Segovia, 2005, p. 217).

Todo esto configura múltiples posturas que van identificando con mayor profundidad y precisión qué temas son pertinentes en este ámbito, cómo se investigan, para qué se indagan y cuáles son los más apropiados en las diferentes etapas de la formación de los docentes, etc. A pesar de todo esto, todavía no se llega a la unificación de criterios en torno a los procesos de desarrollo profesional que lleven a los docentes a la construcción de su conocimiento.

Trabajar bajo una perspectiva de construcción evolutiva del conocimiento supone para el docente un mayor esfuerzo en cuanto al rediseño de sus prácticas educativas y, por lo tanto, replantear su rol profesional. Ese esfuerzo implica superar el trabajo áulico repetitivo y la resistencia al cambio educativo para atreverse a explorar lo desconocido e incierto que a diario pueda ocurrir en su quehacer pedagógico (García y Rivero, 1995). El conocimiento práctico le permite al docente establecer una relación entre lo que acontece en el aula de clase y los contenidos teóricos propios del plan de estudio de las ciencias experimentales, lo cual allana el camino para lograr los ajustes curriculares pertinentes que si se ponen en marcha desde un proceso de reflexión le permite al docente ir modificando sus creencias y

concepciones, además de tender puentes entre el saber y el hacer que, sin lugar a dudas, lo conducirán a promover mejoras en su desarrollo profesional docente (Ibarrola, 2014).

Vizcaíno (2008) señala que el conocimiento profesional del docente puede ser considerado como una construcción que se alimenta de múltiples fuentes (como las historias de vida del docente, su proceso de formación académica y las interacciones que se dan en el trabajo de aula), que se reconstruyen y resignifican progresivamente durante el ejercicio de la práctica docente. De esta manera:

Percibe al conocimiento desde una marcada diferenciación, entre el conocimiento teórico y el conocimiento, que el docente ha elaborado en contextos prácticos. Por tanto, propone rescatar la reflexión, como medio para articular los conocimientos y como elemento para la reconstrucción de este, a partir de la comprensión de la práctica pedagógica (Pichardo y Neira, 2012, p. 79).

De igual manera, Barrón (2015) analiza uno de los componentes importantes de la educación y la práctica docente tal y como son las concepciones epistemológicas y las diferentes implicaciones que tienen en la aplicación del conocimiento dentro del aula de clase por parte del maestro. La autora basa más su análisis en la referencia del maestro como “profesional reflexivo” (Barrón, 2015, p. 36).

El anterior término se refleja en la multiplicidad de pensamiento y conocimiento que el docente posee y aplica en los contenidos de clase, sin convertirse éste en “el técnico que resuelve problemas” (Barrón, 2015, p. 36). Por el contrario, el docente se presenta como facilitador del conocimiento aplicado a la acción, elaborando comparaciones implícitas y explícitas en la enseñanza-aprendizaje de nuevos currículos. Ya Fenstermacher (1994) lo había mencionado anteriormente cuando “aborda la problemática de la construcción del conocimiento en la enseñanza y destaca la importancia de dilucidar el papel de los docentes en la elaboración del conocimiento sobre su práctica” (Barrón, 2015, como se cita en Fenstermacher, 1994, p. 37). Cabe decir, entonces, que la perspectiva de conocimiento del docente se construye de acuerdo con las interpretaciones de su propia realidad y los diversos problemas o situaciones que tiene que afrontar a diario. Es decir, el maestro incluye la resolución de dichos problemas y situaciones dentro del currículo a desarrollar.

Aplicando la teoría constructivista, el pensamiento docente se refleja como un flujo de conocimiento de construcción-acción. Por lo tanto, los docentes juegan un papel importante en la interpretación de la realidad y en la consecución de nuevas formas de conocimiento, incluyendo acciones de diferenciación, que se van transformando mientras el docente absorbe nuevas situaciones (Barron, 2015, p. 37). Bien lo dicen Coll y Miras (1993) en la implementación de lo que ellos piensan sobre pensamiento docente:

[el cual] constituye un marco de referencia integrado por un cúmulo de teorías implícitas, representaciones, imágenes, suposiciones, nociones, ideas, intenciones, proyectos, supuestos, hipótesis, creencias, actitudes, intereses y valores que son susceptibles de influir en la selección de criterios para tomar decisiones sobre qué, cuándo y cómo planear, actuar y evaluar los procesos de enseñanza y de aprendizaje (Citado en Barron, 2015, p. 37).

Por otro lado, algunos investigadores encuentran que la acción pedagógica del docente se ha centrado en una concepción absolutista, donde es el docente quien resuelve y decide los contenidos, olvidándose que los estudiantes también deben ser partícipes de su propia formación pedagógica y se les debe dar oportunidad para entender la acción educativa dentro de una toma de decisiones precisas y de acuerdo con lo que quieren aprender.

En cuanto a las formas implícitas del conocimiento, se puede deducir que las relaciones culturales ayudan y construyen la práctica pedagógica dentro de un contexto escolar. Dicha práctica pedagógica se utiliza para inferir conocimiento implícito, que posteriormente se hace explícito, y a aplicar el valor educativo del conocimiento en los contenidos curriculares. En fin, “las teorías implícitas pueden ser, conscientes o no, asociadas con el estilo de vida de cada individuo” (Barron, 2015, p. 38).

Analizar la práctica docente es de suma relevancia dado que existe una serie de ideas emergentes que construyen constantemente el conocimiento del docente como tal. Estas ideas se categorizan de acuerdo con la sociedad, la política, la economía, la temporalidad, entre muchas otras. No se puede hablar de aprendizaje docente sin vincular estrictamente al docente dentro de un contexto sociopolítico. De hecho, son los docentes los que descubren niveles de construcción en los estudiantes, entendiendo que son estos últimos los portadores

de su propio conocimiento. La práctica pedagógica es una relación interactiva, interaccional e interdisciplinaria en la cual:

La formación del ser humano [en nuestro caso, el docente] constituye un punto de debate y polémica donde convergen distintos enfoques disciplinarios y multirreferenciales ligados a condiciones cambiantes del nuevo ciclo de la modernidad, así como a un nuevo régimen de cultura que trasciende las fronteras y disuelve las antiguas dicotomías (Barrón, 2015, p. 42).

Por consiguiente, al configurarse la práctica pedagógica como una relación interaccional, de igual forma el proceso de comprensión en los docentes se dará de manera consecuente como producto de la interacción o intercambio entre las personas, generándose un coaprendizaje y un acto de reflexión propio como resultado de los aportes proporcionados entre los sujetos implicados. En efecto, el desarrollo profesional docente enmarcado en una pedagogía para la comprensión amerita de un trabajo gradual y sistemático que lleva a reflexionar sobre el quehacer diario en el aula de clases, donde cada uno pueda analizar críticamente la contribución que hace el enfoque de la EPC, desde su marco conceptual y metodológico, así como desde la formación que entraría a favorecer a educadores y educandos (Villegas, 2008).

Con respecto a lo anterior, Cochran-Smith (1999) y Berne (1999), citados en Callejo, Valls y LLinares (2007), señalan que la interacción que se da entre los docentes inmersos en una situación de aprendizaje, es un aspecto relevante en la construcción del conocimiento o el desarrollo profesional, lo cual es justificado por las ideas teóricas que consideran que el desarrollo del pensamiento está mediado por el discurso social; asumiendo, además, que la generación del conocimiento está relacionada con la manera en la que se acuerdan interpretaciones alternativas y complementan diferentes maneras de ver la situación en la que se encuentran.

Desde este punto de vista hay que destacar lo importante y significativo que resulta para el aprendizaje y el desarrollo profesional de los docentes, el hecho que tengan oportunidades para tratar las situaciones de enseñanza desde perspectivas investigativas, generando

preguntas, proporcionando interpretaciones alternativas y vinculando las reflexiones generales con la evidencia empírica proporcionada. Por último, Chacón (2015) añade que:

La construcción del conocimiento sobre la enseñanza es compleja, multidimensional y proviene de variadas fuentes, lo cual exige procesos reflexivos que den cuenta de los progresos y limitaciones tanto en la formación inicial como permanente (p. 64).

3.6. LA REFLEXIÓN Y SU PAPEL EN EL DESARROLLO DE LA COMPRENSIÓN

En el transcurso de los últimos años se han venido publicando un sinnúmero de documentos en los que se reflejan investigaciones que intentan nuevos diseños en los procesos de enseñanza y aprendizajes de los docentes, considerando como núcleo básico de construcción a la formación reflexiva. De igual manera, en los diferentes marcos teóricos y aplicaciones del concepto de la reflexión en la formación docente, se puede apreciar que los investigadores que han venido trabajando sobre este tema han usado diversos términos para describir los procesos reflexivos en los que han estado involucrados los docentes que se dedican a la enseñanza: reflexión en la acción, metacognición, aprendizaje reflexivo, reflexión crítica, pensamiento reflexivo, son algunas de esas expresiones (Anijovich, Cappelletti, Mora y Sabelli, 2009).

El aprendizaje para la comprensión se produce fundamentalmente por medio de un compromiso reflexivo, es decir, teniendo como herramienta básica la metacognición, proceso de pensar sobre la propia comprensión, que se produce a través de un acto reflexivo y deliberado. Las actuaciones del docente durante el desarrollo de sus clases deben incluir estrategias de enseñanza efectivas que generen un pensamiento pedagógico de un nivel superior capaz no solo de comprender mejor la práctica docente sino también de mejorarla; que beneficie el aprendizaje y promueva desempeños desafiantes donde se incorporen ciclos de retroalimentación claros y formativos que contribuyan en su conjunto a construir comprensión (Perkins, 1999; Pogré y Lombardi, 2004).

Según Schön y Guerra (1998), los orígenes de la noción de pensamiento reflexivo aparecen en los textos de Dewey (1933) cuando planteó la diferencia que observaba entre una acción humana rutinaria y una acción reflexiva. La primera sugiere acciones guiadas por impulsos, tradiciones y autoridades. En este tipo de acciones se intenta crear la imagen de situaciones no problemáticas. A diferencia de ésta, la acción reflexiva supone una actitud activa, persistente y cuidadosa de las creencias y/o prácticas desempeñadas.

A su vez, Dewey (1989) señala que es esencial considerar la reflexión como un proceso cognitivo activo y deliberativo que incluye creencias y conocimientos de los docentes. Estas creencias hacen parte de las certezas reconocidas por los docentes y en las cuales han depositado su confianza, poniéndolas a funcionar en la medida que tengan que resolver un problema, haciéndose visible la reflexión frente a las incertidumbres al surgir las preguntas que deban hacerse sobre el tema en cuestión. A partir de ahí se hace pertinente encontrar soluciones estableciendo algún plan de acción que permita resolver las dudas e inquietudes, apelar a los conocimientos previos y contrastarlos para hallar fundamentos teóricos sólidos (Anijovich, Cappelletti, Mora y Sabelli, 2009).

En ese sentido Loughran (2002), añade que entre las muchas interpretaciones que se tienen sobre la reflexión, un elemento que es común para muchos sobre este concepto es la noción de un problema que dentro del valor de la reflexión se convierte en el “camino de entrada” hacia la misma. Es decir, que la finalidad de reflexionar es desmenuzar un problema o hacer que tenga más sentido cualquier situación de rompecabezas que se presente, así que, reflexionar implica trabajar hacia una comprensión del problema objeto de estudio y las formas de resolverlo. Un autor que también nos hace aportes significativos en el ámbito de la reflexión como herramienta de ayuda para lograr la comprensión de situaciones conflictivas, es Schön (1983), a quien retomaremos más adelante. Este investigador de reconocida influencia en el mundo educativo describió el proceso de percepción del problema, inherente al proceso de búsqueda de su solución.

Con respecto a lo anterior, para Zeichner (1993) y Goodman (1987), las interpretaciones que diversos autores han hecho en diferentes escenarios educativos del mundo sobre las expresiones “profesional reflexivo” y “enseñanza reflexiva”, se han utilizado como lemas o eslogan característicos de las diferentes reformas educativas propias de cada país,

generando esto que las personas le den distintos significados o acepciones. La reflexión es concebida como un acto intrínseco a la propia práctica y no como una comprensión teórica sobre la misma, como una pregunta de acción diferente que intenta controvertir el orden legitimado (Vázquez, Jiménez y Mellado, 2007).

Mientras tanto, diferentes investigadores han señalado principios orientadores o distintas propuestas para mostrar cómo el quehacer del docente desarrollado en un ambiente de reflexión y comunicación didáctica puede contribuir a la construcción, la adquisición o la apropiación del conocimiento, según sus interpretaciones del proceso de conocer, aun cuando estas propuestas se diferencian en algunos aspectos, si convergen en mostrar la existencia de un escenario común a través del cual se puedan realizar o pensar las prácticas de la enseñanza (Litwin, 1997). Uno de estos investigadores es Nickerson (1995), quien plantea cinco principios para fomentar la comprensión, estos son:

1. Comenzar a enseñar a partir de los conocimientos del estudiante.
2. Promover el pensamiento activo.
3. Usar representaciones apropiadas.
4. Utilizar simulaciones.
5. Proveer de entornos de apoyo.

Según el análisis que realizó este investigador, muchas veces se considera de manera errónea lo que los estudiantes conocen, se dejan pasar por alto los estereotipos, las concepciones alternativas o se ignora lo que saben los educandos. De igual manera, este autor propone establecer un equilibrio entre la instrucción y el descubrimiento, y la preocupación por contemplar tanto las representaciones que los docentes usan con propósitos de la enseñanza como las que los estudiantes generan por sí mismos al intentar realizar tareas o resolver problemas.

En relación con lo anterior, Nickerson (1995), Identifica, finalmente, la importancia de generar una atmósfera que estimule a los estudiantes a que piensen por sí mismos y a que se apoyen en los esfuerzos que realizan. Otros investigadores que proponen cómo generar mejores ambientes de aula desde las prácticas reflexivas son Collins, Brown y Newman (1988), quienes al momento de abordar métodos para la enseñanza proponen seis aspectos

que según ellos cuando el docente en su planificación las implementa juntas en el desarrollo de una unidad didáctica, terminan por recuperar su naturaleza proveniente de la psicología cognitiva. Se trata de mostrar a los estudiantes:

1. Los procesos de pensar característicos de las actuaciones expertas.
2. Favorecer el reconocimiento de los problemas que surgen cuando ellos resuelven las tareas.
3. Generar soportes o andamios para ayudarlos a resolver las situaciones.
4. Poner especial cuidado en retirar los soportes cuando ya pueden trabajar independientemente.
5. Tratar de que verbalicen sus formas de resolución, comparando entre ellos dichos procesos y con los modelos iniciales si los hubo o con la actuación experta.
6. Finalmente, estimular no solo a que resuelvan problemas sino a que los planteen.

Los métodos abordados anteriormente muestran la incidencia y lo fundamental que resulta crear culturas de pensamiento³ en el aula que contribuyan a generar espacios de reflexión en los estudiantes como una consecuencia de la puesta en práctica de los procesos reflexivos del docente. Las creaciones de estas culturas de pensamiento van a constituirse en los espacios en los que nos centraremos para ilustrar qué formas de reflexión utilizaremos en el desarrollo de este trabajo de investigación. A su vez, Tishman, Perkins y Jay (1994), señalan que:

[...]. En una cultura de pensamiento del aula, el espíritu del buen pensamiento está en todas partes. Existe la sensación de que todos lo están haciendo: todos –incluso el docente– se están esforzando para ser reflexivos, inquisidores e imaginativos; y estas conductas reciben fuerte apoyo del ámbito de aprendizaje (p. 14).

Igualmente, las investigaciones adelantadas por Di Stefano, Gino, Pisano y Staats (2014), revelan cómo durante mucho tiempo el aprendizaje se ha centrado básicamente en el *hacer*

³ Thisman, Perkins y Jay (1994), consideran que hablar de una cultura de pensamiento es referirse a un ámbito del aula en el que varias fuerzas (lenguaje, valores, expectativas y hábitos) operan conjuntamente para expresar y reforzar la empresa del buen pensamiento.

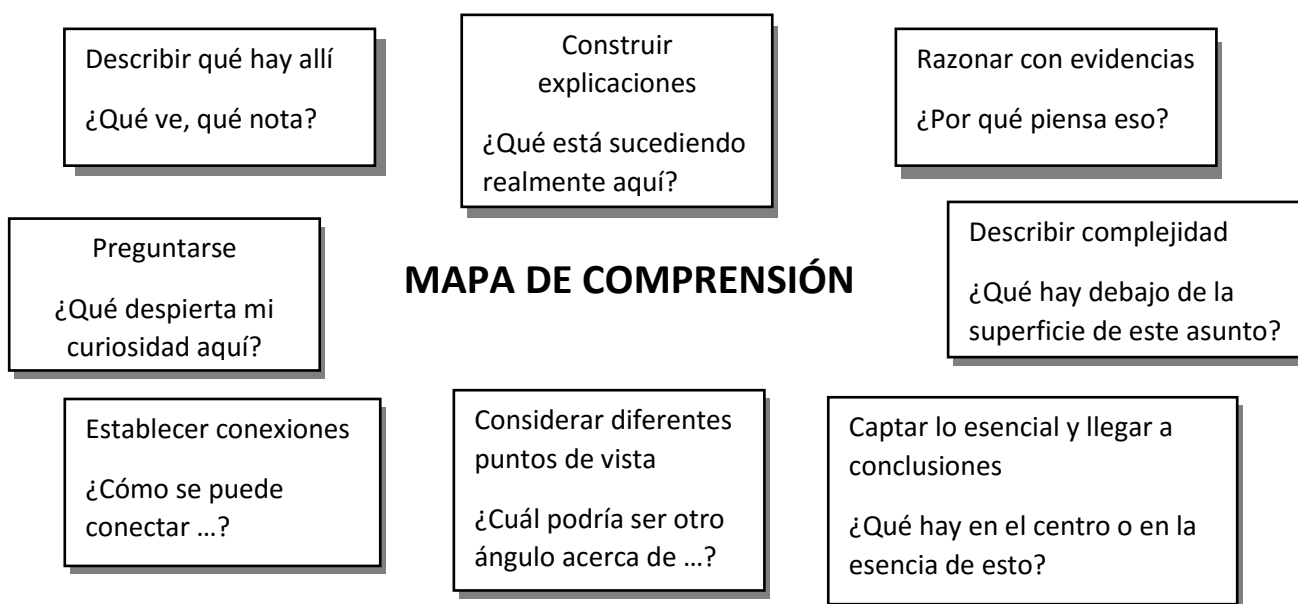
como una manera de apoyar el progreso a lo largo del tiempo. No obstante, en esta investigación los autores mencionados anteriormente muestran que uno de los elementos críticos del aprendizaje es la *reflexión*, es decir, se centran en la dimensión reflexiva del proceso de aprendizaje y demuestran cómo el aprendizaje se incrementa al enfocarse de manera deliberada en pensar sobre lo que se ha hecho. En otras palabras, se trata de “aprender haciendo” y de “aprender pensando”.

Desde otro punto de vista, Perrenoud (2004), señala que para saber reflexionar sobre lo que se ha hecho o sobre la propia práctica docente, es suficiente con que el profesor domine los instrumentos generales de objetivación y análisis, además de estar cualificado para abordar procesos de desarrollo del pensamiento abstracto. Situación que en el caso particular de los docentes de la educación secundaria dicho nivel de formación está muy distante de ser la norma vigente y en la actualidad en muchos países del planeta no se dispone aún de estudios profundos que den cuenta cómo desarrollar los medios de una práctica reflexiva espontánea. Asimismo, este autor manifiesta que “no es seguro que la inteligencia, el rigor y el buen criterio sean suficientes para alimentar una reflexión que incremente la eficacia de la enseñanza” (p.47).

Por otro lado, la enseñanza reflexiva que contribuye al desarrollo del pensamiento y sus dimensiones se convierte en una herramienta relevante e indispensable para crear las condiciones de un ambiente áulico donde la cultura de pensamiento hace parte del contexto y la rutina de la escuela. Así pues, para promover la reflexión es fundamental saber qué procesos mentales y qué tipo de pensamiento fomentan el desarrollo de la comprensión, (Santiago, 2010; León y Barrera, 2018).

Por otra parte, los investigadores del Proyecto Cero de la Escuela de Graduados en Educación de la Universidad de Harvard se dieron a la tarea de identificar varios tipos de pensamiento involucrados en la comprensión de las disciplinas. Su meta era establecer los tipos de pensamiento que son fundamentales para la comprensión y sin los cuales sería complicado decir que la hemos desarrollado. Estos tipos de pensamiento nos los presentan en el siguiente mapa

Ilustración 5. Mapa de Comprensión



Fuente: Ritchhart, Church y Morrison (2014)

En la medida que los sujetos son más conscientes de su propio pensamiento y de las estrategias y procesos que utilizan para pensar, se vuelven más metacognitivos (Ritchhart, Morrison, Church (2014). Existen varios modelos sobre el aprendizaje reflexivo: como el profesional reflexivo de Schön (1992); el experiencial de Kolb (1984); el de Argyris y Schön (1974); el de Hatton y Smith (1995), entre otros, los cuales nos permiten considerar los elementos a tener en cuenta para el diseño y la implementación de dispositivos⁴ que contribuyan o beneficien el desarrollo de procesos reflexivos en el ámbito escolar. Entre esos modelos y por su mayor coherencia y relevancia con este estudio, nos referiremos solamente al del profesional reflexivo y su formación, llevados a cabo por Schön (1992) ya que contiene los aspectos necesarios para ser un modelo de aprendizaje para los profesionales en general y, en particular, para los de la educación (Navareño, 2018).

⁴ El dispositivo tiene carácter productor, transformador, lo cual se vincula a la intencionalidad de provocar aquellos cambios que se buscan y otros no esperados. El dispositivo se pone a disposición para provocar en otros, aptitud o disposición (Souto, 1999).

Del mismo modo Eraut (1994), afirma que la teoría de Schön (1992), se refiere a la metacognición y no a la reflexión. Es una teoría que se refiere a formas de percepción, pensamiento y diferentes conocimientos (Vázquez, Jiménez y Mellado, 2007).

3.6.1. El profesional reflexivo de Donald Schön (1992).

Este influyente pensador del siglo XX plantea que la práctica profesional docente se caracteriza por lo complejo, por las indecisiones, la variabilidad, la particularidad y el conflicto de valores que puedan generarse. Además, considera que el aspecto de lo técnico no es lo más pertinente para la gestión de las situaciones problemáticas que se desarrollan permanentemente en el aula de clases y que la labor docente debe verse como una actividad reflexiva y artística que de alguna manera incluye aplicaciones de carácter técnico.

Por otra parte, Domingo (2008) considera al igual que Schön (1992), que la profesionalidad del ejercicio docente y de su éxito en buena parte dependen de su habilidad para saber manejar la complejidad y resolver problemas prácticos que se dan en la vida escolar. Y la habilidad que se requiere es la combinación inteligente y creadora del conocimiento y de la técnica. Schön (1992), ahonda en el estudio de esa habilidad y la entiende como un proceso de *reflexión en la acción*, el cual debe servirle al profesor para mejorar u optimizar la respuesta docente frente a las diversas situaciones reales que se le puedan presentar en el ejercicio de su quehacer profesional, sin desconocer que el educador debe aportar sus recursos intelectuales y estrategias pertinentes para darle una solución eficaz a la situación presentada.

En relación con lo anterior, Schön (1992) diferencia tres fases del pensamiento práctico: que describimos a continuación:

- 1.) El conocimiento en la acción
- 2.) Reflexión en y durante la acción
- 3.) Reflexión sobre la acción y sobre la reflexión en la acción.

1. *El conocimiento en la acción.*

Schön (1992), utiliza el término conocimiento en la acción para hacer referencia a los diferentes tipos de conocimientos que manifestamos en nuestras acciones inteligentes, las cuales podrían ser de observaciones externas o de operaciones que realicemos de carácter privado. En los dos casos, considera que el conocimiento está en la acción y este conocimiento lo damos a conocer por medio de una ejecución natural y hábil; pero nos cuesta hacerlo de manera explícita verbalmente.

El conocimiento en la acción se constituye en un elemento esencial y responsable de direccionar toda actividad humana, es decir, el que se encuentra en el *saber hacer*. Ese conocimiento en la acción es en el que precisamente Schön (1992) resalta dos elementos importantes: en primer lugar, destaca el saber proposicional de índole teórico que hace parte de ese saber de origen científico del que nos apropiamos en la universidad, y en segunda instancia el saber en la acción, que se genera a través de la práctica profesional, convirtiéndose en algo tácito, espontáneo y dinámico (Domingo, 2008).

2. Reflexión en y durante la acción.

Este segundo aspecto ocurre cuando se da en el presente, durante la acción, en un intervalo de tiempo determinado que varía de acuerdo con el contexto de la acción, es como una acción de pensar que sirve para reorganizar lo que se está haciendo mientras lo estamos haciendo. Se diría entonces, que, en casos como esos, se reflexiona en la acción es un tipo de reflexión que se da producto de la sorpresa frente a un hecho inesperado, conduciendo esto a una experimentación *in situ*, ya que, si no ocurre así, las respuestas rutinarias y espontáneas que vayan surgiendo corresponden entonces al conocimiento en la acción y no podrían categorizarse como reflexión en y durante la acción (Schön, 1992; Domingo, 2008)

Una manera de entender mejor los conceptos de -conocimiento en la acción y reflexión en y durante la acción-, es a través de una secuencia de momentos que se dan dentro del proceso de reflexión en la acción y que el mismo (Schön, 1992, p.38) describe a continuación:

- Las respuestas rutinarias producen una sorpresa, un resultado inesperado, agradable o desagradable, que no corresponde a las categorías de nuestro conocimiento en la acción.

- La sorpresa conduce a una reflexión dentro de una acción-presente. La reflexión, al menos en alguna medida, resulta consciente, aunque no se produzca necesariamente por medio de palabras. Tenemos en cuenta tanto el acontecimiento inesperado como el conocimiento en la acción que preparó el terreno para ello.
- La reflexión en la acción posee una función crítica, y pone en cuestión la estructura de suposición del conocimiento en la acción. Pensamos de manera crítica sobre el pensamiento que nos trajo a esta situación de apuro o a esta oportunidad; y durante el proceso podemos reestructurar estrategias de acción, la comprensión de los fenómenos o las maneras de formular los problemas.
- La reflexión da lugar a la experimentación *in-situ*. Ideamos y probamos nuevas acciones que pretenden explorar los fenómenos recién observados, verificar nuestra comprensión provisional de los mismos, o afirmar los pasos que hemos seguido para hacer que las cosas vayan mejor.

En relación con lo anterior, es importante resaltar que el autor referenciado hace una descripción idealizada siendo consciente que los pasos de la reflexión en la acción no siempre se dan de manera distante como él los presenta.

3. Reflexión sobre la acción y sobre la reflexión en la acción.

Esta tercera fase podríamos verla como un análisis final o un análisis a posteriori, es la reflexión que el profesional realiza acerca de las características y el proceso de su propia acción, configurándose esto en un componente fundamental para el continuo aprendizaje del profesor. En tal sentido, el conocimiento surge como un instrumento de evaluación, análisis, reconocimiento y reconstrucción de la intervención pasada, en relación con la situación y su contexto (Schön, 1983; Domingo, 2008).

Es importante tener presente que los tres componentes del pensamiento práctico que hemos descrito anteriormente no deben verse como elementos independientes, sino por el contrario, se necesita que interactúen recíprocamente para garantizar una participación de carácter práctico y racional. En la siguiente figura se puede apreciar cómo estos tres

componentes están interconectados, parten de la práctica y luego de un proceso reflexivo, la vuelven a abordar.

Ilustración 6. Esquema de reflexión de la práctica de Schön



3.7. INVESTIGACIÓN DIDÁCTICA

Desde la década de los años 90, la investigación en el campo de la Didáctica de las Ciencias ha venido adelantando un importante trabajo para lograr establecer cuál es el conocimiento profesional, en el sentido más amplio de saber y saber hacer, de qué ha de apropiarse un educador para ejercer con eficiencia su proceso de enseñanza. Otro aspecto relevante es el de conocer la manera cómo se puede mejorar su desarrollo profesional. Dicho desarrollo lo puede obtener el docente por medio de su formación inicial, de las reflexiones que pueda llegar a hacer sobre su ejercicio docente y, de manera especial, de los resultados obtenidos en la investigación, los cuales no logran influir con claridad en la práctica docente por el distanciamiento que siempre ha existido entre la teoría y la práctica educativa (Solbes et al., 2013). Otras investigaciones revelan que la investigación en educación no ha generado el impacto deseado en la práctica educativa del aula de clases (Briscoe, 1991; Pekarek et al, 1996; Sanmartí y Azcarate, 1997; Solbes et al, 2004).

Para precisar si esos resultados afectan el quehacer diario del docente, algunos investigadores han propuesto estudiar la epistemología docente sobre la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia y analizar qué tanto influyen estas ideas en la transformación de la práctica profesional de los profesores. A pesar de ello, otros investigadores señalan que no existe tal coherencia puesto que, son muchos los casos en los que se contraría lo que dicen los docentes con lo que hacen en el aula (Mellado, 1998). A su vez, diferentes investigaciones (Solbes y Souto, 1999; Furió y Carnicer, 2002; Solbes et. al., 2004) señalan que una formación periódica de los docentes en didáctica de las ciencias y, de manera particular, sus participaciones en investigaciones en ese campo pueden llevarlos a aplicar sus conocimientos en el aula convirtiendo su quehacer en un proceso de enseñanza-aprendizaje en el que tanto el docente como el estudiante son parte fundamental en lo que respecta a la construcción de sus propios conocimientos.

Con relación a lo expuesto anteriormente, suponiendo que el Desarrollo Profesional Docente se da como una consecuencia de las reflexiones que hacen los educadores sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias experimentales y que, al mismo tiempo, deriva de sus participaciones en el campo de la investigación; podríamos conjeturar entonces, que cuando los enseñantes entran a resolver problemas áulicos u otro tipo de situaciones propias del ambiente escolar, estarían actuando como un investigador que es capaz de producir conocimiento didáctico (Solbes et. al., 2013).

Por otra parte, los estudios que analizan el pensamiento interactivo del docente durante la enseñanza en clase se han preocupado fundamentalmente de identificar las categorías y los elementos didácticos-curriculares que sirven de base para los juicios y decisiones de los docentes (Shavelson y Stern, 1983). Mientras, no se incorporan perspectivas de análisis valorativo del modelo de enseñanza que utiliza el docente y se excluye igualmente una evaluación sistemática de creencias (Olson, 1982) y de la estructura de conocimientos profesionales que usa el enseñante en su práctica escolar. Al mismo tiempo, López (1999) señala que los estudios sobre el pensamiento del docente se centran en los juicios y decisiones de los enseñantes antes y durante la enseñanza, ignorando casi por completo la reflexión del docente sobre la acción (Schön, 1983). De esta circunstancia se deriva que

presta escasa atención tanto a la dinámica del pensamiento didáctico de los docentes, esto es, a su razonamiento pedagógico (McDiarmid y Ball, 1989), como a la evolución de este.

Para determinar la observación de la práctica docente se hace necesario precisar primero qué aspectos se deben tener en cuenta. Lo cual, se puede hacer teniendo como referencia las investigaciones existentes sobre el conocimiento del docente. En ellas el propio término “conocimiento del docente” ha asumido significados diferentes a lo largo del tiempo. Abell (2007) señala que la investigación adelantada sobre el conocimiento del docente en los años 60 y 70 se determinó como una especie de competencia, estableciéndose un comparativo con la práctica de los educadores o con los resultados de los educandos.

Por otro lado, a partir de la década de los 80 se han venido realizando estudios que dan cuenta de lo que “debe saber” y “saber hacer” un profesor sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias experimentales (Gil, 1991), o el conocimiento sobre esta disciplina que se supone debe tener (Tuning, 2003). Asimismo, Abell (2007) considera que un aporte significativo sobre el conocimiento del profesor, sin lugar a duda ha sido el realizado por Shulman (1987).

De igual modo, luego de conocerse este importante trabajo afloraron otros estudios que intentaban dar respuesta a la pregunta “¿Qué conocimiento es fundamental para la enseñanza?”. Estas investigaciones surgen con el firme propósito de determinar cuál es el conocimiento especializado que marca un diferenciador entre un docente eficaz y otro que se inclina por el contenido de la disciplina. Shulman (1987) lo llamó conocimiento didáctico del contenido (*Pedagogical Content Knowledge*, PCK) y lo definió como el conocimiento que desarrollan los educadores y que desde las asignaturas que enseñan ayudan o les contribuyen a otros sujetos en sus aprendizajes.

En este sentido, el conocimiento didáctico del contenido desarrollado por los docentes implica que éstos, al poseer un conocimiento científico les permite determinar las estrategias didácticas pertinentes para la mejora de los aprendizajes de sus estudiantes y de igual manera detectar qué tipo de dificultades pueden estar presentando los escolares que no les permita el progreso o evolución de su proceso de aprendizaje y tomar así las medidas

apropiadas que contribuyan a la evaluación continua y la formación de estudiantes autónomos y competentes.

Incluso, Roth (2007) afirma que el PCK no es más que el conocimiento de las estrategias de enseñanza que son características de las ideas básicas del diseño curricular en lugar de estrategias generales propias de la enseñanza de las ciencias experimentales. No obstante, sin desconocer su dificultad potencial, esta herramienta pedagógica se ha convertido en una heurística valiosa que facilita la organización de las investigaciones referidas al conocimiento de los profesores que enseñan ciencias (Solbes et. al., 2013).

En efecto, Moreno y Waldegg, (1998) plantean que, en el campo de la investigación didáctica, son diversos los estudios que se han adelantado acerca de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Éstos, a su vez, en las últimas décadas han logrado considerables niveles de fortalecimiento, lo cual hace indispensable la caracterización de los referentes conceptuales que determinan las explicaciones acerca de los fenómenos relacionados con la educación científica.

Los métodos de enseñanza, el diseño de estructuras curriculares, los textos y materiales didácticos y la práctica dentro del aula han estado –porque no puede ser de otra manera– inspirados en las concepciones científicas de los educadores. De igual modo, en cuanto a la investigación en relación con la práctica docente en el aula, Vásquez (2009) afirma que quien hace procesos de investigación es aquel docente al que no lo mueven las certezas sino las incertidumbres; investiga porque siente que tiene una carencia que supera sus satisfacciones; se investiga porque hay algún problema; hay en el interior de cada uno una especie de desazón, de intranquilidad. Además, agrega que: La investigación contribuye a que el docente salga de las prácticas rutinarias que muchas veces no tienen una directriz pedagógica.

De igual manera, la investigación le aporta sentido al quehacer del docente. Al ser un espacio de reflexión sobre la propia acción, la etnografía ayuda a hacer un “ajuste de cuentas” sobre lo realizado. Otro elemento importante en la práctica docente en aplicación a la realidad en el aula es el aprendizaje significativo desde los retos de la actualidad, así como los nuevos conocimientos y tecnologías que exigen estar siempre a la vanguardia;

esto permite que el docente desarrolle constantemente los conocimientos, habilidades, aptitudes y actitudes en el proceso reflexivo, exigiendo de cada uno de ellos un avance como gestores del conocimiento.

Con esto se pretende que en los docentes exista la necesidad de aprender y educar con un único fin, que el ambiente en el aula se convierta en el espacio para disertar y analizar los contextos sociales de forma crítica, proponiendo de esta manera soluciones prácticas contextualizadas (Betancourth, 2013).

Moreno et.al. (1998) señala que si consideramos que gran parte del último siglo el paradigma empirista de la ciencia ha ejercido su dominio, no nos debe resultar extraño que las ciencias en la escuela hayan sido abordadas como una disciplina invariable de conocimientos preexistentes. Bajo este paradigma epistemológico, la función del docente y de quienes diseñan los planes curriculares, los textos guías y los recursos didácticos se ha centrado básicamente en construir estrategias de enseñanza y aprendizaje que lleve a los estudiantes a la asimilación del conocimiento transmisivo.

La concepción latente de esta actividad presume que hay una relación espontánea entre transmisión y asimilación. De igual forma, estos mismos investigadores manifiestan que durante muchos años se ha adoptado una concepción educativa que no establece diferencia entre entrenamiento y enseñanza. Se ha supuesto, entonces, que el conocimiento es un beneficio que debe transferirse de antemano al estudiante a través de la planificación de una práctica didáctica, y para ello se han sobrevalorado actividades como la memorización, la repetición y la realización de tareas rutinarias.

Sin embargo, Moreno et. al. (1998), afirma que se han dado cuenta que resolver problemas de acuerdo con el rigor de la educación científica en todos los países demanda de los educandos comprensiones profundas que superan este nivel. Para alcanzarlo, sabemos que el estudiante debe realizar actividades auténticas y más complejas que impliquen no solo una reflexión sobre sus actuaciones, sino una reflexión sobre su reflexión. Las comprensiones genuinas que resultan de esta actividad metacognitiva no aplican para una práctica educativa de corte tradicional, es algo que el estudiante debe construir a partir de sus propios medios y que el docente debe reconocer y propiciar.

Dicho lo anterior y atendiendo a los aspectos mencionados se pretende adelantar este estudio sobre la construcción del conocimiento profesional docente acerca de la enseñanza de las ciencias en el marco de la enseñanza para la comprensión. Siendo conscientes que el conocimiento científico, si bien es inevitable en los procesos pedagógicos, no es suficiente para la caracterización de una disciplina cuyo propósito es la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y no la ciencia misma. Un requisito fundamental para tal caracterización lo constituye la interacción permanente que se tiene entre los actores del proceso, como la escuela, los docentes y los estudiantes.

2.8. EL PENSAMIENTO DOCENTE.

El surgimiento de esta línea de investigación puede ser ubicada en la década de los años 60. Pero es Jackson (1998), uno de los pioneros en adelantar estudios acerca del pensamiento de los profesores, quien llama la atención de los investigadores en el campo educativo de la época para que se interesen en la importancia de describir el pensamiento y la planificación de los educadores como un elemento relevante para comprender mejor los procesos que se desarrollan en el aula de clases. Así pues, que es en 1975 cuando se formaliza la aceptación para la comunidad científica del modelo “pensamientos del profesor” (Fiore y Leymonié, 2007).

A pesar de sus inicios, el factor diferenciador entre las investigaciones sobre el pensamiento del profesor y otros enfoques de investigación cuyo interés se centró más en identificar modelos formales para la toma de decisiones en la enseñanza interactiva (Perafán, 2002), es precisamente la preocupación por conocer cuáles son los procesos de razonamientos que se dan en la mente del profesor mientras realiza su actividad profesional. Lo que el docente realiza en sus clases está condicionado, orientado y transformado por lo que el docente piensa, siente, sabe, etc. No se da como una relación lógica que implica una linealidad entre pensamiento y acción, sino más bien semiológica que implica establecer conexiones de significación e intencionalidad, de perspectiva (Zabalza, 1987).

Por otra parte, desde la didáctica de la enseñanza de las ciencias, el paradigma del “pensamiento del profesor” se ha constituido en un factor importante en lo que respecta a la

manera como piensan, actúan y desarrollan sus prácticas de aula los docentes (Mellado, 1996). Así Pues, el profesor no es un mero técnico que actúa bajo instrucciones, que repite métodos o recetas, sino que, por el contrario, su experiencia de aula lo convierte en un constructivista que procesa información, genera un conocimiento práctico y posee concepciones y creencias que influyen en la toma de decisiones que hacen efectiva su actividad profesional durante el proceso de enseñanza y aprendizaje (Marcelo, 1987).

De hecho, en la investigación sobre el pensamiento del profesor se asumen como premisas fundamentales (Shavelson y Stern, 1989; Clark y Peterson, 1990 y Marcelo, 1987) que:

- El profesor es un sujeto reflexivo, racional, que toma decisiones, emite juicios, tiene creencias, concepciones y genera rutinas propias de su desarrollo profesional.
- Los pensamientos del profesor guían y orientan su conducta e incluso la determinan, mediando así significativamente sus acciones de aula.

Estas premisas cambiaron la concepción del profesor, que hasta entonces daba respuesta a los enfoques conductistas de la enseñanza, pasando a concebirse como: un constructivista que periódicamente construye elabora y comprueba su teoría personal del mundo (Serrano, 2008).

En el fondo y como señala Bolívar (1995), en lugar de ver al profesor como un depósito que guarda o consume las recetas prescritas por expertos externos, se trata más bien de ubicar al educador como un profesional que construye conocimiento y significado. En este sentido, la idea es considerar en qué medida el conocimiento local (práctico) o general (formal) puede ser utilizado para mejorar el desarrollo de la práctica del profesor y cómo su conocimiento logra establecer un diferenciador del que proviene de la investigación educativa tradicional.

Por otro lado, la línea de investigación acerca del pensamiento del profesor ha evolucionado hacia una tendencia y formas de pensar más antropológicas y filosóficas, lo cual ha traído como consecuencia una inclinación hacia investigaciones sobre modelos y

principios que permiten ahondar en el estudio de los procesos de pensamiento en la acción y el conocimiento práctico del profesor (Gallego, 1991).

Asimismo, y según Perafán (2002), los investigadores del pensamiento del profesor han puesto en consideración tres categorías básicas para comprender y entender los procesos mentales que se dan en los educadores a través de su ejercicio profesional docente:

- 1). *Pensamientos durante la planificación*
- 2). *Pensamientos durante la enseñanza interactiva y*
- 3). *Creencias y teorías del profesor.*

En la siguiente figura se representa el modelo de Clark y Peterson (1990) acerca de la relación *pensamiento y acción en el profesor*.

Ilustración 7. Modelo de Clark y Peterson



Modelo de Clark y Peterson

Estos tres tipos de pensamientos ejercen entre sí una influencia mutua y establecen una relación recíproca con la acción del docente, la cual tiene su origen en los procesos de pensamiento del profesor (Pozo y otros, 2006).

De acuerdo con Shavelson y Stern (1989), la interrelación que se da entre las fases anteriores puede describirse en términos de un proceso de toma de decisiones estratégicas.

En cuanto a la categoría de la planificación, el profesor toma ciertas decisiones que le sirven como una especie de libreto o rutinas para enfrentarse a la etapa interactiva de una manera organizada y no errada. Al respecto, Clark y Peterson (1990) señalan:

Los investigadores conceptualizan la planificación del docente de dos modos diferentes. En primer lugar, piensan en ella como en un conjunto de procesos psicológicos básicos por medio de los cuales una persona se representa el futuro, pasa revista a medios y fines, y construye un marco o estructura que le sirve de guía en su actividad futura (...) En segundo lugar, los investigadores definen la planificación como “lo que hacen los docentes cuando dicen que están planificando (p. 454).

Es decir, los anteriores autores consideran la planificación que diseña el docente como un proceso psicológico o como parte de su actividad práctica en su quehacer pedagógico. Por consiguiente, *la planificación es una actividad mediadora entre el pensamiento y la acción* (Porlán, 1993). Además, la planificación aporta un marco que organiza curricularmente la tarea del docente y éste a su vez, le ayuda a reducir sus incertidumbres e inseguridades cuando le toca enfrentarse con su trabajo áulico (Marcelo, 1986).

Por tanto, planificar implica que el docente asuma cierta dosis de predicción ya que el profesor ha de procesar una información preliminar y formular hipótesis sobre los posibles resultados que obtendrá acerca de la selección de contenidos, de los tiempos presupuestados para desarrollar esos contenidos, de la disposición de sus estudiantes por el aprendizaje, etc. Por lo cual, la planificación es un proceso directamente enfocado a la acción en el que se mezclan elementos de pensamiento, juicio y toma de decisiones (Clark y Yinger, 1979; Marcelo, 1986).

En relación a lo expuesto anteriormente, y centrándonos en la relevancia que tiene esta primera categoría del pensamiento docente en lo que respecta a este trabajo de investigación, una planificación desde el enfoque de la Enseñanza para la Comprensión, se diseña orientada a unas preguntas esenciales como son los hilos conductores, los cuales se alinean con la evaluación continua, con los otros elementos de este marco conceptual (tópicos generativos, metas y desempeños de comprensión) y las actividades de enseñanza

y aprendizaje. Estos elementos del marco conceptual de la EPC representan una metodología para organizar el proceso de planificación y encauzar la enseñanza, además de constituirse en una herramienta para poner en marcha el conocimiento. Se trata entonces de evolucionar desde el conocer hacia el pensar; desde los hechos, destrezas y rutinas hacia el desempeño de la comprensión (Perkins, 2014).

Asimismo, las formas de evaluación diseñadas desde la planificación de la EPC deben ser variadas, de tal manera que les permitan a los estudiantes con diferentes estilos y ritmos de aprendizaje, demostrar su comprensión (Fiore y Leymonié, 2007).

Igualmente, parte de la planificación construida desde el enfoque de la EPC, debe enfocarse en la realización de actividades de comprensión auténticas situadas en contextos reales y del entorno escolar, de modo, que el estudiante tenga la oportunidad de desarrollar sus conocimientos y habilidades, profundizar en su comprensión, entendiendo que ésta se da como un proceso gradual donde el profesor utiliza una variedad de estrategias para promover estas comprensiones profundas y facilita la construcción de desempeños para que los estudiantes a través de la reflexión hagan visible su pensamiento (Wiggins y Tighe, 1998).

En la segunda fase de intervención en el aula o enseñanza interactiva, los investigadores del pensamiento del profesor han considerado que esta categoría requiere que el docente desarrolle unos procesos mentales diferentes a los que se activan en la fase de planificación. Así pues, que se han establecido dos líneas de investigación paralelas y casi independientes; una que aborda los procesos implicados en *el procesamiento de la información* y otra que estudia los procesos relacionados a *la toma de decisiones* (Pérez y Gimeno, 1988).

De manera que las diferentes investigaciones han definido como pensamiento del profesor en la enseñanza interactiva, lo que los docentes piensan cuando interaccionan con los estudiantes en su trabajo de aula; de manera concreta, las decisiones interactivas que los lleva a cambiar sus planes o conducta en el salón de clases (Clark y Peterson, 1990).

De igual manera, cuando se estudian los procesos mentales de la etapa interactiva de la enseñanza se considera al educador como una persona que de manera frecuente toma decisiones, procesa la información que recibe del entorno, decide los pasos a seguir de

acuerdo a cada intervención y valora los efectos e impacto de sus actuaciones sobre los educandos (Pérez y Gimeno, 1988).

Por último, haremos referencia a la fase de las creencias y teorías del docente, las cuales se constituyen en los conocimientos que poseen los profesores y que repercuten en la planificación, los pensamientos y las decisiones interactivas; sin lugar a dudas, los educadores desarrollan teorías y creencias producto de su reflexión, tanto en el proceso y diseño de la planificación, como durante y después de la interacción que se genera en el aula (Álvarez y Moreno, 2012).

Según Perafán (2002), las teorías y creencias del profesor no corresponden solamente al conocimiento profesional adquirido durante su vida universitaria, sino por el contrario, ellas obedecen más que todo a un conocimiento de tipo práctico que involucra principios construidos o interiorizados por el profesor en los diferentes roles en los que se desempeña (estudiante, hijo, padre, amigo, líder, etc.).

Para concluir, Shavelson y Stern (1989) afirman que, para tomar decisiones en cualquiera de las fases estudiadas, los docentes utilizan dos tipos de información: datos acerca de los antecedentes de los estudiantes, sobre la tarea de enseñanza y aprendizaje, sobre el contexto de la clase y la institución educativa, acerca de sus creencias, ideas implícitas o explícitas que mantiene el profesor acerca de su acción, concepciones sobre alternativas didácticas, y sobre cómo aprenden y desarrollan sus desempeños los estudiantes.

3.9. TEORÍAS IMPLÍCITAS Y EXPLÍCITAS.

Para terminar el análisis de los principales componentes que hacen parte de la línea de investigación *el pensamiento del profesor*, abordaremos en este epígrafe los trabajos que describen estudios científicos que se han ocupado de la comprensión de las teorías implícitas y explícitas que los docentes poseen y que utilizan para orientar y desarrollar su práctica de aula.

Por otra parte, los autores que se ubican en esta línea o campo de conocimiento han establecido un consenso al considerar que los resultados acerca de las indagaciones sobre los juicios, toma de decisiones y procesamiento de la información de los educadores durante el diseño de la planificación y la actuación de éstos en el aula, pierden sentido sino se establecen en relación con el contenido del pensamiento de los profesores (Ruíz, 1999).

Por consiguiente, hay que estimar con Pérez y Gimeno (1988) que:

(...) Es obvio, por tanto, que, para entender el pensamiento y la actuación del profesor, no basta con identificar los procesos formales (...) hay que calar en la red ideológica de teorías y creencias que determinan el modo como el profesor da sentido a su mundo en general y a su práctica docente en particular (p.44).

Tales teorías y creencias son consideradas como un indicador que determinan cómo el docente se comporta, maneja información y actúa de cierta forma (Bandura, 1987). En cuanto a las teorías implícitas es necesario resaltar que este concepto inicialmente fue dado a conocer por Clark y Peterson (1990), sin embargo, a partir del surgimiento de este término se han adelantado un sinnúmero de investigaciones con la intención de llegar a una mejor comprensión de las teorías implícitas que los profesores poseen y utilizan en el desarrollo de sus prácticas de aula (López, 1999).

Asimismo, y en concordancia con lo expuesto anteriormente tomamos la analogía que establece Temporelli (2016), para tratar de darnos a conocer el concepto en mención. Como si fuese un auténtico iceberg, existe una equivalencia entre lo que vemos (la punta del iceberg) y lo que ocultan las acciones y/o las estrategias que empleamos docentes y estudiantes en nuestro quehacer educativo (la parte del iceberg que permanece sumergida).

Vale decir que lo que hacemos en el aula (lo directamente observable) se conecta con aquello que pensamos que mejor garantiza la enseñanza y el aprendizaje (lo no directamente observable). Aquello que no es posible apreciar directamente son las *concepciones implícitas*, las cuales han de ser interpretadas como un cúmulo de conocimientos, experiencias y creencias de los profesores que configuran su quehacer

pedagógico, dan sentido a sus decisiones y contradicciones y orientan su actuación en el aula para determinar el logro de las metas de aprendizaje (Marrero, 1993).

Desde esta perspectiva, se podría considerar que el nivel operacional de las acciones, procedimientos o estrategias (*lo que se hace*) viene antecedido por un nivel de carácter teórico y epistemológico que depura las creencias del individuo acerca del aprendizaje (*lo que se dice sobre el aprendizaje y lo que se dice que se hace*). La otra variable que complementa a las dos anteriores es la dimensión de *lo que se piensa*, tan o más compleja que las otras que, resulta más difícil de valorar (Temporelli, 2016).

En afinidad con lo dicho anteriormente, una concepción implícita no es más que una experiencia personal arraigada con firmeza en la mente del sujeto, lo cual hace difícil su interpretación (Pozo y Rodrigo, 2001). Pero son las transformaciones en una cultura del aprendizaje lo que nos puede forzar a ocuparnos de nuestras representaciones implícitas, a expresarlas o explicitarlas y, en esa medida poder cambiarlas (Echeverría y otros, 2006). En ese sentido, modificar las concepciones implícitas acerca de los procesos de aprendizaje y la enseñanza requiere no solamente explicitarlas, sino atreverse a integrarlas jerárquicamente o redescribirlas representacionalmente (Pozo y otros, 2006).

En lo que se refiere a las teorías explícitas, Martí (2003), señala que lograr el predominio de lo explícito sobre lo implícito, (*actuar conforme a lo que nos orientan nuestras ideas en vez de terminar pensando acorde a nuestras acciones*) es más una victoria cultural que natural, un logro del aprendizaje; por lo tanto, alcanzarlo implica crear acciones que favorezcan ese proceso. Pero lograr que las representaciones implícitas se hagan explícitas no nos garantiza que hayan cambiado totalmente. En efecto, los resultados que se han obtenido en ese sentido no han sido del todo alentadores (Pozo y otros, 2006).

En convergencia con lo antes referido, Duit (2006), al hacer alusión a sus estudios sobre cambio conceptual en el aprendizaje de las ciencias, pero que posiblemente generalizaba también a otras investigaciones del campo educativo, resalta lo siguiente:

No existe ningún estudio en la literatura específica acerca de las investigaciones sobre las concepciones de los alumnos que dé cuenta de que se puede eliminar

completamente la concepción particular que tiene un estudiante (...) y luego reemplazarla por una nueva. La mayoría de los estudios muestran que las viejas ideas se mantienen “vivas” en determinados contextos, y que solo prospera una cantidad restringida de nuevas ideas (p.231).

Así pues, podríamos asegurar entonces, que en las investigaciones que se han adelantado el mayor logro consiste en haber alcanzado un cambio periférico de las teorías implícitas a las explícitas. En la siguiente tabla se analiza el origen de las representaciones implícitas y explícitas.

Tabla 8. Representaciones implícitas y explícitas.

REPRESENTACIONES IMPLÍCITAS	REPRESENTACIONES EXPLÍCITAS
No conscientes.	Conscientes.
Arraigadas en la experiencia personal.	Se originan en el aprendizaje explícito, consciente y reflexivo.
De naturaleza primitiva y de más difícil control.	De naturaleza declarativa, verbal, simbólica, más general (independiente del contexto).
No permiten hacer preguntas, de allí la dificultad de modificación.	Se basan en sistemas de representación externa.
Activación no intencionada	Activación deliberada.
Poseen fuertes raíces en la predicción, lo que las posiciona en un marco intuitivo y primario con una larga historia filogenética.	Son de más fácil control.
Se vehiculizan a través de la educación informal.	Se vehiculizan a través de la instrucción formal.
Su recorrido es corto y de difícil comunicación, lo cual limita la creación de conocimiento.	Permiten ir más allá. Son manipulables y fácilmente comunicables, lo que las hace más propicias para crear conocimiento.

Fuente: Temporelli (2016).

3.10. EL CONOCIMIENTO PROFESIONAL DE LOS PROFESORES

Los estudios que se adelantaron sobre el pensamiento docente originaron preocupaciones que dieron paso a la línea de investigación *conocimiento del profesor*. El interés se genera por la afinidad científica que existía entre el análisis psicológico y cognitivo producto de las investigaciones realizadas, y de la progresiva influencia contextual y epistemológica que

reconocía, gracias a los aportes entre otros de Schön (1992, 1998), las evidencias y comprobaciones de que los docentes como profesionales de la educación desarrollan una epistemología de la práctica, es decir, que producen conocimiento sobre la enseñanza que vale la pena ser examinado (Marcelo, 2002).

Lo expuesto anteriormente nos ilustra acerca de por qué el desarrollo del pensamiento concibe un docente supeditado a modelos y pautas de actuación, lo cual implica una situación temporal que amerita estudiar sus procesos mentales antes, durante y después de las interacciones que se den en el aula de clases. De ahí que, los desarrollos del conocimiento proponen la existencia de un conocimiento propio del profesor, el cual es construido a lo largo de su práctica profesional docente (Gutiérrez, 2012).

Por tanto, el tipo de conocimiento para la enseñanza que se ha generado últimamente se ha visto seriamente convulsionado por el surgimiento de un sinnúmero de enfoques alternativos; ya que éstos, difícilmente hacen parte de un solo modelo y asumen distintas concepciones acerca de los procesos de enseñanza y aprendizaje. De igual manera, promueven pasar de la necesidad de un *conocimiento para la enseñanza* (prescritas por investigadores expertos para el trabajo en el aula), a reconocer un estatus propio al *conocimiento del profesor*, es decir, se ha pasado de un conocimiento formal-teórico a un conocimiento práctico-personal (Bolívar, 1995).

Con respecto al conocimiento práctico, Pérez y Gimeno (1988), consideran que éste es un sistema personal de constructos, producido y reformulado permanentemente a partir del intercambio de los constructos previos con las características y circunstancias de una práctica específica, en la que se desarrolla un currículo concreto y donde el docente se implica afectivamente. Igualmente, para Schön (1992, 1998), el conocimiento práctico de un profesor se deduce desde la misma práctica; por ello, se resiste a entender la práctica pedagógica como una simple aplicación técnica del conocimiento, sino más bien como la habilidad que tiene el educador para manejar la complejidad y particularidad del aula y así poder resolver los problemas que se le presenten.

Al mismo tiempo, Elbaz (1981), como producto de una de sus investigaciones estableció cinco aspectos relacionados con el contenido del conocimiento práctico e igual número de

orientaciones y principios de acción que permiten comprender su funcionamiento. Estas áreas de contenido son: *el plan de estudios, la asignatura, la instrucción, el ambiente y el profesor*. Continuando con la misma línea de investigación, Clandinin y Connelly (1988), señalan que el conocimiento práctico-personal del profesor está conformado de *filosofías personales*, ritos, imágenes, unidades narrativas y ritmos.

Según García y Jiménez (1991), los elementos presentados por Elbaz (1981), no ameritan una explicación por su claridad conceptual, mientras que los señalados por Clandinin y Connelly (1988), si requieren ser comentados. Al respecto, García y Jiménez (1991) manifiestan que la *filosofía personal* del profesor se refiere al conjunto de conocimientos, creencias y teorías implícitas que el educador construye a lo largo de su vida, Los *ritos*, representan la manera de expresar los aspectos esenciales de la filosofía personal del docente que están adheridos a sus significados profundos y ocultos.

Dichos significados, están unidos a *imágenes* o experiencias acumuladas por el profesor a las que éste resulta implicado afectivamente; *La unidad narrativa*, como un elemento importante también del conocimiento práctico-personal del profesor propuesto por Clandinin y Connelly (1988), refleja la unidad que se percibe en la vida de una persona forjada de conflictos, tensiones y colmado de conocimiento personal. Por último, los anteriores autores afirman que los *ritmos* se refieren a las formas personales como actúa el profesor. Es decir, a las rutinas que adquiere el educador para adaptarse a los períodos escolares y asumirlos con sentido de pertenencia.

En suma, Perafán (2002) señala que:

Es claro que si el conocimiento del profesor (considerado como un aspecto de contenido en relación a los aspectos más generales de su pensamiento), aparece como un problema complejo de estructuras tanto teóricas como prácticas que se entremezclan, la epistemología de tal conocimiento, constitutiva, por principio, también del pensamiento de dicho profesor, debe ser considerada, por lo menos simétrica, es decir compleja (p. 25).

Por otro lado, las investigaciones sobre el conocimiento de los profesores se han adelantado tomando como eje central el mejoramiento de la formación docente, lo cual ha implicado identificar aquellas dimensiones básicas de su conocimiento profesional con el propósito de que, una vez caracterizado el contenido de cada una de las categorías pertinentes, puedan servir de base a la realización de programas de cualificación tendientes al desarrollo profesional de los educadores (López, 1999), así pues, que la categoría del conocimiento se ha convertido en un nuevo derrotero en las investigaciones efectuadas por lo que, a partir de la década de los ochenta hasta la actualidad se ha podido notar un progresivo interés por el contenido del pensamiento del profesor, manifestado en sus creencias, concepciones, estructura y modalidades del conocimiento enmarcado en ciertas condiciones del contexto (Gutiérrez, 2012).

No obstante, es importante tener presente lo manifestado por Moreno (2002), cuando afirma que en la década de los 90 los investigadores al tener conocimiento de los estudios adelantados en el decenio anterior centran sus trabajos en la caracterización del *conocimiento del profesor* de una manera más detallada; enfatizando en algunos de los componentes que conforman esta línea de investigación. Así es, como adquiere una mayor relevancia el ámbito de la enseñanza y la necesidad de encauzar los estudios acerca del papel que juegan las *concepciones de los profesores* para la organización e implementación de los contenidos curriculares correspondientes a los aspectos conceptuales específicos de la asignatura a enseñar (Valbuena, 2007).

En consecuencia, tomando como referencias varias de esas investigaciones intentaremos reflexionar acerca de los aportes y la categorización que éstas han hecho en relación al conocimiento profesional del profesor. Elbaz (1981), plantea que los profesores poseen un conocimiento derivado de la práctica y lo usan de distintas maneras, desarrollando además su labor docente para alcanzar metas significativas en su enseñanza. Asimismo, caracteriza el conocimiento como *conocimiento práctico*, y lo categoriza como: conocimiento situado en el profesor, *conocimiento relacionado con el entorno* en el que desempeña su quehacer profesional, y el *conocimiento curricular*.

De igual manera, en España el grupo IRES (1987) (*Investigación y Renovación Escolar*), conformado por un grupo de investigadores de ese país, surge como un proyecto que

intenta trabajar desde el campo específicamente didáctico el desarrollo profesional del profesor y la experimentación curricular. A su vez, proponen el *conocimiento profesional del docente desde lo teórico-práctico*, materializado en la interrelación e integración sistemática y compleja de saberes de distinta naturaleza implicando esto un proceso de reelaboración y transformación epistemológica y didáctica.

Al mismo tiempo, Bromme (1988), señala que para una mejor comprensión de las dificultades propias de la aplicación de los conocimientos científicos resulta más satisfactorio disponer de conocimientos orientados a preguntarnos: en qué consiste el saber profesional de los educadores y cómo éste se relaciona con los conocimientos de la asignatura, de la pedagogía y de la psicología. Así pues, detrás del contenido de la asignatura según este autor se ocultan unos conocimientos profesionales independientes como son:

- *Conocimientos de la materia.*
- *Conocimientos curriculares.*
- *Conocimientos sobre la clase.*
- *Conocimientos sobre el aprendizaje de los contenidos.*
- *Metaconocimientos.*
- *Conocimientos sobre didáctica de la asignatura. Y*
- *Conocimientos pedagógicos.*

En el contexto de la formación inicial del profesorado y desde un enfoque constructivista e investigativo, Del Pozo (1994), plantea el carácter específico, integrador y complejo del conocimiento deseable para enseñar los contenidos escolares, para lo cual considera los siguientes elementos del conocimiento profesional que habrían de construir los futuros docentes:

- *Conocimiento profesionalizado del contenido:* se trata de un conocimiento correspondiente al objeto de estudio vinculado al currículo escolar.
- *Conocimiento pedagógico general y del contexto:* son los que no están relacionados de manera directa con los contenidos del currículo escolar.

- *Conocimiento didáctico específico*: se contempla una transposición didáctica del contenido para que sea objeto de enseñanza y aprendizaje en el ámbito escolar.
- *Conocimiento práctico*: es el conocimiento que el docente adquiere a través de la experiencia y lo pone en acción durante su trabajo áulico.

De igual modo, y con base a la propuesta anterior, Azcarate (1995) nos presenta un estudio empírico desarrollado en el marco de la formación docente orientado al análisis de las concepciones de un grupo de futuros profesores. Como resultado de este trabajo de investigación la autora caracteriza los siguientes núcleos del conocimiento profesional:

- *Conocimiento profesionalizado de las disciplinas*: este conocimiento deriva de las disciplinas básicas relacionadas con las áreas curriculares, o de las ciencias de la educación. Es el conocimiento que posee un docente de un contenido escolar específico y luego lo transforma durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- *Conocimiento práctico profesional*: constituye el núcleo central del modelo didáctico del profesor que utiliza para diseñar y evaluar la acción curricular, es decir, el qué y cómo enseñar y qué y cómo evaluar.
- *Conocimiento experiencial*: es un tipo de conocimiento que procede de la experiencia adquirida por el profesor en distintos contextos. Según la autora, es un saber que provee estrategias de acción espontáneas.

Por su parte Shulman (2005, p.11), propone siete categorías del conocimiento que, analizadas en conjunto podrían constituir la base cognitiva del profesor que enseña en el aula y que resultan, por tanto, necesarias para una práctica de la enseñanza reflexiva y productiva (Brubacher, Case y Reagan, 2000). Estas siete fuentes del conocimiento son:

- *Conocimiento del contenido*.
- *Conocimiento didáctico general*, teniendo en cuenta especialmente aquellos principios y estrategias generales de manejo y organización de la clase que trascienden el ámbito de la asignatura.

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

En la siguiente tabla se resumen las categorías del conocimiento expuestas.

Tabla 9. Propuestas sobre las categorías del conocimiento profesional de los profesores

Elbaz (1983)	Grupo IRES (1987)	Bromme (1988)
➤ <i>Conocimiento práctico.</i>	➤ <i>Conocimiento profesional docente desde lo teórico-práctico,</i>	➤ <i>Conocimientos de la materia.</i>
➤ <i>Conocimiento relacionado con el entorno.</i>		➤ <i>Conocimientos curriculares.</i>
➤ <i>Conocimiento curricular.</i>		➤ <i>Conocimientos sobre la clase.</i>
		➤ <i>Conocimientos sobre el aprendizaje de los contenidos.</i>
		➤ <i>Metaconocimientos.</i>
		➤ <i>Conocimientos sobre didáctica de la asignatura.</i>
		➤ <i>Conocimientos pedagógicos.</i>
Martín Del Pozo Azcárate (1994)	(1995)	Shulman (2005)

➤ <i>Conocimiento profesionalizado del contenido.</i>	➤ <i>Conocimiento profesionalizado de las disciplinas.</i>	➤ <i>Conocimiento del contenido.</i>
➤ <i>Conocimiento pedagógico general y del contexto.</i>	➤ <i>Conocimiento práctico profesional.</i>	➤ <i>Conocimiento didáctico general.</i>
➤ <i>Conocimiento didáctico específico.</i>	➤ <i>Conocimiento experiencial.</i>	➤ <i>Conocimiento del currículo.</i>
➤ <i>Conocimiento práctico.</i>		➤ <i>Conocimiento didáctico del contenido.</i>
		➤ <i>Conocimiento de los alumnos y de sus características.</i>
		➤ <i>Conocimiento de los contextos educativos.</i>
		➤ <i>Conocimiento de los objetivos, las finalidades y los valores educativos, y de sus fundamentos filosóficos e históricos.</i>

Desde el enfoque de la Enseñanza para la Comprensión EPC, se vislumbran algunas condiciones que son fundamentales para que desde los procesos de enseñanza se pueda facilitar un aprendizaje comprensivo. Por cierto, desde la psicología contemporánea se postula que la comprensión es un acontecimiento o proceso que se produce en la mente o el cerebro. Así pues, que desde el punto de vista del profesor o del estudiante, si el propósito es alcanzar la comprensión su logro debe manifestarse en actuaciones (actividades de comprensión) que se puedan observar, verificar, criticar y mejorar (Costamagna y Manuale, 2005).

En este sentido, la preocupación para que el sujeto logre la comprensión se origina además de la comprobación de que las formas más frecuentes del conocimiento especialmente en el nivel de la secundaria se establecen a través de la deficiencia en la retención. Según Perkins (1995, p. 37-38), estas deficiencias serían:

- *El conocimiento frágil:* Se da cuando el sujeto no recuerda, no comprende o no usa activamente parte del conocimiento que supuestamente han aprendido, se preocupa más por retener de manera mecánica la información que por el uso creativo y la transferencia del conocimiento a contextos diferentes.

En este tipo de conocimiento la enseñanza y el aprendizaje son rutinarios y la información recibida se acumula hasta el momento de la evaluación, por eso se expresa o manifiesta en otros tipos de conocimientos como son: a) *conocimiento olvidado*. Es un tipo de conocimiento que desaparece de la mente del estudiante.

b) *Conocimiento inerte*: imposibilidad de usar el conocimiento aprendido en situaciones nuevas. c) conocimiento *ingenuo*: cuando las ideas alternativas permanecen intactas a pesar de la instrucción y d) *conocimiento ritual*: se producen acciones sin ninguna significación, todo es producto de una práctica irreflexiva.

- *El conocimiento pobre*: El sujeto se le hace difícil pensar utilizando lo que supuestamente sabe, se da un manejo ineficiente a la resolución de problemas de cualquier asignatura.

En la siguiente tabla sintetizamos los tipos de conocimientos caracterizados desde la Enseñanza para la Comprensión.

Tabla 10. Propuesta sobre la caracterización del conocimiento desde la EPC.

Perkins (1995)	
Conocimiento frágil	Conocimiento pobre
<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Conocimiento olvidado.</i> ➤ <i>Conocimiento inerte.</i> ➤ <i>Conocimiento ingenuo.</i> ➤ <i>Conocimiento ritual.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • El aprendizaje se da como una acumulación de hechos y rutinas. • Inferencias pobres a partir de la lectura, estrategias que solo apuntan a enunciar conocimientos en los escritos, pero sin reconstrucción creativa. • Repetición mecánica en vez de utilizar técnicas más elaboradas para la memorización.

En relación con las siete categorías establecidas por Shulman (2005), el conocimiento didáctico del contenido, es de especial interés en lo que respecta a este trabajo de

investigación, ya que identifica los elementos claves de conocimientos característicos para el desarrollo de los procesos de enseñanza. Representa la combinación entre materia y didáctica por la que se llega a una *comprensión* de cómo determinados temas y problemas se organizan y se adaptan a los diversos intereses y desarrollo de desempeños de comprensión de los estudiantes, y se exponen para su enseñanza (Shulman, 2005). Por lo tanto, pasaremos a dilucidar lo correspondiente a esta categoría del conocimiento.

3.11. EL CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO

El conocimiento pedagógico del contenido (Pedagogical Content Knowledge), fue traducido por sugerencia de Marcelo (1992) como Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC). Es una combinación entre contenido y pedagogía (Shulman, 1987). El Conocimiento Didáctico del Contenido se dio a conocer cuando en el verano de 1983 Shulman ofreció una conferencia en la Universidad de Texas, en Austin, la conferencia tuvo como título: *“El paradigma perdido en la investigación sobre la enseñanza”*. Este paradigma resultó ser *“el pensamiento del docente sobre el contenido del tema objeto de estudio y su interacción con la didáctica”*.

Así pues, que el propósito fundamental de Shulman era generar interés sobre el estudio del pensamiento del docente sobre la enseñanza del contenido de la asignatura. Para esto, es fundamental tener presente que toda acción que se realice en el ámbito educativo está sujeta a una serie de concepciones, creencias y teorías implícitas que hacen parte del pensamiento del docente y que de alguna manera gobiernan sus ideas acerca del conocimiento y la construcción de los procesos de enseñanza y aprendizaje (Acevedo, 2009, p. 22).

Al situar las investigaciones sobre el Conocimiento Didáctico del contenido, Carter (1990) lo hace para referenciar aquellos estudios donde de manera particular se analiza el conocimiento del que disponen los docentes respecto a los contenidos que enseñan, y la manera como los docentes a través de algún tipo de enseñanza transfieren ese conocimiento que les permita a los estudiantes desarrollar comprensión. Asimismo, el cambio que se viene generando en la investigación que desde sus orígenes se le ha conocido como

“Pensamiento del Docente” está direccionado hacia una investigación de mayor compromiso con los contenidos que enseñan los docentes. De igual manera, los conocimientos pedagógicos generales no existen separados del conocimiento que los docentes han de poseer de la materia que enseñan. Buchmann (1984, p. 37) 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”.

Del mismo modo, es importante resaltar que cuando el educador no posee el conocimiento o dominio de la asignatura en la que se desempeña profesionalmente, los procesos de enseñanza que pretenda orientar estarán afectados por tal situación y, por ende, representarán de manera errónea el contenido y la naturaleza de la disciplina en cuestión. Además, la apropiación del conocimiento del contenido de parte del docente ejerce una influencia importante en el qué y cómo enseña el profesional de la educación. Por cierto, las deficiencias en cuanto al conocimiento que debe tener el profesor por la asignatura que orienta sin lugar a duda, tendrá repercusiones en poder lograr un nivel óptimo acerca de su discurso y léxico pedagógico, así como el tipo del tipo de preguntas que el enseñante pueda formular en clases y la manera como éste cuestiona y utiliza los textos guías (Carlsen, 1987).

Asimismo, Shulman (1986) hace una revisión acerca de los programas de investigación didáctica y detecta que “faltaba” en ellos algo:

Donde el programa sobre el pensamiento del docente ha fallado evidentemente es en la dilucidación de la comprensión cognitiva del contenido de la enseñanza por parte de los enseñantes; y las relaciones entre esta comprensión y la enseñanza que los docentes proporcionan a los alumnos (Shulman, 1989, p. 65).

En relación con esta situación, Shulman (1989) plantea que la investigación didáctica ha presentado poco interés en la manera cómo se enseña y qué inconvenientes presenta la enseñanza de cada una de las disciplinas o áreas del conocimiento que conforman el currículo escolar. De hecho, uno de los problemas más característicos de la didáctica de las ciencias es cómo elegir de manera adecuada lo que se pretende enseñar. Admitir que esto es una dificultad significa aceptar también que los «contenidos» de la enseñanza no están

establecidos y que pueden sufrir cambios en función de los objetivos de aprendizaje que se hayan determinado (Rué, 1992).

Se tiende a pensar, entonces, que la didáctica puede “maquillar” cualquier tema y que es suficiente cambiar la fachada de los temas y la manera de enseñarlos para que sean aprendidos. En consecuencia, desaparece el problema y la didáctica queda relegada a una metodología, perdiendo así su capacidad de fundamentar los nuevos currículos que está necesitando la enseñanza de las ciencias (Izquierdo, 2005).

En relación con lo anterior, cabe señalar que acerca de la asignatura que enseñan los docentes intervienen también algunos factores como sus concepciones, creencias, actitudes, disposiciones y sentimientos, que de alguna manera influyen en los contenidos que seleccionan éstos y la manera cómo van a hacer enseñados esos contenidos. Igualmente, los docentes tienen sus preferencias por algunos temas que les agrada enseñar y otros que simplemente no son de su interés (Ball, 1988). Así mismo, los educadores fundan sus propios constructos teóricos y desarrollan competencias para enseñar unas disciplinas más que otras (Ball y McDiarmid, 1989).

En consonancia con lo anterior, y si se mantiene la autonomía de los docentes para la configuración del currículo, podríamos decir entonces que los maestros dejan su impronta en las decisiones curriculares, en sus conocimientos e intereses, decidiéndose más por aquellos aspectos que domina mejor e incluso evitando lo que conoce y valora menos. De esta manera, se trata así de adaptar en lo posible el propio conocimiento del docente a un determinado currículo, seleccionando aquel en función de éste.

El Conocimiento Didáctico del Contenido, permite explicar de mejor forma algunos de los aspectos o fases que sirven de enlace entre el diseño de la planificación y los procesos de enseñanza (Marcelo, 1987). Sin embargo, Shulman (1987) ha propuesto que es conveniente puntualizar en otros procesos que se generan y que tienen que ver básicamente con la transformación del contenido en materia enseñable. Para Doyle (1990) esta capacidad de cambio del contenido es justamente la que distingue a un docente de un especialista en la materia. Conocer, por ejemplo, biología “no es suficiente para saber cómo representar esta

materia a los alumnos en un aula determinada” (como se cita en Montero, 2001; Doyle, 1990, p.15).

En relación con el anterior aspecto, Hernández y Sancho (1993) lo confirman cuando señalan: “para enseñar no basta con saber la asignatura”. Las investigaciones sobre el Conocimiento Didáctico del Contenido proponen un acercamiento entre aquello que conocen los docentes sobre las materias que enseñan y cómo transfieren ese conocimiento al aula de clases (Shulman y Sykes, 1983, p. 9).

En el campo de la enseñanza de la ciencia, Magnusson, Krajcik y Borko (1999) expresaron también las peculiaridades del Conocimiento Didáctico del Contenido. A partir del modelo de Grossman (1990) proponen cinco componentes de esta herramienta en forma de conocimientos y creencias sobre: 1) finalidades y objetivos que se pretenden con la enseñanza de las ciencias, que los autores denominan orientaciones hacia la enseñanza, 2) currículo, 3) evaluación, 4) comprensión de los temas de ciencias por los estudiantes y 5) estrategias de enseñanza.

De igual modo, podríamos decir, entonces, que el desarrollo del Conocimiento Didáctico del Contenido está conectado especialmente a la práctica docente y la reflexión sobre dicha práctica, sin desconocer que cuando la reflexión está ligada al CDC se allana el camino para que los docentes puedan examinar y razonar sobre las concepciones que han creado acerca de la asignatura que enseñan (Da-Silva et. al., 2007; Marcelo, 1992). Lo anterior, permite deducir que los docentes que han demostrado tener éxito en la enseñanza del contenido de un determinado tema de una asignatura en específico, lo más probable es que hayan podido desarrollar un Conocimiento Didáctico del Contenido apropiado de ese contenido. Así lo señala Acevedo (2009, p. 27):

Con otras palabras, la noción del Conocimiento Didáctico del Contenido incluye la idea de que los docentes con éxito en la enseñanza del contenido de determinado tema tienen una especial comprensión del conocimiento de ese contenido y de la didáctica necesaria para su enseñanza.

En relación con lo anterior, el CDC viene a ser como una especie de arquitectura que representa el saber práctico del docente, sin desconocer que tanto el campo disciplinar sobre el cual actúan los docentes como el nivel de comprensión que hayan podido adquirir sobre éste, influye considerablemente en la calidad de las renovaciones que efectúan para representar el contenido desde el punto de vista didáctico. El CDC es adaptable a las diferentes asignaturas y contextos escolares en los que los docentes periódicamente desarrollan su quehacer pedagógico. Se obtiene y refina durante el ejercicio docente necesitando de la verificación que se genera desde la praxis y la reflexión entre las estructuras de las disciplinas y el conocimiento de las situaciones de enseñanza y de las características que adopta el aprendizaje de los estudiantes (Medina y Jarauta, 2013).

Asimismo, los investigadores citados plantean que el conocimiento didáctico del contenido será más estructurado en la medida que los docentes van adquiriendo comprensiones más profundas e involucran los diferentes contextos de enseñanza, lo cual, debe permitirles revisar y replantear su planificación para lograr afectar positivamente su práctica profesional y así alcanzar nuevas formas de representación didáctica que de acuerdo a este estudio sería desde la enseñanza de las ciencias.

3.12. CORRELACIÓN ENTRE LA ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN (EPC) Y EL CONOCIMIENTO DIDÁCTICO DEL CONTENIDO (CDC).

Desde el marco de la EPC, un aspecto importante son las dimensiones de la comprensión, las cuales se han constituido en una herramienta eficaz puesto que ayuda a los docentes a articular con precisión qué es lo que quieren que sus estudiantes comprendan y así desde la planificación diseñar estrategias que les facilite a los educandos desarrollar comprensiones profundas que los lleve a la construcción de su conocimiento. Es así como en el apartado anterior, nos referimos al *contenido* (el qué) como parte fundamental de estas dimensiones. El *contenido* tiene en cuenta cómo se estructura, jerarquiza y categoriza el conocimiento (Cifuentes, 2015).

En relación con la situación expuesta en el aparte anterior, la Enseñanza para la Comprensión EPC por ser un enfoque de intervención en el aula, puesto en marcha se convierte en una propuesta que ayuda a construir el Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC)⁵ permitiendo transformar ese conocimiento en acción. Lo cual implica, que el saber disciplinar se organice en función de los estudiantes y del contexto en el que se enseña, facilitando esto, que de alguna forma el enseñar las ciencias experimentales en el nivel de la educación secundaria desde el marco de la EPC, le permite al docente reconstruir su propia comprensión y replantear qué es lo que tiene sentido enseñar y cómo hacerlo (Civarolo, Pogré y Giordano, 2014). Por consiguiente, el Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) pasa a ser un elemento fundamental de los saberes del docente y representa la combinación apropiada entre el conocimiento de la asignatura a enseñar, y el conocimiento pedagógico y didáctico referido a cómo enseñarla (Marcelo y Vaillant, 2009).

En este sentido, transformar un conocimiento para ser enseñado y aprendido implica también conocer posibilidades y dificultades que surgen cuando se pretende que un estudiante pase de una comprensión intuitiva no escolarizada a una comprensión disciplinar, así el contenido de orientación disciplinar se reorganiza, se transforma teniendo en cuenta a los educandos, el contexto, y el currículo. Desde luego, que el marco de la Enseñanza para la Comprensión facilita la construcción del conocimiento didáctico del contenido, un conocimiento didáctico del contenido que no es conocimiento didáctico simplemente, es conocimiento disciplinar. Es decir, cuando construimos genuinamente el conocimiento didáctico del contenido, significa ahondar en el conocimiento disciplinar. (Pogré 2012)

En efecto, Gardner y Mansilla (1994), consideran que la comprensión genuina se logra alcanzar si el sujeto que intenta aprender es capaz de aplicar el conocimiento a nuevas situaciones, sin transferir ese conocimiento de manera errónea o inapropiada, incluso si ese

⁵ Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC): Conjunto de saberes que permiten transformar el conocimiento de los diferentes campos en conocimiento a ser enseñado. Un conocimiento que articula el saber pedagógico y el disciplinar (Civarolo, Pogré, y Giordano, 2014)

individuo puede hacerlo de manera autónoma sin una directriz específica para llevarlo a cabo.

En consecuencia, el enfoque de la Enseñanza para la Comprensión, podríamos decir, que es una propuesta eficaz y pertinente para ayudar a construir ese tipo de conocimiento y transformarlo en acción; porque el marco de la EPC propone que el conocimiento profundo implica la posibilidad de identificar claves que permitan pasar de un conocimiento intuitivo a un conocimiento experto. Significa poder conocer en cada campo disciplinar lo que lo estructura, pero también identificar aquellas zonas de incertidumbre configuradas a través de los *tópicos generativos* los cuales son efectivos para construir un conocimiento más sofisticado y de mayor profundidad (Civarolo, Pogr  y Giordano, 2014).

A propósito de los *tópicos generativos* como uno de los elementos esenciales también del marco de la EPC, Gardner y Mansilla (1994) señalan que:

Estos son temas ricos y cautivantes que atrapan el interés de los estudiantes ( y de los no estudiantes!). Se transforman en ideas clave en el currículo, pueden ser encarados en proyectos y permiten aproximaciones desde diversas perspectivas. Invitan a indagar y profundizar cuando se investiga. Si bien cualquier idea puede ser generativa, el propósito es llegar a las cuestiones que son originales y de gran influencia en la evolución de las nuevas ideas en las disciplinas y que atraen rápidamente a la mayoría de los estudiantes (p.21).

En general, el hecho de trabajar con el marco de la Enseñanza para la Comprens n EPC, a algunos profesores les posibilita resignificar el conocimiento de su propia disciplina. Les ayuda a establecer relaciones intra e interdisciplinar. Esto indica que no solo el conocimiento se transforma para ser enseñado, sino que el conocimiento de la disciplina se transforma gracias a la enseñanza. Por consiguiente, el marco de la Enseñanza para la Comprens n es una propuesta potente para construir eso que llamamos el conocimiento didáctico del contenido (CDC) (Civarolo, Pogr  y Giordano, 2014).

3.13. LOS CONOCIMIENTOS Y CONCEPCIONES DE LOS PROFESORES EN RELACIÓN CON SU PRÁCTICA PROFESIONAL

En el apartado de los antecedentes hicimos una revisión de varias investigaciones que dan cuenta, que los docentes poseen un sistema de creencias, concepciones y conocimientos profesionales que utilizan en su quehacer diario, no solo para interpretar la realidad del contexto educativo sino también para intervenirlo y desarrollar así las tareas propias de su profesión (López, 1999).

En este sentido, desde el conocimiento profesional del docente como línea de investigación se ha reconocido un entramado de saberes (concepciones, creencias, actitudes, valores, juicios, ideologías, etc.), que informan de manera directa sobre la práctica pedagógica del profesor y son utilizados por éste para planificar sus unidades didácticas y para desarrollar, valorar y reformular si es el caso las actividades preparadas previamente; no sin antes tener presente que todas estas acciones realizadas por el educador están subordinadas por una serie de concepciones y creencias que permanecen implícitas en la mente del profesor influyendo en los procesos de razonamientos y la toma de sus decisiones (Marrero, 1993 y García, Azcarate, y Moreno, 2006).

Por otra parte, es importante resaltar que las diferentes investigaciones que se han adelantado sobre conocimiento, creencias y concepciones desde una perspectiva disciplinar y epistemológica, hunde sus raíces mayor mente en el ámbito de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y las ciencias naturales con los estudios realizados por (Pajares, 1992; Ponte, 1994; Llinares, 1991; Moreno, 2002; Thompson, 1992; Garritz, 2014; Barrón, 2015; Grossman, Wilson y Shulman, 2005; entre otros). Para estos investigadores según Gutiérrez (2012), al parecer hay un consenso generalizado en que:

Las creencias son ideas que posee un maestro, que, si bien pueden ser generales o específicas, son personales y poco elaboradas, además carecen de fundamentación teórica y rigor para mantenerse. Sin embargo, este tipo de conocimiento sirve de soporte e influye directamente en su práctica pedagógica (p.90).

En el mismo sentido, Pajares (2002) al referenciar los estudios de Roehler, Duffy, Herrmann, Conley, y Johnson (1988) sobre “estructuras de conocimiento como evidencia de lo personal”, afirma que, aunque estos investigadores reconocieron que las creencias ciertamente influyen en el pensamiento del profesor, son inmóviles y representan verdades perdurables que permanecen sin ninguna transformación en la mente del profesor.

Por consiguiente, los procesos de cambio educativo no pueden concebirse sin analizar cuáles son y qué función cumplen las concepciones de los profesores sobre la enseñanza y el aprendizaje (Echeverría, Scheuer, Ortega y Sanz, 2006). De igual manera, Brown y Cooney (1982), señalan que las concepciones de los profesores representan el soporte en el que se deben fundamentar las diferentes investigaciones que procuran comprender las decisiones que éstos toman. Al mismo tiempo, Ponte (1994) considera que las concepciones son de naturaleza fundamentalmente cognitiva, son esenciales ya que estructuran el sentido que le damos a las cosas. Para este autor, las concepciones pueden considerarse como el “telón de fondo” organizador de los conceptos y ligadas a ellas están las actitudes, las expectativas y el entendimiento que cada individuo tiene en lo que respecta su papel en una situación determinada (p. 9).

En general, la explicitación de las concepciones puede representar el inicio para un posible cambio o modificación de estas y es ahí donde debemos valorar su alcance, ya que dicho cambio puede posibilitar posicionamientos epistemológicos absolutamente diferentes.

En efecto, una concepción puede evolucionar mientras se construye un nuevo conocimiento. Es decir, que las concepciones van transformándose a medida que van pasando por las diferentes etapas del desarrollo mental de la persona hacia una mayor estructuración, lo cual regularmente ocurre por las interacciones que el sujeto establece con otros individuos del mismo colectivo en el que desarrolla sus acciones o su quehacer pedagógico, en el caso particular de los profesores (Arbeláez, 2001).

De este modo, desde el trabajo áulico esa evolución, sin embargo, no será una tarea fácil puesto que las concepciones se encuentran vinculadas a las experiencias personales del profesor y algunas cambian a través del proceso natural de desarrollo profesional docente, mientras que otras, centrales, permanecen resistentes al cambio (Contreras, 1999; Kupari, 1997). En este sentido, Arbeláez (2001), asegura que en su desarrollo profesional el

profesor frecuentemente se autoformula preguntas cuyo contenido se refiere a cómo orientar sus acciones docentes. Estas preguntas al igual que en el proceso científico originan un proceso cognitivo de *comprensión y construcción de conocimientos*, en respuesta al planteamiento de un campo de problemas.

Con relación a lo anterior, las preguntas de comprensión tienen como propósito estimular el procesamiento de la información. Mediante su formulación, el docente trata de indagar con profundidad para elaborar sus respuestas. En concreto, la mejor manera para que el sujeto visualice su aprendizaje y su comprensión es a través de la pregunta y de la reflexión sobre su práctica (Anijovich y Mora, 2009).

En función de todo esto Stone (1999) y Sturla (2005) señalan que, el marco de la Enseñanza para la Comprensión guía a los profesores para que reflexionen sobre diversas preguntas relacionadas sobre cuáles son las metas de su disciplina, especialmente acerca *de qué y cómo enseñar*. Esta propuesta pedagógica centra su tópico en la pregunta “¿Cómo enseñar para que el sujeto aprenda?”. Así pues, este interrogante se ramifica en otros que van orientando el modo de planificar la enseñanza a partir de cuatro preguntas claves, que interactúan dinámicamente entre sí:

1. ¿Qué tópicos (o temas) vale la pena comprender?
2. ¿Qué aspectos de esos tópicos deben ser comprendidos?
3. ¿Cómo podemos promover la comprensión?
4. ¿Cómo podemos averiguar lo que comprenden los estudiantes?

Para responder a estas preguntas se parte de los cuatro elementos fundamentales que orientan el desarrollo de la Enseñanza para la Comprensión, los cuales se describieron en detalle en el apartado del marco teórico de este estudio:

- a) Tópicos generativos
- b) Metas de comprensión
- c) Desempeños de comprensión y
- d) Evaluación diagnóstica continua.

En conclusión, y a mi entender, en este trabajo de investigación, las concepciones asumidas por los tres docentes vinculados a este estudio están representadas por el conjunto de posicionamientos que poseen los profesores, luego de examinar y analizar la implementación de los instrumentos de observación de clases, las planificaciones de unidades didácticas, los dispositivos de práctica reflexiva, los cuestionarios y los protocolos de valoración y retroalimentación de la práctica docente, respecto a la enseñanza y aprendizaje de las ciencias experimentales desde el enfoque de la Enseñanza para la Comprensión (EPC) en el nivel de la básica secundaria y media académica.

3.14. EL DESARROLLO PROFESIONAL DOCENTE (DPD) EN EL MARCO DE LA ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN

En el ámbito educativo se tiene la percepción que, para ejercer la docencia, solo basta con tener un conocimiento amplio del contenido disciplinar a enseñar; desconociendo que los docentes poseen un conocimiento particular o modelos didácticos propios de sus concepciones, que les permite transformar los conocimientos inherentes a los procesos de enseñanza (Valbuena, 2007). En tal sentido, Imbernon y Canto (2013), señalan que la formación de los profesores no debe ser analizada solamente como el dominio de las disciplinas ni centrarse en las características personales de los docentes. Significa más bien, analizar la formación como un mecanismo de cambio y esfuerzo promotor de la generación de nuevos modelos y “diferentes modos de concebir la práctica educativa” (Gimeno y Pérez, 1992).

Sin embargo, existe un eslabón frágil para poder alcanzar ese cambio, según Perkins (2002), no es más que el distanciamiento entre las ideas y las acciones. Es decir, son muchas las ideas que un sujeto tiene en mente, pero pocas de éstas llegan a materializarse. Así pues, que para lograr la transformación de la práctica docente necesitamos encontrar una forma de construir un puente que allane el camino para cerrar la brecha entre la idea y la acción.

Con relación al cambio educativo, el problema radica en que éste no depende de una única situación. Incluso, si consideramos una simple innovación a desarrollar en el aula de clases, la innovación resulta ser multidimensional, pues, según (Fullan, 2002), existen tres componentes que son fundamentales al pretender implementar cualquier programa de formación o política educativa:

1. El posible uso de *materiales* nuevos o revisados (recursos didácticos y materiales tecnológicos).
2. El posible uso de nuevos *enfoques didácticos* (estrategias o actividades docentes).
3. La posible alteración de las *concepciones y creencias* (las presuposiciones pedagógicas y las teorías subyacentes a determinadas políticas o programas).

Asimismo, Fullan (2002), referencia a Charters y Jones (1973), quienes afirman que si no prestamos la suficiente atención a la aplicación efectiva del cambio “corremos el riesgo de estar evaluando cambios que no han sucedido en realidad” (p.70).

Por otra parte, la apropiación, el desarrollo e implementación de un enfoque pedagógico depende básicamente del profesor, lo cual implica que la formación docente constituye una pieza clave, en la que se debe articular el conocimiento científico, la didáctica y el desarrollo de la práctica reflexiva a través de la actuación en el aula (Porlán y Rivero, 1998; Domingo y Anijovich, 2017). De manera específica, dicha formación debe fomentar la *evolución* de la práctica docente y las ideas didácticas del profesor hacia posturas más innovadoras en lo que respecta a la enseñanza de las ciencias experimentales (Fuentes, García y Martínez, 2009).

Al mismo tiempo, Mellado (2001) entiende el cambio de los profesores de ciencias experimentales como una *evolución* progresiva debido a los obstáculos que siempre van a estar presentes. Además, conforme a los factores que favorecen el cambio, resalta el diseño de materiales didácticos y el desarrollo de habilidades metacognitivas que propicien la reflexión en y sobre la acción. En efecto, Perkins , Nickerson y Smith (1987), aseguran que:

Gran parte del trabajo hecho sobre la metacognición ha sido diseñado para hacer que los individuos conozcan mejor sus propias capacidades y limitaciones y sepan emplear mejor las primeras y eludir las segundas con eficacia. Un aspecto importante del desempeño hábil reside en la capacidad de determinar si se está haciendo un progreso satisfactorio hacia los objetivos de una tarea específica y de modificar debidamente la propia conducta cuando ese progreso no es satisfactorio (p.126).

En cuanto a lo planteado por Mellado (2001), podríamos complementar que la reflexión sobre la acción genera una influencia en las concepciones asumidas por los profesores, pero si esta reflexión establece un vínculo con la inmersión en la práctica y facilita el intercambio directo con ella, se considera que es la mayor promesa para promover un Desarrollo Profesional Docente auténtico (Solís; Porlán; Rivero y Martín, 2012).

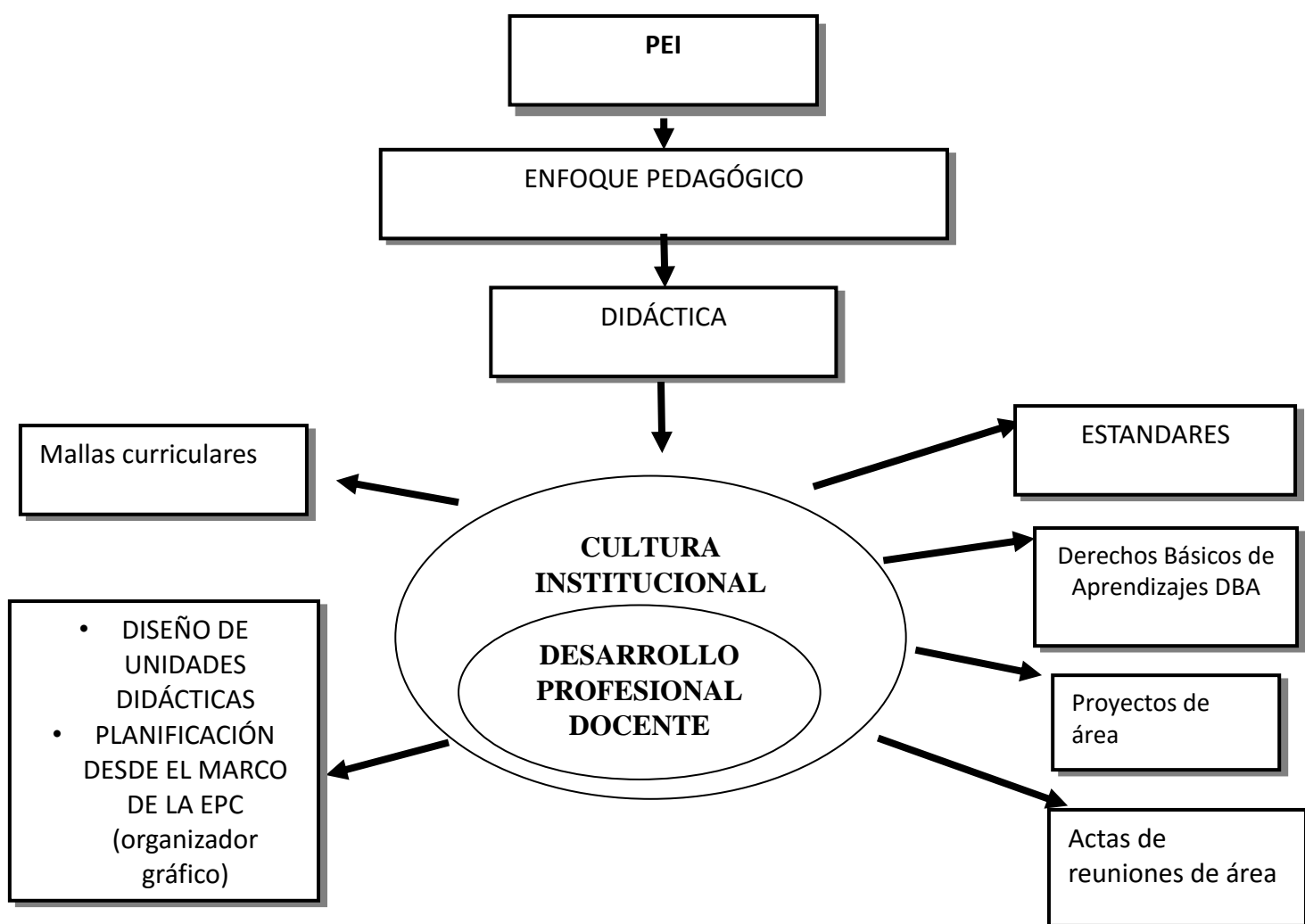
Por cierto, y según Marcelo (2009, p.77) el Desarrollo Profesional Docente (DPD), se concibe “como un proceso de aprendizaje, no lineal y evolutivo, cuyo resultado no solo se percibe en el cambio de las prácticas de enseñanza, sino también en el pensamiento acerca del cómo y del porqué de esa práctica”. A su vez, Villegas (2003) expresa que en el Desarrollo Profesional Docente han surgido nuevas perspectivas, entre las cuales podemos destacar:

1. El Desarrollo Profesional Docente se funda en el constructivismo, en lugar de modelos transmisivos.
2. El Desarrollo Profesional Docente está relacionado con los procesos de reforma de las instituciones educativas y tiende a reconstruir la cultura escolar, proceso éste en el que se implican los profesores como profesionales de la educación. Esto supone, el plantear la actuación docente como un proceso de construcción entre la interacción de la cultura del colectivo de los educadores y la cultura organizativa-curricular de las instituciones educativas que establecen las condiciones pedagógicas para que los profesores puedan direccionar en el aula su ejercicio profesional docente (Rivas, Sepúlveda y Rodrigo, 2000).

A continuación, se presenta un esquema en el que se aprecian los contenidos de productos curriculares relevantes, en la planificación docente y de alguna manera representan un

indicador de la cultura institucional, que permea el quehacer pedagógico del profesor para la enseñanza de las ciencias experimentales, además, es un aporte valioso para el estudio del Desarrollo Profesional Docente.

Ilustración 8. Cultura institucional.



3. El Desarrollo Profesional Docente se asume como un proceso colaborativo y de trabajo en equipo, pese a que hay ocasiones para adelantar trabajos de carácter individual.

Por otro lado, cabe resaltar, que en las últimas décadas el constructivismo se ha constituido en un marco de referencia en lo que concierne a la investigación de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la didáctica de las ciencias experimentales, convirtiéndose en un referente de reflexión crítica que nos lleve a comprender de una manera diáfana la transformación auténtica de la práctica de los profesores de las ciencias experimentales. Más aún, desde distintos marcos teóricos se confluye en lo fundamental que es el análisis

de las concepciones, roles, conocimientos, actitudes y conductas adoptadas en el aula por los educadores, y a partir de estos elementos reconstruir el conocimiento profesional docente (Mellado, 2001; Pehkonen, 2006 y Marzabal y Rocha, 2013).

Precisamente, el enfoque de la Enseñanza Para la Comprensión EPC, es una teoría de acción con un eje constructivista. Es un marco de referencia que enfatiza en el papel activo que juega un individuo cuando lo aplica, bien sea en la exploración del conocimiento o en la trascendencia de este. No obstante, en vez de constituirse en una filosofía constructivista general, aporta conceptos específicos y organizados alrededor de la práctica por medio de los cuatro elementos de su marco conceptual ya referenciados en este estudio: Tópicos generativos, metas de comprensión, desempeños de comprensión y la valoración continua (Perkins, 2002).

Conviene subrayar, además, que el marco de la EPC es una propuesta flexible que contribuye a la creación de una cultura de pensamiento, enseñanza y aprendizaje, al desarrollo de habilidades metacognitivas y respeto a la diversidad o las diferencias entre las personas. En su implementación se promueven ambientes de aprendizajes significativos tendientes a la formación de estudiantes autónomos, a la solución de problemas auténticos y al mismo tiempo, puede coadyuvar de manera eficaz a la transformación de las prácticas y las concepciones de los docentes (Ternent y Gómez, 2017; Arndt, 2015).

Por consiguiente, “el cambio profesional es un proceso complejo y gradual, de ahí nuestro interés por investigar las transiciones de los profesores de ciencias cuando participan en procesos de formación de orientación constructivista” (Porlán, Rivero y Solís, 2011, p. 3).

En definitiva, la clave de lo anterior es aclarar, que el marco conceptual de la EPC, no solo sirve para orientar el diseño curricular, sino que además ofrece una estructura para guiar el Desarrollo Profesional Docente. Más aún, permite estructurar iniciativas más complejas, tendientes a transformar escuelas entendidas como *organizaciones escolares inteligentes*⁶ (Stone, 1999 y Puentes, 2005).

⁶ Según Perkins (2003), las *escuelas inteligentes* son aquellas que se mantiene atentas a todo posible progreso en el campo de la enseñanza y el aprendizaje. Poseen tres características importantes: 1. Estar informadas; 2. Ser dinámicas y 3. Ser reflexivas.

3. FUNDAMENTOS CONCEPTUALES

4.1. LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO DESDE UNA PERSPECTIVA HISTÓRICA

En la formación científica es indispensable tratar aspectos epistemológicos, históricos e ideológicos. Son variados los contextos en los que se puede desarrollar una cultura científica, pero, es el campo educativo con toda seguridad el que no puede evadir este reto, ya que, si se procura establecer las características de aquello que es específico en el mundo científico, la dimensión epistemológica es valiosa para los docentes cuando les facilita tender un puente entre la problematización de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias (Marques, 1996; Rivero y Wamba, 2011).

Para exponer los distintos acercamientos a la ciencia, propuestos desde las concepciones de Popper, Lakatos, Kuhn, Feyerabend y Toulmin, se procura explicar la forma cómo se da el proceso de construcción del conocimiento. Además, se presentan las principales consideraciones y supuestos de los autores, así como las carencias y críticas hechas a cada una de sus posturas.

Por consiguiente, y en contraste con el enfoque empiro-inductivista, se presenta la nueva filosofía de la ciencia, promovidas desde sus inicios por Popper (1934-1963), quien afirma que toda observación se hace desde el marco de alguna teoría. Lo cual supone que la ciencia no está centrada en elaborar inferencias teóricas metodológicamente correctas, sino en construir libremente hipótesis provisionales en relación con los problemas planteados para a posteriori, quedar sujeto a un riguroso proceso de falsación⁷ o refutación a través de procedimientos experimentales. El conocimiento científico se caracteriza en consecuencia, por la posibilidad de ser falsado por medio del experimento o la observación, y solo las

Puentes (2005) señala que, en la propuesta de *organizaciones escolares inteligentes*, el enfoque de una pedagogía de la comprensión se constituye en el puente entre lo que planificamos, lo que se hace en clase y las comprensiones que logramos que nuestros estudiantes puedan construir.

⁷ "Falsación", forma de contrastación (rebatir una proposición o una teoría mediante un contraejemplo o una observación empírica), según la cual el conocimiento (hipótesis, teoría) tiene un carácter científico cuando puede ser refutado por los hechos de la experiencia.

afirmaciones falsables deben ser admitidas como científicas (Porlán, 1995; Rivero y Wamba, 2011).

Según Popper (1962), la ciencia comienza por la “teoría”, por las hipótesis. Las teorías se difunden como conjeturas o suposiciones hipotéticas y transitorias que deben explicar los fenómenos fisiconaturales del mundo. Una teoría no puede ser verificada pero sí puede ser falsada, es decir, si el conjunto de observaciones favorables no puede demostrar la veracidad de una teoría, un hecho opuesto a ella puede demostrar que la teoría es falsa. Las teorías son válidas momentáneamente hasta que no se demuestre experimentalmente o por medio de observaciones su falsabilidad.

A pesar de la indudable aportación que supuso el falsacionismo popperiano a la filosofía de la ciencia, sus propuestas fueron también cuestionadas posteriormente, entre otros, por Chalmers (1994), que señala: “Las teorías no se pueden falsar de modo concluyente, porque los enunciados observacionales que sirven de base a la falsación pueden resultar falsos a la luz de posteriores progresos” (p. 93). Como lo resalta este autor, Popper (1962) cometió el error de utilizar nuevamente la observación y la experimentación como base fundamental para la aceptación o no de las teorías científicas. Aspecto que se había cuestionado duramente en el positivismo previo.

Con relación a los supuestos defendidos por Popper (1962), quizás el autor de mayor importancia que puso en duda las perspectivas de este filósofo fue Kuhn (1971), quien publicó en 1962 su polémica obra *The Structure of scientific Revolutions*, la cual marcó una relevancia significativa en la filosofía tradicional de la ciencia. Kuhn (1971), proporcionó el concepto de paradigma, que concibe como un conjunto de creencias, valores y técnicas compartidos por una comunidad científica. De tal forma, que la ciencia se caracterizaría más por los paradigmas de la comunidad científica que por su unidad metodológica. Así pues, cuando una comunidad de científicos prescinde de la estructura teórica de la que se rige normalmente y la reemplaza por otra incompatible en relación con la anterior, se produce lo que Kuhn (1971) llamó una revolución o cambio paradigmático. En tal sentido, es la primera vez que de manera categórica se cuestiona la observación y la experimentación como mecanismos comunes y básicos de la producción científica (Porlan, 1993; Campanario, 2002; Rivero y Wamba, 2011).

Kuhn (1971), refuta el falsacionismo porque estima que todos los paradigmas tendrán anomalías (conjunto de problemas que se resisten a ser solucionados), pero éstas se consideran como fracasos concretos y particulares del científico, más que la insuficiencia del propio paradigma (García, 2008). En el momento en que está afianzado un determinado paradigma, en su interior se desarrollarán lo que Kuhn (1971) califica como periodos de ciencia normal, en que el desarrollo se produce de manera progresiva, añadiendo las nuevas generalizaciones a las que ya están consolidadas.

Esta perspectiva histórica de la construcción del conocimiento comprende que el desarrollo de las ciencias se lleva a cabo a través de distintos períodos o fases: preparadigmático, creación de un paradigma, desarrollo de la ciencia normal, crisis y revolución científica e inicio de un nuevo ciclo con otra etapa de ciencia normal. En el estadio preparadigmático los fenómenos son examinados teniendo en cuenta diferentes teorías. Lo que haría falta en esta fase es la existencia de un cuadro conceptual dominante que posibilite enmarcar las investigaciones desarrolladas por todos aquellos que trabajan en una determinada área del conocimiento (Marques, 1996).

Por otra parte, Bunge (1985), hace una fuerte crítica al pensamiento Kuhniano; para este epistemólogo argentino, no toda revolución científica responde a una crisis. Las revoluciones no se caracterizan por un cambio radical; son por lo general parciales. Señaló, además, que los científicos son competentes para revisar sus teorías y métodos reconociendo en ellos los errores empíricos. Asimismo, asegura también, que, aunque algunos cambios sean dirigidos por considerarlos extracientíficos e ideológicos, esto no conlleva lo contrario: que nunca se utilicen criterios y metodologías objetivas de evaluación.

Igualmente, Lakatos (1983), adopta una posición crítica frente a Kuhn (1971) y pone en duda el planteamiento de Popper (1962), afirmando que las teorías científicas no se someten a falsación, sino que se protegen de ella. Intenta ligar la interpretación metodológica de Popper (1962) con la necesidad propuesta por Kuhn (1971) de conocer la historia y el desarrollo de la ciencia. Para Lakatos (1983), las teorías se articulan en forma de programas de investigación. Estos programas, hacen referencia a un conjunto de teorías interconectadas al que hay que anexar una serie de reglas metodológicas y se estructuran en

dos centros: un núcleo central, que no se refuta y del cual hacen parte los supuestos, las premisas o creencias compartidas por la comunidad científica, y un cinturón protector conformado por una serie de hipótesis auxiliares, supuestos subyacentes y enunciados observacionales, que pueden modificarse a medida que son falsadas, pero sin alterar lo esencial.

No obstante, la posición más opuesta al inductivismo evidentemente es la de Feyerabend (1986), este filósofo de la ciencia y una de las figuras más representativas del relativismo epistemológico radical, ahondó en el análisis histórico de la ciencia, de la misma forma que lo hicieron Kuhn (1971) y Lakatos (1983), defendiendo que ninguno de los modelos de ciencia propuestos es compatible con dicho análisis. Feyerabend (1986), destaca lo complejo que resultan ser las condiciones que inciden en el cambio científico y, por tanto, la inmensa dificultad de establecer la validez universal de cualquier regla, método o principio. Tal vez, el aporte más determinante de Feyerabend (1986) para el nuevo pensamiento epistemológico es su interés por no eliminar el debate ideológico sobre la naturaleza del conocimiento, y por ir en contra del estatus de superioridad de la ciencia frente a otras formas de conocimiento social (Porlán, 1993).

De hecho, y según Chalmers (1994), si todos siguiéramos las recomendaciones individualistas de la epistemología propuesta por Feyerabend (1986), llegaríamos a una situación en la que los que se atribuyen el poder de manera ilegítima, sea este económico, político o científico, estarían justificados para seguirlo ostentando, mientras que el resto de los individuos, seguidores de distintas creencias religiosas, esotéricas, científicas u otras, estarían totalmente impedidos para transformar la realidad.

Continuando con la línea ascendente de investigadores que procuran aproximar la enseñanza de las ciencias al debate epistemológico sobre la naturaleza de la misma (Matthews, 1994), se examina y reflexiona sobre lo que ha significado la visión del pensamiento de Toulmin (1977) y sus posibles implicaciones en la enseñanza de las ciencias. Este filósofo se ubica entre el grupo de pensadores como Popper, Kuhn, Lakatos y Feyerabend, entre otros, que critican la concepción positivista sobre la naturaleza de la ciencia. El problema fundamental del pensamiento de Toulmin (1977), está referido a la

controversia sobre la existencia, o no, de criterios universales o principios fijos ya sean metafísicos, racionales o empíricos, para evaluar la validez del conocimiento humano.

Toulmin (1977), nos plantea el concepto de ecología intelectual y establece una semejanza entre la evolución biológica y la construcción del conocimiento científico. Las ideas científicas constituyen poblaciones conceptuales en desarrollo histórico y las teorías científicas cambiarían por evolución selectiva de las poblaciones conceptuales (Mellado y Carracedo, 1993). Así pues, la concepción de Darwin (1859) sobre la evolución de las especies expone la virtualidad de explicar a la luz de la misma teoría hechos supuestamente opuestos: por un lado, la relativa continuidad y estabilidad de las especies, y por otro los cambios que se producen a lo largo de su desarrollo histórico.

Esta particularidad explicativa de la teoría darwiniana se fundamenta en los conceptos de *variación* y *selección natural*. Por un lado, existen en la naturaleza, en un momento histórico determinado, distintas variedades de una misma especie y, por otro, una serie de *presiones* y *exigencias ambientales* que seleccionan a las variantes mejor adaptadas a los nichos ecológicos disponibles (Porlán, 1993).

En definitiva, lo expuesto hasta ahora, nos lleva a pensar que la construcción del conocimiento, independientemente de la disciplina que enseñemos, es una tarea no terminada que recibe diversas contribuciones, tiene presente la participación del sujeto y la comunidad científica que, finalmente es quien le da validez al conocimiento. Es una tarea en el caso de este trabajo de investigación, el que los docentes de ciencias experimentales contribuyan decididamente a la evolución del conocimiento de los estudiantes como ciudadanos informados acerca del mundo físico con el que interaccionan diariamente. Desde esta perspectiva, el consenso generalizado sería que los docentes incluyan en sus planificaciones habituales una reflexión acerca de la dimensión epistemológica y así, logren alcanzar una visión más amplia sobre la evolución histórica de los diferentes contenidos curriculares a abordar.

4.2. LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO DESDE LA PERSPECTIVA DE LAS TEORÍAS DEL APRENDIZAJE

Una parte significativa de las diversas publicaciones e investigaciones que se han hecho sobre la historia, filosofía, epistemología y enseñanza de las ciencias, tiene que ver con la conexión entre éstas y la psicología del aprendizaje. Particularmente, ¿en qué forma se influyen mutuamente el desarrollo cognitivo individual y el proceso del desarrollo histórico conceptual? Este tema ha tenido una larga y controvertida historia; ha recibido un empuje importante de las rápidamente extendidas teorías cognitivas del aprendizaje, en la que los conceptos y métodos de la ciencia cognitiva (del conocimiento) se han usados para estudiar los procesos y la historia de la ciencia (Matthews, 1994).

Aunque la dinámica de construcción del conocimiento ha sido siempre controversial por parte de la comunidad de investigadores dedicados a comprender lo complejo de este proceso científico. Una muestra de ello se puede apreciar en la literatura epistemológica, donde se advierten fuertes discusiones en torno a la demarcación entre lo que es o no el conocimiento científico.

Así, por ejemplo, empiristas y racionalistas discrepan entre la consideración de la verificación o la falsación como posible criterio de delimitación entre el conocimiento objetivo y el metafísico. Lógicamente, las opiniones opuestas que se suscitan no son solo de la filosofía, por el contrario, esta se constituye en un terreno productivo para la proyección y apalancamiento de estos antagonismos hacia otros rincones del saber.

Una de las disciplinas donde se evidencia esta variedad de pareceres es el de la psicología. Al respecto, se observa desde su concepción como ciencia, una marcada divergencia entre las escuelas que la conforman, en relación con la concepción del desarrollo humano, aprendizaje, personalidad, producción del conocimiento, entre otras variables asociadas (Ruiz y Rodríguez, 2008).

Por otra parte, lo que evidentemente parece claro es que si queremos explicar cómo se forma o construye el conocimiento tenemos que revisar las transformaciones o cambios que tienen lugar en el interior del individuo cuando éste forma un nuevo conocimiento y

también la interacción que se da entre la realidad con la que se enfrenta el sujeto y cómo éste la concibe (Delval, 1997).

En efecto, según Torbay y García (2001), es de vital importancia para los investigadores descubrir cómo el individuo adquiere el conocimiento y cómo aprenden en su diario vivir. Algunos piensan que el conocimiento es aprehendido del medio que lo circunda, otros creen que dicho conocimiento viene como parte integral de su genética desde la etapa de la formación fetal o que hace parte de los aportes de los cromosomas en la evolución biológica del ser humano. Aun los filósofos han intentado dar respuesta a cómo se percibe la realidad del individuo y cómo este tipo de experiencias forman una base fuerte que establece categorías cognitivas y contenidos para formar el propio conocimiento. Kant (1724 -1804), advierte que el conocimiento es categorizado en espacio y tiempo y está basado en la manera como se observa la realidad y los objetos que habitan en ella.

Todas estas aportaciones de los filósofos y científicos en cuanto a la adquisición del conocimiento demuestran la formación de varias corrientes psicológicas o paradigmas que presentan una perspectiva socio cognitiva y de construcción del conocimiento en el individuo. Por ejemplo, la corriente conductista plantea que el conocimiento es adquirido a través de las sensaciones y estímulos externos los cuales penetran en la memoria a través de un condicionamiento clásico u operante (Torbay y García, 2001).

La relación entre los estímulos que recibimos del exterior y la manera como reaccionamos ante ellos, nos permiten adquirir el conocimiento y grabarlo en la estructura mental. Aunque parezca una construcción social, lo que proponen los investigadores del condicionamiento clásico es que el individuo maneja su propio conocimiento a medida que tiene experiencia con el medio circundante. Por lo tanto, el conocimiento hace parte de una experiencia adquirida y almacenada en la mente. Sin embargo, estos aportes fueron más relevantes a mediados del siglo XX, y a partir de allí la escuela se convirtió en el eje conductor del conocimiento en los estudiantes. El condicionamiento clásico u operante dio como resultado la categorización del conocimiento en etapas como el diseño instruccional, el desarrollo de taxonomías de objetivos y el análisis de tareas, todos estos principios mediatizados por una metodología propiamente conductista como el sistema de refuerzos,

la economía de fichas, la fragmentación de la información, la posibilidad de respuesta y el control de estímulos (García, 1998).

Mientras que los procesos conductistas pueden ayudar en la enseñanza, otros investigadores como Delval (2001), piensan que no son suficientes para explicar todas las posibilidades de adquisición del conocimiento. Por ello, se trabajó el paradigma cognitivista como una nueva manera de adquirir el conocimiento, dando a entender que el estudiante es un ente activo en su propio proceso de formación de estructuras mentales. El estudiante como tal hace parte de la construcción del significado de las cosas una vez en contacto con el medio ambiente y el que lo rodea. ¿Por qué? Porque el individuo tiene conocimientos previos, antes de entrar a la escuela, y estos conocimientos los compila con la realidad educativa y los introduce a sus procesos mentales consiguiendo resultados diversos.

Es decir, según Torbay y García (2001), “el cognitivismo, por tanto, se preocupa de cómo aprende el sujeto desde su propio estilo de aprendizaje, [...] qué estrategias y procedimientos utiliza, cómo memoriza, de qué forma elabora o, en definitiva, cómo construye su conocimiento” (p. 275). Pero parecido a la línea de investigación anterior, la psicología evolutiva aporta de igual manera al conocimiento como perspectiva social, pues de hecho el individuo comparte su conocimiento previo con los individuos en comunidad.

Por consiguiente, dados los innumerables estudios e investigaciones desde la psicología evolutiva y social, la educación ha tomado aportes de sus teóricos y científicos. Algunos de ellos han estudiado el desarrollo del pensamiento humano, el comportamiento social del individuo y las construcciones cognitivas que son en su mayoría representadas en la escuela. Por ello, el desarrollo principal del individuo se enfoca en la escuela y en el contorno psicosocial al que se ve atraído diariamente. Los procesos mentales, sociales y genéticos han sido discutidos a lo largo de varios años puesto que la complejidad de dichos procesos examina las posiciones de los teóricos, provocando así polémica entre ellos mismos e igualmente entre pedagogos y expertos en educación (Vielma y Salas, 2000).

Por lo tanto, la presente reseña intenta comparar los aportes de algunos reconocidos y prestigiosos psicólogos y epistemólogo en el caso de Piaget (1979), en cuanto al desarrollo del pensamiento, ya que afectaron lo queramos o no, la educación en el mundo occidental.

Vygotsky (1995) (Rusia), Bandura (1987) (Canadá), Bruner (1984) y Ausubel (1982) (Estados Unidos), generaron controversias constantes entre sus colegas e igualmente en la educación tradicional, dado que trataron de explicar el desarrollo humano desde la psicología evolutiva interrelacionada con el tejido social. Es importante mencionar aquí que los psicólogos educativos siempre han estado interesados en estudiar el pensamiento humano abordado desde diversas áreas del conocimiento, teorizando la sistematización de posiciones verticales y horizontales, pero teniendo como marco de referencia al individuo (Vielma y Salas, 2000).

Tomando como base lo expuesto, es menester entonces, intentar encontrar puntos afines a las diferentes disciplinas del conocimiento involucradas en el desarrollo humano y también similitudes a las diversas teorías postuladas por estos científicos y su incidencia y aplicación en la estructura curricular del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión (EPC). Definitivamente cada una de las propuestas en mención, tienen puntos de convergencia que orientan la nueva enseñanza de las ciencias experimentales y las prácticas educativas en el mundo occidental, aun desde la complejidad de cada área geográfica e histórica.

Así, el énfasis que Vygotsky (1995) hace del planteamiento en su teoría de desarrollo social propone el foco de estudio en el desarrollo humano y el papel fundamental del individuo en la interacción social para un desarrollo cognitivo acertado. Para Vygotsky (1995), el aprendizaje es un proceso cultural organizado, principalmente, una función psicológica humana. Vygotsky (1995), señala que el enfoque está en el origen social que crea una serie de funciones superiores mentales compaginadas con la cultura y el orden social. Así mismo, afirma que no hay procesos mentales ni funcionamiento superior separado de la cultura y la sociedad en la que el individuo está inmerso. Por ello, los aspectos genéticos del individuo no son tan importantes si el desarrollo social de la persona no se ve afectada por su entorno. Los procesos culturales y sociales son conducentes para la formación mental logrando así un individuo adecuado y preparado para servir en la sociedad. Al igual que los otros investigadores mencionados, Vygotsky (1995) concuerda en que el orden cognitivo es importante, sin embargo, es por medio de la interacción social que el niño regula su vida educativa transformándose progresivamente. Se podría decir que la

formación del individuo viene desde afuera hacia adentro y uno de los canales principales de ese intercambio es el lenguaje. Es decir, el lenguaje juega un papel preponderante en la formación psicosocial del individuo porque transporta las herramientas culturales que el niño determina aceptar para su propio proceso de desarrollo humano. A través del lenguaje la interiorización de símbolos y señales son entendidas como un mecanismo de interrelación social compleja.

El lenguaje plantea “conocimientos elaborados y estructurados en los altísimos niveles de complejidad y alcances que caracterizan el conocimiento social, cultural y científico...” (Vielma y Salas, 2000, p.32). Sin embargo, Delval (1997), critica a Vygotsky (1995), en la manera como el individuo construye su conocimiento. Este autor piensa que el sujeto no solamente puede construir su conocimiento a través del medio social, dependiendo de otros, o por medio de una actividad conjunta, etc. Para este investigador, Vygotsky (1995), deja en el vacío los procesos internos del individuo cuando aprende, desconociendo que igualmente desde allí también se da la construcción del conocimiento.

La teoría Vygotskyana pone más énfasis en los procesos sociales y culturales que afectan el desarrollo cognitivo, el lenguaje cumple un papel fundamental en el desarrollo cognitivo, entre otras cosas. De igual manera, uno de los aportes más importantes de los estudios de Vygotsky (1979), es la *Zona de Desarrollo Próximo (ZDP)*, en la cual se establece la diferencia entre lo que un niño puede aprender independientemente en comparación con lo que alguien puede aprender siempre y cuando tenga un mentor especializado y entrenado para la enseñanza y la interacción social hasta que dicho individuo se sienta como independiente. Es decir, a un individuo se le hará difícil aprender si no tiene un guía de aprendizaje.

Con relación a lo expuesto por Vygotsky (1995)), en el marco de la Enseñanza para la Comprensión (EPC), se ha establecido que para promover la comprensión de los estudiantes es importante el papel que pueda jugar el docente para diseñar ambientes de confianza o culturas de pensamiento en el aula (Proyecto Cero Universidad de Harvard) , en donde se privilegia la interacción discursiva o la estrecha relación entre pensamiento y lenguaje y por otro lado, la interacción que se pueda generar entre los estudiantes y estos a

su vez con el docente, ocasionándose de esta forma la construcción compartida del conocimiento (Vigotsky,1979; Edwards y Mercer,1988).

En este contexto, entran a operar las fuerzas culturales⁸ del *lenguaje y la interacción*, las cuales determinan el ambiente del aula en donde se fomenta el pensamiento y la comprensión. A su vez, se conjuga no solo el desarrollo intelectual de los estudiantes sino también el desarrollo social y moral (Richard, Church y Morrison, 2014).

Así pues, el lenguaje como fuerza cultural en el marco de la EPC actúa como mediación para que el docente les permita a sus estudiantes hacer visible su pensamiento y su comprensión. De igual manera, permite el desarrollo del discurso del maestro en el aula y sus implicaciones para que los estudiantes pongan en evidencia el curso de sus procesos mentales: observar, expresar, explicar, interpretar, establecer conexiones y elaborar explicaciones de acuerdo con sus conocimientos previos (León y Barrera, 2014).

Igualmente, en una clase enmarcada dentro del enfoque de la Enseñanza para la Comprensión, a través de la interacción se da forma a la cultura del aula y al aprendizaje en la medida que los estudiantes interactúan entre ellos y el docente, hasta lograr alcanzar la construcción de los conceptos involucrados en el tema objeto de estudio. Es decir, el proceso de enseñanza y aprendizaje debe girar en torno a la interacción entre pares (zona de desarrollo próximo) (Vigotsky, 1979; Richard, Church y Morrison, 2014).

A diferencia de Vygotsky (1995), y a pesar de que ambos desarrollaron sus teorías en periodos de tiempo cercanos, Piaget (1979), propuso un paradigma en el cual el niño hace la construcción de un modelo mental de su propio mundo, desde el orden cognitivo y biológico. Desde la epistemología genética, Piaget (1979), sintetiza la maduración biológica del individuo desde los microniveles, los cuales son el contacto con el medio ambiente y su entorno social. Por otra parte, cabe resaltar que el propósito de Piaget (1979) es epistemológico, no psicológico ni pedagógico, por lo cual no debe sorprendernos que por ahora el modelo Piagetiano no conduzca de una manera precisa a una teoría de aprendizaje.

⁸ Fuerzas culturales: son los vehículos a través de los cuales contamos nuestra historia de aprendizaje y comunicamos los mensajes y los valores que allí se privilegian. En todas las aulas están presentes y nos ayudan a leer, a entender y a dar forma a la cultura en nuestra aula (León y Barrera, 2014).

Lo cual supone que de manera expresa ha habido que adaptarlo a las circunstancias escolares (Aliberas, Gutierrez y Izquierdo, 1989).

Así pues, para este prestigioso epistemólogo, la maduración cognitiva del niño se traslada desde el interior hacia el exterior, contrario a lo señalado por Vygotsky (1995), cuya teoría social ocupa un lugar importante. Piaget (1979), establece al ser humano como una “construcción solitaria, más que una actividad social, y el rendimiento como un logro individual dependiente de las estructuras mentales” (Vielma y Salas, 2000, p.33). Como uno de los primeros epistemólogos en elaborar el análisis crítico de las etapas del desarrollo del niño, este investigador contribuye con estudios detallados de las habilidades cognitivas impactadas por el orden social. Igualmente, opina que los niños ya nacen con una estructura mental genética y básica la cual empieza a desarrollarse cuando se producen encuentros sociales subsecuentes que impactan el aprendizaje y el conocimiento natural.

En resumen, el propósito de Piaget (1979), es completamente válido en el campo del desarrollo cognitivo del niño, pero no es posible un traslado sencillo de la psicología a la pedagogía sin una elaboración teórica previa. En consecuencia, es fundamental considerar su obra a la luz de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, donde se suscitan nuevos puntos de vista. La proposición epistemológica esencial para resolver este propósito según Piaget (1979), es considerar que el niño crea su conocimiento a través de sus propias acciones y la coordinación de éstas, y que él mismo es un proceso de desarrollo, de tal manera, que podamos estudiar su formación y progreso desde conceptos menores que se vuelven cada vez más complejos (Claret, 1996).

Cuando el planteamiento epistemológico del pensamiento Piagetiano es aplicado en la escuela, nos corresponde entonces hacer una interpretación de las preconcepciones a la luz de su teoría del desarrollo mental o cognoscitivo con base en lo biológico, en la que el aprendizaje se entiende como parte del mecanismo de adaptación del sujeto a su contexto a través de sucesivas interacciones con el medio físico y social. En lo que respecta a esta teoría las preconcepciones son posibles y corresponden a estructuras cognoscitivas elaboradas por el individuo para su uso diario, con la influencia de los elementos existentes de su ambiente, incluyendo el entorno social.

Estas preconcepciones no pueden catalogarse de “erróneas”, sino que, a pesar de no ser científicamente correctas, son aptas para su desempeño. Las concepciones ingenuas o preconcepciones aparecen, según la teoría de Piaget (1979), porque el sujeto no posee (todavía) las estructuras cognoscitivas necesarias para la asimilación de ciertos elementos, los cuales son deformados para posibilitar su asimilación a los esquemas existentes (Criscuolo, 1987). Según Perkins (1999), distintas investigaciones se han hecho acerca de la importancia de las ideas previas de los estudiantes, pero poco sobre cómo modificarlas; siendo este uno de los desafíos fundamentales del constructivismo. La propuesta de la Enseñanza para la Comprensión con su marco conceptual intenta dar una respuesta a cómo enseñar para la comprensión, que involucre a los estudiantes a desarrollar y evidenciar sus aprendizajes, a través de los desempeños de comprensión que demandan usar el conocimiento en diversas situaciones (Sturla, 2005).

De ahí que la puesta en marcha del marco de la EPC en el aula facilite darle un tratamiento didáctico al planteamiento epistemológico de la teoría piagetiana a través del diseño de parte del docente de los desempeños de comprensión en la planificación. El profesor debe tener en cuenta que estos desempeños cumplirán sus propósitos en la medida que presenten un desafío para los estudiantes. Pero ¿qué implica este desafío? Los desempeños se diseñan para confrontar los prejuicios, los estereotipos, el sentido común del educando, de tal forma que les ayude a cuestionar sus propios conocimientos sobre el tópico en cuestión. Esto constituye el primer paso hacia la comprensión: remover las “viejas ideas” para construir las nuevas (Leymoní y Fiore, 2012).

Por consiguiente, la planificación y función de los desempeños de *exploración* en el marco de la Enseñanza para la Comprensión, es relevante y fundamental en el abordaje de una unidad didáctica, ya que, se constituyen en actividades que exploran el tópico a estudiar y permiten apelar a la recuperación de información. A través de este tipo de desempeños el docente obtiene insumos acerca de las concepciones previas de los estudiantes, en relación con la temática objeto de estudio, es decir, lo que los educandos “creen” sobre dicho tema, aún sin haberlo estudiado formalmente. Además, las actividades de exploración también pueden apuntar a los conocimientos que conscientemente han adquirido los educandos sobre el tópico. Estas indagaciones son útiles para detectar “errores”, a partir de los cuales

trabajar didácticamente el tópico, así como para establecer las relaciones entre los intereses, conocimientos y percepciones de los estudiantes con la intención de planificar o re-planificar los procesos de enseñanza (Stone,1999).

Por otro lado, aunque la teoría del Aprendizaje social de Bandura (1987) está de acuerdo con el tradicional condicionamiento clásico y el condicionamiento operante, aun así, se focaliza en el desarrollo humano en cuanto acciona el aprendizaje a partir del contexto social y por medio de situaciones reales y simbólicas. Una de las similitudes entre la teoría de Bandura (1987), y los otros científicos, es el aprendizaje observacional del individuo. La interacción social entre el niño y el medio que lo rodea e igualmente, los procesos observacionales del niño con los miembros de su comunidad cercana como familia, amigos, maestros afectan de algún modo el comportamiento y el proceso de aprendizaje y el establecimiento de su desarrollo humano. El niño, por medio de la observación, obtiene modelos que introduce a su propio comportamiento como formas determinantes de su propia personalidad. Es decir, el niño observa, introduce a su conocimiento, pero también reacciona ante lo que observa para autorregular y motivarse a sí mismo. Los condicionantes del desarrollo de la niñez se consolidan a medida que se explica su aprendizaje que es considerado como un proceso de adquisición de conocimientos y su correspondiente procesamiento cognitivo de la información, gracias a las actuaciones psicomotoras ejecutadas en una situación específica por el observador.

Uno de los principales aportes de Bandura (1987), es la formalización del desarrollo como producto de los procesos de socialización y autorregulación por parte del sujeto, el cual es el producto de la exposición real, vicaria y simbólica del mismo a modelos influyentes dentro del entorno social. En esta teoría Bandura (1987), equipara sus postulados a los de Bruner (1984); en cuanto a los reguladores cognitivos y la utilización del conocimiento como construcción simbólica. Al igual que Vygotsky (1995), Bandura (1987), propone el desarrollo del lenguaje como complemento semántico y forma de pensamiento.

Asimismo, Bruner (1984), postula que el resultado del desarrollo cognitivo es el pensamiento y se focaliza en la perspectiva intelectual-cognitiva cuando presenta el cerebro como la construcción de un modelo mental sobre la información que recibe diariamente. Dicha información se codifica y se guarda y por consiguiente se relaciona con el entorno

representando un modelo abstracto y mental. A medida que el sujeto recibe información produce significado tanto social como mental teniendo en cuenta el contexto en el que se desenvuelve. El niño se apropia de este significado y lo convierte en una construcción mental. Por otra parte, el desarrollo intelectual implica una creciente capacidad para explicarse y explicar a los demás, a través de palabras o símbolos, situaciones conceptuales complejas. Pero, para que esta construcción del conocimiento sea posible, se necesita de la mediación del lenguaje, que termina por ser no solo el recurso de intercambio, sino el mecanismo que luego puede utilizar el sujeto para poner orden en su medio (Bruner, 1984).

Sin embargo, al igual que Vygotsky (1995), Bruner (1984), señala que para que el desarrollo intelectual se produzca acertadamente se necesita la mediación del lenguaje, el cual recurre a un intercambio de símbolos y conocimientos culturales. En realidad, Bruner (1984), no hace diferencia extrema entre la construcción teórica como la realidad que circunda al individuo. Por lo tanto, afirma este autor que el constructivismo refleja un proceso de culturización en el cual el aprendizaje implica un entrenamiento cultural que no puede ser separado del contexto de este.

Bruner (1984) toma el lenguaje como un proceso de *andamiaje* que conecta el conocimiento, la cultura, y situaciones de enseñanza. Es decir, que, en el proceso de interacción docente –estudiante, el educador deja de ser la única persona poseedora del conocimiento para convertirse en el facilitador de un proceso de aprendizaje llevado a cabo por el estudiante, guiado por el profesor. Para Wood, Bruner y Ross (1976), el docente tenía el compromiso de cumplir las funciones de tutor de un proceso de construcción de conocimiento en el que se pretende ir más allá de las capacidades que posee el estudiante. Se trata fundamentalmente de la aplicación del concepto de *andamiaje* que Bruner (1984) había propuesto para el proceso de desarrollo del lenguaje. En este caso, se convierte en un *andamiaje* conceptual en el que la interacción comunicativa entre el profesor y sus estudiantes permite el avance cognitivo de los segundos, sin trasladar nunca la responsabilidad del aprendizaje al primero (Uribe y Martínez, 2010).

En relación con lo anterior, el *andamiaje* hace referencia a la asistencia que el docente o los pares más cualificados ofrecen a los estudiantes y que sirve como estructura de apoyo o guía para efectuar tareas que por lo regular no podrían realizar por sí mismos, dado su

estado actual de conocimiento. De esta manera los estudiantes, sobre la base de sus conocimientos previos y apoyados en la guía o ayuda suministrada, son capaces de progresar gradualmente hacia sucesivas zonas de desarrollo próximo (Delmastro,2008). Resulta entonces relevante para la *evaluación diagnóstica continua* como uno de los elementos claves del enfoque de la Enseñanza para la Comprensión el aporte y aplicación que se hace desde la metáfora del *andamiaje* propuesto por Bruner (1984). Del mismo modo, al ser una de las características importantes de este elemento de la EPC, los criterios de valoración y los procesos de retroalimentación continua que reciben los estudiantes de parte del docente para mejorar sus desempeños de comprensión (Manuale y Costamagna, 2001), identificaremos aquellos aspectos que hagan de esta retroalimentación una forma eficaz de *andamiaje*.

En primera instancia, cabe resaltar que el término *andamiaje* puesto en práctica en el desarrollo de la EPC supone establecer una comparación entre lo que se espera de un desempeño experto (intento independiente) y lo que el estudiante puede realizar de manera asistida (situación de *andamiaje*). En consecuencia, el intento independiente corresponde al nivel de desarrollo objetivo al que se espera que el estudiante pueda alcanzar, mientras que la situación de *andamiaje* estaría conformada por los pasos a seguir dentro de la Zona de desarrollo próximo (ZDP) (Vigostky,1979), con asistencia del docente para poder lograr un progreso y así alcanzar el objetivo. Dicho de otra forma, se deben establecer previamente los criterios de valoración o las reglas de juego del desempeño esperado para que el estudiante pueda lograr alcanzarlo (Anijovich, 2010).

Un segundo aspecto al considerar la metáfora del *andamiaje* en los procesos de retroalimentación que se generan en la evaluación continua en el marco de la Enseñanza para la Comprensión (EPC), es el hecho de que el desempeño esperado es conceptualizado como desempeño experto, por lo cual, se asume que el apoyo que el estudiante recibe de parte del docente por medio de los ciclos de retroalimentación va a ir decreciendo a medida que el educando vaya internalizando el tema objeto de estudio, el cual, se valida de acuerdo a los criterios de valoración establecidos. Asimismo, en el desarrollo de ese proceso de retroalimentación formativa que el docente le ofrece al estudiante se proporciona una información valiosa acerca de aciertos y errores, haciéndose evidentes aquellas

preconcepciones que obstruyen la comprensión del educando, preparando así la reconstrucción de estos para que se conviertan en prerrequisitos (Blythe, 1999; Leymonié y Fiore, 2012).

En definitiva, podríamos decir que el marco mismo de la Enseñanza para la Comprensión (EPC), es una forma de *andamiaje* ya que el docente previamente al pensar su planificación no solo diseña el desempeño experto, sino todas las posibilidades de apoyo (a través de tópicos generativos, metas y actividades de comprensión, mediado todo este proceso por una evaluación continua y sus ciclos de retroalimentación formativa), necesarias para que el estudiante pueda alcanzar el desempeño objetivo o esperado.

Por último, Ausubel (1982), se ocupa del aprendizaje escolar que para él representa básicamente un “tipo de aprendizaje que hace referencia a cuerpos organizados de material significativo”. El aprendizaje significativo ya sea por recepción o por descubrimiento, se opone al aprendizaje mecánico, repetitivo y memorístico. Se enmarca en la adquisición de nuevos significados. Al mismo tiempo, Ausubel (1982) considera que el aprendizaje por descubrimiento no debe presentarse como algo contrario al aprendizaje que resulta por ejemplo de una exposición (aprendizaje por recepción), ya que este puede ser igualmente eficaz, la idea no es desestimar las acciones educativas que vengan del aprendizaje por recepción, siempre y cuando éstas cumplan con ciertas características de calidad.

En relación con lo anterior, Coll (1991), señala que aprender de manera significativa equivale, ante todo, a poner como elemento central en el proceso de enseñanza y aprendizaje la construcción de significados. Supone cambiar radicalmente la concepción tradicional de que el aprendizaje del estudiante depende solo de los aportes o la influencia que pueda ejercer el docente en el educando a través de la metodología de enseñanza utilizada (p.193).

El aprendizaje significativo implica un aprendizaje con comprensión, con significado y con capacidad de transferencia (Moreira, 2012). Para la teoría Ausubeliana, la transferencia y la capacidad para realizarla está en relación directa con la cantidad y calidad de las ideas afianzadas de las que dispone el estudiante. Es decir, una estructura fértil en contenidos y apropiadamente organizada revela una fuerte capacidad de transferencia, tanto de

aplicación a múltiples situaciones concretas (transferencia lateral), como de solución de problemas y formulación de nuevos principios a partir de los ya poseídos (transferencia vertical) (Gimeno y Pérez, 1992).

Ahora bien, según Leymonié y Fiore (2012), en lo que se refiere a la aplicación de la teoría Ausubeliana al enfoque de la EPC, la comprensión se puede pensar desde dos dimensiones:

1. La comprensión como inferencia significativa.

En esta dimensión la meta de la comprensión radica en tomar todos los datos disponibles, albergados en la memoria del estudiante y a través del desarrollo de los desempeños de comprensión (exploración, investigación guiada y final de síntesis) ir más allá de los hechos, los eventos y las situaciones, otorgándoles un significado consciente.

2. La comprensión como transferencia.

La transferencia hace parte de uno de los temas más importantes y polémicos de la psicología del aprendizaje. “transferir” significa aprender algo en una situación determinada y luego aplicarlo a otra diferente (Perkins, 2003).

En resumen, la comprensión implica transferir conocimientos desde situaciones ya conocidas a otras que se abordan por primera vez, para las cuales no hay rutinas establecidas: es necesario explorar e inventar. Los estudiantes que aprenden por medio del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión pueden llegar a transferir el conocimiento y las habilidades adquiridas de una disciplina a otra, y también a una variedad de contextos fuera del ámbito escolar, siempre y cuando el diseño de la planificación para la enseñanza comprensiva establezca las condiciones necesarias para que se produzca la transferencia.

4.3. ENFOQUES PEDAGÓGICOS: CONTEXTO HISTÓRICO Y DESARROLLO

A lo largo de la historia de la humanidad, los desafíos en el ámbito educativo han originado teorías que intentan dar respuestas a los problemas y exigencias que se plantean desde un

contexto social, económico, político y cultural determinado (Areiza y Garzón, 2008). Los profundos cambios que se generan y transforman a la sociedad en sus distintos ámbitos demandan de la pedagogía nuevas perspectivas que contemplen la eficacia de los métodos de enseñanza y un complejo conocimiento del proceso de aprendizaje. De igual forma, nuestros estudiantes se enfrentan a un mundo con grandes retos, pero también con posibilidades para vivirlo satisfactoriamente en cada etapa de sus vidas; es por eso, que desde las escuelas se deben trabajar enfoques pedagógicos cuyos diseños deben estar planteados como una propuesta atractiva y eficaz para la solución de problemas sociales que contribuyan a la formación de un individuo social, integral y competente (Sánchez, 2013).

Por otra parte, si hacemos una retrospectiva, nos daremos cuenta de que los sistemas educativos y las escuelas no existieron desde siempre. Hubo una época en la que no había sistemas escolares. Éstos se fueron conformando de manera progresiva a medida que se iban dando las necesidades y exigencias de la sociedad. Asimismo, son los procesos económicos, sociales y políticos los que vinieron a configurar el modo de ser y de hacer de la escuela (Pogré, 2004).

Además, afirma la anterior autora que la Revolución Francesa y la Ilustración contribuyeron a que se forjara una nueva definición para la escuela elemental y es la escuela prusiana (experiencia organizada que constituyó el origen de la educación pública) la que genera las bases para la primera consolidación del aula. Para esa época y no por coincidencia, surgió la formación docente propiamente dicha: en el momento que la enseñanza necesitaba saberes especializados. Esta necesidad promovió entonces el desarrollo de la pedagogía y de la didáctica que ya en el siglo XVII, de la mano de Comenio y de su *Didáctica magna*, había intentado dar respuesta a la pregunta de *cómo enseñar* (p. 20).

De igual modo, no cabe duda que existen diferentes formas de enseñar, al respecto, se conocen diversos enfoques pedagógicos que describen, explican y detallan la realidad y el contexto educativo, teniendo como fundamento: una concepción de hombre, abordando el estudio del mismo desde una perspectiva social (en cuanto ser social), antropológica (en cuanto ser cultural), psicológica (en cuanto ser que aprende, que posee intereses...) y

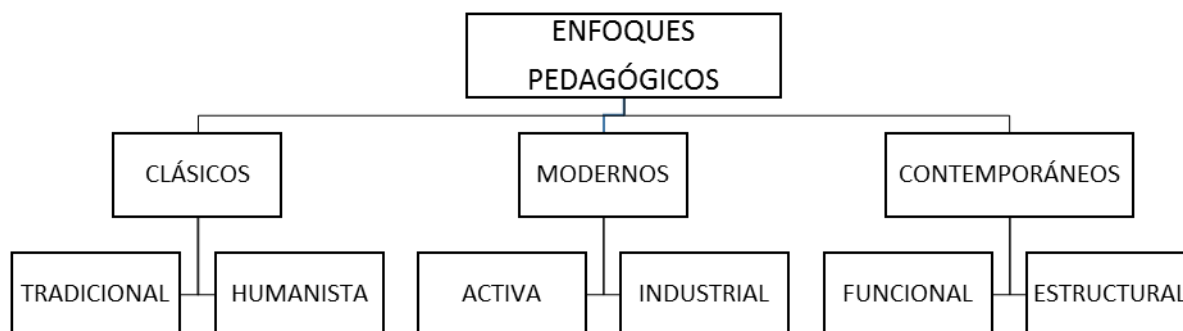
pedagógica (en cuanto determina el rol de la educación frente a la concepción y énfasis que posea); una teoría sobre la escuela, un discurso, un estilo de vida y pensamiento, un método de enseñanza y una formación en valores que nos muestran claramente la manera de intervenir en dicha realidad para transformarla (Pabón,1999; Acosta, 2011).

4.4. CLASIFICACIÓN DE LOS ENFOQUES PEDAGÓGICOS

Debido a que la acción educativa se enmarca en un contexto histórico y social determinado, la teoría pedagógica⁹ permite hacer una clasificación de los enfoques teniendo en cuenta los momentos históricos en los que se dieron. De esta manera, se pueden precisar tres importantes enfoques: Clásicos, modernos y contemporáneos (De Zubiría, 2003).

Se conocen como clásicos aquellos enfoques que surgieron en la antigüedad: tradicional y humanista. Los enfoques modernos son los que se dan desde el renacimiento (siglo XV), hasta la revolución industrial (principios del siglo XIX). A este período corresponden los enfoques: activo e industrial. Por último, tenemos los enfoques contemporáneos que surgen desde el siglo XX hasta la actualidad. Del cual hacen parte los enfoques funcional y estructural.

Ilustración 9. Clasificación de los enfoques pedagógicos.



Fuente: Acosta, 2011.

Por consiguiente, en este aparte se pretende hacer una revisión de cada uno de los enfoques en referencia, con la intención de reflexionar acerca del escalonamiento conceptual y didáctico que se ha venido dando a lo largo de la historia de la humanidad con cada uno de

⁹ **Teoría pedagógica:** Es una serie de estructuras de pensamiento constituidos por valores, creencias y supuestos que le permiten al docente interpretar situaciones, conceptuar su experiencia, sistematizarla, investigarla, transformarla y construir la praxis pedagógica contribuyendo a enriquecer la teoría y el discurso pedagógico (Lakatos,1983).

ellos. Al mismo tiempo, esto implica el que los docentes que hacen parte de esta investigación logren ser partícipes activos de las transformaciones pedagógicas que han sido necesarias para alcanzar el Desarrollo Profesional Docente esperado en algunos casos inherentes al campo educativo.

4.5. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS ENFOQUES PEDAGÓGICOS

La pedagogía tradicional desde sus orígenes ha predominado en la mayoría de las instituciones educativas hasta nuestros días, alcanzando su principal apogeo con la aparición de la pedagogía como ciencia en el siglo XIX. Los contenidos a enseñar constituyen los conocimientos y valores acumulados por la humanidad y transmitidos por el profesor como verdades absolutas desligadas del contexto social, cultural e histórico en el que habita el estudiante. El método de enseñanza que predomina es el expositivo donde la función del docente como protagonista del proceso enseñanza y aprendizaje es la de transmitir los conocimientos de forma sucesiva, sistemática y acumulativa. Por lo tanto, el estudiante se limita a memorizar y repetir los saberes enseñados por su profesor; desde esta perspectiva, en el enfoque tradicional la evaluación del aprendizaje es de carácter reproductiva, focalizada en la calificación de resultados. La relación que se logra establecer entre el docente y sus estudiantes se considera autoritaria en la que la función del educando es la de ser receptor de información como objeto de conocimiento (Rodríguez, 2013).

Sin lugar a duda, la escuela tradicional ha jugado un importante papel en el desarrollo histórico de la humanidad. No obstante, en la actualidad este enfoque pedagógico no responde a las demandas y expectativas de la sociedad del siglo XXI (Ortiz, 2011).

En cuanto al enfoque humanístico, Hernández (1998) señala que la educación tradicional se inclina por una enseñanza directa y rígida, propensa a un currículo inflexible y focalizado en el docente. Al contrario, la educación humanista se define como de tipo indirecto pues en ella el docente permite que los estudiantes aprendan mientras impulsa y fomenta exploraciones, experiencias y proyectos que éstos especialmente inicien o decidan emprender a fin de alcanzar aprendizajes vivenciales con sentido. De igual modo, el enfoque humanista establece que la naturaleza humana carece de fallos internos, de tal

forma que el desarrollo humano solo es posible alcanzarlo desde la educación a través de una ayuda externa estimulativa, orientadora y correctiva (Rodríguez, 2013).

Asimismo, este enfoque se caracteriza por enseñar a sus estudiantes informaciones y destrezas focalizadas en el dominio de la persona y de grandes masas con la intención de prepararlos para que más adelante se conviertan en gobernantes o hagan parte de las clases dirigentes. En el enfoque humanista el docente tiene como función liderar los conocimientos orientados a sus estudiantes, mientras que éste los recibe de manera atenta. De igual manera, la evaluación en este enfoque tiene como principal propósito el que los estudiantes puedan alcanzar los conocimientos, destrezas y habilidades de sus profesores teniendo para esto como recurso didáctico el libro donde se registra el saber acumulado de la sociedad (Acosta, 2011).

Dentro de la clasificación de los enfoques modernos, el industrial enfatiza en los resultados y reduce con ello a una instancia parcial del estudiante su ser total: el hacer. Puesto que este enfoque se centra en transmitir a los estudiantes informaciones puntuales y técnicas que a futuro le deben servir para desempeñarse en el campo laboral. Así pues, con el surgimiento de la fábrica industrializada se busca como único propósito eliminar cualquier diferencia de tipo individual y proceder así a garantizar la eficacia del sistema industrial a través del campo laboral. En el enfoque industrial solo se requiere de una práctica repetitiva para ejercer un reflejo automático, que lleve al futuro estudiante trabajador a producir más con el mínimo esfuerzo posible (Meza, 2005).

En suma, el rol que ejerce aquí el profesor es la de transmitir magistralmente los conocimientos y la función del estudiante la cual es de carácter receptivo y memorístico. En cuanto al enfoque activo, se asume idealmente que la función de la escuela es formar al estudiante para la vida, de tal forma que se les enseña a los educandos lo que le conviene a cada uno para desempeñarse en la vida misma. El estudiante aprende autónomamente en el desarrollo de actividades propias como también en conjunto con sus compañeros de clase, lo cual le permite potencializar su auto formación. En tal sentido, en contraste a una pedagogía tradicional fundamentada en el autoritarismo, el formalismo y la memorización, el enfoque activo le permite al docente ser un facilitador del proceso de enseñanza y

aprendizaje, en el que éste asume un compromiso emocional afectivo con sus estudiantes en lo relacionado a la construcción del conocimiento (Narváez, 2006).

De igual manera, el profesor utiliza una didáctica de respuesta tendiente a erradicar la pasividad del estudiante y la mecanización de los conocimientos transmitidos; este enfoque reivindica la significación, el valor y la dignidad del educando de tal forma que el estudiante es el protagonista del proceso educativo. De ahí que, se le proporcionen conocimientos para que resuelva situaciones problémicas de la vida cotidiana relacionadas con su entorno y de acuerdo con sus intereses y necesidades que le permitan fortalecer su autoestima y autonomía (Palacios, 1979).

En consecuencia, una larga tradición nos pone en conocimiento los orígenes del enfoque activo, es decir, el aprendizaje centrado en la actividad del estudiante. Desde Rousseau (1712-1778), hasta Dewey (1859-1952), pasando por pedagogos como Pestalozzi (1746-1827) y Froebel (1782-1852), se ha insistido en la importancia de la relación entre la actividad del estudiante y el aprendizaje de un cierto tema (Leupín, 2016).

Por otro lado, dada la nutrida producción y revolución educativa que se vive en la actualidad, la conformación, investigación y puesta en marcha de los diversos enfoques contemporáneos, al parecer resultan una necesidad urgente e imprescindible para incorporarlos al discurso, la formación y quehacer pedagógico de los docentes. De acuerdo al planteamiento que se hace desde los enfoques anteriormente estudiados, podríamos inferir que, si bien las deficiencias de la escuela van desde el autoritarismo, el centralismo y la leve idea de que su principal función es la de transmitir conocimientos, preguntas y respuestas correctas, más que llevar al estudiante a desarrollar comprensión y a aplicar lo aprendido a nuevas situaciones de su contexto o vida cotidiana, también es cierto que de manera moderada se ha incrementado desmedidamente una tendencia de los educadores a sobrevalorar el fenómeno del aprendizaje, lo cual ha generado una problemática en el ámbito educativo relacionado con la actualización de los recursos docentes y didácticos, como el de las nuevas metodologías a implementar en el trabajo áulico (Huerta, 2007).

Así pues, con la intención de rediseñar curricularmente las prácticas pedagógicas para intentar mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, se han venido fortaleciendo diversas tendencias o enfoques pedagógicos contemporáneos en lo que se refiere al campo

educativo. Estos enfoques, tienen la misión particular de describir, explicar, guiar y permitir la comprensión de los procesos académicos frente a las exigencias de la educación actual y los ambientes escolares. Asimismo, se convierten en referentes conceptuales que facilitan la modificación o transformación de los contextos sociales y pedagógicos de la escuela, así como el discurso, la dinámica y la práctica en que se definen las distintas pedagogías (Contreras y Otros, 1996).

Ahora bien, respecto a los enfoques pedagógicos contemporáneos, el funcional, considera al ser humano como un individuo activo y protagonista del proceso de enseñanza y aprendizaje en el que el docente se preocupa por desarrollar en sus estudiantes habilidades y competencias de acuerdo con su nivel cognitivo y el direccionamiento estratégico de la institución educativa. Mientras que, para el enfoque estructural, el educando es el responsable de su proceso de aprendizaje y al igual que el enfoque funcional, el docente ejerce un liderazgo instrumental cognitivo llevando al estudiante a participar activamente en la construcción de su conocimiento. Por eso, en estos dos enfoques se considera que se desarrolla un método interestructural (De Zubiría, 2006).

Una de las propuestas pedagógicas representativas del enfoque estructural es precisamente la Enseñanza para la Comprensión. En el siguiente cuadro se puede apreciar la clasificación de los enfoques contemporáneos considerados en este aparte y las respectivas propuestas pedagógicas pertenecientes a cada uno de ellos.

Ilustración 10. Clasificación de los enfoques pedagógicos contemporáneos.

DIDÁCTICAS CONTEMPORÁNEAS

COMPONENTE CURRICULAR	FUNCIONALES		ESTRUCTURALES COGNITIVAS			ESTRUCTURALES COGNITIVO - AFECTIVAS	
	APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS	MODIFICABILIDAD COGNITIVA	APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	PEDAGOGÍA PROBLÉMICA	CAMBIO CONCEPTUAL, METODOLÓGICO, ACTITUDINAL Y AXIOLÓGICO	ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN	PEDAGOGÍA CONCEPTUAL
¿Qué enseñar?	Competencias operacionales: solución de problemas	Procesos mentales	Instrumentos cognoscitivos para acceder al conocimiento científico	Instrumentos mentales y sistemas operacionales	Construir esquemas alternativos	Competencias instrumentales y operacionales. Metacogniciones Actitudes ante lo que saben	Competencias instrumentales, afectivas y lenguajes
¿Para qué enseñar?	Desarrollar habilidades Y operaciones para diseñar soluciones a problemas reales	Potenciar o desbloquear la estructura cognitiva constituida por Funciones de entrada, elaboración y salida	transferir a la mente del estudiante una red de conceptos científicos	problematizar el conocimiento y la cultura en la perspectiva de desarrollar instrumentos mentales y sistemas operacionales	Reconstruir y construir sus significados, formas de significar y de actuar.	Desarrollar altos niveles de comprensión en la dimensión de contenidos, métodos, formas de comunicación y propósitos	Desarrollar instrumentos y operaciones mentales a nivel afectivo, cognitivo y expresivo
Rol del docente	No directivo - Tutor Liderazgo - Instrumental Eje actitudinal - Afiliativo Labor: Selecciona el problema Diseña la experiencia	Directivo: Liderazgo instrumental. mediador que diseña, organiza y dirige el proceso.	Directivo, ejerce liderazgo instrumental con actitud cognitiva	medianamente directivo, ejerce un liderazgo instrumental y su actitud principal es cognitiva	directivo, ejerce liderazgo instrumental y su actitud esencial es cognitiva. A partir de los esquemas alternativos de los estudiantes diseña y realiza	Directivo Liderazgo afectivo Afectivo – Eje actitudinal cognitivo	Directivo instrumental afectivo - cognitivo. Autoritativo. Experto didáctico

Fuente: Acosta (2011).

En definitiva, en este aparte se puede advertir que a lo largo de la historia de la humanidad en lo que respecta al campo educativo, las dificultades que se han presentado en la búsqueda de la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje responden en parte a la incapacidad de los enfoques pedagógicos para dar respuesta a los nuevos problemas que se han ido presentando. Por ejemplo, en la educación tradicional por mencionar algunas de sus características fundamentales, se le da mayor relevancia a los contenidos curriculares y a la transmisión de conocimientos, que a la formación integral del individuo en relación con una sociedad que exige la solución de problemas específicos.

De igual manera, estos aspectos se siguen reproduciendo en un enfoque que ha mostrado su insuficiencia al concebir la enseñanza más para sí misma que para apoyar las demandas de formación de una comunidad educativa, en lo general, y de cada uno de los individuos de acuerdo con sus intereses y necesidades de aprendizaje (Guerra, 2007). Asimismo, y a pesar de la revalorización de la niñez y la dimensión valorativa que generó la escuela activa, en los comienzos del siglo XXI, aún continúa siendo una propuesta incapaz de resolver las dificultades de la enseñanza centrada en el profesor (Huerta, 2007).

Del mismo modo, frente a la crisis desencadenada por los modelos referenciados en este aparte, los enfoques constructivistas como la Enseñanza para la Comprensión (EPC), entraron en acción contando para ello con un respaldo estatal significativo, como la solución a la problemática de la educación presentada, es así como en la mayoría de los países iberoamericanos por destacar un ejemplo, las tendencias constructivistas han logrado alcanzar un beneplácito emergente entre la comunidad académica de psicólogos, pedagogos y educadores (Chadwick, 2001).

Igualmente, el constructivismo ha demandado en el campo pedagógico un fin asociado con la comprensión como la habilidad de pensar y actuar flexiblemente a partir de lo que el sujeto conoce (Perkins, 1999). Además, manifiesta un interés por las construcciones de las ideas previas de los estudiantes, la consistencia de éstas y la firme resistencia que ofrecen para que el individuo pueda alcanzar un aprendizaje significativo. Al mismo tiempo, el constructivismo ha ubicado al educando como el protagonista del proceso de enseñanza y aprendizaje y, al reconocerlo así, supera la visión mecanicista y acumulativa del conocimiento preferente en la educación tradicional (De Zubiría, 2006).

En consecuencia, la Enseñanza para la Comprensión (EPC), es un enfoque constructivista que comparte con otros enfoques ideas con respecto a la construcción de los conceptos que internaliza quien aprende, pero su aporte singular consiste en conceptualizar los desempeños que permiten tal construcción (Pogré y Lombardi, 2004). En el desarrollo de la EPC los estudiantes demuestran que han comprendido un tópico o tema cuando con las herramientas que les ofrece este enfoque.

Son capaces de superar la acumulación memorística de información y se comprometen en producciones concretas. Favorecer la comprensión es poder hacer cosas usando los conocimientos previos para resolver problemas nuevos en contextos diferentes. Enseñar a comprender es enseñar a pensar (Manuale y Medina, 2005, p. 20).

Por último, los sistemas educativos y los enfoques pedagógicos nos han enseñado que a lo largo de la historia su construcción y desarrollo en los diferentes contextos tuvo finalidades específicas, los enfoques vigentes en la actualidad nos deben conducir en una dirección más factible en aras de la búsqueda de la calidad de la educación; pero entonces surgen algunas

preguntas: ¿cómo se deben construir los enfoques educativos y cómo deben ser aplicados? ¿Qué factores o elementos se deben tener en cuenta para proponer un nuevo enfoque pedagógico? Este reto de la educación es trascendental, ya que se trata de crear conciencia, creatividad, trabajo en equipo, de análisis contextual o social, de responsabilidad profesional y de humanismo (Sánchez, 2013).

4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Luego de formular el problema, los subproblemas que se derivan de éste y sus respectivos objetivos, en este apartado se dilucida todo lo concerniente a la metodología de la investigación y su coherencia con el objeto de estudio. De igual manera, los procesos de comprensión que desarrollarán los tres (3) profesores de ciencias experimentales y los procesos didácticos que se abordarán para la construcción de su conocimiento y de su desarrollo profesional docente.

El diseño metodológico de este trabajo se circunscribe en un estudio de investigación-acción de enfoque e interpretación cualitativa. La investigación cualitativa asume diversidad de significados, perspectivas y enfoques, sin embargo, alrededor de ella se dan diferentes características, fortalezas y debilidades que son compartidas o asumidas por cada una de estas perspectivas.

Uno de esos primeros significados los aporta Denzin y Lincoln (1994, p. 2), quienes resaltan que la investigación cualitativa es “multimetódica en el enfoque, implica una perspectiva interpretativa, naturalista hacia su objeto de estudio”. Es decir, que los investigadores indagan en situaciones naturales, intentando dar sentido o interpretar los fenómenos de acuerdo con los significados que tienen para las personas implicadas.

En relación con lo anterior, Bonilla (1989) señala que la investigación cualitativa pretende hacer una aproximación integral de las circunstancias sociales para examinarlas, describirlas y comprenderlas de manera inductiva. Es decir, a partir de los conocimientos que poseen las distintas personas implicadas en ellas y no de manera deductiva, con base en hipótesis propuestas por el investigador externo. Lo cual, supone que se da una interacción con los otros integrantes de su entorno social compartiendo el significado y el conocimiento que tienen de sí mismo y de su realidad.

Por otro lado, Creswell (1998, como se cita en Vasilachis, 2006, p. 24) indica que la investigación cualitativa es un proceso interpretativo de indagación cimentado en diferentes tradiciones metodológicas, la biografía, la fenomenología, la teoría fundamentada en los

datos, la etnografía y el estudio de casos que analiza un problema humano o social. Investigar contribuye a la construcción de una imagen compleja y holística, analiza palabras, presenta puntos de vista específicos de los informantes y orienta el estudio en una situación natural. Asimismo, Taylor y Bogdan (1987, p. 20) señalan que la investigación cualitativa “es aquella que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable”. De igual manera, estos autores consideran las siguientes características de la investigación cualitativa (Taylor y Bogdan, 1987, pp. 20-23):

1. Es inductiva. Los investigadores desarrollan conceptos, intelecciones y comprensiones partiendo de las pautas de los datos y no recogiendo datos para evaluar modelos, hipótesis o teorías preconcebidas
2. El investigador ve al escenario y a las personas desde una perspectiva holística; las personas, los escenarios o los grupos no son reducidos a variables, sino considerados como un todo.
3. Los investigadores cualitativos son sensibles a los efectos que ellos mismos causan sobre las personas que son objeto de su estudio.
4. Los investigadores cualitativos tratan de comprender a las personas dentro del marco de referencia de ellas mismas.
5. El investigador cualitativo suspende o aparta sus propias creencias, perspectivas y predisposiciones.
6. Para el investigador cualitativo, todas las perspectivas son valiosas.
7. Los métodos cualitativos son humanistas.
8. Los investigadores cualitativos dan énfasis a la validez en su investigación.
9. Para el investigador cualitativo, todos los escenarios y personas son dignos de estudio.
10. La investigación cualitativa es un arte.

Según Krause (1995, p. 21), a la metodología cualitativa se le conoce con este nombre porque:

Se refiere a cualidades de lo estudiado, es decir a la descripción de características, de relaciones entre características o del desarrollo de características del objeto de estudio. Por lo general prescinde del registro de cantidades, frecuencias de aparición o de cualquier otro dato reductible a números, realizándose la descripción de cualidades por medio de conceptos y de relaciones entre conceptos.

De igual modo, y siendo coherente con el objeto de estudio de este trabajo de investigación, Krause (1995) señala que la metodología cualitativa hace referencia a procesos que hacen posible la construcción del conocimiento que se da sobre la base de conceptos. Los conceptos son los que permiten minimizar lo complejo y es a través de la creación de relaciones entre estos conceptos que se origina la conexión interna del producto científico. Aunque el objeto de estudio es parte fundamental en un trabajo de investigación, depende de los supuestos acerca de la realidad y de las posibilidades que nos ofrece el método científico para poder seleccionar cualquier metodología que nos lleve al desarrollo de la investigación que pretendemos adelantar.

Por otra parte, cabe señalar que el enfoque de investigación cualitativa asume un diseño metodológico que los conecta y que a su vez permite desarrollar todo el proceso de investigación. En este caso en particular, el diseño de la investigación representada por la investigación-acción (en adelante I-A) le corresponde orientar los procedimientos, técnicas e instrumentos acordes y asumidos por el investigador.

5.1. LA INVESTIGACIÓN ACCIÓN (I-A).

En las últimas décadas las investigaciones relacionadas con la acción han cobrado fuerza en el campo de la educación, debido a la variedad de actividades que algunas veces realizan los docentes en sus aulas de clase y que en ocasiones contribuyen a generar no solo cambios sociales sino también cambios en las personas implicadas. El término investigación-acción se usa en el contexto educativo con diferentes expresiones: investigación en el aula, investigación participativa, colaborativa, crítica, etc. Cada una de ellas, enmarcada en la investigación de tipo cualitativo con el propósito de producir cambios o transformaciones que conlleven a mejorar la realidad educativa (Latorre, 2003; Pérez y Nieto, 1993). Según Kemmis y McTaggart (1988, p. 9), la I-A es:

Una forma de indagación introspectiva colectiva emprendida por participantes en situaciones sociales con el objeto de cambiar o transformar la racionalidad y la justicia de sus prácticas sociales o educativas, así como la comprensión de esas prácticas y las situaciones en que éstas tienen lugar.

La I-A para este estudio representa una alternativa metodológica valiosa, que según Elliott (1993) se convierte en una herramienta privilegiada para que los docentes desarrollen sus investigaciones. Esto la hace pertinente para el ejercicio que se quiere desarrollar en este trabajo de investigación permitiendo que el docente transforme el hacer o su práctica de aula, considerándola un proceso de acción y reflexión cooperativa, de indagación y experimentación, donde el docente aprende a enseñar, y enseña porque aprende, participa para posibilitar y no para imponer ni suplir la comprensión de sus estudiantes y al reflexionar con esto ejerce y desarrolla su propia comprensión.

Asimismo, desde la I-A se producen respuestas específicas a situaciones problemas que plantean investigadores y coinvestigadores al pretender resolver los diversos interrogantes que van surgiendo en el campo de la indagación o investigación y aportar alguna alternativa de cambio o transformación (Colmenares, 2012).

Así pues, que la I-A constituye un tipo de investigación flexible, democrática y enfocada en los problemas prácticos que a diario surgen en el ámbito educativo. Por lo cual, se entiende que la investigación -acción en la actualidad sea tomada como un diseño metodológico de relevancia en el campo científico e investigativo, no tanto por los hallazgos que permite encontrar, sino porque posibilita allanar el camino para estrechar la brecha existente entre la teoría y la práctica (Pérez y Nieto,1993).

A su vez, Latorre (2013, p. 23), afirma que:

(...), la expresión investigación acción educativa se utiliza para describir una familia de actividades que realiza el profesorado en sus propias aulas con fines tales como: el desarrollo curricular, su autodesarrollo profesional, la mejora de los programas educativos, los sistemas de planificación o la política de desarrollo. Estas actividades tienen en común la identificación de estrategias de acción que son implementadas y más tarde sometidas a observación, reflexión y cambio (...).

Por otro lado, Lomax (1990, p. 24) manifiesta que la I-A aplicada a lo educativo es “*una intervención en la práctica profesional con la intención de ocasionar una mejora*”, a través de la cual se crea toda una construcción sistémica que da respuesta a una propuesta educativa que se centra en promover un aprendizaje para la comprensión. Esto es algo significativo para lo que se intenta alcanzar en este trabajo de investigación. Como es sabido, no solo se quiere que los docentes aprendan a enseñar ciencias experimentales, sino también la construcción de un conocimiento profesional docente que los ayude a comprender la disciplina que enseñan desde un contexto real, y ello les permita desarrollar comprensiones profundas en su campo laboral.

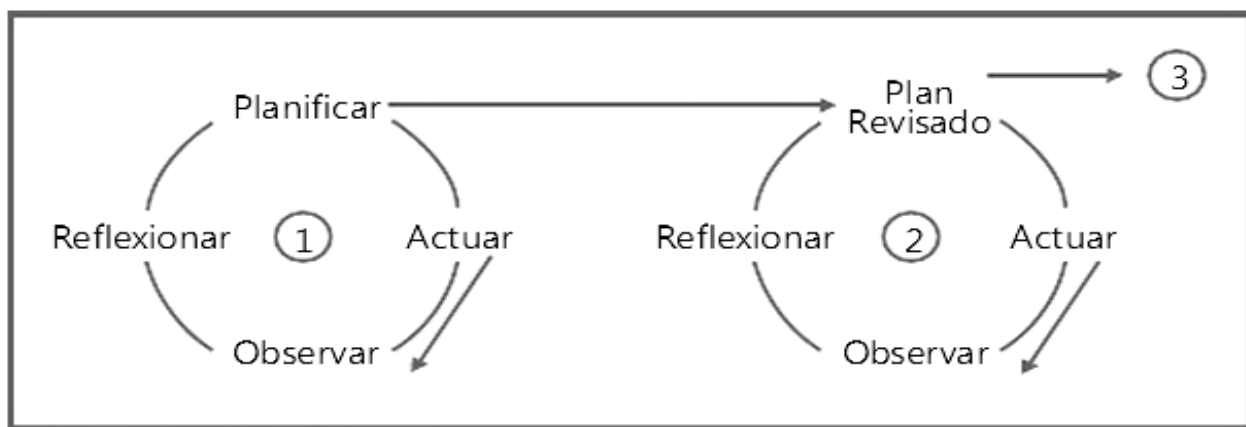
De igual manera, la I-A la implementan los docentes en su trabajo de aula para profundizar sus comprensiones acerca de las actividades y situaciones problemas que suceden a diario en la escuela, lo cual les permite desarrollar desempeños más eficaces en su práctica profesional (McKernan, 1999). El propósito de la investigación-acción, en comparación con la investigación que tradicionalmente se hace, es resolver los diferentes problemas que a diario enfrenta el profesor desde su ejercicio docente y el cambio de actitud en el ejercicio

de su práctica. Es una forma de desarrollo profesional en el que los docentes son autores de su propio aprendizaje (Blández, 1996).

Para Kemmis y McTaggart (1988), las ventajas más importantes de la puesta en marcha de la I-A en el quehacer pedagógico de los docentes es la mejora o transformación de su práctica, su comprensión y la mejora de la situación en la que tiene lugar la práctica. El término “investigación-acción”, fue acuñado por el psicólogo social K. Lewin en 1946, surgiendo inicialmente desde el campo de la psicología social y no precisamente en el ámbito educativo. Lewin (1988) describe la I-A como un espiral de pasos o marco metodológico que implica el desarrollo de varias acciones que deben realizar los docentes que pretenden implementarla desde su diseño curricular, en este caso en particular desde la enseñanza de las ciencias experimentales.

El proceso de la investigación-acción después de Lewin (1946), lo da a conocer también Kolb (1984) y Carr y Kemmis (1988). Según Latorre (2003), la espiral de ciclos que se presenta a continuación es el procedimiento base para mejorar la práctica.

Ilustración 11. Espiral de ciclos de la investigación-acción.



Fuente: (Latorre, 2003. P. 32)

Definitivamente, la investigación acción es un proceso epistemológico de indagación y conocimiento y al mismo tiempo, un proceso práctico de acción y cambio. De ahí que, la comprensión que poseen los educadores como producto de sus acciones prácticas, se ubica

en el núcleo del proceso de investigación-acción. La razón es evidente: por un lado, el que el docente comprenda sus acciones los lleva a interpretar su realidad práctica y por el otro, la comprensión es la fuente de los juicios prácticos que formulan y de las acciones específicas que realizan (Angulo,1990).

Desde esta perspectiva, afirma Perkins (1999), la Enseñanza para la Comprensión EPC como enfoque pedagógico ofrece una estructura conceptual para guiar dicho proceso, que desde los cuatro elementos que conforman este marco :tópicos generativos, metas de comprensión, desempeños de comprensión y evaluación diagnóstica continua; la investigación- acción en este estudio, coadyuva a la transformación de la práctica y la construcción del conocimiento profesional docente.

5.2. PROCESO DE INVESTIGACIÓN-ACCIÓN

La investigación-acción en el currículo diseñado por el docente tiene tres (3) tipos de implicaciones. En primera instancia, puede servir para atender situaciones que se presentan en el contexto social de la escuela y que algunas veces son de carácter problemático. Como una segunda implicación, la construcción del currículo de parte del docente investigador puede llevarlo al desarrollo de comprensiones profundas acerca de los temas objeto de estudio que pretende enseñar y, en tercer lugar, puede servirle al docente investigador para clarificar su entorno social y dar a conocer las condiciones básicas con las que ejerce su práctica docente (Mckernan 1999).

La investigación-acción como diseño metodológico desde el ámbito de la educación está focalizado en la transformación de la práctica educativa, siendo perfilada por Kemmis y MacTaggart (1988) por algunas características que constituyen los aspectos más destacados de esta metodología, como son:

1) Se construye como un proceso práctico. En el caso particular de esta investigación, los docentes diseñarán sus planificaciones con la intención de mejorar sus prácticas procurando al mismo tiempo comprenderlas.

- 2) Amerita para los sujetos participantes la creación de un proceso crítico de cada una de las etapas que hacen parte de la investigación.
- 3) Los cambios que van surgiendo son progresivos hasta llegar a los más significativos y profundos.
- 4) Implica la colaboración de los sujetos partícipes del estudio, no puede llevarse a cabo de manera aislada ya que lo que se busca es el cambio y la mejora y esto se logra desde un trabajo conjunto.

En el caso particular de la I-A realizada por el docente se han venido utilizando diferentes nombres, siendo el más común el de investigación-acción considerada por Elliot (1990) y Kemmis y McTaggart (1988). El planteamiento de estos autores ha puesto en conocimiento que cuando se habla de investigación desde el campo de la educación podemos identificar que ésta hace referencia a la investigación que realiza el docente desde su aula de clases, dejando de lado otras modalidades de I-A (Investigación acción participativa o investigación acción cooperativa, por ejemplo) y en las que son relevantes otros intereses (Rodríguez, Gil y García, 1996).

Por consiguiente, Stenhouse (1984) señala que las investigaciones que se hacen sobre la actuación de los docentes en el aula carecen de capacidad para desarrollar su práctica. Caso contrario se da cuando la investigación es realizada por los docentes sobre su propia actividad, e incluso opina este autor que el desarrollo profesional de los docentes está sujeto a su disposición para asumir un rol como investigador en relación con su ejercicio docente. A propósito de la investigación-acción, Elliot (1990, pp. 23-26) presenta ocho (8) características de la investigación-acción en la escuela, las cuales las exponemos dada su importancia y pertinencia para el desarrollo de este trabajo de investigación:

1. La investigación-acción en las escuelas analiza las acciones humanas y las situaciones sociales experimentadas por los docentes como:
 - a. Inaceptable en algunos aspectos (problemáticas);
 - b. Susceptibles de cambio (contingentes);
 - c. Que requiere una respuesta práctica (prescriptivas).

2. El propósito de la investigación-acción es que el docente profundice en la comprensión (diagnóstico) de su problema. Por tanto, adopta una postura exploratoria frente a cualesquiera definiciones iniciales de su propia situación que el docente pueda mantener.
3. La investigación-acción adopta una postura teórica según la cual la acción emprendida para cambiar la situación se suspende temporalmente hasta conseguir una comprensión más profunda del problema práctico en cuestión.
4. Al explicar “lo que sucede”, la investigación-acción construye un “guion” sobre el hecho en cuestión, relacionándolo con un contexto de contingencias mutuamente interdependiente, o sea, hechos que se agrupan porque la ocurrencia de uno depende de la aparición de los demás.
5. La investigación-acción interpreta “lo que ocurre” desde el punto de vista de quienes actúan e interactúan en la situación problema, por ejemplo, docentes y alumnos, docentes y director.
6. Como la investigación-acción considera la situación desde el punto de vista de los participantes, describirá y explicará “lo que sucede” con el mismo lenguaje utilizado por ellos; o sea, con el lenguaje de sentido común que la gente usa para describir y explicar las acciones humanas y las situaciones sociales en la vida diaria.
7. Como la investigación-acción contempla los problemas desde el punto de vista de quienes están implicados en ellos, solo puede ser válida a través del diálogo libre de trabas con ellos.
8. Como la investigación-acción incluye el diálogo libre de trabas entre el “investigador” (se trate de un extraño o de un docente/investigador) y los participantes, debe haber un flujo de información libre entre ellos.

Pérez y Nieto (1993) señalan que desde el trabajo con la investigación-acción se pueden resaltar algunas aportaciones y limitaciones, a saber:

- La I-A actualmente asume un rol importante y relevante en la educación ya que ha logrado establecer nuevas consideraciones en los procesos teóricos-prácticos en la

resolución de los distintos problemas educativos que diariamente surgen desde la realidad de la escuela. Ha facilitado la articulación de dos procesos para ayudar a resolver dichos problemas de una manera más efectiva.

- La I-A ha contribuido a replantear el rol y la actuación del docente en el aula, llevándolo a reflexionar sobre los beneficios de su función como el docente que produce conocimiento, que construye sus propios materiales, guías didácticas y recursos para enseñar y no como el simple sujeto enseñante transmisor de ese conocimiento.
- La I-A contribuye con la transformación de la realidad problemática, lo cual favorece el enriquecimiento de la formación del docente y lo cualifica para que tenga una visión más amplia de su ejercicio docente. De igual modo, propicia las innovaciones pedagógicas en la escuela, el cambio de actitudes e involucra a toda la comunidad educativa en la resolución de problemas. Es significativo el triángulo de Lewin (1946) que contempla la necesidad de la investigación, la acción y la formación como tres (3) elementos fundamentales para el desarrollo profesional (véase gráfica 1).

Ilustración 12. Triángulo de Lewin



Fuente: Latorre (2003, P.24)

- La I-A es un proceso asumido por los propios sujetos implicados de acuerdo con los parámetros o realidades en los que se desarrolla la investigación, aceptando la responsabilidad de reflexionar acerca de las actividades que realizan con la intención de mejorarlas.
- La I-A se encuentra en un dilema al originarse en una cultura positivista y acoger algunos aspectos de este modelo de investigación, mientras que, al mismo tiempo, intenta crear otro modelo diferente de relación entre la teoría y la práctica, la investigación y la acción. La investigación-acción necesita unas bases sólidas para reclamar “la validez”. Aquí radica uno de los problemas fundamentales de la misma.

De igual manera, Pérez y Nieto (1993) formulan las siguientes preguntas: ¿En qué sentido pretende ser objetiva y válida? No podemos admitir que la validez de nuestros conocimientos sea “meramente subjetiva”, ¿cómo podemos asegurar que nuestros descubrimientos son válidos? Los autores en mención continúan afirmando que ello debe llevar a preocuparnos por buscar procedimientos rigurosos. De este modo se evita la pregunta incontestable de si una interpretación “coincide con la realidad”.

En suma, la investigación acción necesita desarrollar un proceso más riguroso para los estudios de los asuntos que caracterizan las prácticas diarias de la vida profesional y una comprensión diferente del rigor que caracteriza a la investigación positivista. En aras de esa rigurosidad, vinculamos también un comité de expertos, quienes con sus aportes, apreciaciones y direccionamientos permitieron realizar ajustes y llenar de nuevas alternativas el proceso de cambio y transformación de los tres (3) docentes de ciencias experimentales que participaron de manera directa en el trabajo de campo que se adelantó en esta investigación.

En relación con lo anterior, es fundamental resaltar entonces las cuatro (4) fases sobre las que se construye una investigación-acción: *planificar, actuar, observar y reflexionar* (Blández, 1996; Latorre, 2003).

1. La planificación que obliga al docente a implementar e innovar en la búsqueda de nuevas estrategias didácticas de enseñanza.

2. La actuación en el aula que lleva al docente a diseñar e introducir mejoras en su quehacer que le permitan romper con el paradigma de prácticas anacrónicas.
3. La observación le permite al docente tomar conciencia y dimensionar lo que ocurre sobre su realidad áulica recogiendo datos o información que resulta relevante para su posterior análisis.
4. La reflexión, que termina convirtiéndose en el elemento fundamental y quizás más significativo, ya que caracteriza todo el proceso puesto en marcha.

5.3. HIPOTÉISIS DE PARTIDA

Delimitado el problema objeto de estudio y los objetivos respectivos, señalamos ahora las supuestas hipótesis de partida que permitirán encauzar el desarrollo de esta investigación. Este estudio de enfoque cualitativo contempla únicamente supuestos iniciales que se fueron replanteando a medida que se fue avanzando en el proceso de la investigación. A continuación, indicamos las hipótesis iniciales que sirvieron de marco para la evolución de este trabajo de investigación.

1. Se considera de manera previsible que los docentes involucrados en este estudio al planificar sus clases a través de los cuatro (4) elementos del marco conceptual de la enseñanza para la comprensión, que son: 1) tópicos generativos; 2) metas de comprensión; 3) desempeños de comprensión y 4) evaluación diagnóstica continua, modificarán sus concepciones y actuaciones en el aula, lo cual los convierte en docentes reflexivos prestos a desarrollar diversidad de estrategias que los lleve a la construcción del conocimiento profesional docente.
2. Con la implementación de otros enfoques pedagógicos en sus planificaciones, los docentes de ciencias experimentales involucrados en este estudio no modificarán sus concepciones y actuaciones en el aula. Es decir, no se establecerán diferencias en relación a su práctica profesional docente con lo que habitualmente vienen haciendo.

5.4. TÉCNICAS DE RECOGIDA DE DATOS Y RECURSOS AUDIOVISUALES.

En el desarrollo de la implementación de la investigación-acción se utiliza una variedad de técnicas como también una gama de estrategias para ayudar a reunir los datos que se utilizarán para interpretar las descripciones y formular explicaciones y predicciones. Se acude a estos recursos de acuerdo con el tema que se pretende investigar, los objetivos propuestos, las adaptaciones de la situación a investigar, tratando siempre que reúnan los criterios de credibilidad, confirmabilidad y transferibilidad que con frecuencia se utilizan para valorar la calidad científica de una investigación de enfoque cualitativo (Guba, 1989; Guba y Lincoln, 2002). En este estudio aplicaremos como técnicas para obtener la información, la observación participante y no participante, la entrevista semiestructurada, el diario de clase, el cuestionario y los recursos audiovisuales.

5.4.1. Observación Participante

La observación participante por años ha sido utilizada tanto en el campo de la antropología como en el de la sociología. Pero en las últimas décadas, esta técnica ha incursionado con fuerza en el ámbito de la educación como uno de los elementos más característicos para recoger la información en los estudios cualitativos. Sin duda alguna, para muchos investigadores, el solo hecho de la presencia de la observación participante en una investigación le otorga el rango de cualitativa (Rodríguez, Gil y García, 1996).

La observación participante no es una estrategia individual, sino una metodología para los estudios de trabajos de campo. A su vez, es apropiada para los estudios que ameriten que el investigador se involucre y tenga una participación que le permita obtener una clara comprensión del fenómeno en cuestión, como es el caso de los docentes que investigan desde sus aulas de clase. Una de las mayores ventajas de esta técnica es el poder recoger información o datos auténticos y lograr verificaciones de ideas a través de observaciones empíricas. De igual manera, se hace evidente e irrefutable tanto en la enseñanza como en la investigación-acción ya que el profesional investigador debe asumir una responsabilidad con el estudio de su práctica (Mckernan, 1999).

La observación participante se puede considerar como una técnica de interacción que involucra o implica al observador en la situación que pretende observar. Esa implicación directa conlleva a que el observador haga parte del entorno o realidad social y de las actividades que realizan los sujetos que integran una comunidad o una institución educativa como es el caso que nos compete de manera particular en este trabajo de investigación.

Los observadores al asumir el rol de investigador-participante hacen los registros de la información o datos de una manera detallada y descriptiva. Dichos registros pueden ser de los relatos que hacen los sujetos observados, o de carácter escrito de los acontecimientos observados por el investigador (Munarriz, 1992). De igual manera, el autor antes mencionado señala que en las investigaciones donde la escuela es un elemento esencial, el docente que enseña en su aula de clase y que para el observador participante se convierte en uno de sus informantes, es la persona clave que le va a permitir o no el acceso al campo de trabajo. En esa mediación o negociación el observador manifestará al informante los siguientes aspectos:

- La naturaleza del trabajo que se quiere realizar.
- El tiempo establecido para realizar las tareas de observación.
- La confidencialidad de los datos.
- La posibilidad de utilización de otras técnicas de recogida de datos. Aunque esto puede negociarse en el curso de la investigación.

Según Latorre (2003) en el diseño metodológico de la investigación-acción, usar la observación participante se hace más apropiado si los objetivos que se plantean para llevar a cabo la investigación describen aspectos sociales, proponen generar o construir conocimiento y conducen a la transformación social.

5.4.2. La Entrevista

Se puede considerar la entrevista como una de las técnicas esenciales en las que se ha fundamentado la investigación cualitativa. Es un recurso de contacto personal que le permite al investigador obtener información o datos de otra persona, de un grupo o

comunidad, que vienen a hacer sus informantes acerca de la problemática a investigar. Al respecto, Wood (1987, p. 77), señala que:

La mayor parte del trabajo de investigación educativa (...) se ha basado principalmente en las entrevistas. A menudo es éste el único modo de descubrir lo que son las visiones de las distintas personas y de recoger información sobre determinados acontecimientos o problemas, pero es también un medio de «hacer que las cosas sucedan» y de estimular el flujo de datos

La entrevista semi-estructurada, también se utiliza cuando luego de realizar el proceso de observación, nos quedan algunas inquietudes que ameritan una mayor profundización para lograr entender y comprender cierto tipo de acciones, o se implementa de igual forma en la última fase del estudio que le permitan al investigador aclarar algunas contradicciones entre lo observado y la información recabada por otras fuentes. Igualmente, al final de la investigación nos podemos formular una serie de interrogantes que puede ser respondidos por los participantes del estudio por medio de la entrevista semi-estructurada (Munarriz, 1992).

En función de su naturaleza, contenido, organización y propósito la entrevista quedará sujeta a los objetivos trazados en la investigación y de acuerdo con el tipo de información que conviene recoger. En este estudio se utilizará un protocolo de entrevista semi-estructurado, ya que el entrevistador hará una serie de preguntas de diferente tipo y les permitirá a los entrevistados formular también preguntas que irán surgiendo de manera natural a medida que se vayan generando los encuentros (Mckernan, 1999).

5.4.3. Los diarios de clase.

Según Elliot (1993) y Martínez (2007), el diario es un excelente instrumento que facilita sistematizar la práctica investigativa del docente; además, los diarios le permiten al docente registrar narraciones sobre las observaciones, sentimientos, reacciones, interpretaciones, reflexiones, hipótesis y explicaciones personales. En el contexto de la investigación –

acción, López (2000, p. 44), nos indica que “el diario del docente resulta ser un instrumento válido para la explicitación de las concepciones del enseñante que determinan, en cierta medida, la actuación del docente en el aula y refleja las creencias implícitas que la sustentan”.

El diario es una técnica popular en el campo de la investigación-acción y puede ser llevado por el docente (diario del docente) o por el investigador-participante (diario del investigador). El docente investigador al asumir este rol debe ayudar a explicitar y diagnosticar los problemas prácticos, las concepciones y creencias de los docentes investigados, ofreciéndoles un apoyo desde el punto de vista metodológico en los procesos sistemáticos de reflexión sobre la acción que se van generando para orientarlos hacia la investigación del problema que se está abordando con el propósito de lograr cambios significativos en la teoría y la práctica profesional (Porlán y Martín, 1997).

De igual manera, el diario de clases garantiza recoger información, obtener datos que pueden resultar relevantes, proporcionar un recorrido histórico y cronológico de los sucesos que se van dando durante el desarrollo de la investigación, para luego poder ser analizados de manera conjunta con los sujetos implicados en el estudio y tener la posibilidad de contrastarlos con información proveniente de otras fuentes (Porlán y Martín, 1997).

Los diarios son relatos o reflexiones escritas que puede utilizar el educador para documentar su quehacer pedagógico como historia de casos; por tal motivo, y por tratarse de una poderosa estrategia en el ámbito de la investigación en educación, a través del diario procuramos que los tres (3) docentes partícipes en este trabajo de investigación pudieran manifestar sus concepciones y dilemas en relación a la construcción de su conocimiento profesional en la enseñanza de las ciencias a partir del enfoque de la enseñanza para la comprensión (Mckernan, 1999; López Ruiz, 1999).

5.4.4. El cuestionario

El cuestionario es una técnica de recogida de información que puede implicar aspectos cuantitativos y cualitativos. Su particular característica se da en que, para registrar la información requerida de parte de los sujetos involucrados en el estudio, ésta puede darse de una forma menos profunda e impersonal. De igual manera, este instrumento permite

examinar a una población numerosa con agilidad y sin una mayor inversión económica (Muñoz, 2003). Según Latorre (2003), existen dos razones importantes para utilizar el cuestionario en un estudio de investigación-acción:

- Obtener información esencial que no es posible conseguir de otra forma y
- Evaluar los resultados de una intervención cuando es inconveniente alcanzar retroalimentación de otra manera.

Por otra parte, con la implementación del cuestionario como técnica de recogida de información lo que se busca básicamente es sondear las opiniones de los sujetos partícipes del estudio, y no tratar situaciones que ameriten una reflexión compleja de parte de éstos. Igualmente, las preguntas que conforman un cuestionario deben reflejar lo que se piensa de la problemática investigada, su esquema o marco conceptual. El tipo de respuesta que se obtienen es explicable desde ese mismo referente conceptual; se requieren para verificar los supuestos previos del investigador o de quienes elaboran el cuestionario (Rodríguez, Gil y García, 1996).

5.4.5. Medios audiovisuales

El desarrollo de los recursos audiovisuales en el campo de la investigación en educación ha tenido un avance considerable en las nuevas prácticas sociales y culturales que hoy en día son objeto de estudio. La sociedad moderna ha incursionado fuertemente en la cultura audiovisual marcada por un crecimiento acelerado de las tecnologías de registro y reproducción de imágenes (Baer y Schnettler, 2009).

Los recursos audiovisuales en la investigación-acción son utilizados por los investigadores para registrar variedad de información (filmaciones o grabaciones de audio en vivo de conductas, emociones, sucesos, procesos y situaciones seleccionadas por el investigador en un periodo de tiempo determinado). La información que se recoge depende más que todo del propósito que busca el investigador, de las características y necesidades de la investigación, de los objetivos propuestos que la enmarcan y no del medio que se utiliza

(Latorre, 2003). Para este estudio aplicamos como medio audiovisual las grabaciones en video y audios.

5.5. DISEÑO DE UNIDADES DIDÁCTICAS (UD) PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS.

A partir de este trabajo de investigación pretendemos hacer una reflexión desde la enseñanza de las ciencias experimentales y aportarle a los docentes a través del enfoque de la Enseñanza Para la Comprensión los insumos didácticos necesarios para la construcción de un currículo en ciencias naturales y experimentales abierto en el que los profesionales de la enseñanza de esta disciplina puedan asumir una mayor responsabilidad en cuanto a la implementación de estrategias, la toma de decisiones sobre la elaboración de sus UD o elección de su propio proyecto de aula de acuerdo a la planificación y el contexto en el que pretenden desarrollar su proceso de enseñanza y aprendizaje.

En consonancia con lo anterior, Brown (1992) afirma que el diseño de UD e intervenciones en el aula, su puesta en práctica, y su evaluación, es uno de los desafíos más importantes que se plantean a la investigación educativa. Pero, para ello, es conveniente diseñar intervenciones en el aula que tengan en cuenta que las clases son sistemas complejos, donde enseñanza, aprendizaje, evaluación, papel del docente y de los estudiantes, currículo, y ambiente del aula interaccionan entre sí.

El diseño de UD desde el enfoque de la Enseñanza para la Comprensión conlleva a establecer una relación articulada y coherente de los cuatro elementos fundamentales de este marco conceptual como son: los *tópicos generativos*, *metas de comprensión*, *desempeños de comprensión* y *la evaluación diagnóstica continua*. En el desarrollo de las unidades didácticas a implementar en este estudio, la evaluación diagnóstica continua se irá haciendo visible a través de la valoración de los desempeños por medio de ciclos de retroalimentación y la construcción de criterios claros y específicos, permitiendo esto validarlos como dos de las características más relevantes de este tipo de evaluación alternativa.

Teniendo claro el docente los elementos básicos que le ofrece la Enseñanza Para la Comprensión para la construcción de sus UD, se pueden presentar dificultades cuando a los

docentes les corresponda planificarlas. Asimismo, consideramos que el enfoque de la EPC propuesto les será de gran utilidad a los docentes participantes de este estudio puesto que les ofrece un marco conceptual secuenciado e interrelacionado que de alguna manera les permite organizar curricularmente los contenidos establecidos desde las ciencias experimentales.

La metodología que inicialmente implementa el docente en el diseño de sus UD debe dar una señal de su desempeño profesional docente, sin desconocer que esta metodología estará influenciada por las teorías y creencias particulares que el docente mantiene básicamente acerca de la naturaleza de la ciencia, la naturaleza del proceso de enseñanza y aprendizaje y la función del sistema educativo (Sánchez y Valcárcel, 1993). Si desde los procesos pedagógicos que se desarrollan en el ámbito escolar establecemos comparaciones a partir de la educación tradicional y constructivista, podríamos identificar diferencias marcadas en lo que respecta a las prácticas educativas en la forma de interpretar el currículo.

Desde la enseñanza tradicional se percibe el currículo como un diseño preestablecido e inamovible que generalmente lo aportan los libros de texto o guías educativas que conllevan a una limitación de los aprendizajes (Porlán, 1993). Desde una visión constructivista, se asume el currículo como el escenario adecuado para la construcción del conocimiento y un punto de encuentro para los distintos modelos teóricos acerca de cómo se aprende y cómo se aprende a enseñar con la puesta en práctica de estrategias de enseñanza, y el diseño e implementación de materiales didácticos (Driver, 1988).

En relación con lo anterior, la planificación de UD tiene características que la hacen diferente de cualquier material pedagógico que se quiera elaborar desde la enseñanza tradicional, por ejemplo, su diseño presenta flexibilidad en la selección de contenidos, en la diversidad de estrategias a utilizar para promover un aprendizaje más comprensivo y asequible al sujeto que aprende, le permite al docente desarrollar sus actividades académicas en espacios abiertos y diferentes al aula de clase.

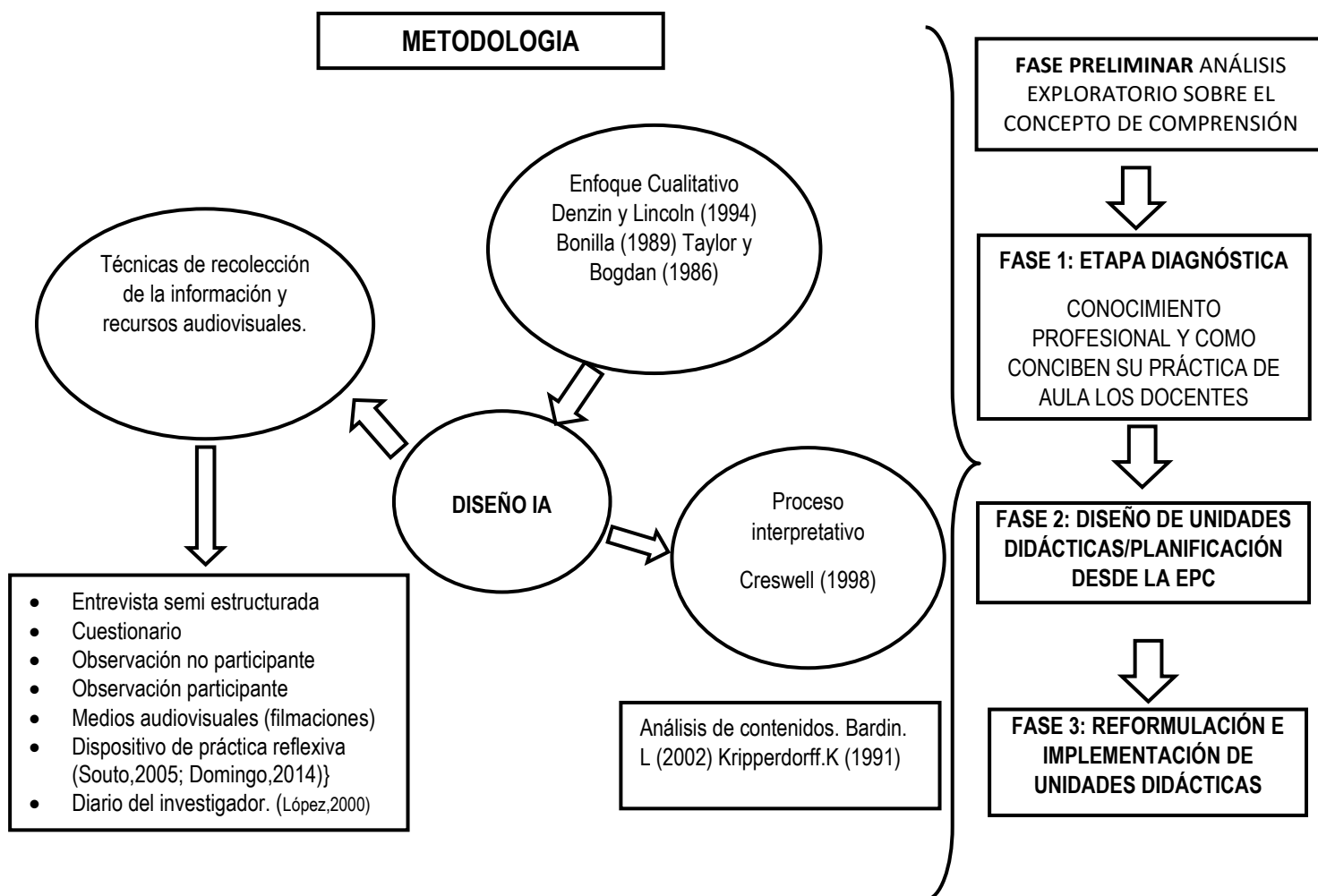
De igual manera, la planificación de las clases de ciencias experimentales a través de UD le ofrece la posibilidad a los docentes de integrar sus conocimientos e inclusive sus

experiencias cotidianas, ocasionando cambios conceptuales que los llevarán a la construcción de su conocimiento profesional docente y a desarrollar varias competencias profesionales entre las cuales tenemos el conocimiento pedagógico del contenido que le permite al docente integrar el dominio de la asignatura que enseña y la didáctica de la misma (Villeda, Naranjo y Álvarez, 2010; Astroza, Quintanilla, De la fuente y López, 2013).

En tal sentido, se pretende que los tres (3) docentes de ciencias implicados en este estudio, desde el diseño de unidades didácticas como una de esas fuentes que contribuyen a la construcción del conocimiento profesional y a partir de una práctica reflexiva puedan “empoderarse” de la didáctica y estrategias innovadoras aportadas desde la Enseñanza Para la Comprensión que les permitan desarrollar procesos de pensamiento que sean funcionales y útiles en el transcurrir pedagógico del docente que lo llevarán a aprender a enseñar las ciencias experimentales.

La metodología de investigación y los elementos que la conforman aparece esquematizada en la figura a continuación.

Ilustración 13. Elementos metodología de la Investigación



5.6. CONTEXTO DE TRABAJO.

5.6.1. LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA Y EL AMBIENTE LABORAL.

La parte empírica de este trabajo se desarrolló en el Colegio Americano de Barranquilla, institución educativa de carácter privado perteneciente a la Iglesia Presbiteriana de Colombia-Presbiterio de la Costa Norte y que cuenta con las secciones del preescolar, básica primaria y bachillerato hasta el grado once (11). Este colegio de jornada única que inicia su labor escolar desde las 7:00 a.m. a 2:30 p.m., cuenta con una población de 1.220 estudiantes y una nómina de 70 docentes. Los estudiantes que ingresan a este centro educativo son de los estratos socioeconómicos 3, 4 y 5, siendo los ambientes de

aprendizajes agradables y de satisfacción tanto para los educandos, como para el cuerpo docente, los directivos y los padres de familia.

El Colegio Americano de Barranquilla, que desde el año 1969 funciona como una sola institución de carácter mixto es uno de los grandes y prestigiosos planteles educativos que la Misión Presbiteriana regenta en el país, siendo por consiguiente el colegio más antiguo de la capital del Atlántico. Estos colegios fueron fundados como una alternativa educativa moderna con el propósito de ofrecer la mejor educación posible y ayudar a formar el carácter de los jóvenes colombianos bajo los principios evangélicos. Al ser una alternativa de educación moderna y debido a los esfuerzos por brindar calidad, algunos liberales influyentes optaron por el Colegio para la educación de sus hijos. Es así como el Embajador norteamericano en Barranquilla, Elías Pellet Buitrago matriculó a sus hijas en el colegio para señoritas, y numerosos personajes incluyendo a Ernesto Cortizos, padre de aviación en las Américas, Dr. Orlando Fals Borda, padre de la sociología colombiana y fundador del Departamento de Sociología en la Universidad Nacional, Rafaela Vos Obeso, candidata al Premio Nobel, estudiaron en el Colegio Americano de Barranquilla.

Los Colegios Americanos del país pertenecen a la Iglesia Presbiteriana y son parte de la contribución que esta Iglesia ha hecho a la vida de este, brindando educación por más de 150 años a miles de colombianos y estudiantes provenientes de todos los países. Fue a través del Colegio Americano de Barranquilla que se introdujo el basquetbol al país en 1928 con la concepción de que el deporte y el desarrollo físico deberían ser parte integral de la formación de los estudiantes. Se introduce además la Educación Activa, posteriormente difundida por todo el país, a través del exalumno y Ministro de Educación Agustín Nieto Caballero, y la Educación Coactiva, la educación mixta, y el bilingüismo.

El Colegio Americano es una institución certificada internacionalmente por la European Fund for Quality Management (EFQM), es miembro activo de la Organización de las Américas para la Excelencia Educativa, hace parte del Sistema Educativo Reformado (SER), la Red de Colegios Americanos de Colombia y de la Organización para el Fomento del Desarrollo del Pensamiento (OFDP). Su proceso de educación bilingüe es certificado por Cambridge University. Mantiene relaciones, intercambios y convenios internacionales que permiten actualizaciones curriculares supervisadas por entidades como la Universidad

de Harvard, Lakeland College, y Lee University. El Colegio Americano promueve intensamente la actividad artística de sus estudiantes, desarrollando proyectos curriculares relacionados con el Proyecto Cero. Los estudiantes pueden expresarse a través de coros, grupos musicales incluyendo los coros juvenil e infantil, el grupo presinfónico, danzas, exhibiciones de arte y otras actividades que se promuevan en la institución. A partir del año 2012 el Colegio Americano de Barranquilla es miembro de la red de colegios internacionales del Sistema Uno Internacional del grupo Santillana. Nuestro modelo tiene como centro dos programas: SE (Sistema Educativo por Competencias) y BE (Bicultural English Program). SE integra el aprendizaje por competencias con el desarrollo de las áreas del Saber en la lengua madre: BE garantiza el uso del inglés como lengua franca dentro de la escuela para que sus estudiantes crezcan en un entorno bilingüe. Además, como procesos permanentes y transversales propios, el sistema gestiona la digitalización de la escuela, la formación permanente de toda la comunidad educativa y la evaluación constante de sus acciones.

En la actualidad el Colegio Americano cuenta con amplias instalaciones que incluyen: 2 bibliotecas actualizadas (Infantil y Central), laboratorios de química, física y biología, auditorio paraninfo “Manuel C Escorcía”, un coliseo moderno con canchas múltiples, canchas de fútbol rápido, dos canchas de fútbol tradicional, aula virtual especializada, salas de audiovisuales e informática, Learning Center y laboratorio de idiomas Smart Class Plus, Cafetería climatizada operada por expertos en nutrición , enfermerías, jardines y amplias zonas recreativas y culturales. Todos los salones de clase climatizados están dotados de tecnología multi-media de avanzada, además de los Learning Centers (laboratorios de idiomas), salones de informática. Ofrece transporte y actividades extra-curriculares (Instituto de Idiomas, Pre-Icfes, Escuela de Deportes, Arte) a través del Departamento de Educación Continuada (DEC).

5.6.2. LA SELECCIÓN DE LA MUESTRA

En la metodología cualitativa la selección de las personas que facilitan el acceso de la información al investigador para lograr la comprensión y apropiación de las situaciones que

se presentan en un contexto o ambiente a investigar, tiene en el enfoque cualitativo unas características claramente diferenciadoras. Las personas consideradas para adelantar un estudio en una investigación cualitativa (en este caso los tres (3) docentes que enseñan ciencias experimentales), se seleccionan porque cumplen con unos requisitos básicos que, en el mismo ámbito educativo o en la misma población, no cumplen otros miembros de la comunidad (Rodríguez, Gil y García, 1996).

Para la selección de los profesores que hicieron parte del estudio, se tuvieron en cuenta ciertas condiciones con el deseo que sean cumplidas por estos. De acuerdo con lo planteado por Goetz y Lecompte (1988), quienes establecen algunos criterios de selección, las cualidades a tener presente son:

- a. Disposición y espontaneidad para querer hacer parte del estudio.
- b. Desempeñarse como docente en el área de conocimiento del estudio.
- c. Implementar en el desarrollo de sus clases diversos métodos de enseñanza de las ciencias.
- d. Tener experiencia en el ejercicio docente.
- e. Enseñar en diferentes niveles de educación.

Con base en estos criterios y de acuerdo con un primer acercamiento o diálogo, se han seleccionado inicialmente los docentes que cumplen con las características expresadas anteriormente. En este estudio participaron tres docentes del colegio Americano de Barranquilla, uno que enseña la asignatura de biología en el grado noveno (9) y lo llamaremos Carlos como pseudónimo, el segundo docente enseña química en el grado diez (10) y como pseudónimo lo llamaremos Pedro y la tercera profesora enseña física en el grado diez (10) y le llamaremos Lucía también como pseudónimo.

En el Colegio Americano estos docentes para el desarrollo de sus clases cuentan con aulas espaciales, ambientes digitales, tales como una plataforma virtual 3.0 en la que tienen los recursos didácticos para enseñar: como los libros de textos, videos, audios, acceso a la Internet, foros para trabajar con los estudiantes y comunicarse con los padres de familia. Además, en cada aula de clases tienen disponible un video-beam, una computadora portátil

y dispositivos Apple TV y Airport Express para conexión inalámbrica y sistema de sonido óptimo por medio de parlantes.

Por otra parte, a los docentes que ingresan a laborar en el departamento de ciencias experimentales del colegio americano de Barranquilla, se les solicita tener conocimiento del proyecto de área de la disciplina en mención. Básicamente, de la misión, visión y el diagnóstico de cada una de las asignaturas correspondientes (Biología, física y química). Esto con el propósito que los educadores puedan tener una percepción general de cómo abordar y generar ciertas expectativas frente a los distintos contenidos curriculares a enseñar. A continuación, se relacionan los aspectos antes mencionados.

MISIÓN

El departamento de ciencias naturales y educación ambiental del Colegio Americano de Barranquilla, tiene como misión formar estudiantes integrales con pensamiento científico, que les permita asumir una postura crítica desde el entorno vivo, entorno físico, ciencia tecnología y sociedad; encaminados a las competencias interdisciplinarias del área desde el uso comprensivo del conocimiento científico, la indagación y explicación de fenómenos que atiendan a los desafíos que exige la sociedad actual.

VISIÓN

El Departamento de ciencias naturales y educación ambiental del Colegio Americano de Barranquilla, proyecta para el 2020 estudiante capaz de resolver problemas del entorno, aplicando teorías y principios científicos mediante el uso de la experimentación como estrategia de comprobación, potencializando así, competencias propias del área que les permita alcanzar satisfactoriamente los más altos desempeños en las pruebas estandarizadas.

5.6.3. DIAGNÓSTICO GENERAL DEL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES

Para el desarrollo del área de Ciencias Naturales en el Colegio Americano, se cuenta como fortaleza con un excelente equipo de docentes, comprometidos con el área, creativos y

recursivos, que incentivan en los estudiantes el espíritu investigador, así mismo, tenemos estudiantes críticos, capaces de construir y formular hipótesis y teorías, planteando y resolviendo inquietudes; mostrando disposición para ejecutar actividades experimentales que les permita asociar lo que comprenden en el aula con su diario vivir. De igual manera, hay un grupo de estudiantes con dificultades para inferir, argumentar y analizar, debido al poco tiempo que le dedican a la lectura y a la interpretación de la misma, ante esta situación, se generan actividades de aprendizaje que les permita incentivar y confrontar su curiosidad ante las experiencias planteadas desde el entorno.

Para el desarrollo de la actividad académica se requiere fortalecer las salas de laboratorio para así lograr una buena articulación entre lo teórico y lo experimental.

Resaltamos el apoyo del personal administrativo que facilita estrategias, ideas y materiales de trabajo para un desarrollo óptimo de las diferentes actividades.

GRADO: NOVENO.
Biología.

Los estudiantes de noveno grado presentan una serie de debilidades como: apatía para leer, consultar, analizar, dar opiniones o conceptuar sobre algún tema, enmarcado en la falta de responsabilidad para el cumplimiento de los deberes escolares, reflejándose en hábitos de estudio, afectando las habilidades para interpretar, proponer y argumentar la problemática en cuanto procesos biológicos, químicos y físicos en cada uno de los componentes.

Por lo cual, es necesario implementar estrategias que no solo busquen formar al estudiante en el campo del conocimiento, sino que le permita desarrollar otros procesos como el formativo y socio-afectivo para que actúen como personas responsables, productivas y respetuosas. Donde los docentes como agentes orientadores tenemos que hacer parte de esa construcción de ser humano que se requiere hoy en día, además, estar en constante y permanente revisión de nuestras prácticas escolares para ir minimizando errores y buscar altos procesos de calidad.

GRADO: DÉCIMO

Química

Los estudiantes del Colegio Americano de Barranquilla que ingresan al grado décimo, demuestran habilidades propias de las ciencias, desarrolladas en el transcurso de la básica primaria y secundaria, evidenciando dominio de las competencias necesarias para iniciar la comprensión de nuevas temáticas. Reflejan comprensión de la química a través del análisis de fenómenos ocurridos en la vida cotidiana, identifican mediante ejemplos las propiedades, estados y transformaciones de la materia, compara los diferentes grupos funcionales inorgánicos, sin embargo, se le dificulta identificar el símbolo y nombre de los elementos químicos más reconocidos que conforman los grupos y periodos de la tabla periódica. Se requiere mayor compromiso del estudiante, ya que debe desarrollar destrezas necesarias para analizar, identificar, interpretar, y argumentar situaciones de la vida cotidiana, mostrando posibles soluciones a estas. El estudiante que culmina el grado décimo en el Colegio Americano de Barranquilla adquirirá un conocimiento científico, crítico, propositivo, y experimental, para propiciar en él un aprendizaje significativo.

Física

A los estudiantes del Colegio Americano de Barranquilla que ingresan al grado décimo, se les observa diversas fortalezas para desarrollar competencias básicas del área, las cuales les permiten formular preguntas a partir de observaciones y experiencias. De esta misma forma les permite a los estudiantes indagar y hallar posibles respuestas a los diversos fenómenos físicos que se estudian en la naturaleza. Un grupo significativo de estudiantes ingresan al grado décimo con dificultades para analizar, interpretar e identificar las variables que se estudian en los fenómenos físicos que ocurren en nuestra vida diaria, así como también la manera de despejar dichas variables.

De igual forma, les cuesta reconocer y diferenciar conceptos básicos tales como el desplazamiento, la trayectoria, la rapidez, la velocidad, la aceleración, la fuerza, el peso, y el trabajo, y sus posibles relaciones. Los aprendices que llegan a formar parte del grado décimo finalizan con la capacidad de analizar, interpretar, identificar y contextualizar

diversos eventos físicos utilizando datos matemáticos por medio de argumentos científicos. Es esencial que los chicos finalicen reconociendo espacialmente cómo es el comportamiento de los sistemas, el estudio de los vectores para que en el siguiente año sea de mayor facilidad el estudio de la electrodinámica.

Al analizar el desempeño académico de los estudiantes de décimo grado a lo largo del año escolar en el área de Ciencias Naturales se puede establecer que presentan en su mayoría un desempeño básico en el área de ciencias naturales y que los jóvenes con valoración baja predominan sobre el alto y el superior.

5.6.4. CARACTERÍSTICAS DEL PROFESORADO PARTICIPES DEL ESTUDIO.

De los tres profesores que conforman la muestra, dos de ellos son licenciados en Ciencias Naturales. Uno con énfasis en biología y actualmente cursa una maestría en educación. El otro docente con énfasis en química. La tercera profesora es físico puro y también adelanta estudios de maestría en física. Los tres educadores tienen una experiencia de aula que oscila entre los seis y diez años.

Al solicitar a la coordinación académica las hojas de vida de los tres profesores, se pudo constatar que éstos han realizado varios cursos de formación en didáctica para enseñar y algunos seminarios sobre la enseñanza de sus asignaturas. De acuerdo con los títulos, certificaciones que los avala y el tiempo que llevan en el ejercicio docente, podríamos suponer que sus conocimientos tanto en lo disciplinar, como en lo didáctico y pedagógico daría para esperar de ellos un desempeño profesional eficaz que de paso garantizaría la calidad de los aprendizajes de sus estudiantes. Sin embargo, y como puede apreciarse en el desarrollo de este estudio, la intervención y acompañamiento de parte del docente investigador y los profesores miembros del comité de expertos nos revelaron una realidad diferente.

5.8. EL TRATAMIENTO DE LOS DATOS

En la investigación cualitativa la recogida de los datos no representa suficiente información como para alcanzar las conclusiones de un estudio, éstos, a su vez, sí hacen parte de un material importante por medio del cual el investigador debe adelantar acciones pertinentes que le permitan organizar estructuralmente la información recopilada de manera coherente y relevante (Rodríguez, Gil y García, 1996).

También es importante resaltar que en la metodología cualitativa el proceso de categorización y el análisis de los datos se da de manera simultánea a la compilación de la información en el campo (López, 2000). En relación con lo anterior, Wood (1987, p. 135) señala que “en etnografía el análisis se da simultáneamente con la recogida de los datos”.

De igual modo, a lo largo del análisis de los datos lo que se busca es obtener una comprensión más profunda de la problemática objeto de estudio y “los investigadores también se abrevan en su experiencia directa con escenarios, informantes y documentos, para llegar al sentido de los fenómenos partiendo de los datos” (Taylor y Bogdan, 1987. P.159). En este sentido, todo el volumen de los datos que se obtuvo en este estudio a través de las diferentes técnicas que se emplearon en cada una de las fases que conforman esta investigación (ver desarrollo de la investigación-acción), requirió un tratamiento de organización y sistematización que debe facilitar al investigador la lectura e interpretación de la información recabada. Asimismo, al cúmulo de la información recopilada se le aplicó la técnica de análisis de contenido de Bardin (2002).

Para la realización del análisis cualitativo de la información se empleó, por un lado, el software ATLAS. Ti, el cual es un programa computacional que puede trabajar con distintos tipos de información como textos, observaciones directas, y material fotográfico y audiovisual, datos gráficos y de audio.

De esta manera, un aula de clases -como es el caso de esta investigación-, puede ser categorizada en su totalidad o en sus partes más importantes e ingresada en todo el proceso de estructuración de hallazgos (Varguillas, 2006). Por el otro lado, utilizamos el programa SPSS (*Statistical Package for Social Science*), que es un software que para los trabajos de

investigación se convierte en una potente herramienta de tratamiento de datos y análisis estadístico que luego permiten crear tablas y gráficos con data compleja (Herrerías, 2005).

Aun cuando se apliquen cada una de las técnicas correspondientes a las diferentes etapas de la investigación, se procedió a transferir los datos de su soporte primario (inicialmente registrado en papel o medio magnético) a un registro informático. De igual manera, el informe inicial o diario llevado por el docente investigador, lo mismo que las observaciones de clases grabadas a través de cámara de videos fueron archivadas también en medios informáticos.

5.9. LA CODIFICACIÓN DE LOS DATOS

En la investigación cualitativa la codificación, es una operación en la que se le otorga a cada unidad de significado un código particular de la categoría en la que se considera que queda implicada. La codificación puede darse en diferentes momentos de la investigación. Se pueden distinguir entre códigos descriptivos, es decir, cuando se atribuye una unidad a una clase de fenómenos que se utilizan al inicio de la investigación y códigos con mayor contenido inferencial (interpretativos y explicativos) que se utilizan posteriormente (Quecedo y Castaño, 2002).

La codificación puede hacerse de acuerdo con dos niveles: en el primer nivel se codifican las unidades en categorías, se identifican unidades de significado, se categorizan y se les asignan códigos a las categorías. En el segundo, se comparan las categorías entre sí para agruparlas en temas y buscar posibles enlaces (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

En la investigación cualitativa, el proceso de codificación es un modo sistemático de desarrollar y refinar las interpretaciones de los datos. Codificar implica la recolección y análisis de todos los datos que se refieren a temas, ideas, conceptos, interpretaciones y proposiciones (Taylor y Bogdan, 1987).

5.10. SISTEMA DE CATEGORÍAS

En la investigación cualitativa los sistemas de categorías podríamos definirlos como aquellos conceptos derivados de los datos, que representan fenómenos. Los fenómenos son ideas analíticas pertinentes que emergen de los datos recabados; ellos describen los problemas, asuntos, ocupaciones y temas pertinentes que están siendo estudiados. Una vez se establece una categoría, se vuelve más fácil recordarla, pensar en ella y (lo que es más importante) desarrollarla en términos de sus propiedades y dimensiones y diferenciarla mejor al descomponerla en sus subcategorías, o sea, explicando el cuándo, dónde, por qué, y cómo que posiblemente existan en una categoría (Strauss y Corbin, 2002).

Por otra parte, como el investigador cualitativo es quien tiene la responsabilidad de asignarle los significados a los resultados de su estudio y organizar la información, uno de los elementos básicos que debe tener en cuenta es la elaboración y distinción de tópicos a partir de los datos recogidos. Por tal razón, se establece una distinción entre categorías que denotan un tópico en sí mismo, y las subcategorías, que precisan dicho tópico en microaspectos (Cabrera, 2005). Así pues, y según Sabiote, Quiles y Torres (2005) aunque:

Codificación y categorización son respectivamente los aspectos físico-manipulativo y conceptual de una misma actividad a la que indistintamente suelen referirse los investigadores, se trata de dos términos ciertamente distintos. Así, mientras categorización es el proceso mediante el cual se clasifica conceptualmente una unidad, la codificación no es más que la operación concreta por la que se asigna a cada unidad un indicativo (código) propio de la categoría en la que se considera incluida (p. 141).

Cabe resaltar, que en la investigación educativa fundamentalmente desde el campo metodológico existen dos posturas para el proceso de construcción de categorías. En primera instancia, tenemos el enfoque inductivo en el que autores como Glaser (1978) consideran la condición de que no exista la categorización a priori. Es decir, que la codificación surge o debe desarrollarse a partir de los datos recogidos, de la lectura y revisión del material recopilado durante la investigación.

Y el segundo enfoque defendido por autores como Miles y Huberman (1984), es el denominado deductivo, en el que, por el contrario del antes mencionado, el sistema de categorías se establece previamente. O sea, que se deriva como producto del marco teórico de la investigación, los problemas del estudio, las hipótesis que orientan el trabajo de investigación, las dimensiones, de los instrumentos utilizados en el estudio o aspectos claves que el investigador establece, siendo tarea de este último ajustar cada unidad a una categoría ya existente (López,2000).

Aunque inicialmente las posturas de estos dos procesos para la construcción de los sistemas de categorías se consideraban contrapuestos, por lo general, los enfoques deductivo e inductivo se acoplan en el trabajo de análisis (Quecedo y Castaño, 2002). Por consiguiente, en este estudio nos acogimos a este último planteamiento. En otros términos, para el tratamiento de los datos utilizamos la estrategia *deductiva-inductiva*, en la que el docente investigador construyó un sistema de categorías a priori, antes de realizar el trabajo de campo que sirvió como norte orientador para la obtención de los datos.

Luego de organizar y acopiar la información, se aplicó el sistema de categorías a la codificación de los datos; lo cual, y después de hacer una clasificación inicial se originaron posteriormente algunos cambios en las dimensiones de la categoría **B**, en las subcategorías de la categoría **C** y la categoría **D**. La categoría **A** no sufrió ninguna modificación.

Así pues, que la codificación inicialmente estaba conformada por cuatro categorías. Éstas en su momento se dividían en subcategorías y dimensiones. La categoría **A** se le dio el nombre de *Qué enseñar*: el **conocimiento /contenido**, de ésta se desprendían cuatro subcategorías:

1. Fuente del conocimiento escolar.
2. Estructura del conocimiento escolar.
3. Construcción de conceptos.
4. Tipos: Básico, ampliación y profundización.

De igual manera, la categoría **A** constaba de tres dimensiones:

- a. Quién lo construye.

- b. Cómo se construye.
- c. Enseñanza interactiva.

A la categoría **B**, se le dio el nombre de *Cómo enseñar: las actividades de comprensión*.

Se le asignó la subcategoría **1**. Modelo o enfoque didáctico, y las dimensiones:

- a. Estrategias o procedimientos.
- b. Quehacer pedagógico.
- c. Formación de estudiantes.
- d. Enseñanza de las ciencias.

Una vez probada la adecuación de los datos se decidió eliminar la dimensión **c** (formación de estudiantes), la cual se refería a la construcción del conocimiento de los estudiantes a partir del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión EPC. Luego de la recopilación de los datos no se consideró su pertinencia puesto que el estudio se centraba básicamente en la construcción del conocimiento profesional de los tres profesores partícipes de la investigación.

La categoría **C**, se identificó con el nombre de **Evaluación**, de ésta se desprendían inicialmente las subcategorías:

- 1. Momento.
- 2. Instrumentos.
- 3. Protocolos.

Luego de volver a clasificar los datos en función del diseño inicial, se consideró incluir la cuarta subcategoría (tipos de evaluación) porque era necesario que la evaluación diagnóstica, continua y sumativa tuvieran una derivación desde los elementos que conforman las subcategorías. Así que, las subcategorías de la categoría **C** quedaron de la siguiente manera:

- 1. Momento.
- 2. Instrumentos.
- 3. Protocolos
- 4. Tipos.

Por último, la categoría **D** y de acuerdo a la recogida de los datos inicialmente, se le dio el nombre de **Aprendizaje escolar**, pero por ser esta categoría de una importancia relevante para el aprendizaje, el análisis del cambio o evolución de las concepciones de los tres profesores involucrados en la investigación, decidimos cambiarle el nombre por **Aprendizaje docente**. A continuación, presentamos el sistema de categoría final de acuerdo a la codificación ajustada a los datos obtenidos.

Tabla 11. Sistema de categorías

SISTEMA DE CATEGORÍAS		
CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS	DIMENSIONES
a. <i>Qué enseñar: el conocimiento /contenido</i>	5. Fuente del conocimiento escolar. 6. Estructura del conocimiento escolar. 7. Construcción de conceptos. 8. Tipos: Básico, ampliación y profundización.	a. Quién lo construye. b. Cómo se construye. c. Enseñanza interactiva.
b. <i>Cómo enseñar: las actividades de comprensión.</i>	1. Modelo o enfoque didáctico	a. Estrategias o procedimientos. b. Quehacer pedagógico. c. Enseñanza de las ciencias.
C. <i>Evaluación.</i>	4. Momento. 5. Instrumentos. 6. Protocolos. 7. Tipos.	a. Criterios de evaluación. b. Diagnóstica. c. Continua. d. Sumativa. e. Retroalimentación formativa.
D. <i>Aprendizaje docente.</i>	1. Evolución del conocimiento profesional docente	

5.11. MODELOS DIDÁCTICOS DE LOS PROFESORES Y SU INTERVENCIÓN EN LA ENS

ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

Los procesos de formación docente en términos generales y el de los profesores de la educación secundaria de manera particular, deben pasar por la caracterización de los modelos didácticos personales de esos educadores como una especie de filtro, si tenemos en cuenta que en los profesionales de la educación algunas veces subyacen concepciones arraigadas y por ende resistentes al cambio. De ahí que, a partir de la identificación de estos modelos puedan inferirse ciertas dificultades que orientan la reflexión sobre sus acciones y la toma de decisiones para facilitar su desarrollo profesional (Jiménez y Wamba, 2003).

De igual modo, es evidente que en todo proceso de cambio o renovación en la enseñanza de las ciencias experimentales, los profesores se constituyen en una pieza clave puesto que son ellos los primeros que deben estar conscientes y convencidos que se necesita de su renovación, recursividad, actitud y disposición para lograr esa transformación y así responder no solo a los planteamientos y propósitos que se establecen en las propuestas didácticas, sino también, para satisfacer a las exigencias propias de los contextos en los que están inmersos los estudiantes como sujetos sociales, históricos y culturales. Así pues, los educadores son individuos que requieren de una formación psicopedagógica, didáctica y disciplinar que los conduzca con estos conocimientos adquiridos a afectar de manera auténtica el ámbito educativo y la realidad áulica (Ruiz, 2007).

En este sentido, según Porlán y otros (2010), la formación psicopedagógica a pesar de ejercer una influencia significativa en las concepciones de los profesores no garantiza un cambio de los esquemas de acción del docente, ya que éstos, aunque presenten contradicciones con los conocimientos formalizados son los que el individuo posee y les generan cierta seguridad frente a las circunstancias cambiantes del contexto.

Por consiguiente, los docentes en el desarrollo de sus actividades profesionales deciden acerca de qué enseñar, cómo enseñar, cuándo evaluar y qué tipo de estrategias implementar.

Estos aspectos son los que definen la actuación del profesor en el aula y determinan explícita o implícitamente un modelo, estilo o tendencia didáctica para la enseñanza de las ciencias experimentales, en el caso particular de este estudio (Porlán,2003).

Por otra parte, para Joyce y Weil (1985) un modelo de enseñanza es:

Un plan estructurado que puede usarse para configurar un currículum, para diseñar materiales de enseñanza y para orientar la enseñanza en las aulas...Puesto que no existe ningún modelo capaz de hacer frente a todos los tipos y estilos de aprendizaje, no debemos limitar nuestros métodos a un modelo único, por atractivo que sea a primera vista (p. 11).

De igual manera, Cañal y Porlán (1987), definen un modelo didáctico como: “Una construcción teórico-formal que, basada en supuestos científicos, ideológicos y sociales, pretende interpretar la realidad y dirigirla hacia unos determinados fines educativos” (p. 92). Así, la modelización en los procesos de enseñanza está constituida por dos elementos; uno teórico y otro ideológico de los que el docente debe ser consciente, lo cual conlleva a que la pluralidad de modelos sea ineludible (Fernández y Elortegui, 1996).

De manera específica, en la enseñanza de las ciencias experimentales se han identificado distintos modelos didácticos que en coherencia con este trabajo de investigación se han delimitado luego de la recogida de datos y en función del marco teórico de referencia. Dichos modelos, tradicional, por descubrimiento y constructivista, representan diferentes visiones sobre el conocimiento y el desarrollo de la práctica profesional docente relacionadas con el problema objeto de estudio (Ruiz, 2000).

A continuación, presentamos los modelos en mención que en concordancia con la codificación de los datos se definirán con base al sistema de categorías y subcategorías de análisis establecidas.

5.11.1. Modelo didáctico tradicional

En el apartado 4.5 (características generales de los enfoques pedagógicos), hicimos referencia a la educación tradicional como un enfoque pedagógico desde una perspectiva histórica y social determinada. Ahora lo retomamos como un modelo didáctico o una manera simplificada que nos permita abordar la complejidad de la realidad escolar (García, 2000); con el propósito de proponer acciones de intervención que conduzcan al desarrollo profesional de los docentes que intervienen en este trabajo de investigación.

El modelo tradicional es considerado el de mayor vigencia en las instituciones educativas, encontrando en los escenarios escolares a muchos defensores que aún lo utilizan como una herramienta de primer orden en lo que respecta a su quehacer pedagógico cotidiano. En cuanto a la enseñanza de las ciencias, desde este modelo se orienta esta disciplina como un cúmulo de conocimientos acabados y absolutos, ignorando por completo su desarrollo histórico y epistemológico, dos elementos fundamentales para lograr la comprensión de esta (Ruiz, 2007).

Los contenidos se conciben más bien desde una perspectiva enciclopédica y como especie de una parcelación (luego de enseñar un tema de inmediato viene el otro, etc.). Es decir, el conocimiento escolar se adquiere de acuerdo con la información que surge a través de la investigación científica plasmada luego en los libros de textos y transmitida fielmente por el profesor a sus estudiantes. No se consideran como parte del proceso de enseñanza los intereses, las concepciones o ideas alternativas de los educandos, como tampoco se contemplan de manera específica unos principios metodológicos, sino que se tiene el convencimiento que es suficiente con que el docente tenga el dominio de los conocimientos disciplinares de la asignatura en cuestión (García, 2000).

El anterior autor, considera además que el texto guía es un recurso único o básico que algunas veces el profesor lo utiliza acompañado de otras actividades o la solución de problemas cerrados y cuantitativos con la intención de usarlos como refuerzo o ilustración de los conocimientos transmitidos. Asimismo, la evaluación se da como producto de la

memorización y repaso de la lección aprendida (lista de conceptos, hechos o series) para posteriormente ser reproducida cabalmente en el examen respectivo.

En suma, para enseñar no es suficiente con tener un conocimiento de la asignatura; hay otros aspectos que son fundamentales y deben ser contemplados; como la psicología, los intereses, ritmos y estilos de aprendizajes de los estudiantes, o los objetivos referidos a procedimientos y actitudes (Jiménez, 2000).

5.11.2. Modelo didáctico por descubrimiento

Este modelo que propicia la participación de los estudiantes y se centra en el aprendizaje, la aplicación y desarrollo de los procesos de la ciencia, surge como una nueva opción a la enseñanza tradicional que básicamente se orienta a través de métodos pasivos fundados en la memorización y la rutina (Campanario y Moya, 1999).

Igualmente, desde este modelo se propone que la enseñanza debe fundamentarse en el planteamiento y resolución de situaciones problemas abiertas en las que el estudiante tenga la oportunidad de descubrir y desarrollar las explicaciones o leyes científicas por sí mismo. Así pues, la enseñanza por descubrimiento se convertiría entonces en el modelo por excelencia que estimula la adquisición de destrezas de pensamiento formal, que en su momento le posibilitarían al estudiante la solución de cualquier problema correspondiente a las distintas áreas del conocimiento. Esto implica que los educandos comprendan los contenidos curriculares (procedimentales y actitudinales) *haciendo*, es decir, involucrándose en la situación objeto de estudio, lo que garantizaría la conservación del recuerdo de la información (Pozo y Carretero, 1987).

Del mismo modo, esta propuesta asume la ciencia como un conocimiento adjunto, asequible al estudiante. Es decir, se considera que el educando adquiere el conocimiento a través de su experiencia cotidiana en contacto con la realidad y su contexto; descubre por razonamiento inductivo los conceptos, leyes y principios de la ciencia a partir de la observación (Ruiz, 2007).

De igual manera, el aprendizaje por descubrimiento se da cuando el estudiante advierte que el conocimiento que descubre es mejor que los conceptos estudiados anteriormente e intuye que esta nueva concepción le resulta de mayor utilidad para intervenir sobre la realidad. De tal forma, que esto implica descartar lo anteriormente conocido y posicionarse frente a un nuevo cambio del desarrollo cognitivo. Esto promueve la modificación y el descubrimiento (Reibelo, 1998).

En esta propuesta se asume una metodología de enseñanza por proyectos o centros de interés, en la que el profesor ejerce el rol de moderador preparando al estudiante y colocándolo en situación de rehacer los descubrimientos de la ciencia. Además, el docente utiliza recursos variados, dispone en el aula de información general y de libre acceso para los estudiantes y en la planificación no sigue los contenidos disciplinares sino que más bien, el docente realiza investigaciones cortas para periodos largos de tiempo (observación, planteamiento de hipótesis, experimentación); lo cual supone que la búsqueda o exploración de información y el trabajo práctico son las actividades esenciales de este modelo didáctico (Fernández y Elortegui, 1996).

Por otra parte, en el modelo de enseñanza por descubrimiento en lo que respecta a la evaluación, se tiene en cuenta tanto el conocimiento conceptual logrado como la manera procedimental en que se alcanza; también se considera el valor didáctico del error (Astolfi, 1999), como una forma de estimular las nuevas conjeturas y la construcción de nuevos descubrimientos, y se usa igualmente como un mecanismo que facilita el camino hacia los conocimientos renovados. Asimismo, se utiliza la resolución significativa de problemas y el método socrático como una secuencia de preguntas estructuradas por el docente que sirven de dispositivo que estimulan la investigación de parte del estudiante (Ruiz, 1993).

5.11.3. Modelo didáctico constructivista

En el ámbito educativo siempre ha surgido la idea de renovar la realidad educativa, pero para que esta iniciativa surta efecto debe partir de una reflexión profunda acerca de qué tipo de escuela se quiere y qué implicaciones tendría el lograr cambiarla. Asunto éste que puede

ser direccionado desde la perspectiva de cuál sería el modelo didáctico deseable como una alternativa para poder alcanzar tan ambiciosa propuesta (García, 2000).

En este apartado nos referiremos al modelo didáctico constructivista como una alternativa que puede posibilitar la transformación no solo de la escuela, sino la del profesor en el que es posible evidenciar la evolución del conocimiento, su actuación en el aula y sus concepciones a partir de la materialización de un proceso de Desarrollo Profesional Docente (DPD) tendiente a la mejora de su práctica profesional. Asimismo, desde este enfoque se propende por alcanzar la calidad en los aprendizajes de los estudiantes y la transferencia del conocimiento aprendido en distintos contextos o en su entorno escolar.

Así pues, siguiendo la estructura del sistema de categorías y codificación de los datos obtenidos en este estudio, podríamos considerar que este modelo didáctico queda definido por unas características básicas particulares (López, 2000).

En este sentido, desde el punto de vista constructivista el aprendizaje de las ciencias se da desde la construcción del conocimiento, partiendo de las ideas de las mismas personas, y transformándolas o cambiando según el caso que se esté abordando. Es decir, el aprendizaje no se concibe como una reproducción del contenido a aprender, sino que implica más bien un proceso de construcción. Del mismo modo, enseñar ciencias es intermediar en este proceso de aprendizaje, tanto a lo que se refiere a la planificación y la organización de actividades esenciales, como la orientación para la conformación del trabajo individual y grupal, así como la intervención de los contenidos curriculares (Jiménez, 2000).

Por otra parte, continúa afirmando este autor, que desde esta propuesta constructivista el currículo se adecúa como un conjunto de experiencias áulicas, de situaciones de aprendizajes en la que los educandos construyen sus propios significados y resuelven situaciones problemas adoptando posturas propias. De igual forma, en la planificación de la unidad didáctica se considera la exploración de las ideas previas de los estudiantes, así como la reestructuración de conocimientos y su aplicación a nuevas situaciones (p. 9).

En relación con lo expuesto anteriormente, el que el docente asuma el modelo constructivista en el campo educativo, descarta la posibilidad de una aplicación dogmática de principios generales, más bien debe basarse en una revisión metódica de sus ideas a

partir de los datos y teorías que le aportan las investigaciones respectivas. En virtud de ello, los profesores no parten solamente de las ideas alternativas y experiencias de los estudiantes, sino que de manera periódica durante el desarrollo de sus actividades procuran trabajar con sus propias concepciones, expectativas y argumentos (Tünnermann, 2011).

Del mismo modo, en la aplicación de este modelo el rol que asume el profesor o la profesora es el de convertirse en un investigador(a) en el aula, que diagnostica e interviene los problemas de aprendizaje y trata de resolverlos. El docente actúa flexiblemente y siempre está presto a modificar las actividades preestablecidas si fuera el caso. Al mismo tiempo, para acompañar la evolución y seguimiento de los aprendizajes de los estudiantes el educador implementa estrategias metacognitivas, por ejemplo, las destrezas de pensamiento, redes o mapas conceptuales, rutinas de pensamiento, entre otras (Jiménez, 2000).

Por último, para la evaluación los profesores realizan un diagnóstico inicial sistemático tanto de las concepciones previas de los estudiantes como de los contenidos curriculares que luego les sirve como un insumo para la valoración y retroalimentación de los desempeños de los educandos, en aras de ir monitoreando su progreso y a partir de ahí, aplicar estrategias, herramientas, instrumentos, protocolos, cuestionarios antes y después que permitan contrastar el conocimiento, observaciones, diarios de clases, experiencias prácticas, etc. Entre otras, que contribuyan a la mejora de los aprendizajes de los estudiantes (López, 2000). En suma, según Fernández y Elortegui (1999, pp. 333-341):

La caracterización de un modelo didáctico supone la selección y estudio de los principales aspectos asociados al pensamiento docente y a la práctica educativa (...). Para el docente, en general, disponer de modelos didácticos puede tener varios usos. Puede ser útil para explicitar un posicionamiento personal que ponga de manifiesto las virtudes y los defectos de la propia práctica y que, al mismo tiempo, ilumine los presupuestos teóricos que la sustentan.

Así pues, no es posible fomentar un cambio en los modelos didácticos asumidos por los profesores sino nos adentramos previamente a explorar sus concepciones acerca de su conocimiento profesional docente (qué enseñar, quien lo construye, cómo se construye y

cómo se dan las interacciones discursivas), el cómo enseñar, la evaluación y su aprendizaje escolar (Wamba, 2001).

6. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN - ACCIÓN

A continuación, describiremos cada una de las fases que se desarrollaron en la investigación durante el período escolar 2017-2018, así como los diferentes aspectos, procedimientos o instrumentos que permitieron adelantar el trabajo de campo con los tres profesores partícipes del estudio para la obtención de la información y la construcción del sistema de categorías a partir del marco teórico y la información recabada. Las etapas propuestas desde la investigación –acción están en concordancia con las cuatro fases que hemos trazado para los efectos y resultados obtenidos en este estudio.

➤ *Fase preliminar: Análisis exploratorio sobre el concepto de comprensión.*

La comprensión es un concepto que debe interesarnos a todos los docentes, puesto que el propósito final de lo que enseñamos debe ser cómo comprenden los estudiantes, qué deben hacer los educandos con lo que comprenden y de qué manera los educadores deben plantear sus actividades pedagógicas para ayudar a los estudiantes a comprender y desarrollar sus procesos de comprensión. Así mismo, al intentar abordar para este estudio la concepción de una enseñanza para *la comprensión*, se hace necesario que los docentes no consideren este término de forma “traslúcida”, es decir, evitar que cada profesor piense que los otros educadores conciben el significado de comprensión de la misma manera que él (Sgreccia y massa, 2011).

Por consiguiente, “nos interesa el significado de ese conocimiento para la gente y cómo y en qué medida se convierte en parte de su conocimiento compartido, de su comprensión conjunta” (Edwards y Mercer, 1988, p. 13). En aras de esa preocupación, en esta fase a través de un cuestionario (aparte 7.1.1.) hemos querido explorar este concepto teniendo en cuenta toda la población de docentes de la sección de la secundaria del Colegio Americano de Barranquilla (incluidos los tres docentes involucrados en el estudio) con el propósito de

analizar sus apreciaciones, representaciones y concepciones sobre “lo que implica enseñar para la construcción y comprensión del conocimiento” (Ruíz, 2012, p.118).

Del mismo modo, el instrumento antes mencionado solo se aplicó a los educadores identificados con las áreas de estudio, esto es con el fin de crear en ellos confianza y tranquilidad al momento de responder las preguntas. Para esta fase, el docente investigador elaboró un diario donde recogió la información pertinente; también cabe resaltar que, de los 36 profesores activos en la sección, solo 26 de las diferentes áreas respondieron el cuestionario.

La aplicación del instrumento permitió obtener información sobre las concepciones explícitas que poseen los docentes del concepto de comprensión y cómo conciben la comprensión de los estudiantes. El cuestionario está constituido por cuatro preguntas divergentes:1). De acuerdo con su experiencia docente ¿Qué significa comprender? 2) ¿Cuándo consideras que una situación de aprendizaje para el estudiante es una actividad para la comprensión? 3) ¿Qué actividades o estrategias consideras son apropiadas para lograr la comprensión de los estudiantes? y 4) ¿Durante el desarrollo de sus clases, qué aspectos deben evidenciarse para garantizar que el estudiante ha comprendido?

Enfatizamos que el cuestionario aporta datos importantes con relación al cotejo que se realizó entre lo que dicen los maestros sobre cómo enseñan y aprenden sus estudiantes desde una pedagogía para la comprensión y sus prácticas o actuaciones en el aula. Es decir, *determinar “verdades discursivas” de los tres docentes* a través de la observación no participante que se hizo durante tres (3) sesiones de clases por cada docente partícipe del estudio. Más aún, cómo las representaciones implícitas se aprenden en ambientes de prácticas (Martín y Cervi, 2009), el cambio en dichas prácticas contribuiría a modificar las representaciones, de manera particular por medio de procesos reflexivos o de formación docente (Temporelli, 2016).

En tal sentido, para observar las acciones o comportamientos de los tres docentes de ciencias experimentales involucrados en el estudio y poder interpretarlos, se utilizó como categorías de análisis (Tabla N° 12) las dimensiones de la comprensión (Wilson, 2005): conocimiento (¿qué comprende?), método (¿cómo se construye la comprensión?), propósito

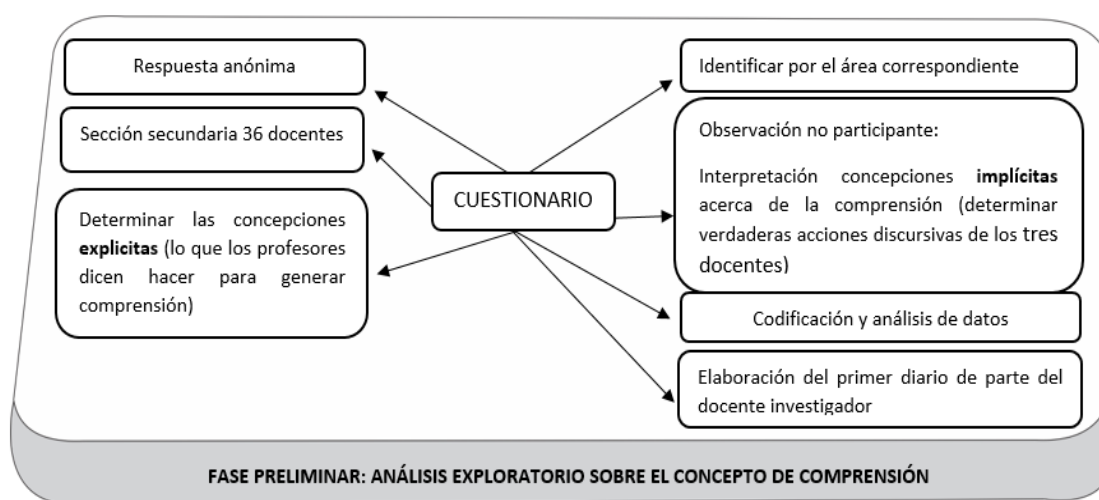
(¿para qué sirve este conocimiento en la disciplina?), formas de comunicación(¿cómo se representan las comprensiones a otros?) y la dimensión interacción-interrelación docente-estudiante (¿Cómo se da la interacción discursiva docente-estudiante?) (Edward y Mercer, 1988); complementado con la escala ordinal: *se cumple, no se cumple, a veces*, que a su vez nos permitiera registrar la frecuencia de dichos comportamientos.

Tabla 12. Instrumento de observación de clases

Dimensión	Preguntas Clave	Criterios	Periodicidad de las acciones en el aula		
			Se cumple	No se cumple	A veces
CONOCIMIENTO/ CONTENIDO	¿Qué comprende?	Nos referimos a los hechos, las ideas, los conceptos, las relaciones, etc.			
MÉTODO	¿Cómo se construye la comprensión? ¿Cómo sabes que comprende?	Describe cómo se construye, se valida y se utiliza el conocimiento. Se involucran estrategias para construir, aplicar y verificar el contenido en acción.			
PROPÓSITO	¿Para qué ese conocimiento? ¿Para qué sirve este conocimiento en la disciplina?	Refleja la necesidad de desarrollar conexiones reflexivas y personales con el conocimiento a la mano. Los estudiantes saben por qué este conocimiento es relevante en la vida, en el tópico y en otros tópicos. El propósito muestra que tan integrado está el conocimiento con la persona.			
FORMAS DE COMUNICACIÓN.	¿Cómo representa sus comprensiones a otros?	Se refiere a la variedad y fluidez de sistemas simbólicos para comunicar el conocimiento. Variedad de sistemas simbólicos: Lenguaje, diagramas, imágenes, metáforas, notaciones, etc.			
INTERACCIÓN- INTERRELACIÓN DOCENTE- ESTUDIANTE	¿Cómo se da la interacción discursiva docente-estudiante?	Hace referencia a las técnicas de lenguaje que utiliza el docente en su quehacer pedagógico para evidenciar una versión compartida de conocimiento escolar con los estudiantes.			

Asimismo, antes del trabajo de campo se ejecutaron tres (3) observaciones preliminares con la intención de tener una primera toma de contacto, que permitiera al docente investigador un acceso al campo de manera cómoda y fácil. De igual manera, Sampieri, Fernández y Baptista (2010), siguiendo a Willig (2008), Anastas (2005), Rogers y Bouey (2005), y Esterberg (2002), nos proporcionan otros elementos específicos para el acceso al campo tales como hacer un reconocimiento a los ambientes de aula, observar los patrones de interacción docente-estudiante, formas de organización de los grupos de trabajo, jerarquías y procesos de liderazgo en los espacios de desarrollo de las clases. En la siguiente figura se presentan los aspectos a desarrollar en la fase preliminar.

Ilustración 14. Fase Preliminar: Análisis exploratorio sobre el concepto de comprensión.



➤ *Primera fase: Etapa diagnóstica. Conocimiento profesional y cómo conciben su práctica de aula los docentes.*

La intención del desarrollo de esta fase consistió inicialmente en describir la ubicación o aproximación de los docentes participantes del estudio sobre su conocimiento profesional, y su modelo didáctico en la enseñanza de las ciencias experimentales. Es decir, el propósito consistió en determinar el enfoque de enseñanza-aprendizaje de las ciencias de los docentes

implicados en la investigación para conocer sus concepciones, y actuaciones didácticas en el aula y así caracterizarlas mediante el contraste de las diferentes técnicas de obtención de la información; para lo cual, se utilizó un cuestionario que contenía 35 afirmaciones como ítems que describían los modelos didácticos tradicional, por descubrimiento y constructivista (Anexos A,B y C). Asimismo, se utilizó una entrevista (anexos D,E y F) con preguntas que consultaban el quehacer docente relacionado con la enseñanza de las ciencias experimentales, los estilos o modelos utilizados por los profesores y la incidencia de éstos en los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

De igual manera, el desarrollo de esta etapa se complementó con el proceso de cualificación docente sobre el marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en la que, los educadores se involucraron en un programa de Desarrollo Profesional Docente (DPD) orientado por el docente investigador. Los tres participantes conformaron un equipo que durante el desarrollo del curso trabajaron en colaboración para reflexionar acerca de su práctica. El propósito fundamental del trabajo en equipo es que facilita el desarrollo de la comprensión acerca de las ideas que ofrece el seguimiento y acompañamiento que les brinda el asesor por medio de la retroalimentación formativa; con la intención que estas comprensiones sean transferidas a cualquier contexto en los que los profesores realizan sus prácticas o actuaciones en el aula.

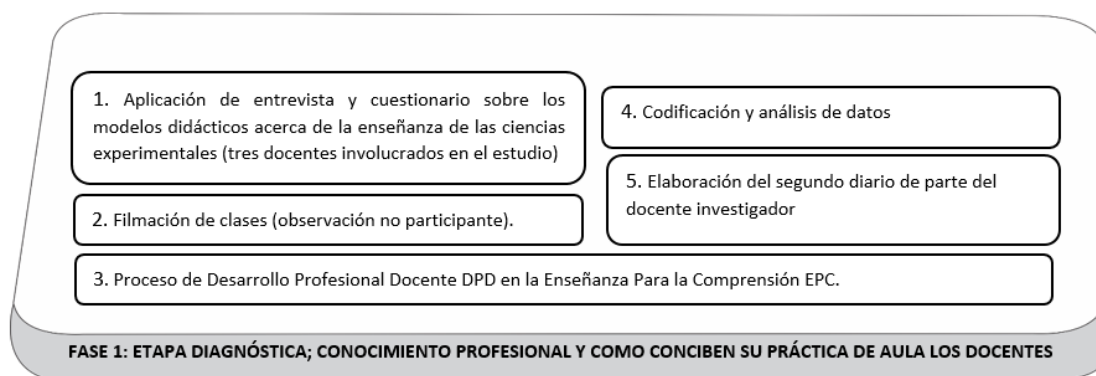
Durante el desarrollo del curso el equipo trabaja sobre los desempeños o tareas como colectivo, cumpliendo con el envío de sus compromisos en las fechas asignadas, al correo electrónico del docente investigador. Para la entrega de los trabajos el equipo elige un “reportero (a)” quien debe cumplir con la misión encomendada.

El curso se realizó durante un período de seis meses en seis (6) sesiones cuya estructura pedagógica y detalles se pueden ver en el aparte (7.3) que corresponde al análisis e interpretación de los resultados de la primera fase de la investigación.

Además, el curso de Desarrollo Profesional Docente sobre el marco de la EPC, intenta que los docentes alcancen una comprensión profunda, que les permita utilizar su conocimiento de manera creativa, crítica y flexible, para que se les facilite la transferencia de esos conocimientos a su quehacer pedagógico dentro de contextos auténticos. Asimismo, en esta

fase se continúa la observación no participante del docente investigador para determinar las “*verdades discursivas*” de los tres docentes en el aula. En la siguiente figura se muestran los diferentes aspectos que se realizan en esta etapa.

Ilustración 15. Etapa diagnóstica. Conocimiento profesional y cómo conciben su práctica de aula los docentes.



➤ **Segunda fase: Diseño de unidades didácticas de parte de los docentes. Planificación desde el enfoque de la EPC**

Luego de haber culminado con el proceso de Desarrollo Profesional de los docentes sobre la planificación del enfoque de la Enseñanza para la Comprensión; con la segunda fase se pretende que los tres (3) profesores partícipes del estudio planifiquen y seleccionen las temáticas de ciencias experimentales a trabajar con sus estudiantes (biología, química y física). El docente de biología propone el tema “origen y evolución del universo, la tierra y los seres vivos” como unidad didáctica en el proceso de formación de los estudiantes del grado noveno; la profesora de física seleccionó el tema “las leyes de Newton” como unidad didáctica, para desarrollarla con estudiantes del grado décimo, mientras el profesor de química eligió para su unidad didáctica el tema “introducción a la química” y la desarrolla con estudiantes del grado décimo.

Luego de planificar y poner en marcha las temáticas correspondientes a cada unidad didáctica (anexos G,H e I), el docente investigador les entregó a los tres docentes de ciencias el instrumento “*criterios para planificar los elementos del marco de la Enseñanza para la Comprensión*” (anexos J,K y L), el instrumento está contenido en una tabla, en la que aparecen los criterios que validan los cuatro elementos del enfoque de la EPC y una escala de verificación (se cumple o no se cumple), los profesores marcaban con una **X** la respectiva opción, donde iban “depurando” los diferentes aspectos que les permitía refinar la planificación. Además, tenían una columna para hacer sus observaciones.

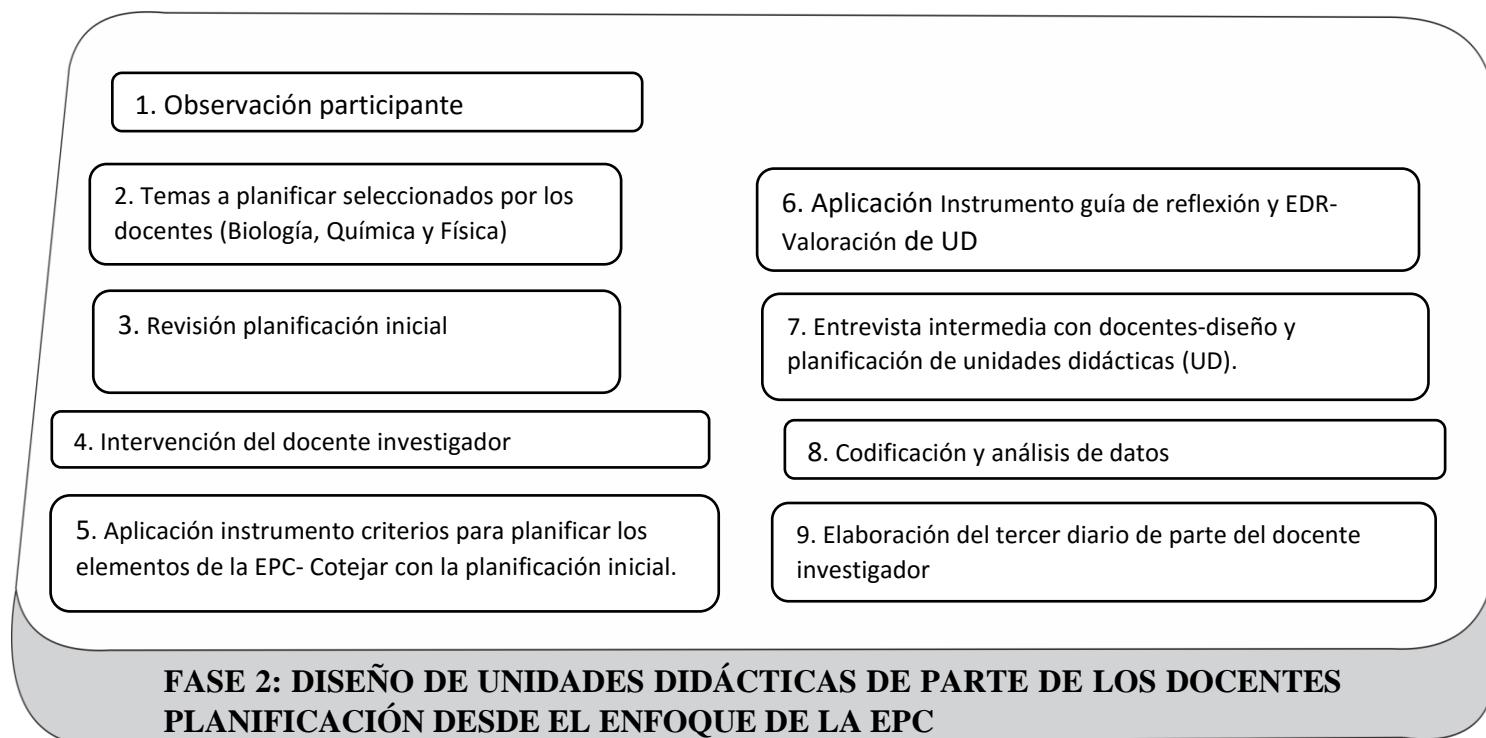
Al mismo tiempo, el docente investigador interviene y realiza revisión a las tres planificaciones (Biología, física y química) y aplica el instrumento “*Guía de reflexión y Escalera de la Retroalimentación EDR para valorar unidades*” (Proyecto Cero Universidad de Harvard). Ésta es una herramienta o protocolo de valoración que se usa cuando los maestros están recibiendo u ofreciendo retroalimentación. Es una combinación de los criterios que validan los elementos del marco de la EPC y cuatro “peldaños” de una escalera representados en los siguientes aspectos: aclarar, valorar, expresar inquietudes y ofrecer sugerencias (anexos M, N y O).

En el transcurrir de esta fase los docentes van perfeccionando la planificación y construcción de las unidades didácticas, que luego de ponerlas en práctica con los grupos de estudiantes correspondientes, servirán para la reflexión y el análisis; lo cual, beneficia la evolución del conocimiento profesional, sus prácticas docentes y su actuación en el aula de clase. Finalmente, en el desarrollo de esta etapa el docente investigador se apoya en la observación participante, para sistematizar el trabajo de campo, a través del diario, además, aplica a los docentes que intervienen en el estudio una entrevista intermedia (anexos P,Q y R) que tiene como propósito indagar acerca del nivel de apropiación del marco conceptual de la EPC y de la eficacia o no de la retroalimentación recibida.

Luego se da la inmersión inicial, en la que se identifican elementos, que permiten enfocar procedimientos para la observación participante, que por ser un proceso deliberado y sistemático puede orientarse por preguntas o un propósito que le dé sentido a la observación (Rodríguez, Gil y García, 1996).

La siguiente figura presenta las relaciones y actividades de investigación que se planificaron para la recogida de los datos propios de la segunda fase.

Ilustración 16. fase 2: Diseño de unidades didácticas de parte de los docentes planificación desde el enfoque de la EPC.



➤ **Tercera fase: Reformulación e implementación de las unidades didácticas**

En esta fase los tres (3) docentes de ciencias partícipes del estudio, por invitación del docente investigador, participaron de la intervención de un comité de expertos conformado por educadores y directivos docentes de la institución con formación en la Enseñanza para la Comprensión y con experiencia de más de 20 años laborando en el Colegio Americano de Barranquilla. Este comité realizó recomendaciones pertinentes durante tres (3) sesiones, en las que revisaron las unidades didácticas en construcción y aportaron modelos de clases de la EPC con evidencias de productos elaborados por sus estudiantes, con los respectivos comentarios y sugerencias, a partir de las presentaciones de los tres (3) docentes.

Asimismo, les compartieron una variedad de estrategias propias de este importante enfoque pedagógico.

Con toda la retroalimentación formativa recibida, los docentes de ciencias implicados en la investigación rediseñaron sus unidades didácticas, las que continuaron aplicando a los estudiantes, en la medida que avanzaban en su desarrollo. Los profesores introdujeron los cambios necesarios y los resultados derivados se reformularon desde el marco conceptual de la enseñanza para la comprensión (anexos S, T y U). Esta fase continuó promoviendo la evolución del conocimiento profesional de los docentes y las prácticas de aula.

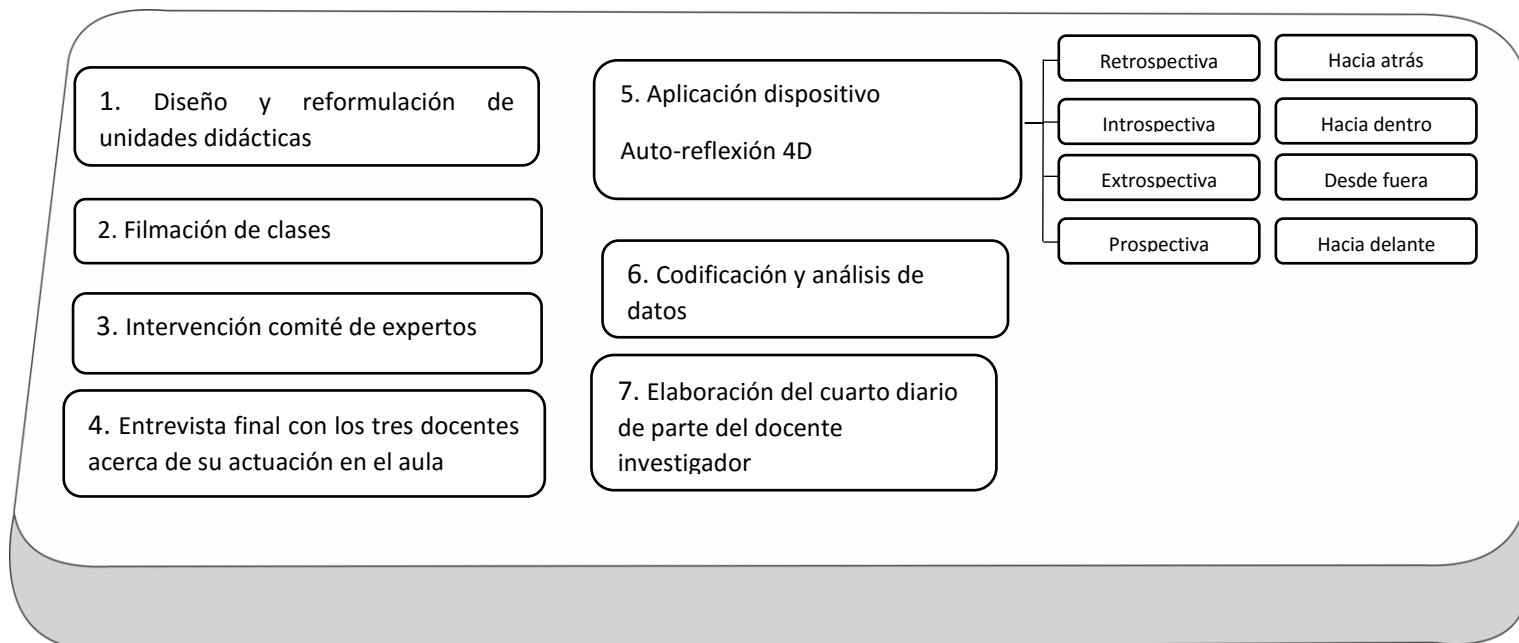
De manera simultánea, con el apoyo de las técnicas de recolección de información, se fue monitoreando el progreso de la actuación docente en el aula y las transformaciones auténticas sobre el conocimiento profesional de los docentes y las temáticas o situaciones planteadas para su indagación.

Para identificar el proceso de reflexión sobre la práctica docente y su progreso, esta fase estuvo mediada a través de la aplicación del dispositivo auto-reflexión 4D (Domingo 2014). Esta herramienta tiene su aplicabilidad al finalizar un proceso de enseñanza y aprendizaje (formación, programa, curso, taller, seminario, etc.); la cual, se estructura en cuatro dimensiones: Retrospectiva (hacia atrás), introspectiva (hacia dentro), extrospectiva (desde fuera) y prospectiva (hacia delante) (anexos V, W y X).

Por último, a los tres (3) docentes se les aplicó una entrevista final, que tenía el propósito de identificar en los profesores las reflexiones acerca de sus concepciones sobre su práctica, en relación con los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias experimentales, del rediseño, reformulación y aplicación de la unidad didáctica enmarcada en el enfoque de la Enseñanza para la Comprensión EPC (anexos Y, Z y AA).

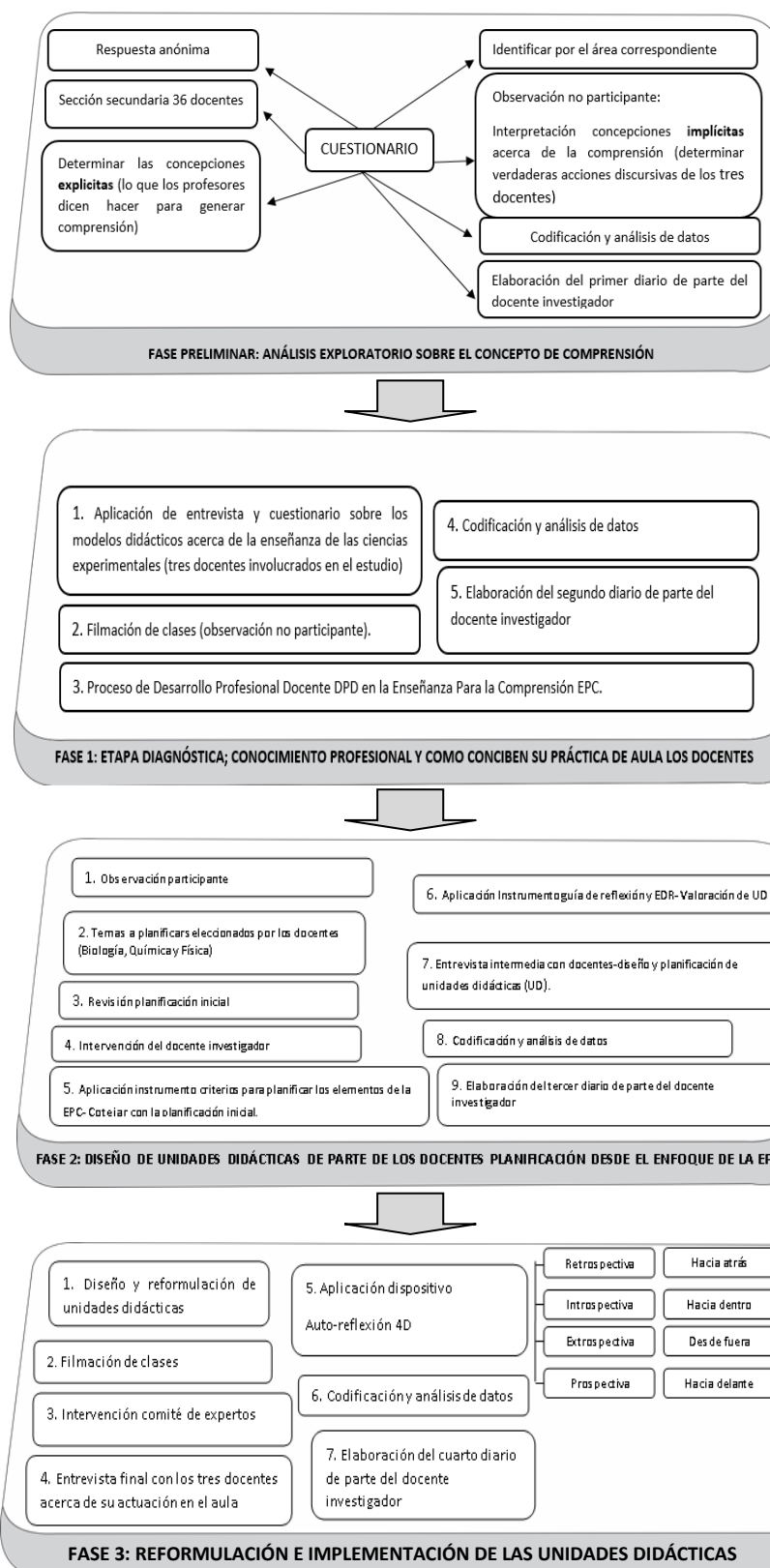
En la siguiente figura se detallan las acciones de investigación que se adelantaron en el desarrollo de esta tercera fase.

Ilustración 17. Fase 3: Reformulación e Implementación de las Unidades Didácticas



Para una mejor ilustración de la secuencia o articulación de las cuatro fases de la investigación-acción, a continuación, presentamos el esquema completo.

Ilustración 18. Fases de la Investigación



7. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

7.1. FASE PRELIMINAR: ANÁLISIS EXPLORATORIO SOBRE EL CONCEPTO DE COMPRENSIÓN

Concepciones y actuaciones didácticas que desde la Enseñanza para la Comprensión se asumen de la práctica profesional docente.

Para dar respuesta a este objetivo, se describen las concepciones y actuaciones didácticas que desde la Enseñanza para la Comprensión, asumen los profesionales que participan en el estudio de su práctica profesional, para dar cuenta de este propósito, se elaboró un cuestionario con cuatro (4) preguntas, cuyas respuestas pretendían en primera instancia establecer cuáles eran las concepciones explícitas que tenían los docentes acerca de la construcción del conocimiento y el concepto de comprensión y cómo concebían los procesos de enseñanza que impartían. Estos aspectos proporcionaron una ilustración acerca de cómo orientaban sus clases los profesores y de qué manera suscitaban las motivaciones en sus estudiantes para lograr la comprensión de los contenidos curriculares correspondientes a sus respectivas asignaturas (Aparte 7.1.1. Análisis del cuestionario sobre el concepto de comprensión)

En segunda instancia, se hizo un cotejo entre lo que expresan los docentes de la forma cómo enseñan, desde la pedagogía para la comprensión y sus concepciones implícitas. Es decir, las “verdades discursivas” de los tres docentes, a partir de la observación no participante, para lo cual, utilizamos como categorías de análisis (Tabla 12) las dimensiones de la comprensión (Wilson, 2005). Para la sistematización y discusión de los datos se analizó cada una de las respuestas de los docentes, configurando las tablas que fueran pertinentes de acuerdo a los resultados que arrojó esta parte del estudio.

Por consiguiente, y con el ánimo de evidenciar aspectos de carácter metodológico, la fase preliminar se aborda de manera exploratoria (Muñoz, 2011). Lo mismo que los resultados que se obtienen de la información recabada de los 26 profesores, a los que se les aplicó el

cuestionario sobre el concepto de comprensión, además, de los tres (3) profesores involucrados en la investigación.

Igualmente, la articulación del concepto de comprensión y el establecimiento de las dimensiones y criterios, permitió analizar los datos obtenidos de los profesores: Carlos, Lucía y Pedro. La información que se obtuvo del cuestionario se analizó, al igual que el primer diario elaborado por el docente investigador. El preámbulo consistió en la redacción de tres informes, que tenían como propósito evidenciar, describir y analizar el conocimiento, las concepciones y actuaciones didácticas de los docentes sobre el tema central de la investigación.

7.1.1. Análisis del cuestionario sobre el concepto de comprensión

El cuestionario fue resuelto por 26 docentes de las diferentes áreas de enseñanza en las que se desempeñan, por lo tanto, el análisis de la información suministrada del cuestionario gira en el contexto del área de enseñanza.

En la siguiente tabla se muestra la distribución del número de docentes participantes por áreas y el porcentaje que representan de la muestra.

Tabla 13. Docentes de diferentes áreas de enseñanza que participan de la aplicación del cuestionario.

Participantes por áreas	N° Docentes	%
Lengua castellana	3	11.54
Ciencias sociales	5	19.23
Ciencias naturales	6	23.08
Inglés	4	15.38
Matemáticas	3	11.54
Especialidades	5	19.23
Total	26	100

A continuación, se presentan las declaraciones de los docentes por áreas, que responden a la primera pregunta formulada en el cuestionario.

Tabla 14 Respuestas docentes de lengua castellana

ÁREA : LENGUA CASTELLANA

Participan tres (3) docentes que representan el 11.54% de la muestra:

OPINIÓN RECOGIDA A LOS DOCENTES	
Pregunta No. 1: De acuerdo con su experiencia docente ¿Qué significa comprender?	Uno de los profesores concibe el concepto de comprensión como reconocer las potencialidades de un concepto y la aplicabilidad en diferentes contextos.
	El segundo lo relaciona como el manejo apropiado del conocimiento y aplicabilidad en diferentes contextos.
	El tercero asume el concepto como la capacidad de poner en práctica el conocimiento y aplicabilidad en distintos contextos.

Tabla 15. Respuestas docentes de ciencias sociales

ÁREA: CIENCIAS SOCIALES

Participan cinco (5) profesores que representan el 19.23% de la muestra.

OPINIÓN RECOGIDA A LOS DOCENTES	
Pregunta No. 1: De acuerdo con su experiencia docente ¿Qué significa comprender?	Uno docentes asume el concepto como tener claridad con conceptos o situaciones.
	El segundo considera que comprender es entender y poner en práctica el conocimiento.
	El tercer docente lo relaciona con contextualización de nuevos conceptos.
	El cuarto profesor lo concibe como la capacidad de aplicar y poner en práctica los conocimientos. Aplicabilidad en diferentes contextos.
	El quinto docente la define como la asimilación del aprendizaje. Aplicabilidad en diferentes contextos.

Tabla 16. Respuestas docentes de ciencias naturales.

ÁREA: CIENCIAS NATURALES

Participan seis (6) profesores que representan el 23.08 % de la muestra.

OPINIÓN RECOGIDA A LOS DOCENTES

Pregunta No. 1: De acuerdo con su experiencia docente ¿Qué significa comprender?

Uno profesores define el concepto de comprensión como un proceso mental.

Otro de los docentes la considera como una asimilación de conceptos

El tercer profesor considera que la comprensión es la capacidad de aplicar el conocimiento. Aplicabilidad a diferentes contextos. Amplía el concepto relacionándolo con explicar, analizar, intentar, razonar, entender y justificar

Un cuarto profesor la define como darle sentido a un tópico.

Un quinto docente considera la comprensión como la capacidad de poner en práctica y estimular el pensamiento.

El sexto educador asume el concepto como crear conocimiento.

Tabla 17. Respuestas docentes de inglés

ÁREA : INGLES

Participan cuatro (4) profesores que representan el 15.38 % de la muestra.

OPINIÓN RECOGIDA A LOS DOCENTES

Pregunta No. 1: De acuerdo con su experiencia docente ¿Qué significa comprender?

Uno de los profesores considera que la comprensión es la capacidad de aplicar lo que uno sabe en *diferentes contextos*.

El segundo de los docentes la concibe como entender un significado

El tercer educador considera que la comprensión es asimilar un contenido.

El cuarto docente piensa que la comprensión es interiorizar saberes

Tabla 18. Respuestas docentes de matemáticas

ÁREA: MATEMATICAS

Participan cuatro (3) profesores que representan el 11.54 % de la muestra.

OPINIÓN RECOGIDA A LOS DOCENTES

Pregunta No. 1: *De acuerdo con su experiencia docente ¿Qué significa comprender?*

Uno de los profesores concibe la comprensión como un proceso metacognitivo

Otro de los docentes la considera como la capacidad de aplicar el conocimiento.

El tercer educador piensa que la comprensión es tener una idea sobre algún tema o tópico

Tabla 19. Respuestas docentes de especialidades

ÁREA : Especialidades (Educación física, artística, informática, y educación cristiana)

Participan cinco (5) profesores que representan el 19.23 % de la muestra.

OPINIÓN RECOGIDA A LOS DOCENTES

Pregunta No. 1: *De acuerdo con su experiencia docente ¿Qué significa comprender?*

El primero de este grupo concibe la comprensión como la capacidad de aplicar e interiorizar determinada información.

El segundo docente la asume como la aplicación de conocimiento.

El tercer educador la considera como la capacidad de asimilar una información.

El cuarto de los profesores piensa que la

comprensión es el saber y saber hacer

El quinto docente relaciona el concepto con la aplicación del conocimiento y su aplicabilidad en diferentes contextos.

La información que se obtiene permite colegir, que de los docentes participantes el 30,77 % (8) considera que la comprensión es **la capacidad de poner en práctica o aplicar el conocimiento**. En este grupo de (8) docentes, cuatro (4); es decir, el 15.4 %, asumen además que la comprensión es **aplicar el conocimiento en diferentes contextos** (*cuestionario sobre el concepto de comprensión*).

Del total veinte y seis (26) de los docentes participantes de la muestra, tres (3) profesores, que corresponden al 11.53 % relacionan el concepto de comprensión con la **asimilación del aprendizaje de conceptos o contenidos**. Asimismo, dos (2) profesores del total de (26) que representan el 7.70 % consideran que la comprensión es **tener una idea sobre un tema o un tópico**. De los cuatro (4) docentes referenciados anteriormente y que piensan que la comprensión es aplicar el conocimiento en diferentes contextos, dos (2) el 7.7 % complementan el concepto agregando expresiones como **“saber utilizar las competencias”, “solucionar desafíos o retos”** y el otro educador complementa el concepto agregando frases como **“manejar, entender y saber aplicar un conocimiento adquirido”** (*cuestionario sobre el concepto de comprensión*).

De igual modo, dos (2) profesores que representan el 7.70 % del total de los 26 docentes, uno (1) considera que la comprensión es un **proceso mental** y el otro afirma que es un **proceso metacognitivo**. Finalmente, once (11) profesores que constituyen el 42.3% del total de los (26) tienen diferentes posturas sobre el concepto de comprensión, tales como: **“tener claridad de conceptos”, “entender y poner en práctica”, “entender un significado”, “interiorizar saberes”, etc.** En la tabla No. 20, se ilustran las situaciones desplegadas anteriormente (*cuestionario sobre el concepto de comprensión*).

Tabla 20. Respuesta de los profesores a la pregunta No. 1.

PREGUNTA N° 1. De acuerdo con su experiencia docente ¿Qué significa comprender?					
Respuestas sobre el concepto de comprensión	No. Docentes	%	Ampliación del concepto de comprensión		
<i>Capacidad de poner en práctica o aplicar el conocimiento</i>	8	30.77	4	15.4%	<i>Aplicar el conocimiento en diferentes contextos.</i>
			2	7.7%	7. “Saber utilizar las competencias”, “solucionar desafíos o retos”
<i>Asimilación del aprendizaje, de conceptos o contenidos.</i>	3	11.53			
<i>Tener una idea sobre un tema o un tópico.</i>	2	7.70			
<i>Proceso mental y proceso metacognitivo.</i>	2	7.70			
<i>“Tener claridad de conceptos”, “entender y poner en práctica”, “entender un significado”, “interiorizar saberes”, etc.</i>	11	42.3			
Total	26	100			

En definitiva, se examina de manera general la información surtida por los docentes de las diferentes áreas, sobre el significado del concepto comprensión, para lo cual, es determinante identificar las concepciones que poseen los profesores sobre dicho concepto. Tal es el caso de la tendencia a describir la comprensión como la *capacidad de poner en práctica o aplicar el conocimiento*. Perkins (2003) considera la comprensión como el

desempeño que incorpora la *capacidad* de pensar y actuar de manera flexible (explicar, demostrar, argumentar, ejemplificar, generalizar, etc.) a partir de lo que uno sabe.

De acuerdo con los argumentos propuestos por los profesores no especifican cómo se va a poner en *práctica o aplicar ese* conocimiento o qué harán los estudiantes con ese conocimiento. Por tanto, el aprendizaje para la comprensión amerita que el sujeto aprenda en la acción y se comprometa a su vez a realizar acciones reflexivas acerca de ese aprendizaje (Pogré y Lombardi, 2004).

Perkins (2003) aclara, que el conocimiento es un estado de posesión, de tal forma que es fácil determinar si los estudiantes tienen o no un determinado conocimiento. La comprensión en cambio continúa afirmando el autor, va más allá de la posesión, ya que, cuando entendemos algo, no solo contamos con la información, sino que somos capaces de hacer ciertas cosas con ese conocimiento.

Asimismo, de manera dispersa algunos docentes expresan que comprender, es aplicar el conocimiento en diferentes contextos; que es solucionar desafíos o retos; que es un proceso mental o metacognitivo, se aproximan a otra de las acepciones sobre el concepto de comprensión que se establecen desde las investigaciones adelantadas por los investigadores del proyecto Cero de la Universidad de Harvard: habilidad de un individuo para utilizar el conocimiento de manera creativa y flexible en diferentes contextos, solucionar problemas de la vida real y crear productos (León y Barrera, 2018).

En cuanto a esta aproximación conceptual sobre la idea del término comprensión, el utilizar el conocimiento en diferentes contextos trae consigo que el docente utilice una serie de factores que deben influir sobre los resultados de un proceso específico. Es decir, en este caso sería promover el aprendizaje comprensivo (Carrión, 2010). Situación a la que no hacen referencia los docentes que plantean este pensamiento en particular y básicamente esto sucede porque los educadores tienen poco conocimiento acumulado sobre cómo enseñar para que sus estudiantes comprendan (Gardner y Boix-Mansilla, 1994).

De igual manera, considerar la comprensión como un proceso metacognitivo o mental implica el uso de estrategias de destrezas de pensamiento que estén relacionadas con el proceso de madurez intelectual del sujeto, ya que conocer y reflexionar sobre los propios

procesos mentales y buscar estrategias frente a las dificultades comprensivas exige una autonomía de pensamiento (Poggioli, 1998). En general:

Enseñar para la comprensión implica comprensión por parte de los docentes. Es muy difícil poder diseñar tópicos generativos, metas y desempeños sin comprender el qué de la enseñanza. Esto sitúa al maestro en la necesidad de continuar aprendiendo, investigando sobre los contenidos que va a enseñar, buscando ampliar relaciones disciplinares y multidisciplinares, por lo que no solo los estudiantes sino también los docentes se ven exigidos a ir “más allá” (Pogré, 2007, p. 31).

Así pues, frente a la dispersión conceptual sobre lo que implica la idea de enseñar para la comprensión de parte de los docentes de las diferentes áreas del conocimiento involucrados en esta muestra, se puede derivar, que para estos educadores incluidos los tres (3) profesores de ciencias experimentales partícipes del estudio, ***el significado de comprensión no hacía parte de sus concepciones explícitas***. Por lo tanto, y en concordancia con el marco teórico expuesto en este trabajo de investigación, lo que nos arroja el análisis exploratorio de esta fase preliminar es que lo que el docente hace en el aula (lo directamente observable) se conecta con aquello que pensamos que mejor garantiza la enseñanza y el aprendizaje (lo no directamente observable).

Desde esta perspectiva, se podría considerar que el nivel operacional de las acciones, procedimientos o estrategias (*lo que se hace*) viene antecedido por un nivel de carácter teórico y epistemológico que depura las concepciones del individuo acerca del aprendizaje (*lo que se dice sobre el aprendizaje y lo que se dice que se hace*) (Temporelli, 2016).

En suma, este es un paso fundamental, para establecer la necesidad de diseñar una propuesta curricular “enmarcada” en el Desarrollo Profesional Docente (DPD), sobre la Enseñanza para la Comprensión (*fase I*) que lleve a los profesores a comprometerse en un proceso de transformación de sus prácticas educativas y la reestructuración conceptual de sus conocimientos y concepciones (Fernández, Tuset, Pérez y Leyva, 2009).

Tabla 21. Respuesta de los profesores a la pregunta No. 2.

PREGUNTA N°2. ¿Cuándo consideras que una situación de aprendizaje para el estudiante es una actividad para la comprensión?	
ÁREA	DECLARACIÓN
LENGUA CASTELLANA	Enuncian que una situación de aprendizaje para el educando, es una actividad de comprensión, cuando el estudiante emplea sus habilidades y destrezas para construir su propio saber en las diferentes áreas del conocimiento y cuando el estudiante aplica lo aprendido a su contexto (<i>Entrevista inicial</i>).
CIENCIAS SOCIALES	Consideran que una situación de aprendizaje para el educando, es una actividad de comprensión cuando el estudiante argumenta de forma clara conceptos, cuando interpreta y aplica lo visto, cuando se explotan las fortalezas y se trabaja en las debilidades de tipo cognitivo, cuando aplica lo que sabe y por último cuando se apropia de los conceptos (<i>Entrevista inicial</i>).
CIENCIAS NATURALES	Consideran que estas situaciones de aprendizaje deben tener un nivel de competencias, cuando el aprendizaje es significativo para el estudiante, cuando el estudiante es capaz de proponer y razonar y relacionarlo con su contexto, cuando las actividades proponen distintas dimensiones como la contextualización de su medio, cuando las actividades le permiten al educando explicar, demostrar, dar ejemplos, generalizar y establecer analogías y el último profesor expresa que es cuando la actividad suministra la información adecuada y pueda crear conceptos (<i>Entrevista inicial</i>).
INGLÉS	Uno de los profesores manifiesta que una actividad de comprensión es cuando el estudiante debe hacer uso de una

serie de habilidades para darle solución a un desafío cognitivo, otro de los docentes afirma que las situaciones son actividades de comprensión cuando éstas le permiten a los estudiantes enfrentarse a situaciones del contexto y utilizar el conocimiento para solucionar problemas, otro profesor dice que es cuando estas situaciones se aplican a su contexto y un último educador considera que una actividad de comprensión es la que ha sido previamente planificada (*Entrevista inicial*).

MATEMÁTICAS

Los profesores opinan que una actividad para la comprensión es cuando un contenido es aplicado a un contexto en específico, también afirma otro docente y considera que es cuando la actividad puede responder a problemas del contexto (*Entrevista inicial*).

ESPECIALIDADES

(Educación física, artística, informática y educación cristiana), afirman que una situación de aprendizaje para el estudiante es una actividad de comprensión cuando ésta se puede aplicar en el contexto del estudiante para la solución de problemas, otro profesor opina que es cuando la actividad logra proyectar el aprendizaje a otros campos para solucionar problemas, otro docente afirma que es cuando la actividad le permite al estudiante desarrollar habilidades de pensamiento y el último docente considera que una actividad de comprensión es cuando el estudiante puede aplicarla a su contexto (*Entrevista inicial*).

En cuanto a las respuestas de los veinte y seis (26) profesores que participaron de esta muestra, desde el proyecto Cero de la Universidad de Harvard, se establecen como criterios para la construcción de actividades de comprensión que lleven a los estudiantes al desarrollo de desempeños desafiantes los siguientes:

- *Son acciones de los estudiantes que involucran sus habilidades y disposiciones de pensamiento (habilidades y conocimientos).*
- *Las acciones son variadas y ricas y requieren que los estudiantes vayan más allá de lo que saben.*
- *Los estudiantes utilizan lo que saben en su contexto, en nuevas situaciones y en diferentes formas.*

Podemos resaltar entonces que existe una correspondencia del 76.9 % entre las respuestas de veinte (20) de los profesores y los fundamentos teóricos de la Enseñanza para la Comprensión. Seis (6) profesores que representan el 23.1% expresan respuestas dispersas alejadas de los criterios que validan las características de una situación de aprendizaje tendiente a una actividad para la comprensión. Expresan opiniones en aspectos como: *“Estas situaciones de aprendizaje deben tener un nivel de competencias”, “cuando la actividad suministra la información adecuada”, “cuando la situación ha sido previamente planificada y cuando el estudiante pone en juego su actividad física y mental” (cuestionario sobre el concepto de comprensión).*

A nuestro juicio, y con base en los referentes teóricos y conceptuales que soportan este estudio, la disparidad de respuestas declaradas por estos seis (6) profesores obedece al desconocimiento que se tiene acerca de qué tipo de actividades o estrategias incentivan la comprensión de los estudiantes. Es decir, un educador que tiene la intención de promover comprensión deberá advertir el tipo de actividades que facilitan las oportunidades para que los educandos puedan asumir el desafío de trascender el conocimiento logrado y aplicar ese conocimiento de manera novedosa y creativa. Deberá proporcionarles escenarios de aprendizajes que les permita desempeñarse en situaciones diversas y dar cuenta de sus tareas de manera reflexiva.

En cuanto a las respuestas del primer grupo de profesores (76.9%), algunos de ellos, comparan las habilidades que pueden desarrollar los estudiantes con situaciones de aprendizajes apropiadas conducentes a una actividad de comprensión, pero el simple hecho de poseer una habilidad no garantiza que vayan a utilizarla ni vayan a emplearla bien. Las habilidades y el talento de las personas no son suficientes por sí mismos para satisfacer el desempeño humano (Tishman, Perkins y Jay, 1997).

Por otro lado, hay que ser “cautelosos” con la alta afinidad de elementos que encontraron los profesores con los criterios que se deben tener en cuenta para el planteamiento de situaciones o actividades de comprensión. La familiaridad con dichos criterios, pueden establecerse a partir de los casos que surgen de las experiencias exitosas de los educadores. A medida que estos pongan en práctica el marco conceptual de la EPC (luego de realizar el curso de formación sobre este enfoque), sería interesante identificar si estos elementos afines son efectivos o si realmente lo que hacen los educadores es tomar los nuevos conceptos y adaptarlos a las estructuras mentales existentes (Proyecto Cero Universidad de Harvard, 1997).

En el desarrollo del marco de la EPC se requieren actividades que estén enfocadas a la comprensión y al uso activo del conocimiento, que permitan explicar, ejemplificar, justificar, generalizar, comparar, contrastar y generar nuevas imágenes mentales (Perkins, 2003). Así mismo, actividades que fomenten la apropiación del conocimiento mediante distintas “puertas de entrada” (Gardner, 1993). Actividades que propendan por la problematización de los aprendizajes y a la capacidad de formular interrogantes (Costamagna y Manuale, 2001).

Pregunta No. 3. *¿Qué actividades o estrategias consideras apropiadas para lograr la comprensión de los estudiantes?*

Esta pregunta es complementaria al interrogante dos (2) y al formularla se espera que los docentes consultados hagan referencia a las acciones sobre los cuáles, ellos tienen en cuenta para ayudar a sus estudiantes a desarrollar y demostrar comprensión.

Los 26 profesores consultados que representan el 100% se limitaron a presentar un listado de estrategias o actividades sin detallar cuál sería la intencionalidad de aplicarlas. Es decir, no explicitaron *el qué, el para qué y el cómo* realizarían los estudiantes estas actividades como tampoco proponen los pasos a cumplir en los diferentes momentos de aprendizajes. En efecto, por ser el docente quien diseña y propone las acciones a trabajar con los estudiantes implica esto una relación asimétrica en la cual solo el profesor posee una visión global de lo que los estudiantes pueden llegar a hacer con las actividades escolares para así poder alcanzar un aprendizaje comprensivo (Anijovich, Malbergier y Sigal, 2004).

Entre las actividades que mencionan los educadores tenemos: Diálogos dirigidos, creación de maquetas, juego de roles, paredes interactivas, estudios de casos, mesa redonda, debates, lectura crítica, laboratorios, talleres, actividades lúdicas, etc. (*cuestionario sobre el concepto de comprensión*).

Pregunta No. 4. *Durante el desarrollo de sus clases; ¿qué aspectos deben evidenciarse para garantizar que el estudiante ha comprendido?*

Con la formulación de esta pregunta se pretende determinar los criterios que los docentes deducen para verificar la comprensión de los estudiantes, mediante dinámicas y alternativas de contenidos, diseñadas para la organización y el desarrollo del ciclo escolar.

De los 26 docentes entrevistados siete (7) profesores que representan el 26.9% de la muestra, consideran que evidencian la comprensión de los estudiantes, cuando éstos asumen un compromiso reflexivo frente a sus aprendizajes y son capaces de aplicar lo aprendido en nuevas situaciones. Entre sus acotaciones revelan aspectos que convergen con un aprendizaje comprensivo tales como: *“la participación y motivación del niño de una manera reflexiva y práctica de usar lo que aprendieron de diversas maneras”*; *“en la asignatura el estudiante es capaz de construir significados reflexivamente y utilizar lo aprendido en situaciones nuevas”*; *“el estudiante transforma lo aprendido y lo aplica a nuevas situaciones”*; *“cuando el estudiante reflexiona y relaciona lo que ha aprendido en lo que lo rodea”* (*cuestionario sobre el concepto de comprensión*).

Por otra parte, diecinueve (19) profesores que representan el 73.1% de la muestra, se limitaron a comprobar si tuvo lugar o no la comprensión en los estudiantes, mediante un listado de aspectos que *contribuyen escasamente a promover la comprensión que se espera alcancen los educandos* (Stone, Rennebohm, y Breit, 2006). Entre las respuestas están: “cuando el estudiante cuestiona más adelante”; “cuando el estudiante es receptivo”; “cuando desarrolla habilidades propias del área”; “que los estudiantes estén conectados con la clase”; “que haya espacios para la discusión y la concentración”; “manejo de conceptos”; “la realización de ejercicios que garanticen que los conceptos han sido aprendidos”; entre otros (*cuestionario sobre el concepto de comprensión*).

Sin duda, en las respuestas que ofrecen el (73.1%) de los profesores, se puede apreciar una disparidad de criterios demostrada, ya que, *cada uno privilegia un aspecto de las tareas asignadas a partir de sus intereses, experiencias, saberes, concepciones y supuestos* (Anijovich y González, 2011). Así pues, que el hecho de no tener claridad sobre las evidencias y criterios que definen un aprendizaje comprensivo afecta su transmisión, generando confusión sobre lo que se espera y a ciencia cierta, saber si se está actuando correctamente.

Por otro lado, los docentes en sus respuestas, además de no hacer alusión sobre qué tipo de evidencias se necesitan para lograr la comprensión de sus estudiantes, tampoco mencionan de qué modo se obtendrán; situación que desconoce entonces la variedad y disponibilidad de instrumentos de evaluación que existen de diferente carácter, alcance y función (Anijovich y Cappelletti, 2017).

Por consiguiente, si lo que buscamos son aprendizajes comprensivos en los estudiantes, la decisión pedagógica que se tome, debe enfocarse en adoptar una postura sobre lo que se propone buscar como evidencias para demostrar que los educandos han comprendido un tópico; seleccionando solo aquellas situaciones razonables que le permitan al profesor confirmar la calidad de dichos aprendizajes.

En definitiva, en el marco de la EPC para planificar la búsqueda de evidencias, es fundamental revisar tanto las metas propuestas para el aprendizaje como las actividades de comprensión diseñadas para la enseñanza. Así mismo, la selección clara de criterios y la

evaluación de los productos elaborados por los estudiantes tiene el invaluable potencial de aumentar la comprensión acerca de los estudiantes, su aprendizaje y la enseñanza (Allen, 2000).

7.1.2. Determinación de “verdades discursivas” de los tres (3) docentes partícipes del estudio.

En este apartado se pretende describir sistemáticamente las cualidades de la comprensión, de tal forma que por un lado, sean respetuosas de las particularidades de las ciencias experimentales como disciplina y por el otro válidas en diferentes dominios (Stone, 1999), se toma como referente para la observación de clases *no participante* las dimensiones de la comprensión establecidas en la fase preliminar (Análisis exploratorio sobre el concepto de comprensión) fundamentado en los planteamiento de preguntas claves y criterios que validan cada una de estas dimensiones. A continuación, se describe el trabajo de campo de las observaciones realizada a los tres (3) profesores en el aula de clase, para lo cual hemos tomado el pseudónimo de sus nombres.

Docente: Carlos.

Asignatura que enseña: Biología.

Observación no participante: Clase No. 1.

En cuanto a la dimensión de contenido que se refiere a los hechos, las ideas, los conceptos, las relaciones, etc., el profesor parte de preguntas exploratorias sobre el tema objeto de estudio, el tópico y las dinámicas que el profesor pretende desarrollar con sus estudiantes se las suministra proyectándoles con la ayuda de un computador portátil y un video-beam, además, de los contenidos que envía a través de la plataforma digital de la institución, donde previamente “cuelga” y plantea la realización de un foro (Diario uno).

A través de este medio el docente incentiva la participación de los estudiantes y formula preguntas de los aspectos en discusión, en consonancia con lo que expresan los educandos;

el docente complementa las intervenciones de los estudiantes, tratando de configurar los conceptos enunciados por éstos. Además, se plantean situaciones en las que los estudiantes puedan entrar en conflictos cognitivos de acuerdo con las tendencias conceptuales ya elaboradas por los científicos o investigadores en el campo de las ciencias experimentales (Diario uno).

El docente muestra un marcado interés por garantizar el aprendizaje de los contenidos tratando de aportarles variedad de información que, según él, es importante para el dominio del tema en cuestión. El profesor utiliza un lenguaje científico y con un rigor acorde al nivel cognitivo de sus estudiantes. No se observa una participación deliberada o flexible de parte de los educandos. La totalidad de la clase es dirigida y orientada por el docente (Diario uno).

En cuanto a la dimensión de *método* el profesor se apoya en el texto guía y remite a los estudiantes individualmente a una de las actividades del libro correspondiente a una línea del tiempo en la que los educandos deben analizar y argumentar sobre la trascendencia de los aspectos sucedidos en cada una de las etapas planteadas en la actividad.

Luego de realizar la tarea anterior el profesor pone a los estudiantes individualmente a construir su propio concepto sobre el universo y contrastarlo después con el propuesto en el libro de texto. Este producto lo complementan con otra actividad que consiste en dibujar en un octavo de cartulina una idea o un cartel en el que establecerían la relación que existe entre el origen del universo y la teoría del Big Bag. Seguidamente, los educandos socializan sus productos compartiendo a sus compañeros y al profesor las conclusiones obtenidas (Diario uno).

En la dimensión de *propósito* el docente no se compromete en desarrollar conexiones reflexivas y personales con el conocimiento aportado por el tema en estudio, tampoco hace énfasis en el *para qué* de ese conocimiento aprendido y *para qué* les serviría ese conocimiento en el aprendizaje de la asignatura (Diario uno).

En lo que refiere a la dimensión de *formas de comunicación*, aunque el profesor usa algunos sistemas simbólicos (lenguaje, dibujo y presentaciones) para que los estudiantes comuniquen el conocimiento, extracto que no es suficiente dada la variedad y fluidez de

éstos que les permite a los educandos representar sus comprensiones a otros. Tampoco se evidencia que el desempeño de los estudiantes estuviese enfocado a sus intereses, ritmos y estilos de aprendizaje. Es decir, a la consideración de la audiencia y el contexto (Stone, 1999) (Diario uno).

En el transcurso de la clase se observa que la dimensión *interacción–interrelación docente-estudiante*, se da en ciertos períodos de manera unidireccional. Es decir, se representa la posición del docente como dueño del saber, las preguntas que se resuelven en el transcurso de la clase emergen de lo que piensa el profesor y no de los estudiantes. Lo cual no corresponde con lo planteado por Perkins (1999) cuando afirma que la *comprensión se logra como una actividad conjunta causada a partir de lo que se enseña y del desarrollo de desempeños de comprensión; lo cual es posible por medio del conocimiento compartido, de su comprensión conjunta* (Edwards y Mercer,1998). Lo anterior no garantiza se esté propiciando un aprendizaje comprensivo, ya que, las respuestas de los educandos no corresponden a la expresión del alcance de la comprensión de los estudiantes (Sgreccia y Massa, 2011) (Diario uno).

La actividad académica termina con un “quiz” que el profesor les aplica a los estudiantes sobre la temática planteada en el foro y lo visto durante el desarrollo de la clase.

Observación no participante: Clase No. 2.

Durante el trayecto de esta clase el profesor establece acciones que conlleven a identificar los errores cometidos en las respuestas del “quiz” y retroalimentar acciones que posibiliten a los estudiantes mejorar su entendimiento sobre los fenómenos estudiados en la clase anterior. Es decir, la clase consistió en corregir errores conceptuales y aclarar los obstáculos en el entendimiento para cada una de las preguntas formuladas (Diario uno).

Asimismo, resalta y felicita a los estudiantes que lograron realizar un análisis significativo del tema tratado y cuestiona sin dar nombres algunas respuestas que presentan varios estudiantes, que no están acordes con lo “aprendido” y discutido en la clase desarrollada. Llama la atención que un número considerable de estudiantes no aprobó el “quiz” realizado por el profesor (Diario uno).

La anterior situación, no ofrece evidencias que hagan posible establecer de manera acertada aspectos claves que direccionan las dimensiones de la comprensión.

Observación no participante: Clase No. 3.

El profesor continúa con el desarrollo del tema objeto de estudio, insistiendo a los estudiantes que estén atentos, pues, probablemente evaluará lo visto al final de la clase.

En cuanto a la dimensión de *contenido*, el profesor inicia la clase expresándoles a los estudiantes que saquen su texto guía y lleven a cabo la lectura sobre el tema en desarrollo. Luego, invita a los chicos para que escriban una cuartilla, donde presenten las ideas principales del texto y extraigan sus propias conclusiones.

Además, como segunda actividad del mismo libro de texto, los invita a que extraigan de la lectura del tema las principales características de la atmósfera y entregarlas como producto final de la clase. El docente hace las explicaciones correspondientes a la actividad y aclara las dudas e inquietudes que van expresando los educandos (Diario uno).

El desarrollo de la tercera clase muestra la prevalencia marcada de la posición del profesor, como la persona que direcciona los conocimientos que deben aprender los estudiantes. Es decir, las actividades de comprensión o desempeños trabajados por los estudiantes no mostraron flexibilidad o señales de dominio de parte de éstos. De igual manera, considero que las actividades de comprensión adelantadas por los educandos durante el desarrollo de las clases se limitan básicamente a prácticas rituales y mecanismos de prueba cuya convalidación dependen fundamentalmente de la autoridad externa más que de criterios racionalmente consensuados en una relación docente-estudiante (Stone, 1999); lo que indica que el profesor ejerce una posición asimétricamente contingente, ya que adopta una postura substancialmente y permanentemente predominante (De Longhi, 2000).

La clase solo se basó en estas dos actividades por lo que no fue posible analizar ampliamente los criterios que validan las otras dimensiones de la comprensión.

Docente: Lucía.

Asignatura que enseña: Física.

Observación no participante: Clase No. 1.

La profesora Lucía inicia la clase socializándole a los estudiantes aspectos relevantes de la planificación como: las actividades que desarrollarán, la manera como pretende evaluarlos, los compromisos y responsabilidades que ellos deben asumir para su buen desempeño académico, entre otros (Diario uno).

Acerca de la dimensión de *contenido* la docente proyecta a través de un video-beam una introducción sobre el tema que va a abordar y le pide a uno del estudiante que lea en voz alta para el resto de sus compañeros, situación que se torna un tanto difícil por la constante algarabía que hacen los alumnos debido al poco control que la maestra tiene sobre sus estudiantes (Diario uno).

En medio de esta situación la profesora les pide a los educandos que a partir de la lectura respondan la pregunta que aparece al final de la misma, para lo cual, les da un tiempo de dos minutos. Luego del tiempo asignado y a pesar de la poca atención prestada, un grupo de ellos, se interesan por dar sus opiniones y la docente va anotando en el tablero aquellos aspectos que considera relevantes (Diario uno).

Posteriormente, la profesora proyecta varias diapositivas, donde presenta la biografía y aportes importantes de varios científicos (parte epistemológica), que serán analizados y tomados como insumos para la comprensión del tema en estudio.

Asimismo, otro estudiante hace lectura de la biografía del primer científico (Aristóteles), la profesora interroga a los alumnos, sobre su posición frente a los puntos de vista planteados por este científico (hechos, descubrimientos, teorías, fórmulas, leyes, etc.). Continúa la dispersión y el bullicio de los chicos, lo cual hace imposible la participación de algunos de ellos que muestran cierto interés por el tema tratado en clase. Se dan varias intervenciones y luego la docente les proyecta la respuesta y hace los comentarios respectivos (Diario uno).

Más adelante, vuelve y proyecta en otra diapositiva la biografía y aportes del científico Galileo Galilei, la situación se mantiene, la profesora termina nuevamente mostrándoles la respuesta correspondiente a la situación planteada en este caso.

A propósito de la dimensión de *contenidos*, la profesora tuvo la intención de presentar los hechos de la ciencia como una forma de involucrar e interesar a sus estudiantes en el desarrollo de desempeños flexibles. Pero el aprendizaje es un proceso que implica involucrarse activamente y las **disposiciones** son importantes porque no solo queremos que los estudiantes **puedan** pensar, sino que lo **hagan** (Proyecto Cero Universidad de Harvard, 1997). Aspectos que no se dieron del todo, porque la profesora no manejó los ambientes de aula propicios para alcanzar un aprendizaje comprensivo.

Respecto a la dimensión de *método*, la profesora utiliza la pregunta para validar la apropiación del conocimiento y el contenido en acción. Muestra los hechos ocurridos desde la ciencia para analizar sus datos y aportes de los científicos enfocados al tema objeto de estudio. De igual manera, resaltó el aporte hecho por los científicos en su contexto histórico y lo relacionó con la utilidad prestada en la ciencia actual (Diario uno).

Por otro lado, el no trascender la importancia del contenido con la cotidianidad de los estudiantes y su relevancia con el aprendizaje de la física, no permite que en el desarrollo de la clase se haga presente la dimensión de *propósito*.

En la dimensión de *formas de comunicación*, la docente utiliza el lenguaje, las imágenes, facilita la participación deliberada de los estudiantes y permitió que los educandos adoptaran posturas. Fue permisiva al tolerar la intervención de estudiantes en medio de la algarabía y dispersión de otros (Diario uno).

En la dimensión *interacción-interrelación docente-estudiante*, aunque se promueve el diálogo fluido, no se percibe un mecanismo de poder entre la docente y sus estudiantes, hay que considerar entonces, que el ambiente desfavorable en el aula, no permitió apreciar en el desarrollo de la clase un proceso mutuo de crecimiento entre el pensamiento y el lenguaje (Vygotsky, 1979), que llevara tanto a la docente como a los educandos a una actividad conjunta de aprendizaje respecto al tema en estudio (Coll, 1985).

Observación no participante: Clase No. 2.

En este espacio académico, la profesora prosigue con la misma dinámica de la clase anterior (mejoró el ambiente de aula). Proyecta a los estudiantes unas diapositivas con la biografía de Isaac Newton y René Descartes, uno de los alumnos lee para todos sus compañeros y seguidamente la docente analiza los conceptos de movimiento e inercia preguntándoles qué opinión tienen sobre el planteamiento hecho por estos dos científicos. No logra que los estudiantes expresaran sus ideas; de manera inmediata la profesora formula dos interrogantes y trata de generar un debate respecto a los aportes que estos científicos realizan a la ciencia, pero las intervenciones de los estudiantes fueron escasas. Finalmente, la educadora reúne a los estudiantes en grupos de tres integrantes y les asigna una de las actividades propuestas en el texto guía, referida con la temática en estudio, la cual, debían entregar como producto al final de clase (Diario uno).

La observación que se obtiene de la clase nos lleva a derivar que la profesora, en el diseño de su planificación cumple con la dimensión de *contenido*, ya que les plantea a sus estudiantes: preguntas, hechos de la ciencia, análisis de conceptos y una actividad en las que los educandos trabajaron para crear un producto asociado al tópico en desarrollo (Diario uno).

La dimensión de *método*, no se hace presente en el desarrollo de la clase puesto que la profesora no se apoya en estrategias o en el cómo construyen la comprensión los estudiantes. Aunque propicia espacios en los que algunos educandos tienen la oportunidad de hacer sus aportes, no genera un análisis profundo que lleve a los estudiantes a problematizar y desarrollar comprensión con relación al tema objeto de estudio (Diario uno).

En lo que atañe a la dimensión de *propósito*, la educadora no logra que los estudiantes establezcan conexión reflexiva entre sus planteamientos y el conocimiento aportado por la ciencia. Propuso a los alumnos el desarrollo de una actividad en la que éstos crearon productos relacionados con la temática en cuestión (Diario uno).

En lo que refiere a la dimensión de *formas de comunicación*, no se observa que la profesora usara una variedad de sistemas simbólicos que le permitiera comunicar el

conocimiento a los estudiantes. Las acciones realizadas durante la clase solo fueron orientadas por ella y básicamente la comunicación se dio en una sola dirección. Es decir, de la docente a los educandos (Diario uno).

Por último, en lo que respecta a la dimensión *interacción-interrelación docente-estudiante*, no se evidenció una versión compartida de conocimiento escolar con los estudiantes y las preguntas que la profesora les formuló a éstos no tenían la estructura para que hicieran visible su pensamiento y su comprensión. Sin embargo, la docente genera espacios para que los educandos expresen sus inquietudes e intervengan en la clase (*Diario uno*).

Observación no participante: Clase No. 3.

Para la tercera clase, la profesora dio a los estudiantes un taller de ejercicios y preguntas convencionales. En esta actividad, es relevante resaltar que los desempeños son más que “actividades”. Son acciones centradas en el pensamiento mediante las cuales los estudiantes hacen *visible* su pensamiento y su comprensión (*Diario uno*). Aunque el trabajo asignado a los estudiantes no tenga las características de desempeños de comprensión, no obstante, cumplen otras funciones importantes en cuanto al aprendizaje de los educandos (Blythe, 1999).

Docente: Pedro

Asignatura que enseña: Química.

Observación no participante: Clase No. 1

El profesor Pedro inicia su actividad académica, explorando las ideas alternativas que poseen los estudiantes sobre el concepto de reactivo límite. Les proyecta en diapositivas varias situaciones problemas afines con la vida cotidiana, aspectos que motivaron a los alumnos a expresar sus ideas y a participar activamente. Acto seguido, Pedro reúne a los estudiantes en grupos de tres integrantes; les escribe en el tablero una ecuación química para que ellos la balancearan y les formula dos preguntas sobre la combustión del gas propano (*Diario uno*).

Posteriormente, dos estudiantes intentan balancear la ecuación en el tablero y al no lograrlo el docente procede a resolver y explicar detalladamente la situación planteada. Es un procedimiento básicamente matemático en el que Pedro utiliza la regla de tres y datos que aportan información desde el ámbito de la química. Luego, el profesor retoma las preguntas propuestas inicialmente y los educandos intervienen manifestando sus puntos de vista. La manera como el docente enfoca la clase hace evidente la dimensión de **contenido** puesto que indaga las ideas previas de los educandos para introducir los conceptos que se requieren para el abordaje del tema en desarrollo. Asimismo, diseña la planificación desde la formulación de preguntas y hechos de la cotidianidad, que le permiten al estudiante establecer una correlación de flexibilidad entre los ejemplos y la construcción conceptual, incentivando esto a la intervención de los escolares (Diario uno).

En lo que respecta a la dimensión de **método**, el profesor problematiza el tema en estudio y guía el análisis del mismo incorporando situaciones que le permiten a los escolares desarrollar algunas habilidades características para la construcción de la comprensión. Tales como: la explicación, la ejemplificación, la aplicación y la contextualización (Perkins, 1995).

En cuanto a la dimensión de **propósito**, Pedro logra que sus alumnos relacionen los conceptos que científicamente les aporta la química con aspectos vivenciados por ellos. Por ejemplo, les presenta varias situaciones en diapositivas entre las cuales resalto las dos siguientes: “*observen la imagen y analicen la pregunta al final del dibujo. En la lámina les muestra varias porciones de pan, sándwiches y queso*”. *Les pregunta ¿Quién limita la producción de sándwiches?* (Diario uno).

El segundo caso que les plantea es: *Les presenta una imagen con 5 salchichas y 4 panes, con los cuales se elaboran 4 perros calientes, les sobra una salchicha. Les pregunta, ¿cuál es el reactivo límite y el reactivo en exceso?*

El profesor con esta actividad les muestra a los estudiantes que tan integrado está el conocimiento con la cotidianidad de cada uno de ellos. Además, permite que los escolares desarrollen conexiones reflexivas y personales con el conocimiento a aprender.

La dimensión de *formas de comunicación* se da cuando el profesor les permite a los estudiantes expresarse libremente para que interpreten los dibujos, las notaciones de las ecuaciones químicas y el desarrollo de habilidades cognitivo-lingüísticas propias de la asignatura (*Diario uno*).

A propósito de la dimensión *interacción-interrelación docente-estudiante*, Pedro facilita la interacción discursiva con sus estudiantes, pues, durante el desarrollo de la clase establece un diálogo amigable con ellos y las preguntas que les formuló permitieron que los escolares hicieran visible su pensamiento y lograran opinar acerca de los conceptos en construcción. (*Diario uno*).

Observación no participante: **Clase No. 2 y No. 3**

En el desarrollo de estas dos clases, el profesor trabaja con sus estudiantes la realización de un taller con varias actividades, en las que les propone la resolución de problemas numéricos, donde deben balancear varias ecuaciones químicas. Además, les plantea varios interrogantes con el enfoque de situaciones - problemas muy similares a las trabajadas en la clase anterior. Los estudiantes realizaron su labor en grupos de tres integrantes (*Diario uno*).

No se pudieron apreciar los criterios que validan las dimensiones de la comprensión, puesto que el análisis e interpretación de la observación de clases de este profesor se remite solamente a la No. 1.

Consideraciones abiertas

En consonancia, con este objetivo de la investigación que ha pretendido puntualizar en las concepciones y actuaciones didácticas, que los tres (3) profesores partícipes del estudio asumen en su práctica profesional, a partir de una Enseñanza para la Comprensión; desde la fase preliminar se ha realizado un análisis exploratorio, sobre lo que implica para los docentes involucrar el concepto de comprensión en su trabajo áulico, tomando como base el marco teórico para *comparar* las concepciones *explícitas* relacionadas con lo que expresan

los docentes en el cuestionario aplicado y las visiones implícitas que son coherentes con las formas de enseñanza en el aula (Peme y otros, 2006).

En tal sentido, los procesos de enseñanza deben proporcionar situaciones de aprendizaje que posibiliten no solo la obtención de información sino comprenderla y aplicarla de manera eficaz. Por tanto, “la comprensión de conceptos disciplinares, por ejemplo, no se agota en el dominio de los contenidos” (Pogré y Lombardi, 2004, p.100). Sin embargo, en el desarrollo de las clases de los tres docentes, se pudo observar que éstos se preocupaban y hacían mayor énfasis en suministrarles información a los estudiantes. De igual forma, propiciar la comprensión se ha constituido siempre en uno de los propósitos deseados en la enseñanza, por lo que enseñar a comprender es enseñar a pensar (Manuale y Medina, 2005).

Por cierto, la comprensión entendida como la “capacidad de tener un desempeño flexible” (Perkins, 1999, p.70) implica que debemos tener en cuenta cuatro dimensiones: 1) el conocimiento o contenido, 2) el método, 3) el propósito y 4) las formas de comunicación. Como un complemento de las cuatro anteriores hemos considerado la dimensión interacción-interrelación docente-estudiante.

En efecto, la comprensión profunda supone la capacidad de usar el conocimiento en todas sus dimensiones; como la profundidad de la comprensión puede variar en el desarrollo de cada dimensión, se hace necesario distinguir entre desempeños débiles y otros más estructurados (Stone, 1999).

Así pues, que de acuerdo a las observaciones de clases que hicimos de las prácticas de aula de los tres profesores (concepciones implícitas) considerando como categorías de análisis las dimensiones de la comprensión, las cuales no constituyen una representación rígida de comprensión disciplinaria sino más bien, una herramienta conceptual, que nos permite examinar de qué manera a través del diseño de sus unidades didácticas están visionando los profesores cómo deben comprender sus estudiantes y así poder guiarlos en la construcción de su conocimiento por medio del desarrollo de desempeños flexibles (Proyecto Cero, 1997).

No obstante, se pudo establecer que los criterios que validan el marco de las dimensiones de la comprensión no *se cumplen* completamente en el desarrollo de las clases de los tres docentes. Es decir, no es una constante el que los educadores diseñen sus unidades didácticas pensando en actividades que les permita a los educandos desarrollar comprensiones profundas. Esta evidencia contrasta con la *dualidad* que se presenta con el tipo de respuesta que ofrecen un número considerable de docentes (en el que participaron los tres educadores que hacen parte de est-e estudio) al expresar sus ideas (concepciones explícitas) a través del cuestionario en relación con cómo conciben el concepto de comprensión en el desarrollo de su quehacer pedagógico.

En otras palabras, lo que se pudo evidenciar es que la enseñanza para la comprensión es una tarea que requiere conocimientos y acciones (Perkins y Wilson, 1999); pero en términos generales, los conocimientos impartidos por los tres docentes todavía tienen rasgos significativos del modelo tradicional. Esto es, lo que declararon los profesores en el cuestionario aplicado se difuminó en gran parte en su accionar o actuaciones en el aula.

En suma, el análisis de los resultados de la fase preliminar nos revela la necesidad de encauzar a los profesores hacia un *Desarrollo Profesional Docente* enfocado como un proceso estructurado de Enseñanza Para la Comprensión; desde el cual, los educadores puedan construir su conocimiento, transfieran los temas escolares a la enseñanza efectiva y puedan a su vez asumir un compromiso reflexivo que los lleve a determinar cómo comprender la enseñanza, el aprendizaje y la asignatura que orientan a sus educandos.

En la siguiente fase se presentan y describen en detalle cómo se adelanta el proceso de Desarrollo Profesional Docente para los tres (3) profesores partícipes de este trabajo de investigación.

7.2. FASE1: ETAPA DIAGNÓSTICA. CONOCIMIENTO PROFESIONAL: CÓMO CONCIBEN SU PRÁCTICA DE AULA LOS DOCENTES

Determinar cómo comprenden la enseñanza, el proceso de aprendizaje y la disciplina que orientan los tres (3) docentes partícipes del estudio al desarrollar distintos enfoques didácticos en su práctica educativa.

La fase uno estará guiada por dos de los objetivos específicos que orientan esta investigación. El primero, procura determinar cómo comprenden la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias experimentales los educadores involucrados en el estudio a partir de los distintos modelos didácticos que existen para desarrollar las prácticas de aula; el otro, pretende identificar los factores que favorecen la evolución o progreso de las concepciones asumidas por los enseñantes en el marco de la Enseñanza para la Comprensión EPC.

Por consiguiente, trataremos de conocer qué modelo o modelos didácticos (Tradicional, por descubrimiento o constructivista) asumen los tres (3) profesores con relación a la enseñanza de las ciencias experimentales y qué características de estos modelos se hacen visibles de acuerdo con los fundamentos epistemológicos, psicológicos y pedagógicos que los definen. De igual manera, en esta etapa de la investigación se busca que los resultados que se obtengan generen discusiones y reflexiones y, aporten elementos concretos que permitan canalizar de manera efectiva el Desarrollo Profesional de los profesores como parte esencial de la evolución de sus ideas y concepciones, que los lleve a perfeccionar su ejercicio docente en el marco de la Enseñanza Para la Comprensión EPC.

Los datos recolectados en la *primera fase* proceden del segundo diario elaborado por el docente investigador, del cuestionario y la entrevista sobre modelos didácticos acerca de la enseñanza de las ciencias experimentales que se les aplicó a los tres docentes partícipes del estudio.

Para responder este objetivo específico, se aplicó como instrumento de recolección de la información, un cuestionario tipo escala Likert, para identificar los modelos didácticos que utilizan los profesores que enseñan ciencias experimentales (Figuroa, 2008). Este

cuestionario validado por el autor referenciado (anexos A, B y C) consta de treinta y cinco (35) ítems, estructurados para responder con base en la siguiente escala: Totalmente de Acuerdo (TA). De Acuerdo (DA). No sé qué decir (NS). En Desacuerdo (ED) y Totalmente en Desacuerdo (TD).

En la siguiente tabla se puede apreciar cómo están distribuidos los ítems conforme a cada uno de los modelos didácticos.

Tabla 22. Distribución de los ítems en la escala Likert Modelos Didácticos

MODELOS DIDÁCTICOS	NÚMEROS DE ÍTEMS
Modelo Didáctico Tradicional	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11
Modelo Didáctico por Descubrimiento	12,13,14,15,16,17,18,18,20,21,22
Modelo Didáctico Constructivista	23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35

El instrumento está conformado por once (11) afirmaciones del modelo didáctico tradicional, once (11) del modelo didáctico por descubrimiento y trece (13) del modelo didáctico constructivista.

Por otra parte, para el tratamiento de los datos y el análisis estadístico se utilizó el software o programa *Statistical Package for Social Science* (SPSS) de Windows (SPSS, 2012), el cual, facilitó la presentación de tablas y gráficas.

En las siguientes tablas el programa SPSS permite mostrar la información básica de los tres (3) profesores partícipes del estudio luego de ingresar la información en la plantilla “vista de datos” y definir las variables a trabajar.

Tabla 23. Información básica programa SPSS por género

Genero					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Masculino	2	66,7	66,7	66,7
	Femenino	1	33,3	33,3	100,0
	Total	3	100,0	100,0	
Edad					

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	18 - 27	1	33,3	33,3	33,3
	28 - 37	1	33,3	33,3	66,7
	38 - 47	1	33,3	33,3	100,0
	Total	3	100,0	100,0	

Tabla 24. Información básica programa SPSS por asignatura

Asignatura					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Biología	1	33,3	33,3	33,3
	Física	1	33,3	33,3	66,7
	Química	1	33,3	33,3	100,0
	Total	3	100,0	100,0	

Tabla 25. Información básica programa SPSS formación docente

Formación					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Licenciado en Biología y Química	1	33,3	33,3	33,3
	Licenciado en Ciencias Naturales y Educación Ambiental	1	33,3	33,3	66,7
	Físico	1	33,3	33,3	100,0
	Total	3	100,0	100,0	

Con la aplicación de este programa se buscaba determinar cuál era la tendencia de los tres (3) profesores hacia uno u otro modelo didáctico, que utilizan en este momento y, con la información que presenta (tabla 26) realizar los análisis correspondientes.

Tabla 26. Tendencia de los docentes sobre el modelo didáctico que practican

MODELO DIDÁCTICO	Ítems	TA	DA	NS	ED	TED
MODELO TRADICIONAL	Ítems 1	67%	0%	0%	0%	33%
	Ítems 2	0%	0%	0%	33%	67%
	Ítems 3	0%	0%	0%	0%	100%
	Ítems 4	0%	0%	0%	33%	67%
	Ítems 5	0%	0%	0%	67%	33%
	Ítems 6	0%	100%	0%	0%	0%
	Ítems 7	0%	100%	0%	0%	0%
	Ítems 8	0%	0%	67%	33%	0%
	Ítems 9	0%	67%	0%	33%	0%
	Ítems 10	0%	33%	0%	33%	33%
	Ítems 11	0%	0%	0%	100%	0%
PROMEDIO		6%	27%	6%	30%	30%
MODELO POR DESCUBRIMIENTO	Ítems 12	0%	0%	0%	100%	0%
	Ítems 13	67%	33%	0%	0%	0%
	Ítems 14	0%	0%	33%	67%	0%
	Ítems 15	100%	0%	0%	0%	0%
	Ítems 16	0%	33%	0%	67%	0%
	Ítems 17	0%	33%	0%	67%	0%
	Ítems 18	67%	33%	0%	0%	0%
	Ítems 19	0%	0%	33%	67%	0%
	Ítems 20	67%	0%	0%	33%	0%
	Ítems 21	67%	33%	0%	0%	0%
	Ítems 22	0%	0%	33%	0%	67%
PROMEDIO		33%	15%	9%	36%	6%
MODELO CONSTRUCTIVISTA	Ítems 23	100%	0%	0%	0%	0%
	Ítems 24	0%	100%	0%	0%	0%
	Ítems 25	0%	0%	33%	67%	0%
	Ítems 26	33%	0%	33%	33%	0%
	Ítems 27	33%	67%	0%	0%	0%
	Ítems 28	100%	0%	0%	0%	0%
	Ítems 29	33%	0%	67%	0%	0%
	Ítems 30	33%	33%	33%	0%	0%
	Ítems 31	67%	33%	0%	0%	0%
	Ítems 32	0%	0%	0%	100%	0%
	Ítems 33	100%	0%	0%	0%	0%
	Ítems 34	67%	33%	0%	0%	0%
	Ítems 35	100%	0%	0%	0%	0%
PROMEDIO		52%	15%	15%	18%	0%

La información que suministra la tabla anterior revela que el 6% de la muestra posee una tendencia a estar totalmente de acuerdo con el modelo tradicional; mientras el 33 % tiene propensión al modelo por descubrimiento y el 52% se inclinan hacia el modelo constructivista, los datos revelan que los tres docentes (3) partícipes de esta investigación enseñan las ciencias experimentales bajo la tendencia del modelo didáctico constructivista (*cuestionario sobre modelos didácticos*).

Para corroborar la tendencia expresa de los profesores se utilizó el programa (SPSS) de Windows (SPSS, 2012), para lo cual, las alternativas se agruparon en tres categorías: de acuerdo (DA), no sabe (NS) y en desacuerdo (ED). A continuación, se detalla la agrupación de las alternativas.

1. Totalmente de Acuerdo (TA) + De Acuerdo (DA) = DA
2. No Sé qué decir (NS) = ND
3. En Desacuerdo (ED) + Totalmente en Desacuerdo (TED) = ED

En la tabla a continuación se muestra la unión de las alternativas y las tendencias de los profesores de acuerdo a los ítems seleccionados por ellos.

Tabla 27. Agrupamiento de escalas

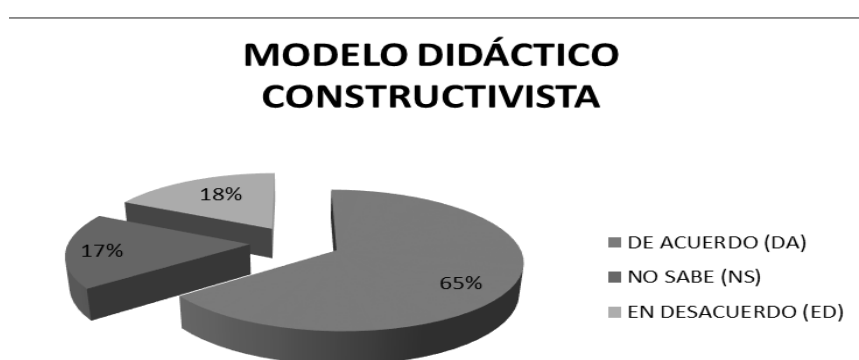
MODELO DIDÁCTICO	Ítems	DE ACUERDO (DA)	NO SABE (NS)	EN DESACUERDO (ED)
MODELO TRADICIONAL	Ítems 1	67%	0%	33%
	Ítems 2	0%	0%	100%
	Ítems 3	0%	0%	100%
	Ítems 4	0%	0%	100%
	Ítems 5	0%	0%	100%
	Ítems 6	100%	0%	0%
	Ítems 7	100%	0%	0%
	Ítems 8	0%	67%	33%
	Ítems 9	67%	0%	33%
	Items10	33%	0%	67%
Ítems	0%	0%	100%	

	11			
PROMEDIO		33%	6%	61%
MODELO POR DESCUBRIMIENTO	Ítems 12	0%	0%	100%
	Ítems 13	100%	0%	0%
	Ítems 14	0%	33%	67%
	Ítems 15	100%	0%	0%
	Ítems 16	33%	0%	67%
	Ítems 17	33%	0%	67%
	Ítems 18	100%	0%	0%
	Ítems 19	0%	33%	67%
	Ítems 20	67%	0%	33%
	Ítems 21	100%	0%	0%
	Ítems 22	0%	33%	67%
PROMEDIO		49%	9%	42%
MODELO CONSTRUCTIVISTA	Ítems 23	100%	0%	0%
	Ítems 24	100%	0%	0%
	Ítems 25	0%	33%	67%
	Ítems 26	33%	33%	33%
	Ítems 27	100%	0%	0%
	Ítems 28	100%	0%	0%
	Ítems 29	33%	67%	0%
	Ítems 30	67%	33%	0%
	Ítems 31	100%	0%	0%
	Ítems 32	0%	0%	100%

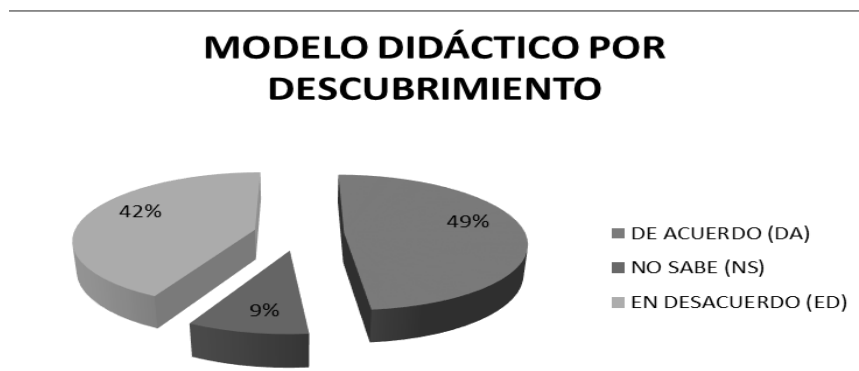
Ítems 33	100%	0%	0%
Ítems 34	100%	33%	0%
Ítems 35	100%	0%	0%
PROMEDIO	67%	18%	18%

En las siguientes gráficas se ilustra el análisis anterior.

Gráfica 1.

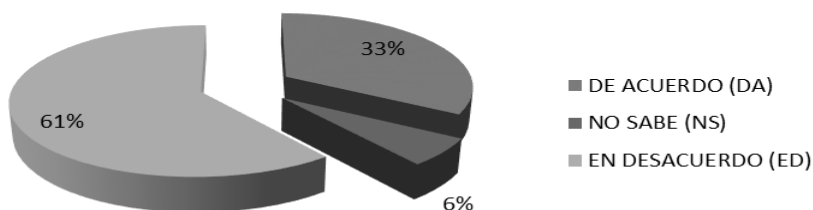


Gráfica 2.



Gráfica 3.

MODELO DIDÁCTICO TRADICIONAL



En suma, los resultados de la tabla que muestra el agrupamiento de escalas nos dicen que existe mayor preferencia hacia la tendencia constructivista de parte de los tres (3) profesores, ya que, conforme a los datos, el 65% está *de acuerdo* con las afirmaciones enunciadas en este modelo didáctico. Con el modelo por descubrimiento un 49% está *de acuerdo* (DA) con los ítems formulados y el 61% de los educadores están en *desacuerdo* (ED) con las afirmaciones planteadas en el modelo tradicional (Diario dos).

Soportado en el marco teórico, presente en el aparte (5.11), del capítulo correspondiente a la metodología (modelos didácticos de los profesores y su intervención en la enseñanza de las ciencias), y que da origen a la tala (28), se presenta una síntesis comparativa con base al sistema de categorías de los tres modelos: tradicional, por descubrimiento y constructivista. Lo cual, permite establecer una asociatividad conceptual entre las características de los modelos didácticos y las tendencias de los tres (3) profesores al responder los ítems de la escala Likert del cuestionario sobre modelos didácticos (Anexos A, B y C).

Tabla 28. Caracterización de modelos didácticos tendientes al aprendizaje docente.

	MODELO TRADICIONAL	MODELO POR DESCUBRIMIENTO	MODELO CONSTRUCTIVISTA	
A. Qué enseñar/ conocimiento:	a. Quién lo construye	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los científicos. ▪ En cuanto a los docentes y estudiantes no se hace evidente 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El estudiante/papel activo. ▪ El docente/moderador e investigador en el aula. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El estudiante/protagonista del proceso enseñanza-aprendizaje. ▪ El docente /explora sus concepciones, expectativas y argumentos.
	b. Cómo se construye.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Método inductivo. ▪ Cúmulo de conocimientos absolutos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Método empírico-inductivo. ▪ Modelos representados en los científicos. ▪ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Método científico fundamentado en la evolución y seguimiento continuo del aprendizaje.
	c. Enseñanza interactiva	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Relación intersubjetiva 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interacción docente-estudiante-docente. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interacción discursiva docente-estudiante-docente que fomenta la construcción del conocimiento.
B. Cómo enseñar: las actividades de comprensión.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Texto guía. ▪ Actividades o ejercicios. ▪ Solución de problemas cerrados y cuantitativos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mediante experiencias Prácticas. ▪ Planteamiento y resolución de situaciones problemas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conjunto de experiencias áulicas/solución de situaciones problemas-estudiante adopta posturas propias. 	

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clases expositivas 	<ul style="list-style-type: none"> abiertas ▪ Enseñanza por proyectos o centros de interés. ▪ Observación, planteamiento de hipótesis/experimentación. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estrategias ▪ Metacognitivas/destrezas de pensamiento/redes o mapas conceptuales/rutinas de pensamiento. ▪ Prácticas experimentales.
<i>C. Evaluación.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memorización. ▪ Repaso de la lección aprendida. ▪ Lista de conceptos, hechos o series. ▪ Examen escrito. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observación de los estudiantes y análisis de sus producciones. ▪ Valor didáctico del error. ▪ Método socrático. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diagnóstico de ideas previas y contenidos curriculares. ▪ Valoración de los desempeños de los estudiantes/herramientas e instrumentos/protocolos de valoración. ▪ Cuestionarios, observaciones y diarios de clases, experiencias prácticas.
<i>D. Aprendizaje Docente.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Transmisión oral de contenidos. ▪ Desarrollo de procesos enciclopédicos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contenidos procedimentales y actitudinales 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Construcción de conocimientos científicos contextualizados. ▪ Equilibrio entre contenidos conceptuales,

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rol pasivo y unidireccional. 	procedimentales y actitudinales.
--	----------------------------------

Así pues, la tendencia de los profesores se fundamenta en la concepción constructivista, es decir, están “*totalmente de acuerdo*” (TA), que el aprendizaje de los estudiantes de las ciencias experimentales se construye a partir de los cambios significativos que se dan en sus estructuras de pensamiento. De igual manera, consideran que este aprendizaje implica un proceso de construcción de conocimiento, en el que, el profesor juega un papel importante al diagnosticar y estudiar los problemas e aprendizajes que surjan en sus educandos y darles una solución acorde a sus intereses y necesidades que los lleve a desarrollar destrezas de pensamiento y poder así, aplicar el conocimiento aprendido a problemas nuevos o situaciones del contexto que lo lleven a adoptar posturas propias (Cuestionario modelos didácticos).

Igualmente, los docentes desde su tendencia constructivista piensan que el aprendizaje de las ciencias experimentales debe partir de un diagnóstico de las ideas previas de los estudiantes, configurándose de esta manera un procesos dialógico y hermenéutico, en el que se exploran las concepciones, expectativas y argumentos de sus educandos, pero también, tener la disposición de modificar y reinventar si es necesario las actividades de comprensión que se hayan propuesto en el caso que éstas no contribuyan al aprendizaje (Diario dos). Desde otro punto de vista, los tres profesores están en *desacuerdo* (ED) que la construcción del conocimiento no se hace evidente en los profesores y estudiantes, puesto que, las ideas alternativas de estos últimos no se tienen en cuenta y la enseñanza de las ciencias experimentales solo se realiza a partir de la transmisión de conocimientos por el docente. Es decir, se ejerce un rol pasivo y unidireccional, en que, el aprendizaje de los estudiantes se recompensa con premios o castigos (Cuestionario modelos didácticos).

Sin embargo, los tres (3) educadores del área de las ciencias están *de acuerdo* (DA), en que, el conocimiento se construye a partir de determinados objetivos y de las prácticas experimentales. De igual manera, conciben que algunos conocimientos filosóficos de la

ciencia tradicional puedan relacionarse con el conocimiento que se enseña en las ciencias naturales como disciplina (Cuestionario modelos didácticos).

No obstante, los tres (3) profesores asumen una postura intermedia, al estar *en desacuerdo* (ED), que el estudiante tenga que asumir, inventar y descubrir por si solo los saberes de las ciencias experimentales, sobre todo, cuando este conocimiento debe ser el producto de una interacción docente-estudiante en el que el profesor asume el rol de moderador y el educando juega un papel activo en la resolución de problemas abiertos y la realización de experiencias prácticas (Cuestionario modelos didácticos).

Incluso, los docentes están *de acuerdo* (DA), que los aportes de la psicología cognitiva es pieza fundamental para el aprendizaje de las ciencias naturales y el desarrollo del pensamiento formal. De tal modo, que los estudiantes desde el aprendizaje de esta área del conocimiento puedan construir conceptos, aprender del valor didáctico del error, aplicar el método socrático y la experimentación que los lleve a desarrollar habilidades investigativas y la generalización de leyes a partir del descubrimiento y la observación (Cuestionario modelos didácticos).

En segunda instancia y con la intención de contrastar la tendencia y las respuestas del cuestionario ofrecidas por los tres docentes partícipes del estudio, se les aplicó una entrevista (Anexos D, E y F), que tenía como finalidad explorar sus concepciones, modos de enseñar las ciencias experimentales, el conocimiento sobre los modelos didácticos de enseñanza sus ventajas y desventajas. Para el análisis de esta entrevista se acudió al programa Atlas. ti (versión 7.5.2).

7.2.1. Informe del proceso de análisis cualitativo mediante Atlas. Ti

El Atlas. Ti es un programa de análisis de datos cualitativo asistido por computadora (QDA). Es una herramienta que le facilita al investigador: 1) asociar códigos o etiquetas con fragmentos de texto, sonidos, imágenes, dibujos, videos y otros formatos

digitales que no pueden ser analizados significativamente con enfoques formales y estadísticos; 2) buscar códigos de patrones; y 3) clasificarlos (Gallardo, 2014).

El Atlas. Ti, se caracteriza fundamentalmente por su interactividad con diversos formatos de archivo y tiene la capacidad de hacer análisis de Word y archivos PDF. Incluso, si estos archivos interactúan con otras extensiones como tablas de Excel o imágenes. El Atlas. Ti se dio a conocer por primera vez en la Universidad Tecnológica de Berlín, en el marco del proyecto Atlas que se desarrolló en ese momento entre los años 1989 y 1992. Su nombre deriva del acrónimo *Archiv für Technik, Lebenswelt und Alltagssprache*, que en alemán quiere decir "Archivo para la Tecnología, el Mundo de la Vida y el Lenguaje Cotidiano". La extensión. ti significa interpretación de textos (Muñoz y Sahagún, 2017).

Para el proceso de análisis de la información suministrada por la entrevista a los tres (3) profesores partícipes del estudio, se utilizó el software Atlas. Ti versión 7.5.2 educativa, el cual brinda credibilidad a la sistematicidad y rigor de la codificación. En tal sentido:

Los códigos del Atlas Ti, se apoyan en un modelo concepto-indicador que se articula a las relaciones causales y que a medida que se obtienen y se analiza datos, resultan diferentes códigos, entre ellos códigos “in vivo” que provienen directamente del lenguaje empleado por los informantes, de modo que tienen un alto significado interpretativo de la investigación (Portilla y otros, 2015, p. 63).

En consecuencia, la entrevista aplicada a los docentes participantes de esta investigación fue registrada de manera escrita y luego ingresada al programa de Atlas. Ti, para ser codificada a partir de su contexto interpretativo. El análisis de esta entrevista se realizó mediante un proceso reiterativo que conlleva a una lectura sucesiva, codificación, revisión y recodificación de los datos en categorías temáticas o “familias” (Fereday, 2006; Saldaña, 2015).

Este proceso afirma Gallardo (2014), se realiza a través del razonamiento inductivo en el que las categorías y códigos, apoyados en citas, surgen de los datos. Asimismo, a los códigos se les otorgaron nombres que afloraron como producto de los patrones, conceptos e

ideas manifestadas por los profesores organizadas estas en categorías y subcategorías. Todo este proceso se registró en matrices de análisis.

En cuanto al análisis de datos en las investigaciones y según Paredes (2014), el uso del software Atlas. Ti ofrece una variedad de ventajas como:

- La organización de textos, audios, videos e imágenes y la posibilidad de crear con cada uno de estos comentarios, categorías, memos y establecer relaciones entre ellos.
- El entendimiento general del estudio, el poder hacer búsquedas de manera rápida, modificar palabras de código y segmentos codificados y recuperar datos según diversos criterios.
- La construcción de redes también llamadas redes semánticas, ofrecen un lugar para visualizar las relaciones al interior de los datos. Básicamente, las redes visualizan las codificaciones, las relaciones entre códigos, relaciones entre citas, relaciones entre notas y notas, relaciones entre notas y citas, relaciones entre notas y códigos, y las relaciones entre familias de objetos y sus miembros. La importancia de estas vistas consiste en que permiten al investigador hacer interpretaciones e inferencias de manera lógica y causal de manera objetiva a partir de datos verificables.
- Integrar material de análisis en un solo corpus y la posibilidad de establecer relaciones entre las categorías y comentarios con el marco teórico.

Del mismo modo, también hay que precisar que una de las desventajas en el uso de este software es la de tener que digitalizar todos los datos que aporta el estudio, lo que en algunos casos y dependiendo del tipo de investigación se convierte en un trabajo dispendioso.

Creación de la Unidad Hermenéutica: puede entenderse como un contenedor o base de datos que resguarda todos textos o archivos que necesita el investigador para interpretar sus datos. Esto incluye objetos como el enlace a sus documentos primarios o los documentos mismos, citas, palabras de código, notas, enlaces, familias de códigos y supercódigos (Gallardo, 2014).

Creación de citas y códigos: se refiere al proceso de asignar categorías, conceptos o códigos a segmentos de información que son de interés para los objetivos de investigación. Esta función corresponde a la práctica manual tradicional de subrayar o resaltar y anotar fragmentos de texto en un libro u otros documentos. Cabe resaltar, que a partir de su creación todos los códigos tienen exactamente las mismas características. Atlas. Ti como programa no ejecuta ningún tipo de jerarquización definida como propiedad específica de cada uno de los códigos (Muñoz y Sahagún, 2017).

En general, en el análisis de contenido en lo que respecta al trabajo de cómputo los esfuerzos mayormente están designados a la formulación de los datos y a la aplicación de las construcciones analíticas (Krippendorff, 1990). En este sentido, dicho análisis asistido por computadora requiere según Bardin (2002) cinco etapas con sus respectivos procedimientos: Planeación, Codificación, Categorización, Inferencias, e Interpretación.

Planeación

A propósito de aplicar el instrumento en el que se buscaba caracterizar los modelos didácticos que se evidenciaban en las ideas, opiniones y percepciones de los docentes, fue aplicada una entrevista a los sujetos participantes en la investigación. Así que, a partir de las respuestas se elaboró un corpus de datos que fue analizado cualitativamente mediante el programa Atlas.Ti.

Codificación

Desde un enfoque cualitativo, un código equivale a una palabra o frase corta que asigna simbólicamente un atributo que captura la esencia o evoca parte de los datos. Así pues, la codificación corresponde a una modificación realizada de acuerdo con reglas específicas de los datos brutos del texto. En virtud de ello, las transcripciones de las entrevistas a los docentes constituyen los datos sistematizados.

Ante todo, la codificación es un proceso cíclico. El primer ciclo de codificación puede variar en magnitud desde una sola palabra a un párrafo completo, a una página completa de texto. En los procesos de codificación del segundo ciclo, las partes codificadas pueden ser

exactamente las mismas unidades, pasajes de texto más largos, memos analíticos sobre los datos e incluso una reconfiguración de los códigos desarrollados hasta el momento. En este orden de ideas fueron empleados los siguientes tipos o formas de codificación:

Codificación Estructural: inicialmente categoriza el corpus de datos para examinar aspectos comunes, diferencias y relaciones de segmentos comparables. Igualmente, es adecuada para las transcripciones de entrevistas. Inicialmente, se aplica en una frase conceptual o un segmento de datos que se relaciona con una pregunta de investigación específica, que es utilizada para encuadrar respuestas específicas de la entrevista. Al principio los segmentos codificados poseen forma similar y, posteriormente, se recopilan para una codificación y análisis más detallados (Saldaña, 2015).

En el análisis de la entrevista aplicada a los profesores, surgieron los siguientes códigos estructurales: Docente de Química, Docente de Biología, Docente de Física, Responsabilidad Formación, Responsabilidad Enseñanza, Método de enseñanza-pertinencia, Concepciones-desempeño estudiante, Concepción Modelos Didácticos, Concepción-Modelo Didáctico Tradicional, Concepción-Modelo por Descubrimiento, Desventajas-Modelo Didáctico Propio VS Modelo Didáctico por Descubrimiento, Ventajas-Modelo Didáctico Propio VS Modelo Didáctico por Descubrimiento, Concepción-Modelo Didáctico Constructivista, Desventajas-Modelo Didáctico Propio VS Modelo Didáctico Constructivista, Ventajas-Modelo Didáctico Propio VS Modelo Didáctico Constructivista, Uso TIC-Modelo Didáctico Propio, Proceso de Evaluación-Modelo Didáctico Propio, Sugerencia-Aprendizaje de las Ciencias Experimentales.

Codificación Temática: la tematización de los datos es apropiada para explorar el mundo psicológico de los participantes de creencias, conceptos, desarrollo de identidad y experiencias emocionales. Cabe aclarar que, en el análisis cualitativo asistido por computadora se entiende que un tema es una entidad abstracta que aporta significado e identidad a una experiencia recurrente o modelada y sus manifestaciones variantes. En otras palabras, un tema captura y unifica la naturaleza o la base de la experiencia en un todo significativo. También, los temas consisten en descripciones de comportamiento dentro de una cultura, declaraciones icónicas y moralejas de las historias de los participantes. En

última instancia, los objetivos analíticos son reducir el número de temas para explorar en un informe y desarrollar un tema general a partir del corpus de datos, o un tema integrador que entrelaza varios temas en una narrativa coherente (Vaughn y Turner, 2016).

Finalmente, el resultado del proceso de codificación fue la identificación de 84 códigos presentes en el corpus de las entrevistas analizadas. A continuación es presentado cada código y su respectivo número de apariciones: Adaptación y representación de temas de clase (1), Ambiente de Aprendizaje (1), Amor por el conocimiento/la asignatura/la educación (2), Aprendizaje Autónomo (4), Aprendizaje Significativo (2), Auto-crítica del quehacer pedagógico (3), Clase magistral (3), Co-aprendizaje (1), Compartir conocimientos (3), Competencias específicas de la asignatura (1), Concepciones-desempeño estudiante (3), Concepción-Modelo Didáctico Constructivista (3), Concepción-Modelo Didáctico Tradicional (3), Concepción-Modelo por Descubrimiento (3), Concepción-Modelos Didácticos (3), Conceptos errados del estudiante (1), Conocimiento Pedagógico del Contenido (1), Conocimiento útil y práctico (3), Conocimiento/Comprensión de la asignatura (3), Construir conocimiento (17), Contextualización de la asignatura (4), Creatividad (1), Culminación del proceso formativo (1), De la Teoría a la Práctica (3), Desarrollo conceptual (1), Desarrollo de la clase (1), Desarrollo de Procesos y Habilidades Cognitivas (5), Desarrollo/adquisición de habilidades, destrezas o competencias (6), Desventajas-Modelo Didáctico Propio (2), Desventajas-Modelo Didáctico Propio VS Modelo Didáctico Constructivista (3), Desventajas-Modelo Didáctico Propio VS Modelo Didáctico por Descubrimiento (3), Desventajas-Modelo Propio VS Modelo Tradicional (2), Diario vivir/Vida cotidiana (5), Disposición anímica/intereses/motivación del estudiantado (3), Docente Biología (1), Docente Física (1), Docente Química (1), Enseñanza centrada en el docente (2), Enseñanza centrada en el estudiante (1), Estrategias, Métodos o Técnicas de enseñanza (3), Evaluación basada en evidencias (1), Evaluación cuantitativa (1), Evaluación Escrita (2), Evaluación Formativa (2), Evaluación Integral (1), Evaluación Oral (2), Evaluación Escrita (1), Falta de tiempo (1), Flexibilidad y compromiso con la educación (1), Formación integral (2), Hábitos de estudio (1), Hábitos de lectura (1), Herramientas/Estrategias Didácticas (4), Indagación de conocimiento previos de estudiantes (1), La disciplina en el aula (2), Laxitud/ falta de exigencia o rigor académico

(1), Limitaciones y contexto inapropiado (1), Método Científico (1), Método de enseñanza-Pertinencia (3), Perfil y funciones del docente (1), Perfil y funciones del estudiante (1), Preguntas generadoras (1), Proceso de Evaluación-Modelo Didáctico Propio (3), Procesos de Aprendizaje (5), Procesos de Enseñanza (5), Procesos Mentales (1), Programación y preparación de clases (1), Quehacer pedagógico en el aula (2), Repetición/memorización/uso de la memoria (1), Reproducción del conocimiento (1), Resolver situaciones problemáticas (1), Responsabilidad-Enseñanza (3), Responsabilidad-Formación (3), Rol activo del estudiante (3), Rol pasivo del estudiante (3), Sugerencia-Aprendizaje de las Ciencias Experimentales (3), Toma de conciencia/Concientización (3), Transmitir conocimiento (2), Uso TIC-Modelo Didáctico Propio (3), Valores (3), Ventajas-Modelo Didáctico Propio (3), Ventajas-Modelo Didáctico Propio VS Modelo Didáctico Constructivista (4), Ventajas-Modelo Didáctico Propio VS Modelo Didáctico por Descubrimiento (3), y Ventajas-Modelo Didáctico Propio VS Modelo Didáctico Tradicional (3).

Categorización

El objetivo del desarrollo de un sistema de codificación es organizar y resumir los datos en categorías o subcategorías. Las categorías agrupan segmentos de datos dentro de los códigos principales, esto constituye un marco deductivo. Por una parte, la fase de categorización busca códigos que sean similares y que puedan encajar en una categoría amplia (súper-código o familia de código).

Por otra parte, intenta identificar códigos muy amplios que pueden estar ya en el nivel de categoría; a partir de la teoría de los Modelos Didácticos y la naturaleza de los sujetos participantes en la entrevista se eligieron categorías como: Concepción-Modelos Didácticos, Modelo Didáctico Tradicional, Modelo Didáctico por Descubrimiento, Modelo Didáctico Constructivista, Docente de Química, Docente de Física y Docente de Biología.

Inferencias

Para consolidar este aspecto, se realizan inferencias deductivas para explicitar el énfasis colocado en la categoría de Concepción-Modelos Didácticos. Por otra parte, inferencias inductivas para agrupar conjuntos de códigos. Ahora bien, fue necesario hacer inferencias

para discutir el grado de comprensión o familiaridad que tenían los entrevistados con los Modelos Didácticos.

Interpretación

Por último, se realizaron explicaciones analíticas con base en los códigos más recurrentes que estuvieron presentes simultáneamente en las familias de códigos: Docente de Química, Docente de Física y Docente de Biología. La interpretación se respalda en los vínculos semánticos entre estos códigos, familias de códigos y en la categoría de Concepción-Modelos Didácticos. De modo que, los códigos destacados que entretejen en análisis y la interpretación del investigador son las siguientes:

Construir conocimiento (17), Desarrollo/adquisición de habilidades, destrezas o competencias (6), Desarrollo de Procesos y Habilidades Cognitivas (5), Diario vivir/Vida cotidiana (5), Procesos de Aprendizaje (5), Procesos de Enseñanza (5), Aprendizaje Autónomo (4), Contextualización de la asignatura (4), Herramientas/Estrategias Didácticas (4), Auto-crítica del quehacer pedagógico (3), Clase magistral (3), Compartir conocimientos (3), Conocimiento útil y práctico (3), Conocimiento/Comprensión de la asignatura (3), De la Teoría a la Práctica (3), Disposición anímica/intereses/motivación del estudiantado (3), Estrategias, Métodos o Técnicas de enseñanza (3), Rol activo del estudiante (3), Rol pasivo del estudiante (3), Sugerencia-Aprendizaje de las Ciencias Experimentales (3), Toma de conciencia/Concientización (3), Valores (3).

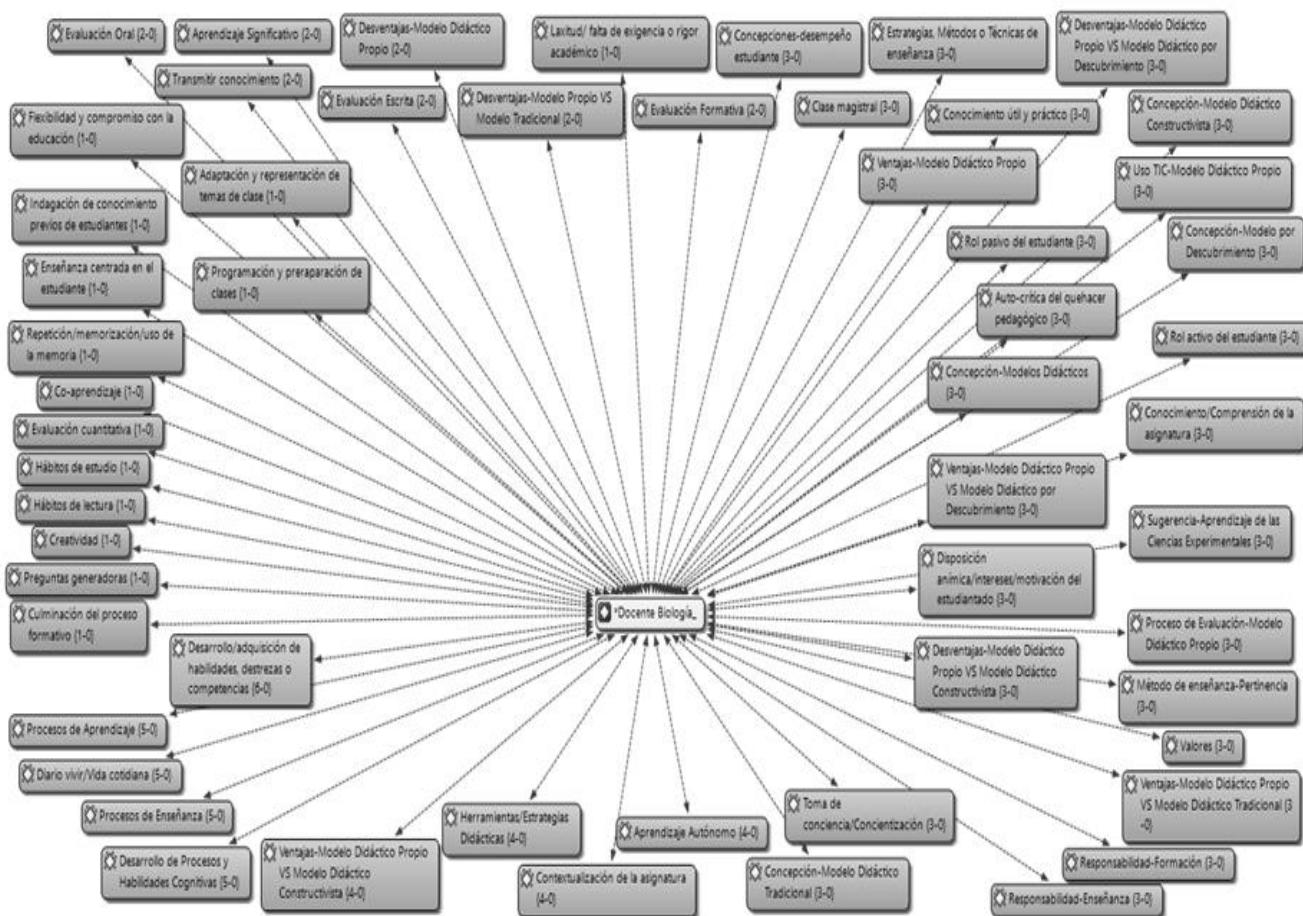
7.2.2. Informe de los profesores Carlos, Lucía y Pedro

Una vez, transcritos los protocolos de las entrevistas aportadas por los tres (3) profesores, se analiza, codifica y categoriza la información a través del programa Atlas. Ti, como se indicó anteriormente. A continuación, se presenta el informe de los docentes participantes del estudio.

7.2.3. Docente Carlos de la asignatura de biología

A continuación, se presenta la ilustración 19, que muestra la integración -relación entre las categorías de análisis, de los datos obtenidos de la entrevista del profesor Carlos de la asignatura de biología.

Ilustración 19. Integración -relación entre las categorías de análisis profesor Carlos



Fuente: elaboración propia por medio del software *Atlas.ti*.

El Docente de Biología otorga prioridad al desarrollo o “*adquisición de habilidades, destrezas o competencias*” del estudiantado, en este aspecto se distingue de sus colegas. Asimismo, el profesor destaca la necesidad de inculcar en sus aprendices *hábitos de estudio* que les permita buscar *otras fuentes*, al tiempo que la creatividad sea estimulada mediante los *hábitos de lectura* para que les *guste leer*. Este educador emplea *diversas estrategias* en el aula: videos, foros, imágenes y *otras actividades para aprender*, con esto, enfatiza tanto en los *Procesos de aprendizaje* como en los *Procesos de enseñanza*, para lo cual considera pertinente asumir una perspectiva de *Enseñanza centrada en el estudiante*, es decir, “*Las actividades enfocadas a la participación, reflexión y opinión de los estudiantes como*

actores principales del proceso” lo cual, por supuesto, es opuesto a la “*clase magistral, y al rol pasivo del estudiante*”(Entrevista modelos didácticos).

Específicamente, este docente en sus prácticas instruccionales emplea *Preguntas generadoras*, con el propósito de *indagar el conocimiento del estudiante*, esto implica, según él, un *Aprendizaje significativo*. También, con la expresión *Evalúo constantemente* se advierte que entre sus estrategias y herramientas didácticas están la *Evaluación escrita*, la *Evaluación Oral*, la *Evaluación Cuantitativa* y la *Evaluación Formativa* que, en conjunto, demuestran la *Flexibilidad y compromiso con la educación* y, más allá, facilitan su *Programación y preparación de clases* (Entrevista modelos didácticos).

Lo anterior se entiende cuando el educador dice: *escucho las orientaciones para ajustar mis procesos*. En la opinión del docente, el *Desarrollo de procesos y habilidades cognitivas* tienen relevancia cuando se logra una *Contextualización de la asignatura* a partir del *Diario vivir o vida cotidiana* del aprendiz; justamente, *las TIC ayudan a reforzar y ampliar los temas que se construyen* (Entrevista modelos didácticos).

De acuerdo con, Krahenbuhl (2016):

Parece que la construcción de un significado que no se corresponde con la realidad va directamente en contra de un objetivo principal de aprendizaje: conocer correctamente lo que se corresponde con la realidad y lo que no. El maestro del aula debe reconsiderar cuándo elige participar en el desarrollo de habilidades y el llamado aprendizaje más profundo porque, con demasiada frecuencia, en el entorno educativo de hoy en día, se nos obliga a profundizar sin equipar a los estudiantes con la amplitud de conocimientos básicos necesarios para tener éxito (p. 6).

Además, el profesor afirma que el problema de la *Laxitud y falta de exigencia o rigor académico* repercute en la *Culminación del proceso formativo* y, por eso, *exige ser más flexible con las actividades* y añade, que es necesaria la *toma de conciencia o concientización* del estudiantado, ya que *les ayuda a preguntarse el porqué de las situaciones que les presento, a ir más allá de lo literal*, para que se comprometan y se motiven y, a futuro, puedan regular su propio proceso de *Aprendizaje Autónomo*, aquí es

donde los estudiantes construyen sus propias ideas que son fundamentales (Entrevista modelos didácticos).

De lo contrario, la *repetición o memorización* seguirán siendo prácticas de aprendizaje que impedirán obtener y aprovechar el *conocimiento útil y práctico* que les pueda brindar en el aula de clases. Lo anterior coincide y evidencia tres principios elementales del constructivismo que han sido mencionados por Baysen y Baysen (2017): a) “El profesor anima a los estudiantes a construir sus propias concepciones a través de los intentos de los estudiantes”; b) “Los estudiantes pueden hacerse preguntas unos a otros”; c) “Las expresiones de los estudiantes son importantes” (p. 172).

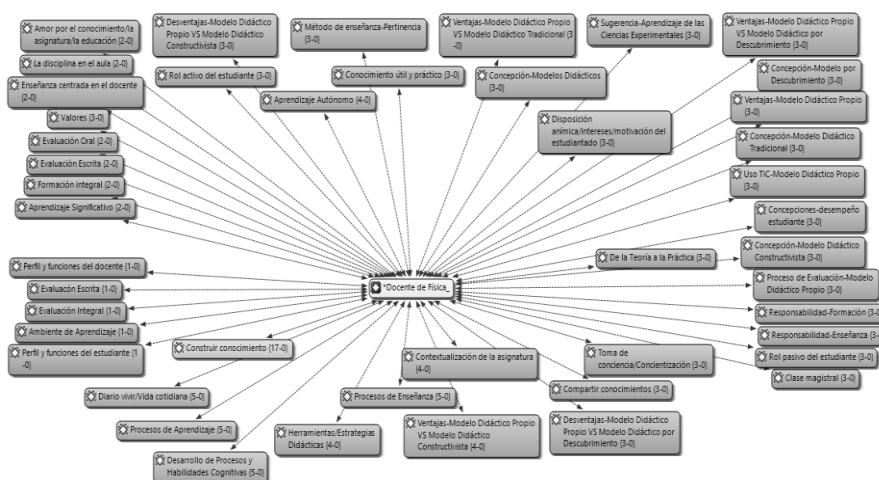
En últimas, este docente considera que el Modelo Didáctico Tradicional es aquel donde el maestro es el encargado de dirigir, preguntar y desarrollar la clase. El estudiante dice, son simples espectadores (solo repiten) y eso es igual a memoria termina afirmando. En cambio, valora el “Co-aprendizaje” y asevera que los docentes aprenden de sus estudiantes tanto como ellos de sus profesores (Entrevista modelos didácticos).

Por tanto, la tendencia del Docente de Biología es hacia el Modelo Didáctico Constructivista, sin dejar de lado algunos principios provenientes de los Modelos por Descubrimiento y Crítico, por ejemplo, la necesidad de ejercer la “Autocrítica del quehacer pedagógico” (Diario dos).

7.2.4 Docente Lucía de la asignatura de Física

A continuación, se presenta la ilustración 20 que muestra la integración -relación entre las categorías de análisis, de los datos obtenidos de la entrevista de la profesora Lucía de la asignatura de física.

Ilustración 20. Integración -relación entre las categorías de análisis. Profesora Lucía



Fuente: elaboración propia por medio del software *Atlas.ti*.

La Docente de Física, manifiesta reiteradamente la importancia de *Construir conocimiento*, a propósito de lograr el *Desarrollo de procesos y habilidades cognitivas* en los estudiantes, es decir *cuando son capaces de comprender, analizar e identificar los diferentes fenómenos con cualquier evento físico* (Entrevista modelos didácticos). En tal sentido, Mensah (2015) considera que, “el constructivismo ofrece una perspectiva más contemporánea, que el aprendizaje es un proceso activo y que el aprendiz es un agente activo en el proceso de adquisición de conocimiento” (p. 2). Por supuesto, la inclinación y el perfil de esta profesora se corresponden con el Modelo Didáctico Constructivista, ya que el punto de partida para conceder un *rol activo del estudiante* es despertando la “disposición anímica, interés y motivación del estudiantado mediante un conocimiento útil y práctico”, para que los educandos logren, según ella, “identificar en su hacer diario cada uno de los fenómenos físicos que ocurren en nuestro alrededor” (Entrevista modelos didácticos).

Por consiguiente, la idea de *Compartir conocimientos* implica que los *Procesos de enseñanza* al igual que los *Procesos de aprendizaje* deben llevarse a cabo en un *Ambiente de Aprendizaje* que favorezca el *Aprendizaje Significativo*. De lo anterior se puede inferir que, esta educadora acondiciona un *Ambiente de Aprendizaje Activo* (Tuncel y Bahtiyar, 2015) en donde las ideas de los estudiantes son compartidas en el trabajo grupal que proporciona interacción estudiante-estudiante (Diario dos).

Por consiguiente, entre las *Herramientas y estrategias didácticas* la docente declara que utiliza la *Evaluación Oral*, la *Evaluación Escrita* en el marco de una *Evaluación Integral* que conlleva a la interiorización de *Valores*, a fin de *hacer de ellos -los estudiantes- personas de bien, integras y razonables*. Pese a que esta profesora toma distancia de las prácticas y concepciones propias del Modelo Didáctico Tradicional, por ejemplo, discrepa de la *Enseñanza centrada en el docente*; lo cierto es que, *la disciplina en el aula* es considerada un aspecto elemental. Con todo, *el amor por el conocimiento o la asignatura* es inculcado a los estudiantes con miras al desarrollo de un *Aprendizaje Autónomo* (Entrevista modelos didácticos).

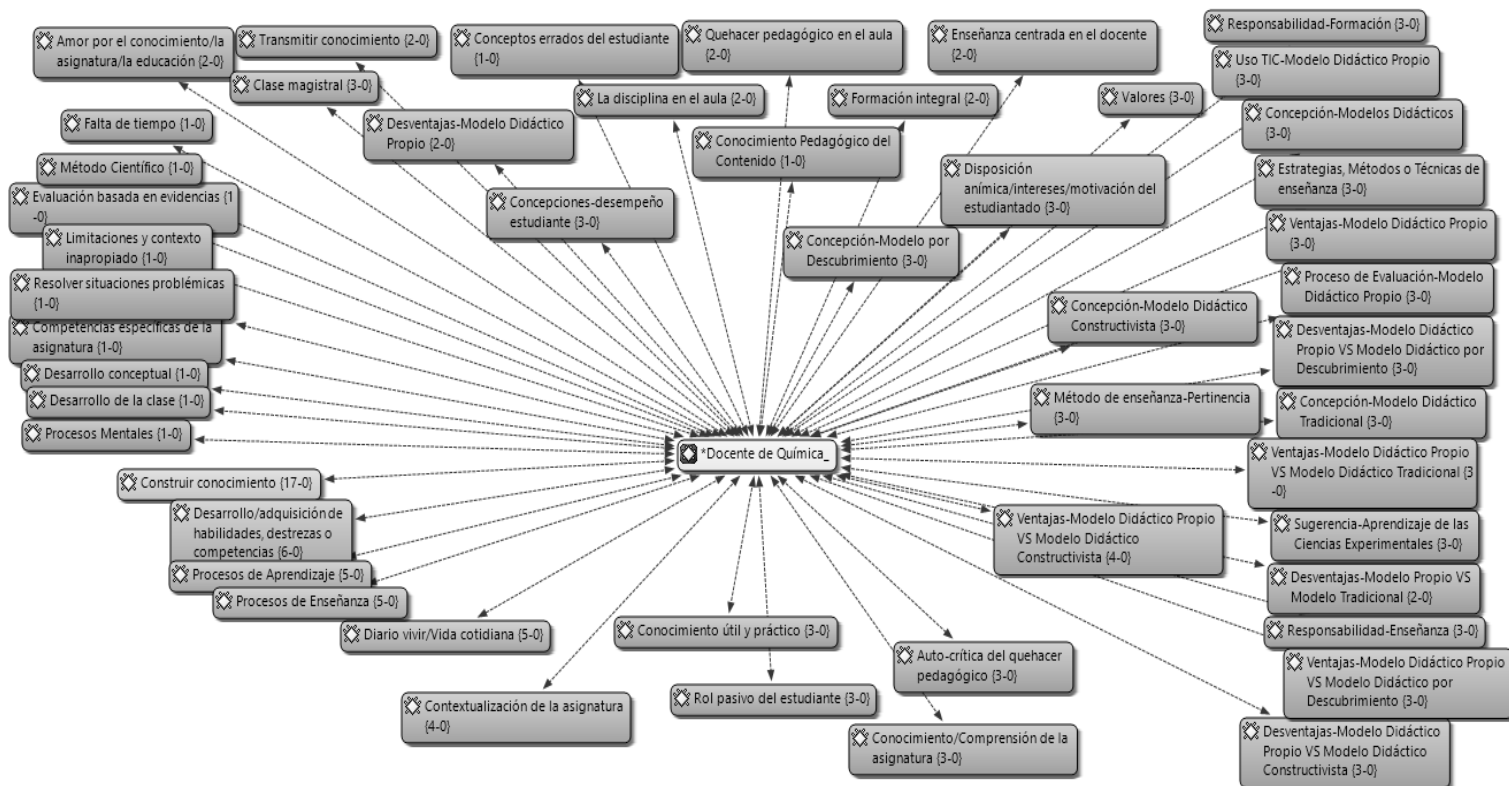
Sin embargo, la *Contextualización de la asignatura* es necesaria, según esta docente, ya que las experiencias de aprendizaje son potenciadas cuando el aprendiz las relaciona directamente con su *“diario vivir y vida cotidiana”*, es decir, *“no cuadriculando al estudiante con tantas formulas y conceptos sino mostrándole la esencia de las cosas”* (Entrevista modelos didácticos).

Respecto a la concepción de Modelo Didáctico, esta profesora considera que es una variable que sirve para identificar, por una parte, el *Perfil y funciones del docente* y, por otra parte, el *Perfil y funciones del estudiante*, además, de *las herramientas y estrategias didácticas* pertinentes para la construcción de conocimientos. Finalmente, la docente sugiere que para favorecer el aprendizaje de su asignatura su propósito consiste en guiar al estudiantado hacia la *toma de conciencia o concientización* (Entrevista modelos didácticos).

7.2.5 Docente Pedro de la asignatura de Química

A continuación, se presenta la ilustración 21 que muestra la integración -relación entre las categorías de análisis, de los datos obtenidos de la entrevista del profesor Pedro de la asignatura de química.

Ilustración 21. Integración -relación entre las categorías de análisis. Profesor Pedro



Fuente: elaboración propia por medio del software *Atlas.ti*.

El Docente de Química demuestra un particular interés en las competencias *propias de las ciencias naturales*, es decir, las *Competencias específicas de la asignatura*, en la medida que los estudiantes se aproximen o familiaricen con el *Método Científico*. Aun así, el docente advierte que existen *Limitaciones y un contexto inapropiado*, con el agravante del poco *tiempo para desarrollar diversas estrategias que ayuden a la construcción del conocimiento*, esto es, la *Falta de tiempo* para profundizar en los contenidos (Entrevista modelos didácticos).

Ciertamente, las instalaciones educativas, el entorno de aprendizaje físico y las especificaciones técnicas deben considerarse para poder planificar y construir un entorno de aprendizaje constructivista efectivo en la escuela (Ahmad, Ching, Yahaya y Abdullah, 2015). De modo que, este profesor manifiesta interés tanto por el *Desarrollo de la clase* como por el *Desarrollo conceptual* y los *Procesos mentales*; por tal motivo, plantea la necesidad que los estudiantes aprendan cómo *resolver* situaciones *problémicas* en consecuencia con una *Evaluación basada en evidencias* que sirva para *evaluar el producto hecho por el estudiante*, además de documentar y sistematizar los avances en los *Procesos de aprendizaje* y los *“Procesos de enseñanza”* (Entrevista modelos didácticos).

En este sentido, Figueroa, Bernal y Salazar, (2018) señalan que “en el proceso de enseñanza y aprendizaje se evalúan tanto conceptos como destrezas, conocimiento funcional y la capacidad de aplicar lo aprendido a la resolución de problemas nuevos” (p. 70). De tal forma, el docente afirma que no “se trata de transmitir conocimiento, sino que se deben utilizar métodos como apoyo para que los estudiantes construyan su propio conocimiento”; nótese que este educador se muestra reacio a la clase magistral en tanto que la relaciona con un *rol pasivo del estudiante* y la transmisión *de conocimientos* (Entrevista modelos didácticos).

En cambio, este profesor prefiere el *Desarrollo y adquisición de habilidades, destrezas o competencias*, para lo cual, aprovecha y hace alusión al *Diario vivir y la vida cotidiana* porque de esta manera es factible una *Contextualización de la asignatura* (Entrevista modelos didácticos).

Ahora bien, en la opinión del Docente de Química, la *Autocrítica* del quehacer pedagógico es un recurso válido y favorable en la valoración del *Conocimiento útil y práctico*, que es socializado con los estudiantes. Sumado a lo anterior, el docente se inclina a favor de una *Formación integral* que esté cimentada en *Valores*, pero sin desdeñar la importancia de la *disciplina en el aula*. En este sentido, la *Disposición anímica, intereses y motivación del estudiante* cobran relevancia a propósito de promover desde las aulas de clase el *Amor por el conocimiento, la asignatura y la educación*, dado que la finalidad es lograr *una mayor disposición para desarrollar las temáticas propias del área de ciencias naturales* (Entrevista modelos didácticos).

En conjunto, este profesor deja en claro que su propósito es *buscar una mejor forma de ayudar al estudiante a construir el conocimiento*, por ende, se corresponde con el Modelo Didáctico Constructivista. Ahora bien, existen algunos aspectos retomados por este educador provenientes de otros modelos, por ejemplo, el interés por indagar y conocer los *Conceptos errados del estudiante* es un aspecto propio del Modelo Didáctico por Descubrimiento, e igualmente, el hecho de plantear la pertinencia de reflexionar sobre el *Quehacer pedagógico en el aula* (Entrevista modelos didácticos).

Finalmente, se presenta un cuadro con la síntesis de los modelos didácticos enunciados anteriormente con base al sistema de categorías.

Tabla 29. Resultados obtenidos en los casos de Carlos, Lucía y Pedro en la primera fase.

	CARLOS	LUCÍA	PEDRO
A. Qué enseñar/conocimiento:	-Los estudiantes pueden elaborar conceptos y generalización de leyes a partir del descubrimiento y la observación.	- Los estudiantes de ciencias naturales pueden elaborar conceptos y generalización de leyes a partir del descubrimiento y la observación.	- Las perspectivas epistemológicas y psicológicas no son esenciales para la enseñanza de las ciencias naturales. - Los estudiantes pueden elaborar conceptos y generalización de leyes a partir del descubrimiento y la observación.

B. Cómo enseñar: las actividades de comprensión.	<ul style="list-style-type: none"> -Por medio de la epistemología como interpretación de la realidad. - Partiendo de las ideas previas de los estudiantes. - Uso de las Tics, videos, foros e imágenes 	<ul style="list-style-type: none"> -Las destrezas de investigación, es decir, organizar y coordinar actividades experimentales. -A través de actividades donde los estudiantes puedan manipular. 	<ul style="list-style-type: none"> -Las destrezas de investigación, es decir, organizar y coordinar actividades experimentales. - A través de actividades donde los estudiantes puedan manipular.
C. Evaluación.	<ul style="list-style-type: none"> - En el proceso de enseñanza y aprendizaje se evalúan tanto conceptos como destrezas, conocimiento funcional y la capacidad de aplicar lo aprendido a la resolución de problemas nuevos. - Evaluación constante, debates por medio de preguntas, la opinión del estudiante, revisión de cuadernos (tareas), plataforma plena (TICS). 	<ul style="list-style-type: none"> - Preguntas abiertas - cuadros comparativos -Talleres evaluativos – TA-TE-TI -Análisis de casos (argumentación) -Pruebas escritas 	<ul style="list-style-type: none"> - Se evalúa el producto hecho por el estudiante, partiendo de la construcción del conocimiento propio.
D. Aprendizaje Docente.	<ul style="list-style-type: none"> - Responsabilidad frente a la formación de los estudiantes. - Ser flexible y presto a los retos que exige la educación del siglo XXI, -Frente a las falencias hay que escuchar las orientaciones para ajustar los procesos. -Enseñar ciencias naturales es mediar en el proceso de aprendizaje incluso en la planificación y organización de actividades relevantes. 	<ul style="list-style-type: none"> -Brindar a los estudiantes el conocimiento para que logren comprender de manera significativa -Brindarles a los estudiantes las herramientas necesarias para que la teoría se lleve a la práctica -El papel del profesor es el de investigador en el aula, que estudia y diagnóstica los problemas de aprendizaje y al mismo tiempo trata de darle solución. 	<ul style="list-style-type: none"> -Enseñar ciencias implica que los educandos desarrollen habilidades y/o destrezas y competencias que les sean útil en su diario vivir. -Que los estudiantes sean capaces de resolver situaciones de la vida cotidiana, fomentar valores que los ayuden en su formación integral. -Enseñanza flexible, modificar Las actividades previstas si es necesario.

Identificar los factores que favorecen la evolución y reestructuración conceptual de los conocimientos, concepciones y actuaciones de los tres (3) docentes en el marco de la enseñanza para la comprensión (EPC).

7.3. CURSO DE FORMACIÓN DOCENTE EN LA ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN

Es importante no perder de vista que el marco de la EPC se concibe como una propuesta de diseño que permite revisar de manera permanente las prácticas de los docentes. Asimismo, se considera una herramienta para el diálogo y una invitación a la búsqueda permanente de nuevas perspectivas educativas (Pogré, 2013).

En este sentido, mientras se adelantaba el trabajo de campo para este estudio, el docente investigador diseñó un curso de formación en EPC, para los tres docentes de ciencias involucrados en la investigación. Este plan de trabajo se llevó a cabo durante seis sesiones (un semestre), se hizo en jornadas pedagógicas mensuales de cuatro (4) horas presenciales y espacios en línea según las necesidades del equipo. De igual manera, entre los docentes participantes se eligió un “reportero” que se encargaba de hacer los envíos correspondientes al correo electrónico del investigador acerca de las tareas asignadas o compromisos respectivos.

A continuación, se presenta la estructura del curso en mención.

HILOS CONDUCTORES DEL CURSO

¿Qué significa comprender y por qué es importante?

¿Cuáles son las diferentes formas de la práctica educativa que apoyan la comprensión y cómo fortalecerla?

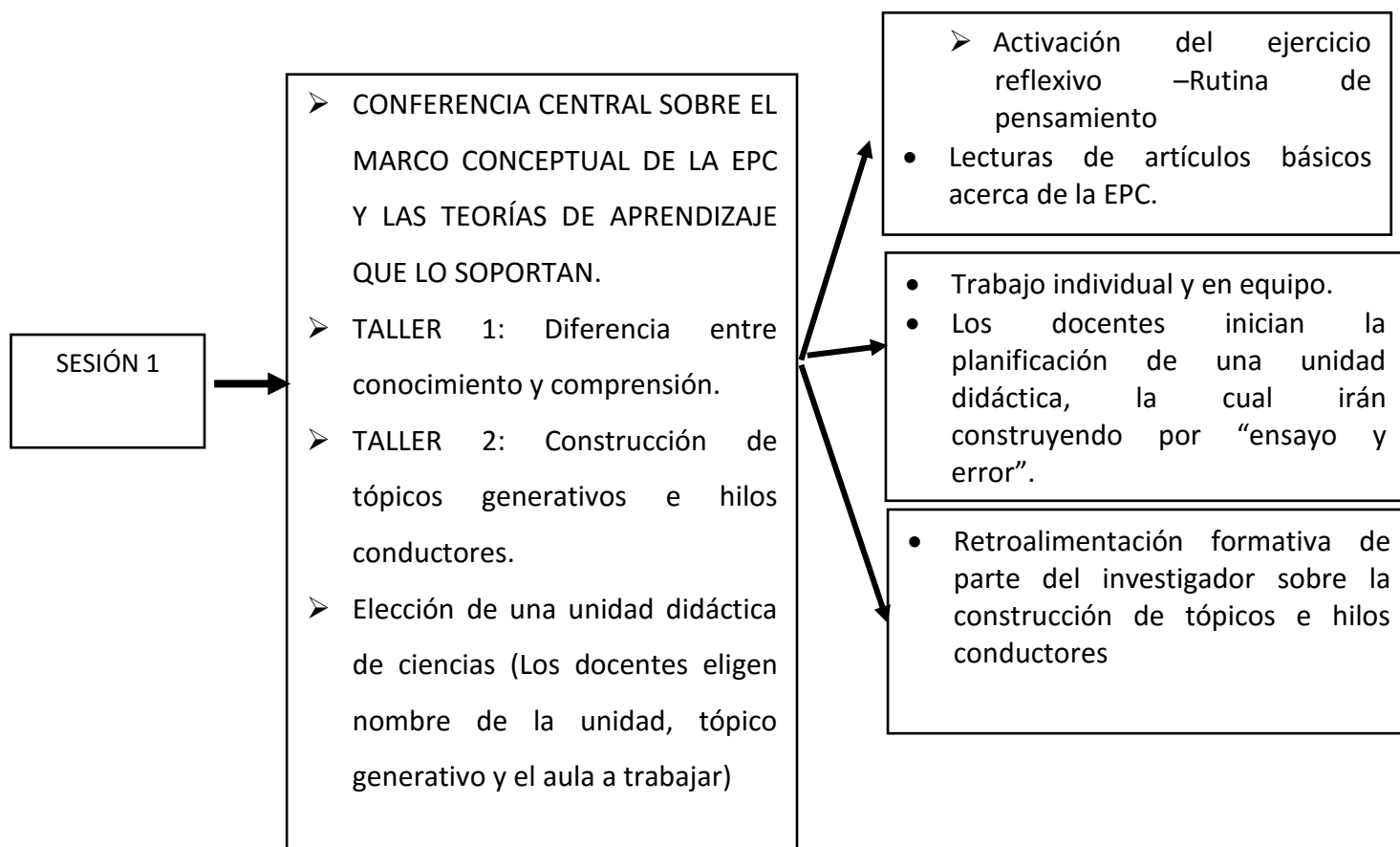
¿En qué se fundamenta el marco de la Enseñanza para la Comprensión y cómo orientar mi práctica hacia este enfoque?

¿Qué características debemos tener en cuenta cuando hablamos de la comprensión?

¿Por qué es importante la reflexión y la retroalimentación en la EPC?

¿Cómo hacer visible el pensamiento?

Ilustración 22. Curso de formación docente en EPC. Sesión 1



Luego de adelantar con los profesores la primera sesión del curso de formación en la EPC, los docentes deciden trabajar la siguiente unidad didáctica en la asignatura de biología.

Nombre de la unidad: Los seres vivos se organizan y realizan funciones vitales.

Hilos conductores:

1. Pregunta: ¿Por qué la célula es la unidad funcional y estructural de los seres vivos?

2. Pregunta: ¿Cuál es la relación entre la forma de una célula y la función que realiza?

3. Pregunta: ¿Cuál es la importancia de la coordinación, la eficiencia y la responsabilidad cuando se realiza un trabajo en equipo?

Tópico generativo: ¿Cómo están formados los seres vivos?

Posterior a la primera estructura de unidad trabajada por “ensayo y error” el docente investigador desarrolla la retroalimentación respectiva a través de un protocolo de valoración que tiene como nombre *guía de reflexión y escalera de retroalimentación para valorar unidades EDR*. Este instrumento en la columna izquierda establece algunos criterios que validan a cada uno de los elementos del marco conceptual de la EPC, y en la columna derecha se cruza con cuatro (4) aspectos del protocolo de la escalera de la retroalimentación (Wilson, 2002) como son: Aclarar, valorar, expresar inquietudes y sugerencias. A continuación, se muestra cómo el docente investigador utiliza la herramienta antes mencionada y la retroalimentación a los docentes partícipes del estudio.

Guía de Reflexión y Escalera de Retroalimentación para Valorar Unidades

Retroalimentación para el equipo
Departamento de: Ciencias Naturales.
Reportera: Lucía

Tópico Generativo: ¿Cómo están formados los seres vivos?	
<ul style="list-style-type: none"> ❖ El tópico es central e importante para una o más disciplinas. ❖ Las conexiones con otros tópicos en la disciplina, con otras disciplinas y/o con estudiantes en contextos no escolares son evidentes. ❖ El tópico es interesante (o puede llegar a ser interesante) para los estudiantes (niños, jóvenes o adultos) por sus edades, intereses, pasiones, contextos, fortalezas personales y/o experiencias instruccionales. ❖ El tópico es accesible a través de una variedad de recursos que se encuentran disponibles. 	Aclarar
	Valorar: Valoro la dedicación que han tenido para la construcción del tópico.
	Expresar Inquietudes: Me inquieta la manera como construyeron el tópico, así como está formulada la pregunta considero que no les da margen a los estudiantes de explorar una zona de incertidumbre y contrastar hipótesis.
	Ofrecer Sugerencias: Les sugiero pensar en un tópico de mayor “enganche”, que sea más atractivo para los estudiantes y que tenga el “poder” de abarcar toda la unidad objeto de estudio. Les comparto ejemplos para tener en cuenta:

Tópicos Generativos.

Ejemplos.

- “La naturaleza nos canta su alegría de vivir”.
- “El mundo hace click”.
- “Abriendo las puertas a un mundo mejor”.
- ¿Quién soy?
- ¿Por qué la electricidad produce calor cuando conectamos la estufa y frío cuando conectamos la nevera?
- ¿Por qué si en el futbol empezamos jugando, acabamos peleando?

HILOS CONDUCTORES:

1. Pregunta: ¿Por qué la célula es la unidad funcional y estructural de los seres vivos?

2. Pregunta: ¿Cuál es la relación entre la forma de una célula y la función que realiza?

3. Pregunta: ¿Cuál es la importancia de la coordinación, la eficiencia y la responsabilidad cuando se realiza un trabajo en equipo?

❖ Los Hilos Conductores y las Metas de Comprensión de la unidad están relacionadas, pero	Aclarar
	Valorar

<p>los Hilos Conductores son generales y se enfocan en las comprensiones de todo un semestre o un año, mientras que las metas se enfocan en aspectos de uno o más hilos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Las Metas de Comprensión reflejan más de una dimensión de comprensión (Conocimiento, método, propósito y formas de comunicación). ❖ Las Metas de la unidad se enfocan en la comprensión de conceptos disciplinares esenciales, procesos y usos, no en los comportamientos (por ejemplo. Explorar, analizar, experimentar, crear...). ❖ Las Metas de la unidad se enfocan en concepciones erróneas comunes, estereotipos, suposiciones, embotellamientos que pueden inhibir el aprendizaje si no se desafían. ❖ Los Hilos Conductores y las Metas de Comprensión están claramente articuladas y están estrechamente relacionados entre sí. ❖ Los Hilos Conductores y las Metas de Comprensión están claramente escritas para aclarar la pertinencia disciplinaria de los conceptos y las relaciones que le permitan a los estudiantes, padres y colegas comprenderlos. Están refinados y suficientemente pulidos para compartirlos públicamente. 	<p>Expresar Inquietudes.</p> <p>HILOS CONDUCTORES DE LA UNIDAD:</p> <p>*Valoro la generalidad de los hilos conductores 1 y 2 los cuales se enfocan en las comprensiones que los estudiantes desarrollarían en un período o al final de una unidad didáctica.</p> <p>*No le encuentro relación al tercer hilo conductor con los anteriores, con el nombre de la unidad y la esencia del tópico generativo que formularon.</p> <hr/> <p>Ofrecer Sugerencias:</p> <p>Sugiero hacer las correcciones descritas anteriormente.</p> <p>Sugiero hacer con detenimiento y análisis crítico las lecturas de apoyo sobre tópicos generativos e hilos conductores aportadas por el docente investigador durante la primera sesión del curso.</p>
--	--

Luego de reflexionar sobre la retroalimentación hecha por el docente investigador, el equipo conformado por los tres profesores de ciencias se reúne, revisan y atienden las sugerencias enviando vía correo electrónico las correcciones del caso las cuales se muestran a continuación:

Nombre de la Unidad: Los seres vivos se organizan y realizan funciones vitales.

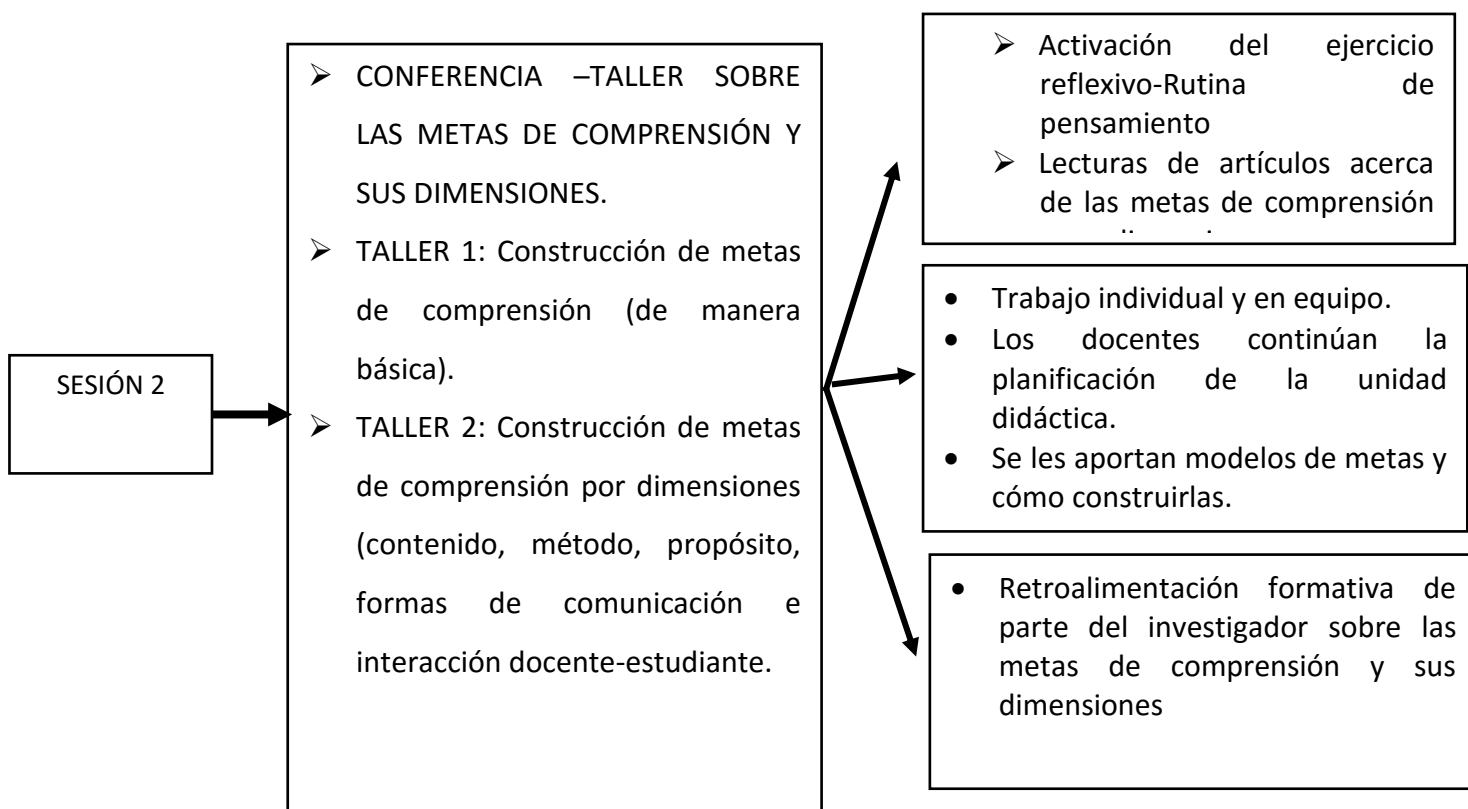
HILOS CONDUCTORES

1. Pregunta: ¿Por qué la célula es la unidad funcional y estructural de los seres vivos?

2. Pregunta: ¿Cuál es la relación entre la forma de una célula y la función que realiza?

3. Pregunta: ¿Cuál es la importancia de la relación entre los organelos celulares y el trabajo en equipo?

Ilustración 23. Curso de formación docente en EPC. Sesión 2



Realizada la segunda sesión del curso, los docentes proceden a reunirse para seguir avanzando en la planificación. Esta vez, construirán las metas de comprensión (MC) direccionadas a las diferentes dimensiones correspondientes a la unidad didáctica.

- Meta 1: Los estudiantes desarrollarán comprensión acerca de por qué la célula es la unidad funcional y estructural de los seres vivos.
Dimensiones: Propósito.
- Meta 2: Los estudiantes aprenderán sobre la estructura celular y las funciones básicas de sus componentes.
Dimensiones: Conocimiento
- Meta 3: Los estudiantes apreciarán las relaciones entre la forma y la función de las diferentes clases de células.
Dimensiones: Método.
- Meta 4: Los estudiantes desarrollarán comprensión acerca de las diferencias más importantes entre células procariotas y células eucariotas.
Dimensiones: Formas de comunicación

Posteriormente a la construcción y envío de las metas de comprensión por dimensiones el docente investigador hizo la retroalimentación respectiva la cual se muestra a continuación.

RETROALIMENTACIÓN PARA EL EQUIPO
REPORTERO (A) DEL EQUIPO: Lucía. DEPARTAMENTO: Ciencias Naturales.

METAS Y DIMENSIONES DE LA COMPRESION	
<p>❖ CONOCIMIENTO <i>¿La MC se dirige a conceptos y teorías centrales a la disciplina? Si es así ¿a cuáles? ¿Desafía concepciones erróneas acerca del tópico? Si es así ¿cuáles?</i></p> <p>❖ METODOS <i>¿La MC se dirige a los métodos investigativos utilizados por los expertos en las disciplinas? Si es así ¿a cuáles? ¿Se dirige a estrategias</i></p>	<p>Aclarar Valorar: Valoro el trabajo que hicieron acerca de la construcción de metas direccionadas a las dimensiones de la comprensión.</p> <p>Expresar Inquietudes: ➤ En la meta 3: Los estudiantes apreciarán las relaciones entre la forma y la función de las diferentes clases de células.</p>

<p><i>para evaluar y validar el conocimiento?</i></p> <p>❖ PROPOSITOS <i>¿La MC se dirige a los usos de este tópico? Si es así ¿a cuáles? ¿Ayuda a los estudiantes a ver la importancia del tópico?</i></p> <p>❖ FORMAS DE COMUNICACIÓN <i>¿La MC se dirige a las formas y sistemas simbólicos que usan los expertos para mostrar lo que ellos saben acerca de este tópico? Si es así ¿a cuáles?</i></p>	<p>Dimensiones: Método.</p> <p><i>En esta meta no se hacen relevantes las estrategias a utilizar o los métodos a trabajar para que los estudiantes puedan apreciar las relaciones entre la forma y la función de las diferentes clases de células. Para direccionar esta meta a la dimensión de método se hace necesario tener en cuenta estos aspectos.</i></p> <p>➤ En la meta 4: Los estudiantes desarrollarán comprensión acerca de las diferencias más importantes entre células procariotas y células eucariotas.</p> <p>Dimensiones: Formas de comunicación.</p> <p><i>En esta meta es igual, en su construcción deben resaltar a través de qué medios, recursos o sistemas simbólicos, los estudiantes socializarán o darán a conocer sus aprendizajes y comprensiones. Por ejemplo Video-foros, mesas redondas, debates, exposiciones, etc.</i></p>
	<p>Ofrecer Sugerencias:</p> <p><i>Sugiero tener en cuenta los aspectos a corregir y enviarme nuevamente la planificación</i></p> <p><i>Sugiero hacer nuevamente la lectura correspondiente a las metas de comprensión por dimensiones suministrada por el docente investigador en la jornada de formación de esta sesión y tener en cuenta en el documento que las metas se escriben de dos formas: Como preguntas y como afirmación.</i></p>

A continuación, se muestran las correcciones realizadas por el equipo de los tres docentes de ciencias después de atender la devolución proporcionada por el docente investigador.

METAS DE COMPRESION

<p>MC 1 Pregunta: ¿Por qué la célula es la unidad funcional y estructural de los seres vivos?</p> <p>Afirmación: Los estudiantes desarrollarán comprensión acerca de por qué la célula es la unidad funcional y estructural de los seres vivos.</p> <p>Dimensiones: Propósito</p>	<p>MC 2 Pregunta: ¿Cuáles son las funciones básicas de los componentes celulares?</p> <p>Afirmación: Los estudiantes aprenderán sobre la estructura celular y las funciones básicas de sus componentes.</p> <p>Dimensiones: Conocimiento</p>	<p>MC 3 Pregunta: ¿Cómo identifican las similitudes entre la forma y la función de las diferentes clases de células?</p> <p>Afirmación: Los estudiantes apreciarán las relaciones entre la forma y la función de las diferentes clases de células a través de la elaboración de diversos modelos en materiales tales como, gelatina, dulces, plastilina, etc.</p> <p>Dimensiones: Método</p>	<p>MC 4 Pregunta: ¿Cuáles son las diferencias más importantes entre células procariotas y células eucariotas?</p> <p>Afirmación: Los estudiantes desarrollarán comprensión acerca de las diferencias más importantes entre células procariotas y eucariotas a través de la observación de un video y la realización de un paralelo, estableciendo semejanzas y diferencias entre ellas.</p> <p>Dimensiones: Formas de comunicación</p>
--	---	--	--

Seguidamente avanzamos hacia la tercera sesión del curso de formación en Enseñanza para la Comprensión con el tercer elemento del marco como son los desempeños de comprensión. Por la relevancia de este componente en la planificación del enfoque de la EPC, hubo la necesidad de programar dos sesiones.

Ilustración 24. Curso de formación docente en EPC. Sesión 3

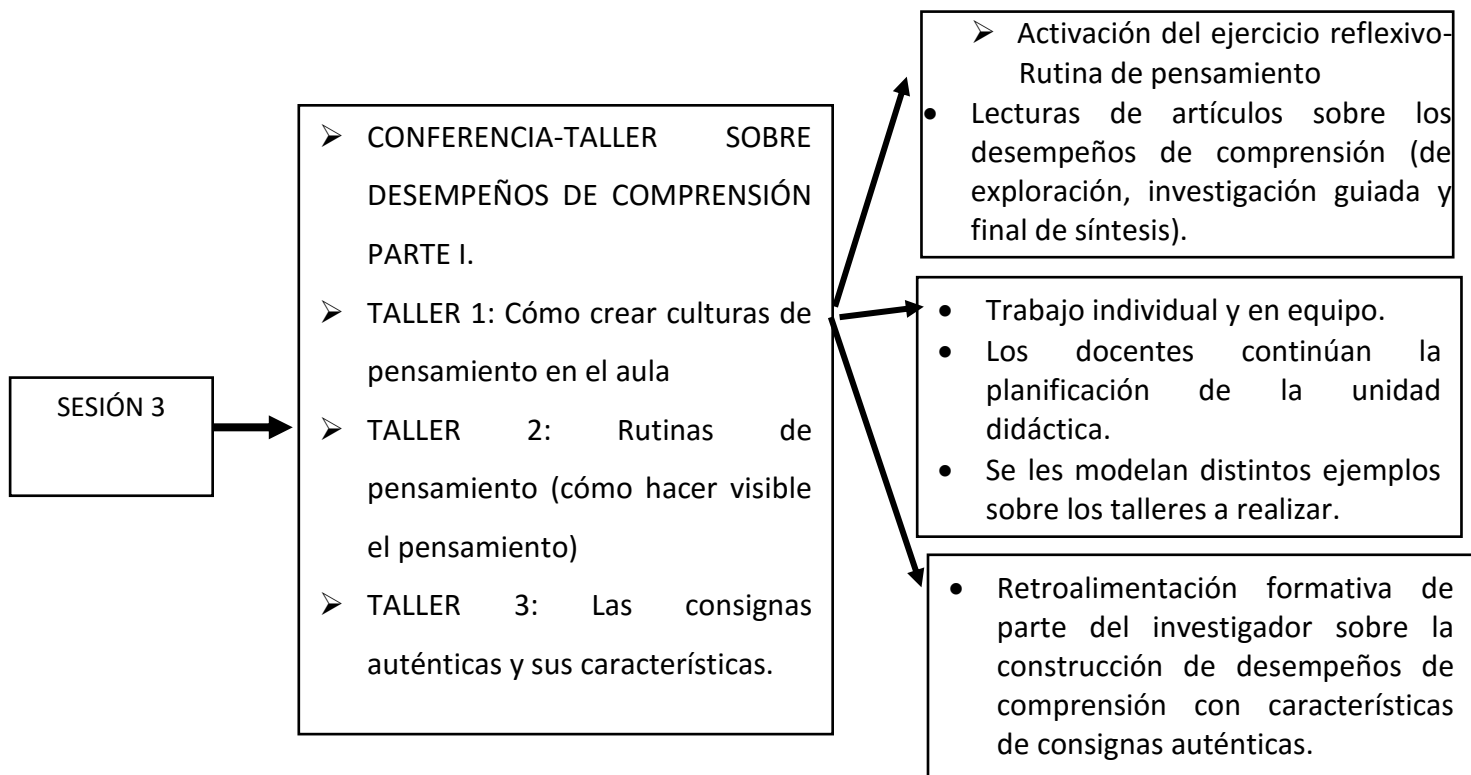
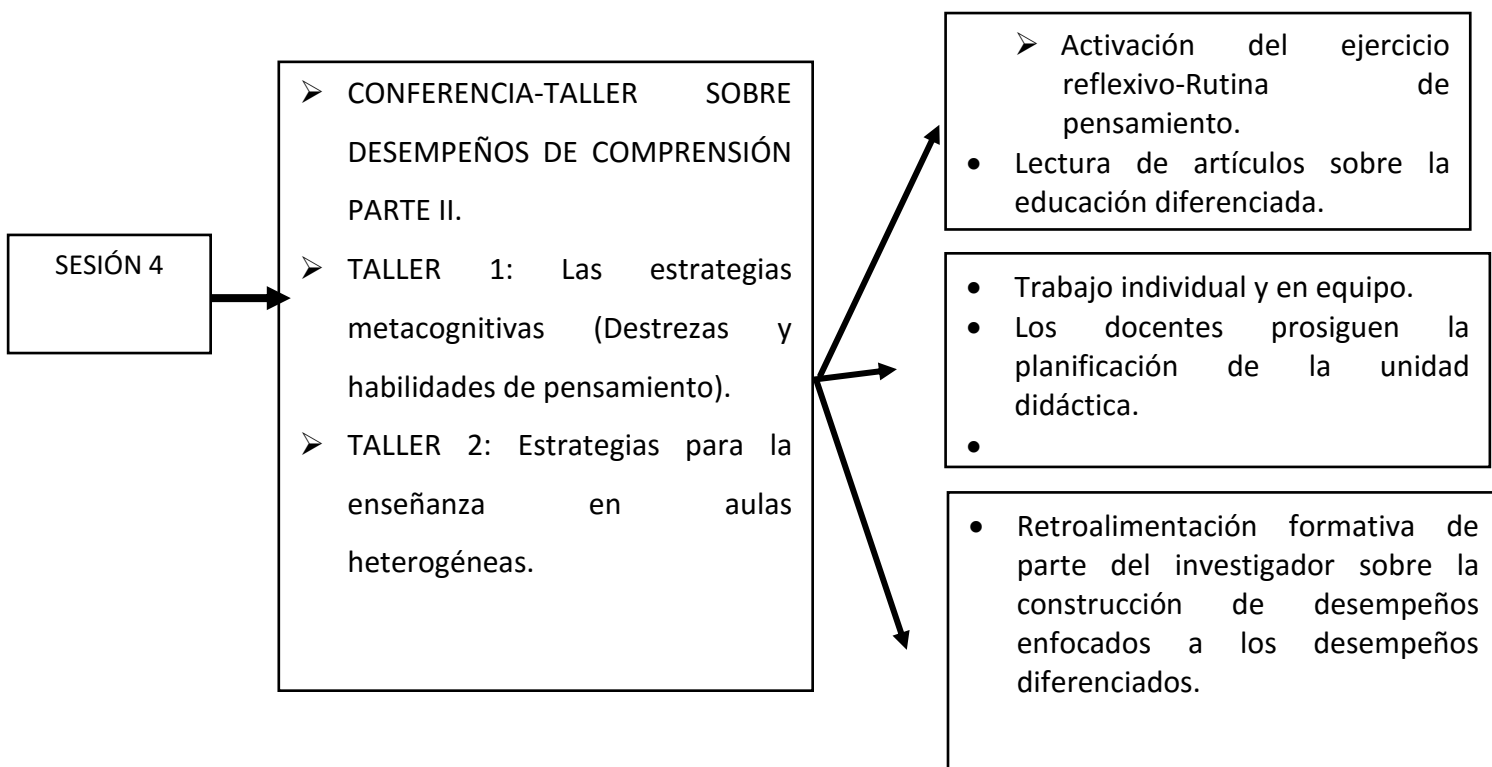


Ilustración 25. Curso de formación docente en EPC. Sesión 4



Luego de realizar las dos sesiones descritas los tres profesores de ciencias proceden a seguir con la planificación de la unidad didáctica. A continuación, se presentan los desempeños de comprensión, diseñados por el equipo de docentes.

DESEMPEÑO DE EXPLORACIÓN.

Consignas:

1. Los estudiantes abordarán el tema a través de la pregunta ¿cómo están conformados los seres vivos?, organizando una ronda de participaciones donde expresarán los conocimientos previos que tienen al respecto.

Luego, observarán un video donde se muestra una analogía entre la célula y una fábrica. Seguido harán un recorrido a las instalaciones del colegio para identificar las funciones que realiza cada dependencia. Una vez terminado el recorrido, se invitará a los estudiantes a hacer una lluvia de ideas sobre la importancia de la célula para los seres vivos.

DESEMPEÑO DE INVESTIGACIÓN GUIADA

Consignas:

1. Los estudiantes realizarán una lectura grupal del texto, aclarando las dudas sobre las funciones que desempeña cada organelo.
2. Posteriormente, divididos en tres (3) grupos, a cada grupo se le asignará una imagen de los organelos, un nombre de un organelo y una función. Por turnos, cada equipo pegará en el tablero algunas de las hojas y los equipos restantes deberán identificar cuál de las hojas que tienen coincide con ésta. El equipo que tenga más aciertos será el ganador.
3. Los estudiantes realizarán una indagación acerca de las diferentes formas y tamaños de las células del cuerpo de los animales y las plantas y de la función que realizan. Al socializar sus trabajos, a través de carteleras, tendrán en cuenta los aspectos curiosos que encontraron sobre la multiplicidad de formas y tamaños de las células.

DESEMPEÑO FINAL DE SÌNTESIS

Consignas:

1. Divididos en grupos, cada grupo construirá un modelo de una célula utilizando materiales tales como, gelatina, dulces, plastilina, globos, etc.
2. Los estudiantes observarán unos videos de UNO y de Discovery Education, donde se explicarán los criterios de clasificación de las células y se establecerán las principales características de las células procariotas, animales y vegetales. Luego, realizarán un paralelo, estableciendo semejanzas y diferencias entre células procariotas y eucariotas.

- El docente valorará la participación en clase, disposición y dinamismo de los estudiantes.
- Se valorará la capacidad de atención y escucha y la aplicación de conceptos.
- Se valorará la comprensión lectora.
- Se valorará la aplicación de conceptos y el trabajo en equipo.

- El docente hará la valoración de la actividad teniendo en cuenta la pertinencia de la información recolectada y la responsabilidad de cada estudiante, así como la creatividad, dedicación y expresión oral.
- En la valoración de la parte experimental se resaltarán la creatividad, recursividad, dedicación y la capacidad para trabajar en equipo.
- El docente hará la valoración de acuerdo a la aplicación de conceptos, comprensión de la información y producción textual.

A continuación, se muestra la devolución realizada por el docente investigador al equipo de docentes de ciencias luego de diseñar los desempeños de comprensión de la unidad didáctica en construcción.

Para la última fase de formación en el enfoque de la Enseñanza para la Comprensión igualmente, se trabajaron dos sesiones en lo que respecta a la evaluación o valoración continua. En los siguientes esquemas se pueden ver los contenidos propuestos.

Ilustración 26. Curso de formación docente en EPC. Sesión 5

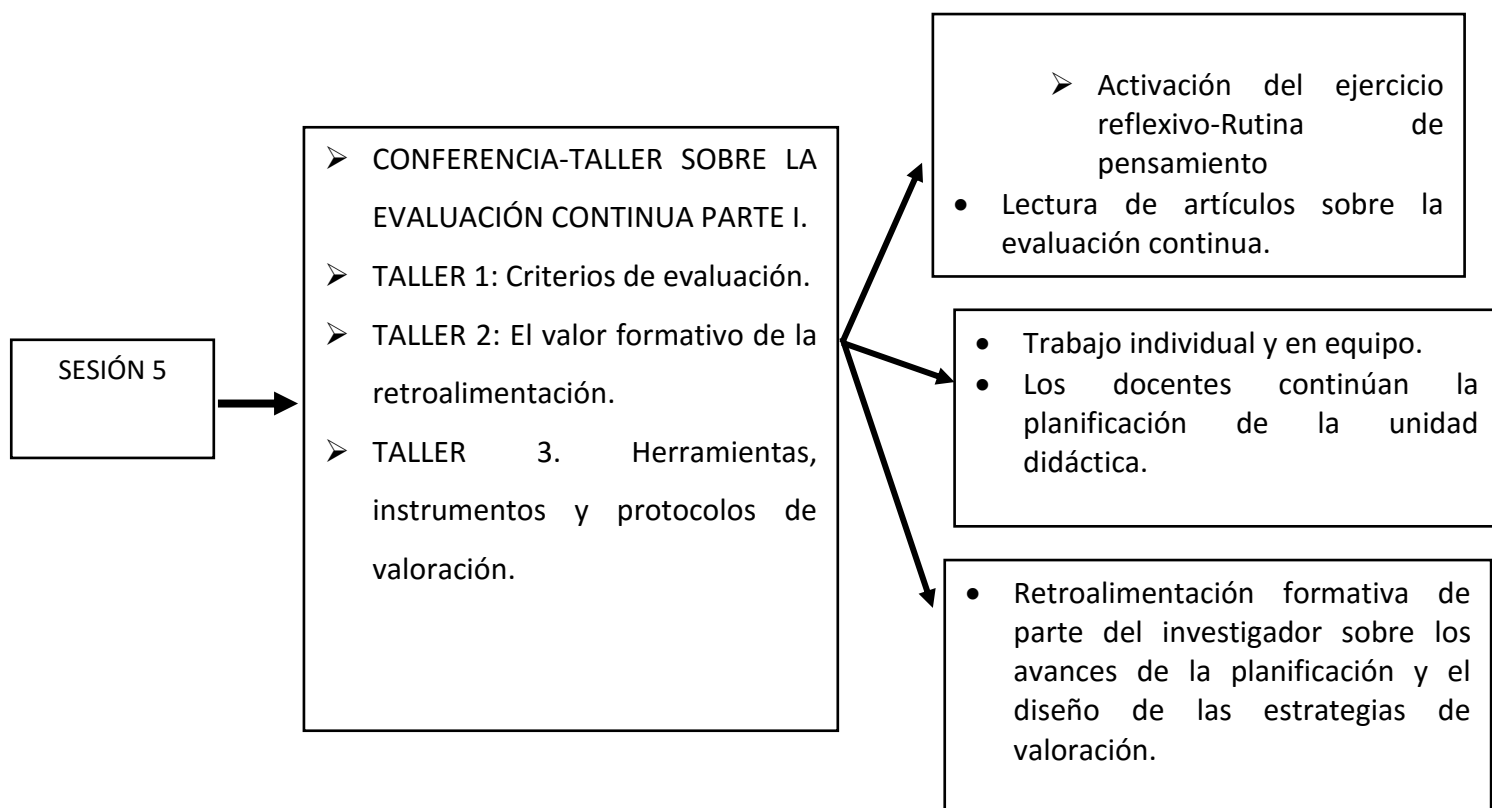
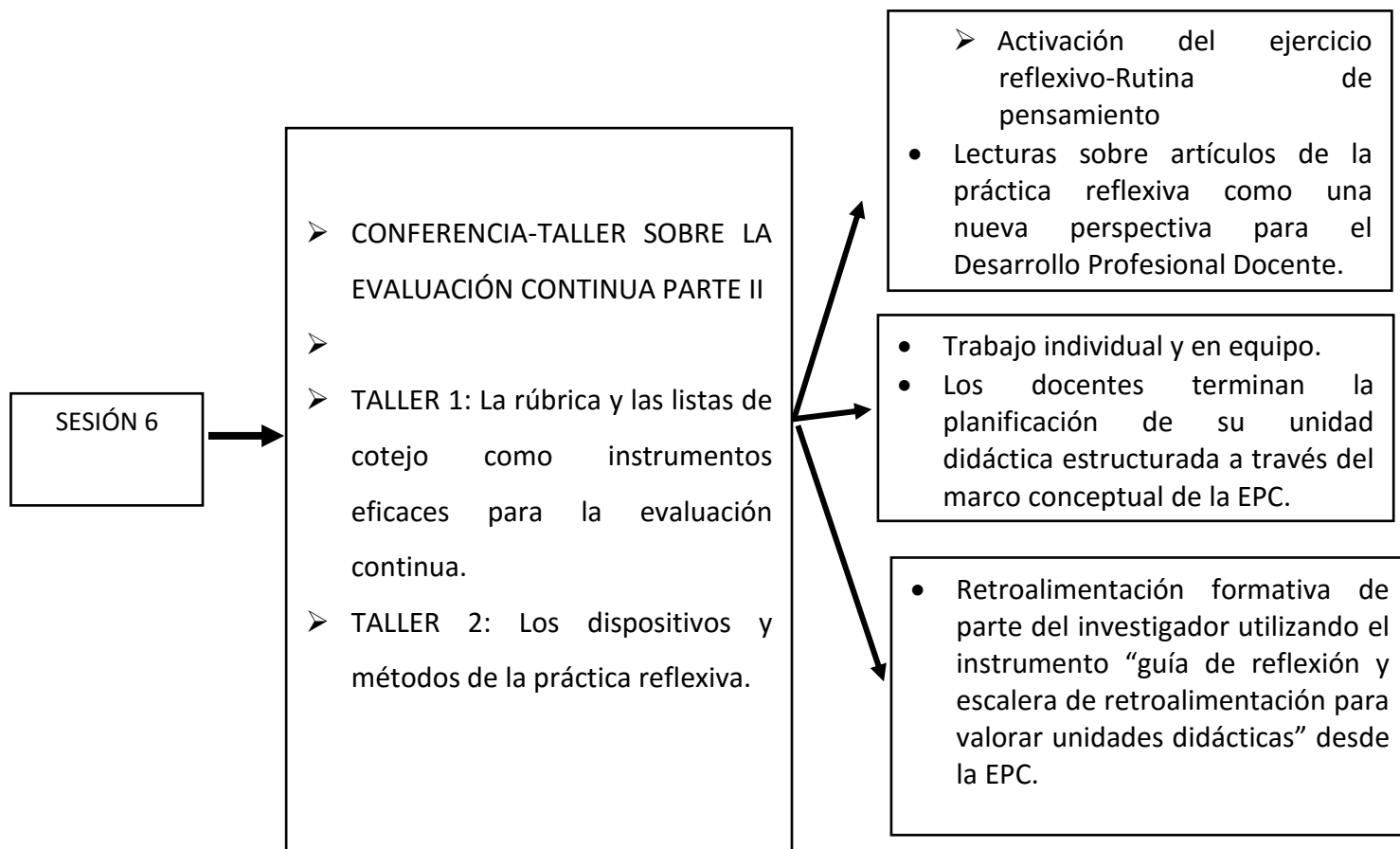


Ilustración 27. Curso de formación docente en EPC. Sesión 6



Ahora veamos como planificaron el equipo de docentes el cuarto elemento de la EPC. Seguidamente, el docente investigador realiza las valoraciones correspondientes a la planificación que proponen el equipo de profesores de ciencias acerca de la unidad didáctica en cuestión.

VALORACIÓN CONTINUA.

<ul style="list-style-type: none"> ❖ La Valoración Continua (lo que buscamos para valorar y evaluar el trabajo del estudiante) no se confunde con los Desempeños de comprensión (lo que los estudiantes están diciendo, haciendo y/o creando). Los desempeños de exploración son con frecuencia informales. En la medida en que la unidad progresa, lo que el asesor mira está especificado por criterios que son compartidos con los estudiantes (algunas veces creados por los estudiantes) para guiar el desarrollo del trabajo, ofrecer retroalimentación y/o valorar el trabajo. ❖ La comprensión se verifica en cada desempeño de comprensión en relación con las metas de comprensión de la unidad, de esta manera los docentes pueden adaptar la instrucción y los estudiantes pueden utilizar la retroalimentación para mejorar su trabajo. ❖ Verificar la comprensión se describe como informal (Por ejemplo: observación, reflexiones abiertas, discusión) y formal (Por ejemplo: reflexiones enfocadas, selecciones de los portafolios, análisis del trabajo en relación con criterios específicos). ❖ La comprensión la verifican diferentes personas y en diferentes momentos durante la unidad (Por ejemplo: por estudiantes, pares, docentes y otros expertos). 	<p>Aclarar</p>
	<p>Valorar: Valoro la dedicación y el empeño que han puesto a la construcción de esta unidad didáctica. Valoro que hayan direccionado la valoración continua con cada uno de los desempeños de comprensión propuestos en la unidad didáctica.</p>
	<p>Expresar Inquietudes:</p>

Ofrecer Sugerencias:
Sugiero continuar con el mismo entusiasmo y dedicación en la construcción de las próximas unidades didácticas.
¡FELICITACIONES, BUEN TRABAJO!

PLENARIA.

Luego de finalizar el curso de formación en la Enseñanza Para la Comprensión EPC, los tres docentes participantes del estudio tuvieron la oportunidad de valorar todo el proceso desarrollado y expresar las inquietudes que les surgieron. De igual manera, el investigador hizo las retroalimentaciones del caso e invitó a los profesores a hacer la inmersión en el aula y planificar sus unidades didácticas a través del enfoque pedagógico.

En el transcurrir del curso de formación, cabe resaltar que por lo regular no todas las estrategias o acciones propuestas en cada una de las sesiones fueron desarrolladas por los equipos participantes en esta primera unidad construida por “ensayo y error”. Inicialmente, se espera es que los docentes aprendan a planificar y se apropien de los elementos que conforman el marco conceptual del enfoque pedagógico. La eficacia del curso está en que todos esos recursos que se trabajan como parte de la didáctica que nos ofrece la EPC, puedan ser tenidos en cuenta en próximas planificaciones de unidades didácticas (UD) en las que se supone que a través del tiempo los profesores se van empoderando de los procesos aprendidos y sus actuaciones en el aula de clases debieran reflejar un verdadero Desarrollo Profesional Docente (DPD).

Luego de terminado todo este proceso de formación en la Enseñanza Para la Comprensión EPC con los profesores implicados en la investigación, los directivos docentes del colegio Americano de Barranquilla, mostraron su interés para que no solo tres de sus educadores tuvieran la oportunidad de cualificarse en el marco conceptual, la didáctica y planificación de este enfoque, sino que se hiciera el mismo trabajo con el resto de la población de profesores. Al hacerle esta petición al docente investigador, fue acogida puesto que tal requerimiento se convertiría en una oportunidad para que este estudio posiblemente pudiera generar un mayor impacto en esa comunidad educativa en lo que respecta al Desarrollo Profesional Docente de un número considerable de educadores (70 en promedio) y esto trajera como consecuencia un proceso de mejora escolar.

Debido a que un enfoque pedagógico “es un modo de mirar un problema educativo desde un marco teórico, ideológico y metodológico que permite comprenderlo y, a partir de esa comprensión, diseñar estrategias de abordaje al mismo” (Anijovich, 2014, p. 24). Hawley y Valli (1998) plantean, que uno de los principios que guían la efectividad de los programas de Desarrollo Profesional Docente (DPD), es *la resolución colaborativa de problemas*, es decir, aseguran estos autores, que, sin la resolución de problemas de manera colaborativa, es posible que se efectúen cambios individuales, pero esto no garantiza que cambie la escuela.

En general, en este caso los directivos docentes, juegan un papel importante en sugerir una propuesta institucional en relación con qué tipo de enfoque encauzar la organización curricular de la escuela, que luego les permita generar instancias de trabajo conjunto que los lleve a lograr un consenso entre los docentes acerca de cómo enseñar y de qué manera alcanzar la transformación de la educación que los lleve a conseguir la calidad en los aprendizajes de los estudiantes (Furman y Podestá, 2010).

En suma, por no ser ésta última parte el objeto de estudio de esta investigación no entraremos a detallar en el abordaje y desarrollo de esta trascendental solicitud.

7.4. FASE 2: DISEÑO DE UNIDADES DIDÁCTICAS POR LOS DOCENTES. PLANIFICACIÓN DESDE EL ENFOQUE DE LA EPC

Determinar el cambio del conocimiento y práctica de los tres (3) docentes de ciencias experimentales en la implementación del enfoque de la enseñanza para la comprensión (EPC)

Las *fases dos y tres* están encaminadas a darle respuesta al objetivo específico que intenta determinar cambios en el conocimiento de los profesores participantes, mediante el diseño, reformulación e implementación de unidades didácticas; para establecer rasgos de evolución o progreso en lo que respecta a la apropiación del enfoque de la EPC, el nivel de

aprendizaje docente alcanzado y el papel que han jugado las concepciones de los profesores de ciencias experimentales.

Los datos recabados en la *segunda fase* provienen, como se señaló en el aparte del desarrollo de la investigación, del diario elaborado por el docente investigador, del instrumento criterios para planificar los elementos de la EPC, el instrumento guía de reflexión y EDR, la entrevista intermedia que se aplicó a los profesores, sobre el diseño y planificación de unidades didácticas. Del mismo modo, los datos obtenidos en la *fase tres* proceden del cuarto diario, la entrevista final aplicada a los profesores y la aplicación del dispositivo de práctica reflexiva 4D.

Luego del proceso de Desarrollo Profesional Docente (DPD) sobre el marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, que se adelantó con los tres profesores, *las fases dos y tres*, constituyen un período clave de la investigación, en la que, los educadores se inician en la construcción de una unidad didáctica planificada desde los elementos de la EPC y puesta en práctica atendiendo a la didáctica inherente a este enfoque pedagógico.

Con la asesoría, acompañamiento y retroalimentación formativa se inicia un proceso de intervención por parte del docente investigador, el cual busca generar espacios de contraste y reflexión crítica en relación con determinadas concepciones asumidas por los sujetos vinculados con la problemática objeto de estudio. En esta fase final se ha evidenciado que los profesores Carlos, Lucía y Pedro han podido enriquecer, profundizar y progresar en la construcción de su conocimiento profesional docente.

La presentación e interpretación de los datos serán analizadas de acuerdo con el sistema de categorías ya expuesto.

7.4.1. Docente Carlos. Qué enseñar: el conocimiento o contenido (Categoría A)

En primer lugar, el docente planifica y diseña, además, de los contenidos que busca compartir con los estudiantes del grado noveno en la enseñanza de los saberes específicos, sus actuaciones y evaluaciones en el aula (Anexo G) al igual, que las *fuentes del conocimiento escolar* (subcategoría A.1.), que las derivan básicamente de la tabla de

contenidos que le ofrece el libro de texto y de los recursos que le aporta una plataforma digital que hace parte de un convenio que tiene firmado la institución educativa con una empresa editorial. Lo cual, limita el conocimiento escolar de los estudiantes puesto que los textos guías son diseñados por autores que desconocen el contexto de la escuela, los intereses y necesidades de los educandos; situación que va en contravía de lo que exige la Enseñanza para la Comprensión, ya que, este enfoque pedagógico propone que el currículo debe organizarse en función de los tópicos que sean significativos para los estudiantes y los temas a desarrollar sean seleccionados atendiendo a la solución de problemas auténticos que les permita a los educandos tener la capacidad de reflexionar, pensar y actuar a partir de lo que saben. En este sentido, es evidente que los temas del currículo deberían no solo “cubrirse” sino también “descubrirse” (Perkins, 1999; Stone, Rennebohm y Breit, 2006).

Por otro lado, el profesor Carlos manifiesta que los contenidos seleccionados y planificados, a través, de las metas de comprensión que ha diseñado, no muestran a los estudiantes el horizonte hacia dónde se quiere llegar, reconociendo, además, que estos contenidos puedan ser motivantes y llamativos para los escolares (Criterios para planificar los elementos del marco de la Enseñanza para la Comprensión EPC) (anexo J).

Desde una enseñanza comprensiva se concibe que el currículo no solo sirva como fuente de información, sino que permita involucrar a los estudiantes en una constante espiral de indagación que los lleve desde un conjunto de respuestas hacia preguntas más profundas que revelen conexiones con el tópico objeto de estudio (Perrone,1999). Es decir, y según Wilson (2005), el contenido también tiene en cuenta cómo se estructura, agrupa y categoriza el conocimiento.

De acuerdo con la planificación inicial de la unidad didáctica diseñada por el profesor Carlos, éste ha considerado que “Mediante una lluvia de ideas los estudiantes expondrán sus concepciones sobre el tema sistema de clasificación, El papel del profesor será el de introducir los contenidos de la unidad aclarando dudas y por medio de una síntesis diseñaran un mapa conceptual de la temática” (Diario 3).

En esta declaración el profesor está indicando que se da una **Estructura del conocimiento escolar** (subcategoría A.2.). En otras palabras, los educandos partirían de la exploración de sus ideas alternativas y luego profundizarían hacia la construcción de una representación gráfica organizada y jerarquizada del contenido temático (Moreira, 2005). Asimismo, en esta actividad las ideas iniciales expresadas por los escolares constituyen etapas normales de su aprendizaje y con posibilidad de evolución (Pujol, 2003)

Por otro lado, el docente ha contemplado como parte relevante del desarrollo de la unidad didáctica diseñada, que los estudiantes realicen varias actividades de comprensión que los lleve a la apropiación y **construcción de conceptos** (subcategoría A.3.) y así puedan adoptar posturas propias frente a las situaciones planteadas. En tal sentido, ha propuesto que los estudiantes: *“trabajarán la rutina de pensamiento R.A.P. (Relacionar, Ampliar, Preguntar), partiendo de la lectura del tema sistemas de clasificación”* (Diario 3).

“Los estudiantes observarán una video galería de imágenes y la línea del tiempo propuesta en el texto guía para sacar sus conclusiones e ideas previas del tema, además desarrollarán un taller sobre el origen del universo, la tierra y reforzarán los aprendizajes adquiridos por medio de la estrategia del RAFT (Rol, audiencia, formato y tópico)”. (Diario 3).

“También se llevará a cabo un foro sobre el documental: “el origen del universo” (NAT GEO, 2016) donde emitirán su opinión para ampliar y de construir sus conceptos sobre el origen del universo y tierra” (Diario 3).

En consecuencia, el profesor en su planificación inicial seleccionó del texto guía los contenidos de aprendizaje que, entre otras cosas, inciden en la estructuración de un conocimiento científico a enseñar. Así pues, el docente también hace su aporte porque en mayor o menor medida ha estructurado su propio conocimiento a enseñar, tomando como base el diseño curricular y seleccionando lo que le parece más adecuado (Fumagalli, 1993).

Al mismo tiempo y en aras de extender las habilidades, aumentar la cantidad de textos, complejizar el aprendizaje del tema en cuestión y diversificar en los productos realizados

por los estudiantes, el profesor Carlos ha incluido uno de los **tipos de contenidos, el de ampliación** (subcategoría A.4.), es decir, incluyó las siguientes actividades de comprensión: “*Por medio de la lectura del libro Origen de la vida de Alexander Oparin se elaborarán textos argumentativos y comparativos donde se dejarán ver las posturas, opiniones sobre cada capítulo que serán expuestas por medio de un debate*” (Diario 3).

“*Además diseñarán un ideograma sobre el origen de la vida, con los siguientes pasos: 1. consultar las lecturas de manera grupal en el texto guía, reflexionar acerca de lo que estudiarán en la secuencia, para luego expresar lo entendido de la lectura realizada. 2. Elaborarán en parejas de un Mapa de Comprensión ilustrando las ideas principales del tema*” (Diario 3).

“*Los estudiantes realizarán una tarea auténtica, en la cual colocarán en práctica las inteligencias de Sternberg, la inteligencia analítica: Emitirán lo comprendido del texto guía y el libro origen del hombre. Inteligencia práctica: A través de una lectura interpretativa y analítica, profundizarán sobre la teoría del origen del hombre propuesta por Darwin. Inteligencia creativa: Diseñarán un álbum donde se evidencie los orígenes del ser humano teniendo en cuenta los 5 primeros capítulos del libro origen de hombre de Charles Darwin y el texto guía, además, elaborarán una infografía sobre las escalas en el tiempo geológico*” (Diario 3).

Esta perspectiva de enseñanza se enfoca hacia una de las metas de la pedagogía de la Comprensión: capacitar a los estudiantes para que realicen una variedad de desempeños de comprensión vinculados con el contenido que están aprendiendo. Además, reafirma uno de los principios básicos de la EPC: el aprendizaje es una consecuencia del pensamiento (Perkins, 1995).

Además, en las actividades de comprensión propuestas por el profesor, el conocimiento es **construido** (dimensión A.3.a.) por los escolares **interactuando** entre ellos y guiados por el docente (**dimensión A.3.c**). De igual manera, el conocimiento es construido a partir de las ideas previas de los estudiantes, reafirmando los conocimientos en una progresión de complejidad de los contenidos a aprender (**dimensión A.3.b**).

7.4.2. Docente Carlos. Cómo enseñar las actividades de comprensión

En el apartado anterior, analizamos las ideas del profesor Carlos acerca del conocimiento escolar relacionados con la enseñanza de las ciencias desde la asignatura de biología en el grado noveno. Igualmente, nos centraremos ahora en cómo este educador favorece el aprendizaje de sus estudiantes conforme a su modelo didáctico o estilo de enseñanza que como lo habíamos referenciado en el análisis de datos de la fase uno se reveló que su tendencia es hacia el **modelo constructivista** (subcategoría B.1.) y sobre el cual considera que *“Las actividades están enfocadas a la participación, reflexión y opinión de los estudiantes como actores principales del proceso”* ... *“Por lo general parto de una pregunta para iniciar mis clases donde los estudiantes construyen sus propias ideas que son fundamentales y entre todos generan un aprendizaje significativo”* (entrevista modelos didácticos-fase uno). Además, en el desarrollo de la unidad didáctica el docente explora las concepciones, expectativas y argumentos de los escolares (Diario 2).

En lo concerniente a las **estrategias de enseñanza o procedimientos** (dimensión B.1.a), el profesor utiliza para dinamizar sus clases un conjunto de experiencias áulicas, solución de tareas auténticas, mapas conceptuales, rutinas de pensamiento, etc. con el fin de cumplir con su tarea docente, la cual enmarcada en una enseñanza comprensiva consiste no solo en enseñar contenidos, sino que se debe focalizar más bien a generar los espacios y las condiciones donde los escolares puedan producir y aprender de manera crítica y reflexiva para que así hagan visible su pensamiento y su comprensión que en este caso, implica poder realizar actividades diversas que le permitan al sujeto demostrar que es capaz de desarrollar un desempeño flexible acerca de cualquier tema en cuestión (Manuale y Medina, 2005).

En segunda instancia, para que los profesores hagan la reformulación e implementación de sus unidades didácticas, el docente investigador interviene la planificación inicial diseñada por el profesor Carlos (la intervención también se hace para los docentes Lucía y Pedro) aplicando el instrumento *“guía de reflexión y escalera de retroalimentación EDR para valorar unidades”* (se puede ver completa en el anexo M). Con esta intervención se trataba de hacerle algunos ajustes cotejando los criterios que validan cada uno de los elementos del

marco de la EPC y “cruzarlos” con el protocolo de valoración de la escalera de la retroalimentación conformada por cuatro aspectos: aclarar, valorar, expresar inquietudes y sugerencias.

Por tanto, la revisión a las planificaciones de los profesores se hace de acuerdo con lo señalado por Gothelf (2003), que piensa “la planificación como un proceso a partir del cual elaboramos hipótesis de trabajo que nos permiten intervenir en situaciones humanas complejas e indeterminadas. De ahí su carácter cíclico y su flexibilidad” (p. 2). Asimismo, esta autora señala que la planificación es un proceso que amerita realizar diferentes borradores o planificaciones provisorias hasta que pueda refinarse y conseguirse un diseño que nos parezca el más adecuado.

De la misma manera, tanto la enseñanza comprensiva como el aprendizaje para la comprensión se constituyen en una labor difícil en lo que respecta al campo educativo puesto que no existen recetas que garanticen su éxito (Blythe, 1999).

Por consiguiente, al profesor Carlos el investigador, además, de valorarle el trabajo realizado le expresa algunas inquietudes y le hace varias sugerencias en relación a la planificación de algunos de los elementos del marco conceptual de la EPC, como las metas de comprensión, los desempeños y la evaluación o valoración diagnóstica continua.

En cuanto a las metas de comprensión le expresa lo siguiente:

Guía de Reflexión y Escalera de Retroalimentación para Valorar Unidades

Retroalimentación docente: Carlos

Expresar Inquietudes:

Me preocupa la “confusión” que aún tienes sobre las dimensiones de la comprensión y la manera cómo las metas deben focalizarse a ellas. Por ejemplo:

- *La meta de comprensión 1, su relevancia la direcciona hacia las dimensiones de conocimiento y propósito, no a método.*
- *La meta de comprensión 2, su relevancia la direcciona a las dimensiones de conocimiento y formas de comunicación, no a propósito.*

- *La meta de comprensión 3, está bien direccionada a las dimensiones de conocimiento y formas de comunicación.*
- *La meta de comprensión 4, está bien direccionada a las dimensiones de conocimiento, propósito y método*

Ofrecer Sugerencias:

- *Sugiero tener un espacio de reflexión pedagógica con el observador participante de la investigación, donde a través de ejemplos y lecturas pertinentes sobre las dimensiones de la comprensión puedas tener una mayor claridad conceptual sobre este importante marco que valida la enseñanza comprensiva.*

Expresar Inquietudes:

Me preocupa que relaciones actividades correspondientes a los desempeños con ciclos de retroalimentación que son pertinentes a la evaluación diagnóstica continua. Por ejemplo, en el desempeño de exploración escribes... “Mediante una lluvia de ideas los estudiantes expondrán sus concepciones sobre el tema sistema de clasificación, *El papel del profesor será el de introducir los contenidos de la unidad aclarando dudas y por medio de una síntesis diseñaran un mapa conceptual de la temática*

Ofrecer Sugerencias:

Sugiero que retomemos las “actividades” de comprensión que tienes previstas trabajar con los estudiantes durante el desarrollo de la unidad didáctica, repensar su pertinencia y complementarlas con otras estrategias, recursos, protocolos e instrumentos propios de la EPC que le permitan a los estudiantes desarrollar comprensiones profundas y así puedan adoptar posturas, asumir roles, pensar y actuar flexiblemente a partir de la construcción de su conocimiento (Perkins, 1999; Anijovich, 2009 y Montero, 2001).

Expresar Inquietudes:

Me preocupa que parte de la valoración continua la escribas teniendo en cuenta las acciones que harán los estudiantes...por ejemplo: *Mediante exposiciones en equipos de 4 estudiantes Explicarán, la clasificación y características’ de los seres vivos; además entregarán un texto donde **reconozcan** la importancia de su origen y evolución...*

- demostrar comprensión.
- La evaluación diagnóstica continua es el proceso por el cual los estudiantes obtienen retroalimentación para lo que están haciendo, basada en criterios claros (Blythe, 1999).

Con respecto a los desempeños de comprensión le hace la retroalimentación de la siguiente manera:

Para la parte de la evaluación o valoración continua el docente investigador le hizo también la retroalimentación respectiva.

Ofrecer Sugerencias:

- *Sugiero retomar el concepto de criterios de evaluación y ciclos de retroalimentación (lo haríamos en una jornada especial de formación docente).*
- *Sugiero implementar rúbricas, listas de control, estrategias de aulas heterogéneas para la valoración del desempeño de los estudiantes.*
- *Centrar la intervención de la evaluación en los procesos de mejora, de manera que trate desde su inicio de incidir en ellos.*
- *Utilizar el error para regular el aprendizaje.*
- *Utilizar protocolos de valoración como la escalera de la retroalimentación EDR.*
- *Considerar la evaluación entre pares y la autoevaluación como mecanismos para verificar la comprensión en los estudiantes.*

Posterior a la retroalimentación formativa que el investigador le hace al profesor Carlos sobre el diseño de su planificación inicial, le aplica una entrevista intermedia, la cual hace referencia al quehacer pedagógico del educador (dimensión B.1.b). Desde luego, que conocer las concepciones de los profesores a la hora de definir los aspectos que tendrá en

cuenta al construir su planificación y cómo concibe su práctica profesional docente, nos permitirá comprender el conocimiento que tiene de la asignatura que enseña y el conocimiento pedagógico y didáctico referido a cómo enseñarla (Marcelo y Vaillant (2009).

Pero ¿Sobre qué impactan las retroalimentaciones que el docente investigador ha ofrecido a los profesores partícipes del estudio? Según Anijovich (2010) se puede afirmar que, en el caso de los tres educadores, las retroalimentaciones en general están focalizadas en tratar de modificar sus concepciones y por ende mejorar sus procesos de enseñanza y sus acciones futuras.

A continuación, se presentan las respuestas del profesor Carlos a los interrogantes formulados en la entrevista intermedia (también puede verse en el Anexo P).

1. Luego de la retroalimentación sobre la planificación inicial correspondiente a la asignatura que enseñas ¿consideras que el feedback es pertinente y está focalizado a fortalecer las dificultades aún presentes, para lograr la apropiación de los elementos del marco conceptual de la EPC? Si es así, por favor explica por qué.

Si fue pertinente y focalizado porque me permitió comprender mejor las dimensiones de la comprensión, pero sobre todo la importancia que tiene la valoración continua para determinar el aprendizaje y manejo conceptual de los estudiantes.

2. ¿Considera que los procesos de retroalimentación sobre el quehacer del profesor en el aula contribuyen a mejorar la práctica docente?

Claro que los procesos de retroalimentación ayudan y orientan mejor los procesos metodológicos de los docentes por que permiten corregir errores y enfocarlos hacia la implementación de nuevas estrategias didácticas que contribuyan a la mejora de la enseñanza de las ciencias (dimensión B.1.c).

3. ¿Cuáles son mis limitaciones en el campo profesional en este momento?

No les diría limitaciones, si no la falta de un proceso de cualificación.

4. ¿Cómo puedo mejorar mi forma de enseñar?

- *Siempre estoy atento a las sugerencias realizadas por mis estudiantes ellos me orientan a ser mejor en la transmisión de prácticas o temas.*

- *Las recomendaciones en el syllabus (planificación) que usted me hizo y en la remisión de la clase ayudan a mirar los errores y a enfocarlos a una mejor práctica.*

5. *¿Consideras que el desarrollar tus clases a través del enfoque de la Enseñanza para la Comprensión EPC contribuye a la construcción de tu conocimiento profesional docente? Si contribuyen a la construcción de mejores estrategias de enseñanza por que el contenido es la base, el fuerte para transmitirle a los estudiantes de una manera diferente, rompiendo método tradicional.*

6. *¿Consideras que el planificar tus clases a través del enfoque de la EPC le trae algún beneficio a su quehacer pedagógico? Si es así ¿podría mencionar algunos aspectos?*

Si trae beneficios, como los sgtes: 1- La evolución inicia al mismo momento que se imparten los temas- constante

2- Se mira el avance y mejoras del estudiante

3- Involucra más a los estudiantes - ayudándolos a reflexionar sobre un tema determinado, se haga preguntas y su utilización en otro campo. Se resuelven dudas e inquietudes la clase rompe el esquema tradicional

El abordaje que el investigador hace al profesor Carlos en esta entrevista intermedia, evidencia que el aprendizaje que ha adquirido el educador y que reconoce él mismo, favorece el compromiso reflexivo incluidas formas de obtener retroalimentación clara e informativa y la oportunidad de pensar acerca de cómo se está desempeñando en su ejercicio profesional docente (Stone, 1999).

Perrenoud (2004) deja ver que para transformar la práctica guiándola hacia una práctica reflexiva, implica mediar entre los saberes y las acciones que se emplean en las aulas de clases, lo cual conlleva a la toma de decisiones inmediatas que se sostienen en esquemas creados a través de la experiencia y aplicados de manera inconsciente. En su parecer, volver conscientes estos esquemas y modificarlos en situaciones necesarias es indispensable para que sus determinaciones sean acertadas.

En consecuencia, fomentar el cambio de las concepciones de los profesores respecto a la enseñanza de las ciencias experimentales, tal como es uno de los propósitos de este trabajo de investigación seguirá requiriendo espacios instruccionales, de reflexión y de Desarrollo Profesional Docente, que favorezcan estos procesos (*fase tres*), ya que solo conociendo en detalle esas concepciones y las teorías implícitas o explícitas (*fase preliminar*) en que se sustentan podemos ayudar a cambiarlas o, si se prefiere, a redescribirlas representacionalmente (Pozo y otros, 2006).

7.4.3. Docente Lucía. Qué enseñar: el conocimiento o contenido (Categoría A).

Al igual que Carlos, la profesora Lucía para su planificación inicial (anexo H) en la enseñanza de la física del grado décimo debe tomar los contenidos propuestos por el libro de texto, ya que, la institución educativa tiene firmado un convenio con una empresa editorial que provee a los educadores, además del kit con los materiales escolares, de una plataforma que les permite acceder a recursos digitales como audios, videos, fichas de ampliación, foros, etc.

Sin embargo, en lo que respecta a las fuentes *del conocimiento escolar* (subcategoría A.1.), esta docente, además, incluye en su planificación varias situaciones de aprendizaje relacionadas con la vida cotidiana y la historia de las ciencias que de alguna manera se vinculan a las experiencias vivenciales de los estudiantes y por ende “*conducen a indagaciones más profundas, a la construcción del conocimiento de manera significativa*” (Areiza y Garzón, 2008). En particular, la docente considera que las actividades de comprensión son acciones de los estudiantes que involucran sus habilidades y disposiciones de pensamiento, las acciones son variadas y ricas y requieren que los estudiantes vayan más allá de lo que saben. Los estudiantes utilizan lo que saben en contextos nuevos y en formas diferentes (*Criterios para planificar los elementos del marco de la Enseñanza para la Comprensión EPC*) (anexo K).

A propósito, la profesora Lucía ha diseñado para esta unidad didáctica desempeños de comprensión como los siguientes: “*Por medio de consultas previas los estudiantes explorarán las distintas explicaciones que han existido a lo largo de la historia para dar respuesta al movimiento de los cuerpos*” (*Diario 3*).

“Por medio de una línea del tiempo y tomando como fuente el libro guía los estudiantes harán una presentación en PowerPoint y describirán cuales fueron los grandes aportes que se dieron en la historia para comprender cuales son las fuerzas que actúan y estudian el movimiento de los cuerpos” (Diario 3).

“Por medio de un TA-TE-TI, los estudiantes tendrán la oportunidad de escoger del grupo de actividades propuestas por el docente aquellas actividades de interés y de fácil realización según sus preferencias, habilidades, destrezas y debilidades que se posee, permitiéndole a los estudiantes afianzar y construir sus propios conceptos a partir de sus esquemas mentales sobre la temática en estudio” (Diario 3).

“A través de consultas bibliográficas previas los estudiantes analizarán, comprenderán e identificarán la Primera ley de Newton-Principio de Inercia, y sus sistemas de referencias inerciales. Luego construirán una red conceptual en la que producirán textos científicos a partir de los conceptos claves o nucleares que surjan de las lecturas realizadas” (Diario 3).

Con la selección de estas actividades de comprensión la docente procura buscar una **Estructura del conocimiento escolar** (subcategoría A.2.), partiendo de la historia de la ciencia como un mecanismo que le permite comprender a los escolares cuáles son las principales teorías en la actualidad y cuáles han sido las dificultades que obstaculizaron su aparición y el desarrollo de la ciencia. O sea, el estudiante en la actualidad vive, piensa y construye su conocimiento en una sociedad diferente en la cual se produjeron los saberes que debe reproducir en clase (Gagliardi, 1998). Sin embargo, este autor continúa afirmando que se requiere conocer las trabas, para desarrollar socialmente ciertos conocimientos que se convierte en una situación de utilidad, que permite comprender las dificultades que puedan presentar los estudiantes en su proceso de aprendizaje de las ciencias (P.293).

Asimismo, el pretender utilizar estrategias para diversificar en los diferentes productos que puedan producir los estudiantes de acuerdo con sus intereses (Tateti), es centrar el proceso de enseñanza y aprendizaje en los educandos, así como querer llevarlos a la **construcción de conceptos** (subcategoría A.3.), de acuerdo a sus esquemas mentales y por medio de la elaboración de redes conceptuales. Entendiendo estos esquemas *“como estructuras de*

representaciones a gran escala que desempeñan una función esencial en la interpretación (...), en la orientación de la acción y el almacenamiento de los conocimientos en la memoria” (Neyra, 2009). Así pues, que la profesora Lucía busca la manera de cómo estructurar o categorizar el contenido o conocimiento a enseñar.

Por otra parte, para lograr comprensión de los conceptos científicos relacionados con la enseñanza de la física, en su planificación inicial, la educadora ha diseñado un desempeño de comprensión en el que involucra como **contenido de ampliación** (subcategoría A.4.) el que *“Por medio de consultas bibliográficas los estudiantes analizarán más afondo la vida y aportes de dos grandes científicos que aportaron al estudio de las leyes del movimiento: Galileo Galilei e Isaac Newton, para lo cual se leerán dos pequeños libros de la colección viajeros del conocimiento de Colciencias. Luego, en mesa redonda se debatirá sobre la vida y obra de estos autores”* (Diario 3). De acuerdo con esto, la ciencia, su enseñanza y aprendizaje puede ser orientada como un sistema complejo que de alguna manera puede representar una reconstrucción de la actividad intelectual de los científicos (Cabrera y García, 2014).

En lo que atañe a **quien** (dimensión A.3.a.) y **cómo** (dimensión A.3.b) **se construye el conocimiento**, en el desarrollo de la unidad didáctica elaborada por la profesora Lucía y de acuerdo con las actividades de comprensión propuestas por ésta, según *Delval (1997. P.44)* *“Está claro que el conocimiento es un producto de la actividad social que se produce, se mantiene y se difunde en los intercambios con los otros”* (dimensión A.3.b). Así pues, que dichas actividades están enfocadas para que los escolares aprendan para comprender a través de una variedad de estrategias o actividades novedosas, las cuales requieren el desarrollo de un pensamiento vinculados con la acción.

7.4.4. Docente Lucía. Cómo enseñar las actividades de comprensión

Con el desarrollo de la unidad didáctica inicial (anexo H) y el análisis del sistema de categorías que hasta ahora hemos hecho, podemos decir que la propuesta de enseñanza de la profesora Lucía ha sido dialógica y recursiva tratando de responder a las oportunidades y

restricciones particulares de sus situaciones de enseñanza. Sin perder de vista que la habilidad en el manejo del enfoque de la EPC básicamente se fundamenta en saber interpretar los elementos de su marco conceptual y adaptarlos para que respondan a las exigencias de un contexto en particular; de tal forma, que los docentes puedan incorporar sus propios intereses y prioridades sin desconocer los rasgos distintivos de cada aula de clases (Ritchhart y Stone, 1999).

Por cierto, el análisis de los datos en la *fase uno* (etapa diagnóstica) nos revela que la práctica de aula y la manera cómo concibe la enseñanza de la física la profesora Lucía apunta a un modelo **constructivista** (subcategoría B.1.). De hecho, la educadora considera que la manera como actualmente enseña la física es lo más apropiado porque beneficia el proceso de aprendizaje de sus estudiantes “*ya que hoy en día al estudiante se le brindan las herramientas necesarias para que la teoría no quede ahí en la deriva, sino que se lleve a la práctica y sea capaz de obtener sus propios análisis y resultados*” (Diario 2).

De igual modo, las actividades de comprensión que incorpora la profesora Lucía en su planificación encarnan métodos, acciones, **estrategias de enseñanza o procedimientos** (dimensión B.1.a), que son característicos de la construcción del conocimiento, tales como la construcción de redes conceptuales, trabajar con consignas auténticas (Ta-te-ti), estudio de casos, consultas bibliográficas debatidas en mesa redonda, entre otras. En tal sentido, además de utilizar las actividades del libro de texto que para los estudiantes representa la búsqueda de información fácil, éstos tienen la oportunidad de construir y validar descripciones dignas de confianza (Boix y Gardner, 1999).

Por otra parte, por ser la investigación-acción un proceso emprendido por los propios profesores involucrados en el estudio, ellos aceptan entonces la responsabilidad de implementar mejoras y reflexionar sobre su práctica profesional docente. Por consiguiente, el docente investigador hace su intervención en este sentido revisando la planificación inicial sobre la unidad didáctica que ha diseñado la profesora Lucía, aplicando el instrumento de la “*guía de reflexión y escalera de retroalimentación EDR para valorar unidades*” (puede verse también en el anexo N). Por tanto, la retroalimentación se enfoca a todos los elementos del marco conceptual de la EPC puesto que los mismos aún necesitan

ajustarse a los criterios que los validan dentro del enfoque de la Enseñanza para la Comprensión.

GUÍA DE REFLEXIÓN Y ESCALERA DE RETROALIMENTACIÓN PARA VALORAR UNIDADES

Retroalimentación profesora Lucía
ASIGNATURA: FÍSICA GRADO: DÉCIMO. TERCER PERÍODO.

Tópico Generativo: EL MOVIMIENTO DE LOS CUERPOS Y SU SISTEMA DE REFERENCIA	
<ul style="list-style-type: none"> ❖ El tópico es central e importante para una o más disciplinas. ❖ Las conexiones con otros tópicos en la disciplina, con otras disciplinas y/o con estudiantes en contextos no escolares son evidentes. ❖ El tópico es interesante (o puede llegar a ser interesante) para los estudiantes (niños, jóvenes o adultos) por sus edades, intereses, pasiones, contextos, fortalezas personales y/o experiencias instruccionales. ❖ El tópico es accesible a través de una variedad de recursos que se encuentran disponibles. 	<p>Aclarar</p> <hr/> <p>Valorar: Valoro el que hayas seleccionado un tópico para el desarrollo de la unidad didáctica “las leyes de newton”</p> <hr/> <p>Expresar Inquietudes: Me inquieta que el tópico a simple vista no refleje una conexión directa con los hilos conductores plateados.</p> <hr/> <p>Ofrecer Sugerencia: Sugiero reescribirlo de tal manera que pueda generar interés y motivación en los estudiantes. De igual forma, te invito a pensar en un tópico que pueda establecer conexión intra e interdisciplinar y así pueda relacionarse con el mundo real o con situaciones auténticas.</p>

Hilos conductores:
<p>1. Pregunta: ¿De qué manera pueden los estudiantes aplicar las leyes del movimiento de Newton, en la experimentación y resolución de problemas?</p> <p>2. ¿De qué manera los estudiantes aplicarán principios de conservación de la cantidad de movimiento y de conservación de la energía en problemas de choques de cuerpos inelásticos y elásticos en situaciones de la vida cotidiana?</p>

Metas de Comprensión.

MC1. Los estudiantes desarrollaran comprensión acerca de la aplicabilidad de la Primera y Segunda Ley de Newton en casos de la vida diaria.

Dimensión: Conocimiento; Propósito; Método.

MC2: Los estudiantes comprenderán la importancia de comunicar de manera oral y escrita los análisis físicos de los comportamientos que tienen los cuerpos al reaccionar mediante una acción.

Dimensión: Conocimiento; propósito; formas de comunicación y método

MC3: Los estudiantes desarrollarán la comprensión mediante la identificación de los materiales necesarios a emplear, para realizar prácticas experimentales que les permitirán adquirir habilidad en el mismo.

Dimensión: Método; Propósito.

<ul style="list-style-type: none">❖ Los Hilos Conductores y las Metas de Comprensión de la unidad están relacionadas, pero los Hilos Conductores son generales y se enfocan en las comprensiones de todo un semestre o un año, mientras que las metas se enfocan en aspectos de uno o más hilos.❖ Las Metas de Comprensión reflejan más de una dimensión de comprensión (Conocimiento, método, propósito y formas de comunicación).❖ Las Metas de la unidad se enfocan en la comprensión de conceptos disciplinares esenciales, procesos y usos, no en los comportamientos (por ejemplo. Explorar, analizar, experimentar, crear...).❖ Las Metas de la unidad se	<p>Aclarar: En la meta de comprensión 2 en la redacción de la parte final, lo que quieres expresar es mediante una fuerza de acción</p>
	<p>Valorar: Valoro el esfuerzo que has venido haciendo para ir configurando la unidad didáctica a través de los hilos conductores y las metas de comprensión</p>
	<p>Expresar Inquietudes:</p> <ul style="list-style-type: none">• La meta de comprensión 1, así como está formulada apunta a las dimensiones de propósito y conocimiento, no a método.• La meta de comprensión 2, así como está formulada está direccionada a las dimensiones de conocimiento, propósito y formas de comunicación, no a método.• La meta 3 considero que está bien enfocada en sus dimensiones. <p>* Las metas de comprensión establecen una mayor relación con el hilo conductor 1</p>

<p>enfocan en concepciones erróneas comunes, estereotipos, suposiciones, embotellamientos que pueden inhibir el aprendizaje si no se desafían.</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Los Hilos Conductores y las Metas de Comprensión están claramente articuladas y están estrechamente relacionados entre sí. ❖ Los Hilos Conductores y las Metas de Comprensión están claramente escritas para aclarar la pertinencia disciplinaria de los conceptos y las relaciones que le permitan a los estudiantes, padres y colegas comprenderlos. Están refinados y suficientemente pulidos para compartirlos públicamente. 	<p>Ofrecer Sugerencias: Sugiero hacer la revisión y correcciones respectivas teniendo en cuenta los aspectos señalados en el peldaño de la escalera (EDR) “Expresar inquietudes “</p>
---	--

Desempeños de Comprensión	
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Las experiencias de aprendizaje son claras y apuntan directamente al desarrollo de la comprensión de los conceptos esenciales, articuladas por una o más Metas de Comprensión. ❖ Las experiencias de aprendizaje están secuenciadas para enganchar a los aprendices con el contenido y construir la comprensión progresivamente, utilizando desempeño de 	<p>Aclarar</p>
	<p>Valorar: Valoro la variedad de actividades que piensas trabajar con los estudiantes en aras de lograr que ellos desarrollen comprensiones profundas.</p>
	<p>Expresar Inquietudes: Me preocupa que las metas de comprensión no estén relacionadas de manera más articulada con el hilo conductor 2, esto llevaría que una parte de los desempeños de comprensión que estás pensando trabajar sobre el principio de conservación de la cantidad de movimiento y de conservación de la energía en problemas de choques de cuerpos</p>

<p>exploración (Por ejemplo: a través de puntos de entrada, exploración de concepciones erróneas, etc.), y continuar construyendo la comprensión a través de desempeños de investigación guiada que los preparen para el desempeño final de síntesis.</p>	<p>inelásticos y elásticos en situaciones de la vida cotidiana quedarían como una actividad “suelta”, perdiéndose de esta manera la ilación que se debe dar entre los elementos del marco conceptual de la EPC.</p>
<p>❖ Las experiencias de aprendizaje requieren que los estudiantes se enganchen activamente con el contenido en contextos nuevos y piensen con y acerca del contenido en formas nuevas. Los desempeños ofrecen una variedad de experiencias que resulten en proporcionar evidencia para utilizarla en la valoración continua.</p>	<p>Ofrecer Sugerencias: Sugiero hacer la revisión y correcciones respectivas sobre el caso en mención.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sugiero repensar las actividades de comprensión que tienes previstas realizar con los estudiantes para el desarrollo de esta unidad didáctica. • Te invito a que complementemos las actividades de comprensión que tienes previstas para el desarrollo de los desempeños con una variedad de recursos que les ofrezca a los educandos un mayor desafío y autenticidad que les permita elegir consignas de acuerdo con sus intereses, ritmos y estilos de aprendizajes. • Que puedan asumir roles y se involucren en las diferentes situaciones de aprendizajes para crear productos y resolver situaciones problemas relacionadas con el contexto. • Que a partir de las actividades de comprensión propuestas, los estudiantes puedan pensar y actuar flexiblemente a partir del conocimiento que vayan construyendo (Perkins,1999; Montero, 2001)

Valoración Continua	
<p>❖ La Valoración Continua (lo que buscamos para valorar y evaluar el trabajo del estudiante) no se confunde con los Desempeños de comprensión (lo que los estudiantes están diciendo, haciendo y/o creando). Los desempeños de exploración son con frecuencia informales. En la medida en que la unidad progresa, lo que el asesor mira está especificado por criterios que son compartidos con los estudiantes (algunas veces creados por los estudiantes) para guiar el desarrollo del trabajo, ofrecer retroalimentación y/o valorar el trabajo.</p> <p>❖ La comprensión se verifica en cada desempeño de comprensión en relación con las metas de comprensión de la unidad, de esta manera los docentes pueden adaptar la instrucción y los estudiantes pueden utilizar la retroalimentación para mejorar su trabajo.</p> <p>❖ Verificar la comprensión se describe como informal (Por ejemplo: observación, reflexiones abiertas, discusión) y formal (Por ejemplo: reflexiones enfocadas, selecciones de los portafolios, análisis del trabajo en relación con criterios específicos).</p> <p>❖ La comprensión la verifican diferentes personas y en diferentes momentos durante</p>	<p>Aclarar: Es importante no confundir desempeños con evaluación diagnóstica continua. La valoración continua consta de dos características principales como son: establecer criterios de evaluación y proporcionar retroalimentación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los desempeños de comprensión son las cosas que hacen los estudiantes para desarrollar y demostrar comprensión (Blythe, 1999). • La evaluación diagnóstica continua es el proceso por el cual los estudiantes obtienen retroalimentación para lo que están haciendo, basada en criterios claros (Blythe, 1999).
	Valorar
	<p>Expresar Inquietudes: Me preocupa que gran parte de la valoración continua la escribas teniendo en cuenta las acciones que harán los estudiantes...por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • se valorará la manera como los estudiantes proponen, afianzan, construyen y desarrollan el TA-TE-TI. • se valorará la manera como analizan y desarrollan el taller N°3, su entrega y puntualidad. <p>... se valorará la manera como analiza, explica y contextualiza la situación haciendo uso del lenguaje físico, etc.,</p>
	<p>Ofrecer Sugerencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sugiero retomar el concepto de criterios de evaluación y ciclos de retroalimentación (lo haríamos en una jornada especial de

<p>la unidad (Por ejemplo: por estudiantes, pares, docentes y otros expertos).</p>	<p>formación docente).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sugiero implementar rúbricas, listas de control, estrategias de aulas heterogéneas para la valoración del desempeño de los estudiantes. • Centrar la intervención de la evaluación en los procesos de mejora, de manera que trate desde su inicio de incidir en ellos. • Utilizar el error para regular el aprendizaje. • Utilizar protocolos de valoración como la escalera de la retroalimentación EDR. • Considerar la evaluación entre pares y la autoevaluación como mecanismos para verificar la comprensión en los estudiantes.
--	---

Luego de hacerle la retroalimentación formativa a la educadora en cuestión, lo que se espera entonces, es que ella, se focalice en los beneficios que ésta conlleva para mejorar su práctica docente, la apropiación del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión y el fortalecimiento de su **quehacer pedagógico** (dimensión B.1.b). En consecuencia, la profesora Lucía señala que *“Me fue muy fructífero ya que tenía muchas dificultades para desarrollar mi syllabus (planificación) e identificar a que se refiere cada cosa de él y hacia dónde va orientada cada parte de él”*. *Me enredaba demasiado para desarrollar una meta de comprensión y en ella identificar sus dimensiones. Gracias a esto, tengo completamente claro esto”* (Entrevista intermedia).

De igual manera, la intervención a través de la retroalimentación formativa, según Leymoní y Fiore (2012) es considerada como un componente esencial en la práctica del docente, ya que, nos sirve para potenciar la comprensión en los estudiantes y mejorar sus desempeños, aspecto que avala la profesora Lucía cuando dice *“Claro que sí, ya que lo ayuda a uno a dinamizar los procesos de enseñanza de las ciencias (dimensión B.1.c) y el aprendizaje de los chicos en el aula. Alimentan el ser y el quehacer de uno como orientador”* (Entrevista intermedia).

Además, la educadora reconoce que puede mejorar su forma de enseñar “*A partir de la aplicación de nuevas metodologías, en la manera como yo como docente me actualizo e innovo. En buscar estrategias y mejorar procesos, en retroalimentar mi ser y quehacer como docente*” (Entrevista intermedia).

Al mismo tiempo, considera que el desarrollar sus clases a través de la EPC contribuye a la construcción de su conocimiento profesional docente porque “*Particularmente me enriquezco en este proceso que para mí inicia*” encontrando a su vez algunos beneficios para su quehacer pedagógico tales como:

- *Un organizador de unidad para las planificaciones.*
- *Rendimiento y aprovechamiento del tiempo.*
- *Focalizo y planteo metas.*
- *Variedad de herramientas y estrategias para la evaluación continua.*

7.4.5. Docente Pedro. Qué enseñar: el conocimiento o contenido (Categoría A)

Al igual que Carlos y Lucía, el profesor Pedro utiliza un texto guía que la institución educativa ha convenido con una empresa editorial. Por tanto, para el desarrollo de su planificación inicial (anexo I) en la asignatura de química del grado décimo ha diseñado una unidad didáctica utilizando como *fuentes del conocimiento escolar* (subcategoría A.1.) los contenidos curriculares propuestos y ceñidos a este libro. En este sentido, es de aclarar que “tanto los Lineamientos Curriculares en Ciencias Naturales y Educación Ambiental como los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales propuestos por el Ministerio de Educación Nacional se encuentran enfocados hacia un sistema de educación clásica” (Martínez, 2007, p.25).

A causa de esto, el docente reconoce que, en los desempeños de comprensión, que ha planteado no es posible observar a los estudiantes activamente comprometidos con lo que

están haciendo y tampoco estas actividades están relacionadas con el mundo real (*Criterios para planificar los elementos del marco de la Enseñanza para la Comprensión EPC*).

Por otra parte, si el planificar desde el enfoque de la Enseñanza para la Comprensión implica que el estudiante pueda comprender desarrollando habilidad para pensar y actuar flexiblemente a partir de lo que sabe (Perkins, 1999), entonces la comprensión no debe traducirse en simples actividades rutinarias y memorísticas donde el estudiante no tenga la oportunidad de hacer visible su pensamiento, crear productos y resolver situaciones auténticas. De ahí que, el profesor Pedro deba buscar otras alternativas de enseñanza rediseñando su unidad didáctica a partir de los criterios que validan los elementos del marco conceptual de la EPC (anexo L).

En consecuencia, el docente investigador hace su intervención valorando la unidad didáctica inicial aplicando el instrumento de la “*Guía de reflexión y escalera de la retroalimentación EDR*” (puede verse completa en el anexo O). Por lo extenso de la valoración, a continuación, solo presentaremos la retroalimentación que se le hizo a los desempeños de comprensión y la evaluación continua. **GUÍA DE REFLEXIÓN Y ESCALERA DE RETROALIMENTACIÓN PARA VALORAR UNIDADES**

Retroalimentación Profesor Pedro
Asignatura: Química, grado décimo.

Desempeños de Comprensión

<ul style="list-style-type: none"> ❖ Las experiencias de aprendizaje son claras y apuntan directamente al desarrollo de la comprensión de los conceptos esenciales, articuladas por una o más Metas de Comprensión. ❖ Las experiencias de aprendizaje están secuenciadas para enganchar a los 	<p>Aclarar: Considero que es importante tener presente que los desempeños son totalmente diferentes a muchas actividades que puedan realizar los estudiantes durante el desarrollo de la unidad didáctica. Los desempeños de comprensión son el corazón del aprendizaje, son acciones que necesitan ir acompañadas de mucha reflexión (Barrera y León, 2014). Los desempeños de comprensión son acciones variadas y requieren que los estudiantes vayan más allá de lo que saben. Invitan a los estudiantes a utilizar lo que saben en contextos nuevos y en formas diferentes. ¿Consideras que las “actividades” que has planteado como desempeños de comprensión cumplen con estas</p>
--	---

<p>aprendices con el contenido y construir la comprensión progresivamente, utilizando desempeño de exploración (Por ejemplo: a través de puntos de entrada, exploración de concepciones erróneas, etc.), y continuar construyendo la comprensión a través de desempeños de investigación guiada que los preparen para el desempeño final de síntesis.</p> <p>❖ Las experiencias de aprendizaje requieren que los estudiantes se enganchen activamente con el contenido en contextos nuevos y piensen con y acerca del contenido en formas nuevas. Los desempeños ofrecen una variedad de experiencias que resulten en proporcionar evidencia para utilizarla en la valoración continua.</p>	expectativas?
	Valorar:
	Expresar Inquietudes
	<p>Ofrecer Sugerencias.</p> <p>Sugiero que retomemos las “actividades” de comprensión que tienes previstas trabajar con los estudiantes durante el desarrollo de la unidad didáctica, repensar su pertinencia y complementarlas con otras estrategias, recursos, protocolos e instrumentos propios de la EPC que le permitan a los estudiantes desarrollar comprensiones profundas y así puedan adoptar posturas, asumir roles, pensar y actuar flexiblemente a partir de la construcción de su conocimiento (Perkins, 1999; Anijovich, 2009 y Montero, 2001).</p>

Valoración Continua

<p>❖ La Valoración Continua (lo que buscamos para valorar y evaluar el trabajo del estudiante) no se confunde con los Desempeños de comprensión (lo que los</p>	<p>Aclarar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es importante no confundir desempeños con evaluación diagnóstica continua. La valoración continua consta de dos características principales como son: establecer criterios de evaluación y proporcionar retroalimentación.
---	--

<p>estudiantes están diciendo, haciendo y/o creando). Los desempeños de exploración son con frecuencia informales. En la medida en que la unidad progresa, lo que el asesor mira está especificado por criterios que son compartidos con los estudiantes (algunas veces creados por los estudiantes) para guiar el desarrollo del trabajo, ofrecer retroalimentación y/o valorar el trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ La comprensión se verifica en cada desempeño de comprensión en relación con las metas de comprensión de la unidad, de esta manera los docentes pueden adaptar la instrucción y los estudiantes pueden utilizar la retroalimentación para mejorar su trabajo. ❖ Verificar la comprensión se describe como informal (Por ejemplo: observación, reflexiones abiertas, discusión) y formal (Por ejemplo: reflexiones enfocadas, selecciones de los portafolios, análisis del trabajo en relación con criterios específicos). ❖ La comprensión la verifican diferentes personas y en diferentes momentos durante la unidad (Por ejemplo: por estudiantes, pares, docentes y otros expertos). 	<p>Los desempeños de comprensión son las cosas que hacen los estudiantes para desarrollar y demostrar comprensión (Blythe, 1999).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es importante aclarar que la valoración continua no es cualquier tipo de actividad como una prueba escrita, un quiz, un ensayo que deba presentar el educando, o cualquier tipo de exposición o tarea que se les asigne a los escolares para tratar de evaluar su comprensión. Estas pruebas, si el educador las elabora bien y las piensa para que los estudiantes las apliquen en distintos contextos, son realmente desempeños de comprensión; y es a través de éstos, que podemos valorar la evolución o el progreso de lo que están aprendiendo los alumnos.
	<p>Valorar</p>
	<p>Expresar Inquietudes</p>
	<p>Ofrecer Sugerencias.</p> <p>Sugiero retomar el concepto de criterios de evaluación y ciclos de retroalimentación (lo haríamos en una jornada especial de formación docente).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sugiero implementar rúbricas, listas de control, estrategias de aulas heterogéneas para la valoración del desempeño de los estudiantes. • Centrar la intervención de la evaluación en los procesos de mejora, de manera que trate desde su inicio de incidir en ellos. • Utilizar el error para regular el aprendizaje. • Utilizar protocolos de valoración como la escalera de la retroalimentación EDR. • Considerar la evaluación entre pares y la autoevaluación como mecanismos para verificar la comprensión en los estudiantes.

--	--

Hecha la retroalimentación al profesor Pedro, sobre la planificación inicial correspondiente a la asignatura que enseña, se le pregunta si el feedback recibido fue pertinente y estaba focalizado a fortalecer las dificultades aún presentes, para lograr la apropiación de los elementos del marco conceptual de la EPC (entrevista intermedia anexo R).

“Si, por que nos da una visión completa de las estrategias que deben desarrollarse dentro del aula de clase” (Entrevista intermedia).

Asimismo, el docente considera que los procesos de retroalimentación sobre el quehacer del profesor en el aula contribuyen a mejorar la práctica docente al señalar que *“Sí, porque la retroalimentación contribuye en la mejora del **quehacer pedagógico** (dimensión B.1.b), además nos ayuda a tener mejores instrumentos de valoración” (Entrevista intermedia).*

Por otra parte, el docente reconoce que en el campo laboral tiene sus limitaciones por qué; *“En algunas ocasiones el tiempo no es suficiente para desarrollar completamente las diferentes estrategias” (Entrevista intermedia).*

También, está pensando en mejorar su forma de enseñar *“Implementando estrategias para desarrollar en aulas heterogéneas” y así obtener mejores resultados en lo que respecta a la **enseñanza de las ciencias** (dimensión B.1.c) (Entrevista intermedia).* A propósito, el trabajo en aulas heterogéneas, propone la implementación de una variedad de estrategias de enseñanza apelando a la idea que se llevarán a cabo en ambientes flexible y teniendo en cuenta los intereses de los estudiantes (Anijovich, 2014).

El profesor Pedro considera que el desarrollar sus clases a través del enfoque de la EPC le contribuye a la construcción de su conocimiento profesional docente *“porque dentro del accionar pedagógico se incluye el aprendizaje obtenido del mismo quehacer.” (Entrevista intermedia).* Del mismo modo, admite este docente que el planificar sus clases desde el enfoque EPC le beneficia en su quehacer pedagógico y destaca algunos aspectos como:

- Mejor planificación
- Variedad de estrategias
- Variedad de instrumentos de valoración
- Aprendizaje significativo.

En el caso particular de este docente Leymonié y Fiore (2007) afirman que la planificación debe darse como un proceso recursivo y no prescriptivo y ésta debe estar orientada hacia propósitos claros y actividades de comprensión que les permita a los estudiantes aplicar sus conocimientos y desarrollar sus habilidades. De ahí que, debamos continuar el análisis de las categorías restantes en la *fase tres* luego que el docente haya reformulado su unidad didáctica y este rediseño nos permita encontrar aspectos afines que relacionen los distintos elementos de la planificación con la estructura del sistema de categorías.

7.5. TERCERA FASE: REFORMULACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

En lo que resta de la investigación, seguiremos abordando el análisis e interpretación de la última fase de los resultados del cuarto diario elaborado por el investigador, de los tres profesores Carlos, Lucía y Pedro, correspondiente a la intervención del comité de expertos, la entrevista final y el dispositivo auto-reflexión 4D.

En esta instancia, la discusión de los datos obtenidos tiene el propósito relevante de evaluar el grado de evolución, progreso o cambio, que se han suscitado como producto de la intervención, reflexión y toma de decisiones y, la implementación de un proceso continuo en aras de la construcción del conocimiento profesional docente y el papel que juegan las concepciones de los tres educadores partícipes de esta investigación en relación a la enseñanza de las ciencias experimentales.

En lo que respecta a la *reformulación* de las unidades didácticas, los tres profesores atendiendo las sugerencias que a través de la guía de reflexión y escalera de la EDR (*fase dos*) les hizo el docente investigador y luego el comité de expertos en el desarrollo de esta fase, procedieron a hacer las modificaciones del caso a su planificación para luego *implementar* esos cambios en el transcurrir de las clases con sus estudiantes.

Comité de expertos.

Tal como se comentó en el aparte sobre el desarrollo de la investigación, el comité de expertos conformado por un grupo de docentes de más de 20 años de experiencia y con formación en la Enseñanza para la Comprensión, durante tres sesiones presenciales en trabajo conjunto tuvieron la oportunidad de revisar cada una de las planificaciones que de momento llevaban los tres profesores involucrados en el estudio y a partir de esa revisión e intervención reflexiva como *“una opción formativa que promueve el trabajo en comunidad de docentes, que facilita la reflexión y el aprendizaje a partir de la experiencia práctica en las aulas”* (Malpica,2017.P.81) procedieron a hacerles la retroalimentación respectiva. De ahí que, les hicieran varias recomendaciones apoyadas también en el programa Wide World de la Escuela de Graduados en Educación de la Universidad de Harvard (1997) y que en términos generales tienen que ver con la construcción de los cuatro elementos del marco conceptual de la EPC para el diseño de sus unidades didácticas.

En la tabla continuación, presentamos dichas recomendaciones (Diario 4).

RECOMENDACIONES COMITÉ DE EXPERTOS

Tópicos Generativos.

Los tópicos que escribieron “*¿En busca de nuestro origen?*”; “*El movimiento de los cuerpos y su sistema de referencia*” y “*El agua (H₂O), disolvente universal*”. Consideramos que es una idea de “enganche” para los escolares porque les da la oportunidad a ser estudiado a mayor profundidad y sin lugar a duda los conecta tanto a ustedes como docentes y sus estudiantes con la realidad. Esto se pudo evidenciar en las explicaciones que dieron al manifestar por qué consideraban que el tópico era enganchador para los estudiantes. Lo que si quisiéramos reforzar es lo importante que es expresar el tópico de tal manera que, al leerlo el estudiante, despierte en él (o ella) el interés por explorarlo.

En lo que respecta a los *Tópicos Generativos*, éstos pueden enunciarse como pregunta, afirmación o simplemente el concepto. Lo importante aquí es mirar que ese tópico sea esencial para la disciplina, sea del interés de los estudiantes y de los maestros, que esté íntimamente relacionado con las Metas de Comprensión y que tenga conexiones con otras disciplinas. Les sugerimos hacer lectura del artículo **¿Qué generan los tópicos generativos?** Por *Carlos E. Vasco*. Tomado de: Revista Magisterio. No. 14 abril – mayo 2005. En este documento el autor les dará una idea amplia sobre qué aspectos se deben tener en cuenta para la construcción de un tópico generativo y cómo éstos, además, se pueden escribir como paradojas y cómo pueden establecer la diferencia entre un tema en general y un tópico generativo.

Metas de comprensión.

La importancia de explicitar los Tópicos Generativos y las Metas de Comprensión: Sin duda alguna, el poder reflexionar con los estudiantes/colegas sobre lo que realmente nos interesa comprender es muy enriquecedor, ya que nos permite conocer intereses, conocimientos previos y expectativas. El hacer de las Metas de Comprensión algo explícito también nos permite entender el por qué de lo que estamos aprendiendo y/o haciendo, dando así mayor significado a nuestro trabajo.

Al leer las metas expuestas por los participantes, es notorio y se hace evidente que todavía existen confusiones tanto en direccionarlas a las dimensiones de la comprensión, como en su redacción. Esto es algo muy natural, ya que solo con el tiempo y la experiencia podemos ir depurando nuestra "comprensión" sobre el marco, sus cualidades y sus distintos elementos.

Recordemos que durante mucho tiempo hemos utilizado objetivos comportamentales como las metas a alcanzar; pero esos objetivos no son lo mismo que las Metas de Comprensión. Cuando utilizamos palabras como: identificar, analizar, reconocer, formular, etc. estamos expresando más los desempeños a seguir para alcanzar las metas, que las metas mismas. Pero si pensamos en esos desempeños y luego nos preguntamos: ¿Si los estudiantes/colegas HACEN esto, ¿qué lograrán comprender mejor? La respuesta a esa pregunta nos irá dando la Meta de Comprensión. Nos gustaría invitarlos nuevamente a que revisen los materiales de apoyo sobre las metas de comprensión que les suministró el docente

	<p>investigador en la sesión 2 del curso de formación en EPC (fase uno). Todo esto es algo que se logra con el tiempo y la experiencia implementando el enfoque en el aula de clases, requiere, además, que ustedes sean buenos lectores, volver a leer, reflexionar, practicar e ir depurando las ideas con la ayuda de otros. En nuestro caso la retroalimentación que nos demos entre todos es de gran valor. No se trata solamente de recibir la valoración por parte de los tutores (docente investigador y comité de expertos), también tengan en cuenta los comentarios que se hacen entre ustedes mismos.</p>
<p>Desempeños de comprensión.</p>	<p>Aunque encontramos desempeños que se ajustan al marco conceptual de la EPC, en algunos casos continúa presentándose confusión entre los Desempeños y las Metas de Comprensión. Por ejemplo, el profesor Carlos escribe una de sus metas como “<i>Los estudiantes desarrollarán comprensión sobre la clasificación y características que definen a los seres vivos por medio de exposiciones que permitan afianzar la temática</i>”; la profesora Lucía, “<i>Los estudiantes desarrollarán la comprensión mediante la identificación de los materiales necesarios a emplear, para realizar prácticas experimentales que les permitirán adquirir habilidad en el mismo</i>” y el profesor Pedro escribió “<i>Los estudiantes desarrollaran comprensión acerca de la ley de la conservación de la materia tomando como referencia situaciones de la vida cotidiana mediante ejercicios prácticos, así como la relación de estos en el diario</i></p>

vivir”

Es de gran importancia poder entender esa distinción, ya que las Metas representan el horizonte hacia donde nos interesa llevar a nuestros estudiantes y los Desempeños son las **acciones** que permiten alcanzar esas metas. Si no hay claridad hacia dónde queremos ir, las acciones se tornan en actividades descontextualizadas y muchas veces sin sentido. Al expresar las metas en términos de lo que los estudiantes deben **HACER**, como es el caso cuando le pedimos al estudiante: identificar, clasificar, analizar, realizar, aplicar, diferenciar, esto representa los desempeños a realizar y que le van a permitir alcanzar su Meta de Comprensión.

También es de suma importancia tener clara la diferencia entre los **Desempeños de Comprensión y las actividades**. Los desempeños de una u otra forma tienen un doble objetivo: profundizar en la comprensión y permitir valorar lo que se está comprendiendo. Con frecuencia le pedimos al estudiante que "haga" ciertas cosas, pero no somos muy claros al explicar de qué irá acompañado este "hacer" para que realmente le muestre a él y al maestro que sí ha habido comprensión

Recordemos que las **actividades**, más que profundizar la comprensión, sirven para desarrollar ciertas destrezas, memorizar ciertos contenidos o simplemente afianzar ciertos conocimientos. Los verdaderos **desempeños** son actividades que van íntimamente ligadas con habilidades de pensamiento y que hacen visible lo comprendido.

En general, los tres profesores establecen bien la

	<p>diferencia entre los tipos de desempeño. Recordemos que debemos empezar por los desempeños de la etapa de exploración, los cuales nos sirven para motivar, conocer lo que los estudiantes saben acerca del objeto de estudio, qué concepciones erróneas existen y cuáles son sus intereses. Una segunda etapa es la de la investigación guiada, la cual le permite al escolar confrontar sus conocimientos previos, ahondar en la comprensión del tema de estudio, valorar sus propias comprensiones, etc. Finalmente tenemos la etapa del desempeño final de síntesis, el cual le permite al educando comunicar de muchas formas lo que ha comprendido.</p>
<p>Valoración continua.</p>	<p>Desde el marco de la EPC, el proceso de evaluación continua permite dar un apoyo y guía permanente al estudiante, con retroalimentación oportuna y posibilidad de hacer ajustes también con oportunidad; siendo este un aspecto importante durante el desarrollo del proceso de este enfoque, porque le permite tanto al docente como al estudiante evaluar el grado de desarrollo de la comprensión objeto de estudio.</p> <p>De igual manera, en el marco de la EpC la valoración se da en forma permanente durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje y lleva a un aprendizaje real y significativo. El proceso de evaluación continua permite dar un apoyo y guía permanente al estudiante, con retroalimentación oportuna y posibilidad de hacer ajustes</p>

	<p>también con oportunidad.</p> <p>La retroalimentación continua en contextos y momentos formales e informales permite valorar mejor el proceso. El establecer los criterios con claridad ayuda tanto al estudiante como al profesor, y apoya el desarrollo de la autonomía de los educandos a través del proceso de autovaloración.</p> <p>En relación a las planificaciones diseñadas por los tres docentes partícipes del estudio valoramos el esfuerzo que han hecho por construir su unidad didáctica teniendo en cuenta los cuatro elementos del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión. Asimismo, invitamos al profesor Carlos, Pedro y Lucía que para valorar el desempeño de los estudiantes tengan en cuenta protocolos e instrumentos tales como: Rúbricas, listas de control, escalera de la retroalimentación, etc. La implementación de estas herramientas de valoración contribuye a la mejora y el progreso del desempeño de los estudiantes.</p>
--	---

Como consecuencia de la última recomendación que hizo el comité de expertos a los tres educadores implicados en el estudio en la valoración continua, les modelaron varios ejemplos de planificación e implementación de diferentes estrategias propias del enfoque de la EPC, que estaban focalizadas a atender los diferentes estilos, ritmos de aprendizaje, necesidades e intereses de los educandos. Al respecto Anijovich (2015), señala que una

buena manera de retroalimentar es ofrecer ejemplos o modelando cómo se hace algo. La idea es, que después el docente o el estudiante lo hagan a su propio modo o forma.

Respecto al acompañamiento que hicieron las docentes miembros del comité de expertos Pérez (1990) destaca que en la medida que participen más personas y éstas logren ejercer una influencia significativa en los profesores involucrados en el estudio, el proceso de *investigación-acción* tendrá una mayor incidencia en el cambio educativo que deseamos promover.

A continuación, presentamos algunas de las estrategias, instrumentos o herramientas de valoración recomendadas por el comité de expertos para la reformulación o rediseño de las unidades didácticas (Diario 4).

ESTRATEGIAS PARA REFINAR	DESCRIPCIÓN
LOS DESEMPEÑOS DE	
COMPRENSIÓN	

1	El hexágono de la comprensión	Esta estrategia consta de seis facetas como herramientas de enseñanza: aplicación, explicación, interpretación, perspectiva, autoconocimiento y empatía. Las facetas han probado ser útiles para generar ideas que involucren a los estudiantes con un tema y elevar así su nivel de pensamiento (Tomlinson y Mc Tighe, 2007)
----------	-------------------------------	---

2	El TA TE TI	El Ta-Te-Ti es una herramienta de enseñanza que fue elaborada tomando en cuenta que es importante proponer a los estudiantes actividades diversas entre las cuales él mismo pueda optar, tomando en consideración sus preferencias, sus fortalezas y debilidades. Tomado de: Examples and ideas for the differentiated classroom- http://www.rockwood.k12.mo.us/curriculum/staff dev
----------	-------------	---

3	EL RAFT	<p>R: ROL (los diferentes roles desde los que el estudiante puede desarrollar un producto).</p> <p>A: AUDIENCIA (A quien va dirigido el producto a desarrollar).</p> <p>F: FORMATO (Formato que tomará el producto final: folleto, carta, narración, etc.)</p> <p>T: TÓPICO (Contenido sobre el que se está formulando un determinado formato (Tomlinson, 2001)</p>
4	RUTINAS DE PENSAMIENTO	Modelos o patrón sencillo de razonamiento que ayuda a los estudiantes a aprender a pensar (Proyecto Cero de la Universidad de Harvard)
5	DESTREZAS DE PENSAMIENTO	Es realizar un pensamiento de manera cuidadosa con habilidad, que necesitan apoyarse en organizadores gráficos para hacer visible el pensamiento de los estudiantes (Swartz y otros, 2008).
6	CONSIGNAS	<p>Por “consigna” entendemos la explicitación de las tareas que los estudiantes tienen que abordar. La idea es que los docentes compartan con sus estudiantes EL QUÉ, EL PARA QUÉ y EL CÓMO de las actividades a desarrollar y los pasos a cumplir en distintos segmentos de aprendizaje, ya sea una clase y/o un proyecto (Anijovich, 2004)</p>
7	El Menú	<p>Es una estrategia que se usa en la enseñanza en aulas heterogéneas, la cual le ofrece a los estudiantes la oportunidad de elegir entre una variedad de actividades que se escriben como consignas, tales como: la entrada, plato principal, acompañamientos y postre</p>
<p>INSTRUMENTOS/HERRAMIENTAS PARA VALORAR DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN</p>		

1. LA RÚBRICA	La rúbrica es un instrumento de evaluación basado en una escala cuantitativa y/o cualitativa asociada a unos criterios preestablecidos que miden las acciones del alumnado sobre los aspectos de la tarea o actividad que serán evaluados (Torres y Perera, 2010) .
2. LISTA DE CONTROL O COTEJO.	Una lista de cotejo es un instrumento de verificación útil para la evaluación a través de la observación. En ella se enlistan las características, criterios, aspectos o cualidades, acerca de lo establecido en una consigna (Romo, 2015)
3. LA RETROALIMENTACIÓN.	La retroalimentación es una práctica discursiva y lingüística que se construye en una mediación pedagógica y didáctica de acompañamiento constante para el sujeto que aprende, dándole la posibilidad de un aprendizaje efectivo y reflexivo en relación con su proceso formativo, personal y social (Sánchez y Puerta, 2011)

Seguidamente presentamos la reformulación que hacen los profesores de sus unidades didácticas a la luz de las sugerencias recibidas tanto del docente investigador como del comité de expertos, haciendo énfasis en aquellos aspectos que evidencian nuevos puntos de vista, evolución o cambio en sus concepciones (Anexos S, T y U reformulación planificaciones completas).

Además de enfocarnos en las categorías, subcategorías y dimensiones que aún nos falta por analizar, también nos detendremos en las reacciones de los tres profesores en cuanto a cómo valoran el proceso de formación que recibieron sobre la Enseñanza para la Comprensión y las modificaciones y reformulaciones que aplicaron en el rediseño de sus unidades didácticas.

7.5.1. Docente Carlos. Evaluación (Categoría C).

En el desarrollo de la planificación modificada se presentan aspectos referidos al desempeño de comprensión y sus respectivas valoraciones.

Desempeño de exploración.	Evaluación diagnóstica continua.
(¿Qué dicen, hacen o construyen los estudiantes para demostrar su comprensión?)	(Escriba los criterios que se tendrán en cuenta para valorar los desempeños y comuniquen quien realiza la valoración y cómo se llevará a cabo)
Mediante una lluvia de ideas los estudiantes expondrán sus concepciones sobre el tema sistema de clasificación, y por medio de una síntesis diseñarán un mapa conceptual de la temática.	Criterios Se valorará el argumento de las respuestas emitidas y la capacidad de síntesis en el desarrollo del mapa de conceptos. Además, se tendrá en cuenta la relación establecida entre los componentes del sistema de clasificación y las preguntas que surgieron de la lectura.
Consigna: Se desarrollará una rutina de pensamiento R.A.P. Relacionar, Ampliar, Preguntar, partiendo de la lectura del tema sistemas de clasificación.	
Desempeño de investigación guiada	Evaluación continua
Los estudiantes realizarán una tarea auténtica, en la cual colocarán en práctica la__Inteligencia creativa: realizando un modelo ilustrativo sobre 4 y 5 capítulo del libro origen de la vida.	Se valorará la demostración al aplicar la estrategia inteligencia creativa, su ingenio, y la responsabilidad en el desarrollo de la actividad. Se valorará el nivel de comprensión crítico al relacionar los conceptos que hacen parte de la teoría del origen de la vida.

Desempeño final de síntesis	Evaluación continua
<p>Mediante la estrategia <i>Hexágono para la comprensión</i> se aplicarán diversas actividades con relación al libro origen del hombre de Charles Darwin, algunas se desarrollarán en grupos de 4 estudiantes y otras de manera individual</p>	<p>Se valorará la actividad del hexágono para la comprensión por medio de una <i>Rúbrica</i> que permitirá a los estudiantes tener claridad sobre los criterios para ser evaluados y al docente determinar el avance en el análisis, argumentación e interpretación de los conceptos manejados del libro del origen del hombre.</p>
<p>Por medio de la lectura del libro Origen del hombre y del texto guía se elaborará un texto argumentativo y comparativo donde se dejarán ver las posturas y opiniones sobre los 5 primeros capítulos y los tipos de homínidos.</p>	<p>Se valorará el texto argumentativo y comparativo por medio de un protocolo de valoración como lo es la <i>escalera de la retroalimentación</i> y la evaluación entre pares como mecanismos que permitirán reflexionar sobre el manejo de conceptos para ir corrigiendo e ir perfeccionado los temas del origen del hombre.</p>
<p>Analizarán, identificarán interpretarán, y profundizarán los conceptos vistos durante el período por medio de actividades de refuerzo y trabajaran sus respectivos planes de mejoramiento</p>	<p>El Plan de mejoramiento apuntará a las necesidades particulares de los estudiantes, en éste se retroalimentará y valorará la capacidad para comprender, analizar y proponer los temas vistos.</p>

La influencia que los procesos de intervención y de Desarrollo Profesional Docente han ejercido sobre este profesor, que sostiene una postura de carácter constructivista, al parecer lo ha llevado a tener espacios de reflexión sobre su práctica en relación con la enseñanza de las ciencias. Tal es el caso de querer incorporar a su nueva planificación el ***hexágono de la comprensión*** como una de las estrategias sugeridas por el comité de expertos.

La finalidad de usar esta estrategia según Wiggins y McThige (2004), es demostrar que la comprensión se manifiesta mejor a través de diversas facetas. Es decir, cuando los estudiantes pueden explicar, interpretar, aplicar, cambiar de perspectiva, sintetizar, argumentar, reflexionar, autoevaluarse, etc. Lo que busca el profesor con esta actividad de comprensión es que los estudiantes “*vayan más allá de la información suministrada*” para que desarrollen distintos tipos de pensamiento (Perkins, 1995).

De igual modo, al tener en cuenta los diferentes aspectos que configuran la categoría de la *Evaluación*, este educador establece los *criterios* (dimensión C.2.a) de valoración como una expectativa de los logros que alcanzarán los estudiantes y los aplica de tal forma que constituyen las reglas de juego como un derrotero para los caminos del cambio (Diario 4).

Al mismo tiempo, concibe la evaluación en el desarrollo de su unidad didáctica como un proceso o *momento* (subcategoría C.1.) de larga duración durante toda la secuencia de enseñanza, donde se produce una evaluación diagnóstica *continua* (dimensión C.4.c.) aplicada al inicio (desempeño de exploración), durante (desempeño de investigación guiada) y al final (desempeño final de síntesis), en el que decide también *retroalimentar* (dimensión C.3.e) un plan de mejoramiento que sin lugar a dudas ofrece beneficios a la calidad de los aprendizajes de los estudiantes. Además, aplica como *instrumento* (subcategoría C.2.) de valoración una rúbrica y el *protocolo* (subcategoría C.3.) de la escalera de la retroalimentación EDR, como herramientas que establecen una cultura de confianza y apoyo constructivo (Diario 4).

En este sentido, creemos que si el profesor Carlos ha diseñado actividades para la evaluación de su unidad didáctica, que generen en los escolares oportunidades para aplicar sus conocimientos a nuevas situaciones, será posible acercarse a una mejor comprensión de la naturaleza del proceso de construcción de nuevos significados en el aprendizaje de las ciencias experimentales (Fiore y Leymonié, 2007).

7.5.2. Docente Carlos. Aprendizaje docente (Categoría D)

Hasta esta parte de la investigación hemos identificado los cambios en el posicionamiento del profesor Carlos con relación en cómo abordar su práctica de aula y cómo complementar su planificación curricular teniendo en cuenta otras alternativas de enseñanza que como él mismo lo reconoce han favorecido los aprendizajes de sus estudiantes.

De igual manera, también se ha podido evidenciar que la EPC puede ayudar a los educadores a reformular o rediseñar la planificación de sus unidades didácticas cuando

éstos están aferrados a trabajar sus planes de estudio, solo a través de los textos guía, ofreciéndoles la oportunidad de fomentar la diversidad de desempeños de comprensión que les permita a los educandos enfrentar desafíos y poner en práctica el desarrollo de sus habilidades para resolver problemas de la vida cotidiana y crear productos que los lleve a hacer visible su pensamiento y su comprensión.

Por cierto, enseñar para la comprensión no es una tarea fácil y contribuir a desarrollarla amerita abordarla de distintas formas, al respecto Dweck (1998) afirma que se trata de una visión “incremental” del aprendizaje; una visión que muestra el aprendizaje como el resultado de un esfuerzo. De hecho, Stone (1999) considera que desde la labor docente enseñar para la comprensión es una tarea difícil que implica repensar o reflexionar sobre la práctica profesional docente, asumiendo que es un proceso gradual y sistemático que amerita enfrentar retos.

En mi opinión, el profesor Carlos ha visto este desafío como una oportunidad para modificar algunas de sus concepciones desde el ámbito de la enseñanza, su aprendizaje y la transformación de su práctica docente cuando él mismo afirma que desde la Enseñanza:

Se cambia el paradigma tradicional, donde se le da un valor participativo-activo al estudiante con una gama de actividades, explorando diversas habilidades y procesos en el educando. En biología con la variedad de estrategias se fortalece su enseñanza y comprensión en términos, conceptos y teorías (Entrevista final) (anexo Y)

En el aprendizaje docente: Tengo mayor posibilidad de conectar a mis estudiantes a los temas de la biología, teniendo en cuenta la complejidad y con la actividad de rutinas de pensamiento hago que mis estudiantes comprendan los contenidos y así lleguen a mis objetivos en la asignatura” (Entrevista final).

En la práctica docente (actuación en el aula): “Las herramientas y la interacción para poder transmitir los conceptos propios de la ciencia hacen que se posibilite un desarrollo de clase participativo, creativo, lúdico y de aprendizaje que es el final del proceso” (Entrevista final).

Luego de todo el proceso de acompañamiento y seguimiento, interesa conocer si en el período de tiempo que este profesor lleva implementando en sus clases la Enseñanza para la Comprensión EPC, ha cambiado sus concepciones; es importante saber de qué manera. Explícitamente, le hemos pedido que hiciera una comparación entre lo que consideraba sobre la enseñanza de las ciencias antes de conocer sobre la EPC y ahora que planifica sus clases a través de los elementos de su marco conceptual, dónde tiene la oportunidad de utilizar la didáctica que aporta este enfoque pedagógico:

ANTES:

“Romper con el paradigma de lo tradicional (tareas, evaluaciones...). En lo que realizaba comúnmente sin ayuda de estrategias de aprendizaje que entusiasmaran y mantuvieran al educando en aprecio por el saber” (Entrevista final).

DESPUÉS:

“Con mayor conocimiento y experiencias pude lograr bastantes productos, motivación y conocer habilidades que los estudiantes manejan pero que antes me enfocaba en 1 o 2 tipos de actividades. Ahora manejo varias formas de evaluación y valoración y de examinar mis temas hacia un aprendizaje de comprensión” (Entrevista final).

Las modificaciones y reformulaciones que realizó en la unidad didáctica, luego de aplicarlas en el aula de clases con sus estudiantes:

A. ¿Considera que le permitió evolucionar en su conocimiento profesional docente? (**subcategoría D.1**) Si su respuesta es afirmativa, responda con claridad y precisión.

“Si me permitió cambiar las concepciones y poder salir de la zona de confort sobre la cual desarrollaba mis clases puesto que la gama de actividades y de valoraciones para obtener productos son muy significativos dentro de las metas propuestas” (Entrevista final).

B. ¿Contribuyó a la mejora de su práctica de aula? ¿De qué manera?

“Me ayudó a conocer otra faceta de mis estudiantes, que se enamoren de las ciencias naturales y no la vean como algo complejo por sus teorías y leyes, la interacción con el hilo conductor, tópico generativo te contribuye al direccionamiento de la valoración continua y permanente para los procesos de construcción del conocimiento” (Entrevista final).

En términos generales, los cambios en la forma de aprender que el profesor Carlos manifiesta se han dado en su Desarrollo Profesional Docente y que deben tener un reflejo

visible en sus nuevas prácticas de aula, muestran que la responsabilidad de la formación recae básicamente en los propios educadores, al respecto (Marcelo, 2001) resalta:

Hacer de nuestras escuelas espacios en los que no solo se enseña sino en los que los profesores aprenden, representa el gran giro que necesitamos. Y para ello, nada mejor que entender que es el derecho a aprender de nuestros alumnos, el principio que debe orientar la formación. Una formación dirigida a asegurar un aprendizaje de calidad en nuestros alumnos, comprometida con la innovación y la actualización (p.533).

De igual manera, ese proceso de formación debe coadyuvar a que el profesor refine su profesión docente frente a los posibles obstáculos que se presenten y de aquellos que pretendan simplificar la complejidad del acto de enseñar y comprender.

Por otra parte, la investigación -acción procura mejorar la práctica profesional fomentando la colaboración, la indagación y la reflexión (Carr y Kemmis, 2003), encauzándose la reflexión hacia la mejora continua de las acciones profesionales. Así pues, con este estudio también se busca que el docente reflexione sobre su propio desempeño en lo que respecta a su labor educativa, con el propósito que tome conciencia de la actividad que realiza, sepa donde está situado y haga una auto-reflexión de su quehacer en el aula. Para lograr esto, el educador no puede basarse únicamente en su instinto o en técnicas descontextualizadas, sino más bien, debe reflexionar de una manera crítica y analítica (Domingo, 2017).

En consecuencia, el profesor Carlos al hacer una reflexión *retrospectiva* admite que antes de iniciar el proceso de Desarrollo Profesional Docente en EPC, él “*no tenía conocimiento de este enfoque pedagógico*” y reconoce que durante la formación a través del curso “*tuvo algunas dificultades como crear y diseñar tópicos, metas y dimensiones que guían y orientan el proceso de conocimiento en los estudiantes; aceptando que éstas pudo solventarlas con los procesos de capacitación, formación y la constante formación del proceso de enseñanza*” (Dispositivo auto-reflexión 4D)(anexo V).

De igual forma, el docente manifiesta que con la cualificación que recibió esperaba cambiar “*Mi manera y prácticas de enseñanza teniendo más herramientas. ¿Sobre qué querías*

saber? Estrategias de aprendizaje, y formas de valoración de mis estudiantes. ¿Lo conseguiste? Si claro, el cambio conceptual tradicional al pedagógico- (estrategias y metas de aprendizaje)” (Dispositivo auto-reflexión 4D).

Al hacer una reflexión **introspectiva**, el educador declara que aprendió más al llevar a la práctica lo que ya tenía planificado y cómo las estrategias llevan a un proceso de aprendizaje y producto, admitiendo que sobre él descubrió “*habilidad para aplicar y poder ser recursivo al momento del acto pedagógico donde tienes varias posibilidades de potenciar a tus estudiantes*”. ¿Y sobre el enfoque de la EPC que has aprendido? “*Es un enfoque, herramienta que te permite orientar al estudiante hacia mejores procesos de enseñanza, es decir de (-) a (+)*”. ¿Qué idea has modificado o adquirido? “*Formas y maneras de orientar mis clases, que sean más didácticas. Herramientas para posibilitar resultados óptimos*” (Dispositivo auto-reflexión 4D).

Con sus declaraciones el profesor Carlos está reafirmando que la propuesta de la Enseñanza para la Comprensión, le ha hecho un valioso aporte que lo ha llevado a repensar o reconsiderar su práctica de aula, ya que le ha permitido modificar algunos aspectos relacionados con su enseñanza por otras alternativas didácticas que lo enfrentan al desafío de cómo rediseñar lo que habitualmente hace para favorecer la calidad de los aprendizajes de sus estudiantes.

Incluso, en su visión **extrospectiva** el docente hace una valoración de su aprendizaje desde la EPC expresando que, “*con los procesos continuos, formación y retroalimentación te ves encaminado hacia la meta, cambio y estilo de enseñanza*”. Al mismo tiempo, aprecia la aplicación del enfoque EPC en el aula de clases cuando dice “*lo valoro de manera muy positiva donde el estudiante demuestra y produce todo el potencial que tiene. Se descubre*” (Dispositivo auto-reflexión 4D).

Además, al profesor Carlos le gustaría que sus estudiantes notaran que ha variado su manera de enseñar a través de las nuevas estrategias y herramientas que ahora implementa para valorar y evaluar cómo aprenden.

Finalmente, en su auto-reflexión *prospectiva* y haciendo una mirada más hacia el futuro este educador considera que la EPC le ha servido para:

- 1- *Cambiar el paradigma y mirar otras alternativas de enseñanza.*
- 2- *Crecer profesionalmente con las continuas formaciones.*
- 3- *Estrategias de enseñanza.*

También, considera que “*el proceso te muestra la posibilidad de llegar a obtener muchos productos*”. Y *¿En qué emplearás lo aprendido? Constantemente en mis prácticas de aula. (Dispositivo auto-reflexión 4D).*

En suma, el aprendizaje para la comprensión se produce fundamentalmente por medio de un compromiso reflexivo (Perkins, 1999). De ahí que, con la aplicación del dispositivo auto-reflexión 4D hemos querido que el profesor tome conciencia en sí mismo de su rol como docente, de su práctica profesional y cada uno de los elementos que intervienen en ella. Al promover procesos reflexivos en los educadores, esto los lleva al análisis de sus experiencias áulicas, conocimientos e ideas que luego los conduce a comprobar o modificar sus concepciones y así poder tomar decisiones que beneficien a todos los actores que intervienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Cerecero,2017).

7.5.3. Docente Lucía. Evaluación (Categoría C)

La profesora Lucía al reformular su unidad didáctica (anexo T) con base a la retroalimentación formativa que le hacen tanto el docente investigador como las docentes miembros del comité de expertos involucra nuevas actividades de comprensión y herramientas de evaluación que veremos a continuación, las cuales le permitieron valorar los desempeños de sus estudiantes con el propósito de ayudarlos a construir comprensión (Diario 4).

DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN

(¿Qué dicen, hacen o construyen los estudiantes para demostrar su comprensión?)

VALORACIÓN CONTÍNUA

(Escriba los criterios que se tendrán en cuenta para valorar los desempeños y comuniquen quien realiza)

la valoración y cómo se llevará a cabo)

Desempeños de Exploración:

1. Por medio de consultas previas los estudiantes exploraran las distintas explicaciones que han existido a lo largo de la historia para dar respuesta al movimiento de los cuerpos.

2. Por medio de una línea del tiempo y una presentación del libro guía los estudiantes describirán cuales fueron los grandes aportes que se dieron en la historia para comprender cuales son las fuerzas que actúan y estudian el movimiento de los cuerpos

Criterio:

C1: se valorará la indagación, fuentes bibliográficas, responsabilidad y puntualidad.

C2: se valorará la manera cómo diseñan, evalúan y construyen la línea del tiempo, manejando coherencia entre las fechas y aportes de la época, de igual forma la puntualidad y entrega de la misma, valorando su creatividad y disposición en cada una de las actividades que emprenden en el aula de clases para construir la misma.

Desempeño de investigación Guiada.

1. Por medio de la estrategia metodológica MENU se le brinda la oportunidad al estudiante de escoger la realización de una actividad según sus intereses, talentos y habilidades sobre las Leyes de Newton; para el desarrollo de la comprensión de la temática estudiada.

Criterio:

C1: se valorará la actividad **MENÚ** por medio de una **RUBRICA**.

Desempeño final de síntesis.

1. Por medio de consultas bibliográficas los estudiantes analizarán más afondo la vida y aportes de dos grandes científicos que aportaron al estudio de las leyes del movimiento: Galileo Galilei e Isaac Newton, para lo cual se leerán dos pequeños libros de la colección “viajeros del conocimiento” de Colciencias. Luego, en mesa redonda se debatirá sobre la vida y obra de estos autores.

C1: se valorará la manera cómo el estudiante resume, argumenta y redacta los aportes más importantes de la vida y obra de los dos grandes científicos que aportaron al estudio de las leyes del movimiento: Galileo Galilei e Isaac Newton; por medio de una valoración entre pares (**escalera de retroalimentación**).

La consulta debe desarrollarse en el cuaderno y se deben destacar los aportes más relevantes de la vida y aportes de un científico (Galileo Galilei o Issac Newton).

2. Por medio de un juego de roles (noticiero) los estudiantes analizarán y explicarán alguno de los grandes choques automovilísticos y aéreos ocurridos en la vida del hombre, permitiéndoles enriquecer y fortalecer sus contextos físicos (haciendo uso de un lenguaje científico).

Criterio:

C2: se valorará por medio de una **Lista de control** la responsabilidad, observación, capacidad de escucha, análisis, creatividad, reflexión del mensaje, expresión oral y corporal del estudiante.

Así como también la manera como resolucionan problemas (desarrollo matemático y manejo de unidades).

3. Por medio de la resolución de ejercicios los estudiantes analizaran las colisiones de los cuerpos.

Taller N°5

De los cuatro elementos del marco conceptual de la EPC, la evaluación diagnóstica continua siempre va a representar un reto para la planificación de la unidad didáctica que pretenda desarrollar el docente, debido a que ésta se entiende como un proceso esencial para el aprendizaje eficaz de los educandos (Blythe y otros, 1999).

Por consiguiente, la profesora Lucía en la reformulación de su unidad didáctica ha entendido que enseñar a los estudiantes para que comprendan desde el enfoque de la EPC implica valorarles cada uno de los **momentos** (subcategoría C.1.), o etapas que representan los desempeños (Exploración, investigación guiada y final de síntesis) (Diario 4).

De igual manera, la educadora ha estimado tener en cuenta en esta secuencia de aprendizaje las características que deben estar presente en los productos elaborados por los estudiantes. Es decir, establece los **critérios** (dimensión C. 2.a) con los que valorará los desempeños de los escolares. La **retroalimentación formativa** (dimensión C.3.e) que también les ofrece utilizando como **protocolo** (subcategoría C.3.) la escalera de la retroalimentación EDR que, desde la reflexión de alguna manera, puede garantizar la mejora de los aprendizajes de los educandos. (Diario 4).

Por otra parte, la profesora Lucía además utiliza la evaluación **continua** (dimensión C.4.c.) con la intención de tener en cuenta la diversidad entre los estudiantes, para lo cual implementa el menú como estrategia de aulas heterogéneas y empleando como **instrumento** (subcategoría C.2.) de valoración una rúbrica (Diario 4). Los profesores que tienen en cuenta la diversidad de los estudiantes “*recurren a una amplia gama de estrategias de aprendizaje (...), apelando a distintos intereses, y usando ritmos diversos, así como varios niveles de complejidad*” (Tomlinson, 2001. P.19).

7.5.4. Docente Lucía. Aprendizaje docente (Categoría D)

El análisis que hasta ahora hemos podido hacer de la reformulación de la unidad didáctica hecha por la profesora Lucía, muestra la Enseñanza para la comprensión EPC como un enfoque flexible, que le permite al educador ser recursivo y dinámico en el acto de enseñar.

Asimismo, el marco de la EPC le facilita al docente crear una cultura de enseñanza y aprendizaje que respeta las diferencias de sus estudiantes y contribuye de manera eficaz a la transformación de la práctica y concepciones de los docentes (Ternent y Gómez, 2017).

De igual manera, vale la pena destacar que el Proceso de Desarrollo Profesional Docente recibido por la profesora sobre el marco conceptual de la EPC ha sido diverso y para esta educadora en particular cuyo modelo didáctico de enseñanza es de tendencia constructivista (fase uno), al parecer ha desencadenado un proceso de reflexión sobre su práctica que ha trascendido al cambio de sus concepciones sobre la enseñanza de las ciencias puesto que afirma *“al principio pensaba que las ciencias ante todo la física era netamente de marcador y tablero que no había espacio para la dinámica y la metodología, que no había manera por medio de la didáctica enseñar procesos, ecuaciones, principios y fenómenos que ocurrían en nuestro alrededor”* (Entrevista final)(anexo z).

En cuanto al aprendizaje docente considera que *“Como docente me ha brindado mil maneras de enamorar y crear ese incentivo por la ciencia y por hacer ciencia. Me ha permitido fomentar y enriquecer las estrategias me ha permitido planificar para lograr éxitos en el aula de clase y obtener aprendizajes significativos”*.

En relación con su práctica profesional docente. Es decir, a su actuación en el aula señala *“me ha permitido observar, palpar y recoger aprendizajes desde los diferentes enfoques de la ciencia, me ha permitido saber con qué cuento, como lo voy a hacer, que voy a lograr, que herramientas utilizar y a que multitud me voy a enfrentar, y de esta manera como trabajar con la heterogeneidad del aula”* (Entrevista final).

Ante todo, es importante conocer si en el período de tiempo que la profesora lleva implementando en sus clases la Enseñanza para la Comprensión EPC, han cambiado sus concepciones, es fundamental saber de qué manera y al mismo tiempo que la docente haga una comparación entre lo que consideraba sobre la enseñanza de las ciencias antes de conocer sobre la EPC y ahora que planifica sus clases a través de los elementos de su marco conceptual, dónde tiene la oportunidad de utilizar la didáctica que aporta este enfoque pedagógico:

ANTES:

“Lo hacía porque me tocaba y por qué era el marco de enseñanza de la institución, me costaba enmarcar mi proceso por medio de diferentes actividades. Crear metas e identificar dimensiones y desempeño. No tenía claro los elementos o instrumentos para evaluar que no fuese el tradicional examen o taller” (Entrevista final).

DESPUÉS:

“Gracias a este proceso tan intensivo logro obtener y desarrollar una excelente planificación, estrategias de diferentes enfoques y múltiples inteligencias. Aprendo, a identificar y a apoyarme en la planificación, la cual es el timón en el aula. Aprendí a desarrollar y construir distintas metodologías, justo a sí que mis compañeros antiguos me solicitaron ayuda para desarrollar sus planeaciones y estrategias metodológicas y eso me hace feliz” (Entrevista final)

Las modificaciones y reformulaciones que realizó en la unidad didáctica, luego de aplicarlas en el aula de clases con sus estudiantes:

A. ¿Considera que le permitió evolucionar en su conocimiento profesional docente? (**subcategoría D.1**) Si su respuesta es afirmativa, responda con claridad y precisión.

“Claro, demasiado en lo personal tenía miedo de no saber usar una estrategia con los jóvenes. No conocía muchas de las herramientas o didácticas que hoy en día conozco. No sabía qué hacer. Inicialmente me fueron de mucha ayuda a mí, ya que me di cuenta como por medio de actividades como el menú algo que de pronto uno diría la comida con la física me permitió darme cuenta, que es una manera no tan común de aprender haciendo” (Entrevista en profundidad)

B. ¿Contribuyó a la mejora de su práctica de aula? ¿De qué manera?

“Pues mucho, como ya lo dije me permitió planificar y así dirigir y manejar tiempos. En cuanto con los chicos, se integraron y conectaron más se apropiaron más, investigaron más, profundizaron más y dinamizaron más, se mostró más autonomía y mejores actividades y actitudes. Les resulto más llamativo” (Entrevista final).

Si miramos con detenimiento lo expresado por la profesora, podemos identificar claramente en sus declaraciones la incidencia que ha tenido para ella el proceso de Desarrollo Profesional Docente en el marco del enfoque de la Enseñanza para la comprensión. En tal sentido, el hecho de haber trabajado con la docente sobre situaciones de enseñanza y aprendizaje relacionadas con su práctica y llevarla a la reflexión de esta como producto de un proceso de retroalimentación formativa, considero que la condujo a la toma de decisiones en las que pudo reflexionar sobre cuáles serían las más adecuadas y pertinentes para la mejora de su práctica profesional y los aprendizajes de sus estudiantes. En mi entender, esta situación le ha hecho avanzar en ciertas transiciones progresivas desde el trayecto de sus planteamientos iniciales hacia concepciones más elaboradas (Rivero y otros, 2011).

En relación con lo expuesto anteriormente, el proceso reflexivo entonces posibilita la concientización de las acciones del docente y la diversidad de condicionantes que las determinan (Domingo, 2014), así pues, la reflexión será más elaborada, crítica y con mayor capacidad de generar cambios en las acciones de los profesores si son capaces de mirar sus prácticas a la luz de marcos de referencia teóricos que les permitan perfeccionarlas (Anijovich y Capelletti, 2017)

Por consiguiente, la profesora Lucía al reflexionar *retrospectivamente* sobre su conocimiento acerca de la Enseñanza Para la Comprensión EPC antes de iniciar el proceso de formación, pensaba “*Que eran alternativas o herramientas metodológicas que se le brindaban al docente para desarrollar su proceso pedagógico*”.

¿Qué dificultades surgieron en el proceso? “*No conocía bien el enfoque ni la importancia de este. Se me dificultaba identificar las pautas o como construir un syllabus*”.

¿Cómo se solventaron? “*Gracias a las capacitaciones y profundizaciones personalizadas que he tenido en EPC*”.

¿Qué esperabas cambiar? “*La metodología, los instrumentos y formas de evaluación*”.

¿Sobre qué querías saber? “*Como introducir la física en la EPC, mas no la EPC en la física*”.

¿Lo conseguiste? “*Pues sé que se puede lograr y lo he estado intentando poco a poco*” ”
(Dispositivo auto-reflexión 4D) (anexo W).

En cuanto a su reflexión **introspectiva** considera que aprendió más “*Cuando empecé las capacitaciones más personalizadas con mi grupo de área y el coach*”.

De igual manera, la profesora Lucía reconoce que ha descubierto sobre ella “*Que tengo muchos conocimientos del área, pero me cuesta transmitir a las diferentes formas de aprendizaje*”.

¿Y sobre el enfoque de la EPC que has aprendido? “*Que es una herramienta una ruta de planificación que permita analizar diferentes enfoques de los educandos. Si no se puede por un lado se hace por el otro*”

¿Qué idea has modificado o adquirido? “*Que la física no solo se aprende con marcador y tablero. Además, habilidades de planificación e identificación de aprendizaje*”
(Dispositivo auto-reflexión 4D).

Luego al hacer una reflexión **extrospectiva**, la docente hace una valoración de su aprendizaje y señala “*Que no está al 100% que falta profundizar y estudiar más para alcanzar la comprensión de mis estudiantes y obtener aprendizajes significativos*”. Al mismo tiempo, valora lo aprendido sobre el enfoque EPC y su aplicación en el aula afirmando que “*Fue sumamente gratificante para los chicos y para mí, ya que se pudo obtener comprensión y aprendizaje por diferentes formas*”. También le gustaría que sus estudiantes notaran que ha cambiado su forma de enseñar “*Cuando aplico diferentes rutas de aprendizaje - específico instrumentos de evaluación que no son solo talleres y evaluación y en las flexibilidades de evaluación*”.

(Dispositivo auto-reflexión 4D).

Finalmente, la profesora Lucía al autoevaluarse en **prospectiva**, piensa que todo el proceso de formación que ha recibido en el marco de la Enseñanza para la Comprensión le ha servido “*Para darme cuenta que todos tenemos necesidades y dificultades y que podemos*

solucionarlo por medio de diferentes formas también para crecer como docente y modelos, ya que esto apenas inicia para mí”.

¿Qué mejorarías o cambiarías de este proceso de formación? “Mis criterios de evaluación tan radicales”. “Pero al proceso le mejoraría hacer más énfasis en que las actividades y actitudes hacen parte del proceso de formación y son cruciales para la construcción del conocimiento”.

¿En qué emplearás lo aprendido? “En el aula de clase y hasta en mi vida para no cerrarme en una sola cosa”. (Dispositivo auto-reflexión 4D).

En definitiva, la EPC se convierte entonces en un marco conceptual que les permite a los docentes revisar su quehacer pedagógico y a partir de su implementación en el aula de clases con los estudiantes, hace posible diseñar dispositivos de intervención que lleven al educador a reflexionar sobre su ejercicio profesional con el firme propósito de transformar sus prácticas de aula. Es, así mismo, una herramienta que facilita el diálogo entre investigadores y docentes y una invitación a ejercer un proceso de indagación continua (Simón y otros, 2012).

7.5.5. Docente Pedro. Qué enseñar: el conocimiento o contenido (Categoría A). (Continuación)

En la reformulación de su unidad didáctica (anexo U) y retomando las orientaciones o sugerencias aportadas por el docente investigador y las integrantes del comité de expertos, el profesor Pedro ha incluido una variedad de actividades de desempeños (tomaremos solo algunos de ellos) con la intención de promover oportunidades para que los estudiantes puedan hacer visible su pensamiento y su comprensión. También, ha incorporado algunas herramientas y ciclos de retroalimentación que provienen de la evaluación continua, lo cual le servirá para verificar las comprensiones de los escolares y abordar los errores que puedan ir cometiendo éstos a lo largo del desarrollo de la unidad didáctica (Diario cuarto).

En consecuencia, En aras de llevar a los estudiantes a hacer minuciosas observaciones e interpretaciones meditadas para luego provocar el que formulen preguntas, ha considerado

como desempeños de exploración que “*Los estudiantes tendrán un primer acercamiento a la temática mediante la rutina de pensamiento veo- pienso- me pregunto, tomando como base imágenes alusivas a la temática de ácidos y bases*” (Diario 4).

Luego, y con la intención de generar en el aprendizaje de los estudiantes una **Estructura del conocimiento escolar** (subcategoría A.2.) este docente complementó el desempeño de exploración con la actividad en la que “*Los estudiantes tendrán un primer acercamiento a la temática mediante la rutina de pensamiento 3 - 2 -1 puente*”, tomando como base imágenes alusivas a la temática de soluciones, suspensiones y coloides, esta actividad deberán entregarla al finalizar la meta de comprensión 2 planificada” (Diario 4).

La rutina 3-2-1 puente tiene como propósito activar el conocimiento previo de los estudiantes antes de darle inicio al desarrollo del tópico generativo. Comienzan aportando 3 palabras, 2 preguntas y una metáfora o analogía sobre el tema en cuestión, luego de trabajar el profesor todo el proceso de enseñanza y aprendizaje de la unidad didáctica, al final los educandos vuelven y producen un segundo 3-2-1 puente. En el puente que se establece entre el antes y el después, los escolares revisan sus respuestas iniciales y reflexionan sobre cómo esa primera impresión difiere de su pensamiento actual (Ritchhart, Church y Morrison, 2014).

Al mismo tiempo, el profesor Pedro pensando en que los estudiantes puedan elegir entre una variedad de experiencias de aprendizaje encaminadas a la **construcción de conceptos** (subcategoría A.3.) que hacen parte del tema objeto de estudio propuso como desempeños de investigación guiada que “*Los estudiantes formarán grupos de trabajo elaborarán un TA - TE - TI interactivo y creativo referente a los temas de soluciones y solubilidad para posteriormente argumentar sobre las consignas seleccionadas*” (Diario 4).

Igualmente, propuso en el rediseño de su planificación que “*Los estudiantes formarán grupos de trabajo elaborarán un Hexágono de la comprensión referente a ácidos y bases establecidos en las teorías de Arrhenius, de Lewis, y de Bronsted-Lowry para posteriormente socializarla junto y para sus compañeros*” (Diario 4).

Es de resaltar que, en estas actividades de comprensión planificadas por el profesor, los estudiantes actuarán como protagonistas de su aprendizaje. Es decir, **construirán su conocimiento** (dimensión A.3.a.) a partir de rutinas de pensamiento, consignas y facetas de la comprensión (dimensión A.3.b), estrategias éstas que de acuerdo con el plan diseñado por el profesor se realizarán bajo una dinámica **interactiva** (dimensión A.3.c) de trabajo en equipo orientados por el educador.

Por otro lado, y en relación con la enseñanza de las ciencias este profesor tanto en su planificación inicial como en la reformulación que hace de ésta solo contempla dentro de los tipos **de contenidos, el básico** (subcategoría A.4.). Es decir, aquellos que deben aprender todos los estudiantes de acuerdo con los lineamientos y estándares curriculares emanados por el ministerio de educación. El profesor al parecer no está interesado en contemplar otras fuentes de contenidos que no hagan parte del programa de estudios como los de *profundización y ampliación*, que les permitan a los estudiantes informarse para explorar otras alternativas de aprendizaje o establecer relaciones con otros campos del saber.

En efecto, el educador en la *fase uno* (etapa diagnóstica) al preguntársele sobre su responsabilidad como docente frente a la enseñanza de la química asumía que *“tengo la finalidad de fomentar el amor por la asignatura, además tengo la responsabilidad de permitirle al estudiante que construya el conocimiento tomando como referencia los conceptos que el docente imparte en el quehacer pedagógico dentro del aula”* (Entrevista sobre modelos didácticos).

En lo que respecta a esta declaración, podríamos decir que a pesar del proceso de acompañamiento y retroalimentación formativa que ha recibido de parte del docente investigador y el comité de expertos, este docente es receptivo en incluir en su rediseño curricular diversas estrategias que favorezcan el aprendizaje de los estudiantes en cuanto a sus intereses y necesidades, pero desde los contenidos y teorías científicas que desde los lineamientos curriculares para la enseñanza de las ciencias naturales componen el currículo.

7.5.6. Docente Pedro. Cómo enseñar las actividades de comprensión

En cuanto a esta categoría, en la *fase uno* (etapa diagnóstica) tuvimos la oportunidad de analizar la manera cómo concebía el profesor Pedro la enseñanza de la ciencia y de acuerdo con sus declaraciones éste desestima las clases magistrales priorizando en la construcción del conocimiento de sus estudiantes y el desarrollo de sus competencias científicas. Estos aspectos entre los otros que también fueron motivo de estudio en esta etapa de la investigación, lo ubica como un docente de inclinación o enfoque didáctico **constructivista** (subcategoría B.1.). Asimismo, en la evolución o progreso que hemos podido observar en cuanto a la metodología didáctica que emplea este educador, la variedad de **estrategias de enseñanza o procedimientos** (dimensión B.1.a) tales como Ta-te-ti, hexágonos de la comprensión, rutinas de pensamiento, etc. las cuales utiliza para favorecer precisamente la construcción del conocimiento de sus estudiantes ha sido un proceso recursivo mediado por el marco de la EPC.

7.5.7. Docente Pedro. Evaluación (Categoría C)

A continuación, se presentan algunos de los desempeños de comprensión y sus respectivas valoraciones. En la reformulación de la unidad didáctica se pueden apreciar los ajustes realizados por el profesor Pedro como producto de sus decisiones luego del proceso de retroalimentación formativa que ha recibido de parte del docente investigador y el comité de expertos.

DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN ¿Qué dicen, hacen o construyen los estudiantes para demostrar su comprensión?	VALORACIÓN CONTÍNUA (Escriba los criterios que se tendrán en cuenta para valorar los desempeños y comuniquen quien realiza la valoración y cómo se llevará a cabo)
Desempeños de Exploración ➤ 1. Los estudiantes tendrán un primer acercamiento a la temática mediante la	Criterios C1: El docente valorará la capacidad de analizar,

rutina de pensamiento 3 – 2 -1 puente, argumentar, proponer, generar ideas, pertinencia tomando como base imágenes alusivas a la de las respuestas con las preguntas, temática de soluciones, suspensiones y C2: Se evaluará la habilidad para analizar, coloides, esta actividad deberán entregarla argumentar, y proponer ideas inherentes a la al finalizar la meta de comprensión 2 temática de ácidos y bases.

- C3: Para la valoración se implementará una lista de cotejo en la que se establecerán los criterios para la construcción de las consignas del TA-TE-TI. Se tendrá en cuenta, además, la calidad de los productos que surgirán de cada una de las consignas propuestas, la capacidad argumentativa de los estudiantes y la habilidad para trabajar en grupos.
- 2. Los estudiantes tendrán un primer acercamiento a la temática mediante la rutina de pensamiento veo- pienso- me pregunto, tomando como base imágenes alusivas a la temática de ácidos y bases

Desempeños de Investigación Guiada:

- 3. Los estudiantes formarán grupos de trabajo elaborarán un TA - TE - TI interactivo y creativo referente a los temas de soluciones y solubilidad para posteriormente argumentar sobre las consignas seleccionadas.
- C4: Esta actividad se valorará por medio de una rúbrica y se establecerán los criterios de valoración por cada una de las seis facetas de la comprensión

- 4. Los estudiantes formarán grupos de trabajo elaborarán un Hexágono de la comprensión referente a ácidos y bases establecidos en las teorías de Arrhenius, de Lewis, y de Bronsted-Lowry para posteriormente socializarla junto y para sus compañeros.
- C5. Se valorará la capacidad para identificar, diferenciar y aplicar cálculos para determinar constantes de acidez y basicidad. Para lo cual, se les entregará a los estudiantes una tabla donde se establecen los contenidos a evaluar, los criterios, el valor porcentual de cada uno, relacionados con los ítems de la prueba.

Desempeño Final de Síntesis:

- 5. En base a lo avanzado en la meta de comprensión 3, los estudiantes desarrollarán una prueba

escrita, donde el docente tendrá la posibilidad de conocer qué tanto han comprendido los estudiantes acerca de la temática basada en ácido, base, pH y pOH, y la aplicación mediante ejercicios en situaciones de la cotidianidad

El educador en esta parte de su evolución en cuanto a su proceso de Desarrollo Profesional Docente se ha centrado en la búsqueda de las evidencias de aprendizaje de sus estudiantes con lo cual enfrenta un desafío en la aplicación de las distintas formas de evaluar que ha planteado y en los diferentes instrumentos de valoración con lo que se ha propuesto recoger la información (Diario 4).

De acuerdo con esto:

Los procedimientos de evaluación diseñados para generar esta evidencia son un elemento indispensable del proceso. A pesar de que los profesores puedan, ciertamente, emplear exámenes propiamente dichos con este propósito, también pueden obtener la evidencia que necesitan a través de una amplia variedad de estrategias de evaluación menos tradicionales y también menos formales” (Popham, 2013, p.15).

Por consiguiente, en cada *momento* (subcategoría C.1.) de la evaluación diagnóstica *continua* (dimensión C.4.c.) representados en los desempeños de *exploración*, *investigación guiada* y *final de síntesis*, esas estrategias o *instrumentos* (subcategoría C.2.) alternativos que ha utilizado el profesor, enfatiza la observación del trabajo de los educandos y del desarrollo de sus habilidades, buscando documentar el seguimiento y resaltando las fortalezas de las mismas (Leymonié y Fiore,2007).

Por otra parte, planificar la búsqueda de evidencias de aprendizaje implica elaborar los *criterios* (dimensión C. 2.a) de evaluación tal como los estableció el docente para valorar

cada uno de los desempeños de comprensión. Estos criterios, constituyen entonces las características que deben estar presentes en los productos elaborados por los estudiantes (Anijovich y Cappelletti, 2017).

En suma, en lo que respecta al marco de la Enseñanza para la Comprensión EPC, la evaluación diagnóstica continua permite dar cuenta de los aciertos y errores que puedan ir registrando los estudiantes en el desarrollo de una unidad didáctica. Así pues, que una de las características relevantes de este tipo de evaluación es precisamente la **retroalimentación formativa** (dimensión C.3.e), la cual este educador fue llevando en los distintos acompañamientos que les hizo a sus estudiantes para lo que utilizó los instrumentos de valoración descritos en su organizador de unidad (Diario 4).

En tal sentido, la retroalimentación formativa actúa como un mecanismo de intervención que ayuda en el redireccionamiento de los esfuerzos de los estudiantes para así lograr alcanzar el desarrollo de comprensiones profundas que le permitan potenciar sus esfuerzos de aprendizaje (Fiore y Leymonié, 2012).

7.5.8. Docente Pedro. Aprendizaje docente (Categoría D)

Antes de referirnos al estudio de esta categoría, es importante resaltar que hasta aquí la Enseñanza Para la Comprensión EPC ha resultado un instrumento valioso que le ha permitido al profesor Pedro no solo repensar el diseño de la planificación de su unidad didáctica inicial, sino introducir cambios importantes en cuanto a la implementación de nuevas estrategias de enseñanza, herramientas e instrumentos para valorar los desempeños de sus estudiantes.

Así mismo, durante el proceso de Desarrollo Profesional Docente (DPD) se le ha brindado a este educador un acompañamiento y nuevas estrategias que de alguna manera deben llevar a este enseñante a constatar la incogruencia entre lo que manifestó de manera explícita y su práctica educativa (*fase preliminar*), “*como un primer paso para comprender la necesidad de nuevos planteamientos que lo lleven a implicarse en un proceso de renovación de dichas prácticas*” (Fernández y otros, 2009, p. 296).

A propósito del aporte que le ha hecho la EPC, el profesor Pedro tiene sus consideraciones en relación a la enseñanza de las ciencias, a su aprendizaje docente y su práctica o actuación en el aula cuando señala que:

A. En la Enseñanza:

“Dentro de las ciencias naturales tenemos una ramificación en la enseñanza de estas, esta bifurcación está enfocada a una parte teórica y una parte numérica, la EPC le brinda al docente las herramientas necesarias para desarrollar en los estudiantes habilidades y competencias necesarias para comprender de manera clara y precisa la temática a desarrollar con los estudiantes, sin importar el grado de dificultad que presenten los tópicos” (Entrevista final) (anexo A.A).

B. En el aprendizaje docente:

“El docente del siglo XXI está en la responsabilidad de buscar con el estudiante respuestas que surgen en el desarrollo de los tópicos. La EPC te ayuda como docente a implementar estrategias que promuevan en los estudiantes un aprendizaje significativo, desarrollando habilidades, destrezas y competencias necesarias para enfrentar los desafíos que se presenten a los estudiantes. Además, les da la oportunidad de realizar actividades en las que el estudiante es el protagonista en el quehacer pedagógico dentro del aula de clases” (Entrevista final).

C. En la práctica docente (actuación en el aula).

“Brindándole al estudiante estrategias propias de la EPC, teniendo en cuenta la diversificación que se presentan en el aula de clases. Promueve de manera significativa el aprendizaje en los estudiantes desarrollando conocimiento a partir de tópicos propios de la ciencia naturales” (Entrevista final).

Después de la reformulación de la unidad didáctica es fundamental que el profesor Pedro como uno de los docentes partícipes del estudio tenga la oportunidad de reflexionar, sí luego de la implementación de la EPC considera que han cambiado sus concepciones y cómo ha aprendido de este proceso. En tal sentido, es importante que identifique y deleve las concepciones pedagógicas que soportan ahora la evolución de su conocimiento

profesional docente (*subcategoría D.1*) y las coteje con las que se mantenían en las fases anteriores. Esto le permite determinar el progreso didáctico que ha conseguido de tal forma que tome conciencia de su propio aprendizaje docente (López, 2016).

Al respecto, el educador afirma que:

ANTES:

“Anteriormente pensaba que el docente era el que jugaba un papel primordial dentro del quehacer pedagógico, el estudiante solo se limitaba a generar conceptos en base a una explicación o concepción generada por el docente. No se trabajaba en pro de construir conocimiento, sino que se utilizaba el conocimiento para generar el mismo conocimiento” (Entrevista final).

DESPUÉS:

“El carácter de las ciencias naturales promueve que los estudiantes construyan conocimientos nuevos o propios, la EPC te brinda la oportunidad de implementar estrategias que ayuden a los estudiantes a construir los conocimientos propios, para de alguna u otra forma implementar en el desarrollo de competencias, habilidades y destrezas” (Entrevista final).

De igual modo, el docente reconoce que las modificaciones y reformulación que le hizo a la unidad didáctica luego de la retroalimentación que recibió de parte del docente investigador y las profesoras miembros del comité de expertos le permitió evolucionar en su conocimiento profesional docente *“porque la EPC te brinda una variedad de estrategias que permiten evolucionar en la manera como se construye conocimiento. Implementar estrategias que ayuden al estudiante a comprender de manera clara los tópicos a desarrollar, para generar un mayor compromiso de los estudiantes al momento de desarrollar dichas estrategias”* (Entrevista final).

¿Contribuyó a la mejora de su práctica de aula? ¿De qué manera?

“Sí, porque se genera un mejor ambiente escolar, en el cual el estudiante juega un papel primordial al momento de desarrollar un conocimiento propio. Ayuda a involucrar la

práctica docente de acuerdo con las exigencias propias del siglo XXI para la educación en las escuelas” (Entrevista final).

En definitiva, aunque el profesor Pedro no consideró para la reformulación de su unidad didáctica los contenidos de ampliación y profundización que de alguna manera les permiten a los estudiantes ahondar sobre el tópico generativo en cuestión, adoptó una postura abierta y flexible frente a las múltiples opciones que le ofrece el marco conceptual de la EPC. En este sentido, el educador rediseñó su unidad didáctica presentándole a sus estudiantes una variedad de estrategias que de alguna manera en la construcción de los desempeños de comprensión desafían a éstos a desarrollar comprensiones profundas y construir su conocimiento.

Es más, el marco de la EPC apoya a los docentes en su práctica de aula, en vez de encauzarlos a seguir cualquier estrategia en particular o diseño curricular, respalda su autonomía y profesionalismo. *“El papel de este marco conceptual no es dictar una irreflexiva puesta en práctica de las prescripciones de algún otro, sino estimular y ayudar a educadores colegas a ser reflexivos al articular sus propias prescripciones”* (Stone, 1999. P.125).

Así pues, que la EPC no solo ha llevado al profesor Pedro a orientar la enseñanza de la ciencia de acuerdo con sus particularidades o modelo didáctico, sino que de alguna manera lo ha fortalecido en su Desarrollo Profesional Docente.

Por otra parte, el hecho de que este educador pueda reflexionar sobre lo que ha significado la intervención de su práctica docente en el desarrollo de este proceso de investigación, se constituye en un elemento esencial en lo que respecta a su crecimiento profesional. La reflexión incentiva la construcción del conocimiento y representa una de las alternativas para enriquecer y orientar la planificación que haya propuesto el educador. De igual manera, le permite seleccionar estrategias de enseñanza que sean apropiadas de acuerdo con la situación de aprendizaje en curso (López y Cancio, 2018).

Por consiguiente, en relación con el conocimiento que tenía el profesor Pedro acerca de la enseñanza para la comprensión antes de adelantar el proceso de formación sobre este

enfoque pedagógico, hace una reflexión **retrospectiva** expresando que “*Al iniciar mi labor en la institución sabía muy poco acerca de la enseñanza para la comprensión EPC, tenía conocimiento de otras corrientes o modelos pedagógicos*” (Dispositivo auto-reflexión 4D).

¿Qué dificultades surgieron? “*Durante, el proceso tuve mucha dificultad con la elaboración de las dimensiones de la comprensión, pues no tenía claridad de como encaminarlos en el desarrollo de las actividades de los estudiantes*” (Dispositivo auto-reflexión 4D) (anexo X).

¿Cómo se solventaron? “*Con la constante retroalimentación del docente investigador y las sugerencias hechas por las profesoras del comité de expertos y la práctica docente, en lo referente a la construcción de la planeación curricular*” (Dispositivo auto-reflexión 4D).

¿Qué esperabas cambiar? “*El cómo construir una mejor planificación, es decir que se incluyeran todos los elementos propios de la EPC*”.

¿Sobre qué querías saber? “*Lo primordial que quería saber era en la aplicación de estrategias utilizadas en la EPC*”

¿Lo conseguiste? “*Si, fue de gran ayuda el trabajo realizado para afinar un poco más en la elaboración de la planificación*” (Dispositivo auto-reflexión 4D).

Al mismo tiempo, el docente hace una reflexión **introspectiva** admitiendo que aprendió más “*Luego de varias capacitaciones y retroalimentaciones de los syllabus (planificaciones) y observaciones de clases de parte del docente investigador.*”

¿Qué cosas sobre ti has descubierto? “*Aplicación de varias estrategias que a lo mejor pensaba que no podía desarrollar. Utilizar mejor los elementos de la EPC en el desarrollo curricular*”

¿Y sobre el enfoque de la EPC que has aprendido? (Dispositivo auto-reflexión 4D).

- *Variedad de estrategias*
- *Instrumentos valorativos*
- *Trabajo en aulas heterogéneas*
- *Criterios específicos para evaluar*

Además, este educador valora su aprendizaje reflexionando en **extrospectiva** y considera que todo el proceso recibido fue *“Positivo, ya que, de una u otra forma, el enfoque ayuda a desarrollar con más exactitud la labor del docente y/o quehacer pedagógico”*

¿Cómo valoras la aplicación en el aula de lo aprendido sobre el enfoque de la EPC? *“Positivo, pues ayuda a que los estudiantes comprendan con mayor claridad los tópicos propios del área disciplinar”.*

¿En qué te gustaría que tus estudiantes notaran que ha variado tu manera de enseñar? *“En la aplicación de estrategias, instrumentos de valoración y criterios de evaluación, los cuales son elementos claves en la EPC” (Dispositivo auto-reflexión 4D).*

Finalmente, el profesor Pedro reflexiona en **Prospectiva** declarando que el proceso de formación que recibió le ha contribuido *“A mejorar el quehacer pedagógico dentro del aula de clases, y construir de manera correcta el diseño curricular del área que enseño”.*

¿Qué mejorarías o cambiarías de este proceso de formación? *“A medida que avanzo me gustaría (cambiar) mejorar la forma de cómo se aplican los criterios de valoración y el cómo desarrollar mi práctica docente de manera eficaz”.*

¿En qué emplearás lo aprendido? *“En el desarrollo curricular y quehacer pedagógico dentro del aula de clase”.* (Dispositivo auto-reflexión 4D).

En breve, las concepciones del profesor Pedro que hasta aquí hemos podido enunciar con respecto al aprendizaje docente a mi entender, han evolucionado como producto de la intervención y retroalimentación formativa que ha recibido durante este proceso de Desarrollo Profesional enmarcado en la Enseñanza Para la Comprensión. Más aún, se proyecta en este educador un cambio hacia un nuevo perfil profesional dispuesto a planificar y reformular sus unidades didácticas, así como reflexionar críticamente su práctica docente, reconocer sus fortalezas y limitaciones, además y como lo ha demostrado en el trayecto de las fases de esta investigación, no tendrá ningún inconveniente para asumir el rol de maestro facilitador y aportarle estrategias didácticas a sus estudiantes que les permita hacer visible su pensamiento y su comprensión.

A continuación, presentamos una síntesis de lo que ha representado para los profesores Carlos, Lucía y Pedro el diseño, planificación y reformulación de sus unidades didácticas en el marco de la Enseñanza para la Comprensión en la *segunda y tercera fase*.

Tabla 30. Resultados obtenidos en los casos de Carlos, Lucía y Pedro en la *segunda y tercera fase*.

	CARLOS	LUCÍA	PEDRO
A. Qué enseñar/ conocimiento:	<ul style="list-style-type: none"> -Fuente tabla de contenidos libro de texto y recursos plataforma digital. -Contenidos de ampliación. -Lecturas de textos especializados. 	<ul style="list-style-type: none"> -Contenidos del texto guía y recursos digitales. - Situaciones de aprendizaje de la vida cotidiana. - Fuente historia de la ciencia. -Contenidos de ampliación. 	<ul style="list-style-type: none"> -Contenidos del texto guía ceñidos a los lineamientos curriculares y recursos digitales. -Contenidos básicos. -
B. Cómo enseñar: las actividades de comprensión.	<ul style="list-style-type: none"> -Rutinas de pensamiento. -Estrategias de aulas heterogéneas. -videos, galería de imágenes, línea del tiempo. -Video-foro, ideograma, mapa de comprensión. -Consultas bibliográficas, trabajo grupal, ilustrar ideas principales de los textos. -Tareas auténticas, construcción de mapas 	<ul style="list-style-type: none"> Línea del tiempo, presentación con diapositivas. -Estrategia aulas heterogéneas. -Consultas bibliográficas. -Construcción de redes conceptuales. - 	<ul style="list-style-type: none"> -Rutinas de pensamiento. -Estrategias de aulas heterogéneas (Ta-te-ti, hexágono de la comprensión).

conceptuales.

C. Evaluación.

-Establece criterios de valoración.	-Establece criterios de valoración.	-Establece criterios de valoración.
-Implementación de rúbricas.	-Implementación de Rúbricas, escalera de retroalimentación EDR y lista de cotejo.	- Implementación de Rúbrica, Lista de cotejo.
-Implementación de protocolos de valoración (escalera de retroalimentación).		-Tabla para valorar las evidencias del aprendizaje.
-Implementación plan de mejoramiento de acuerdo a las necesidades de los estudiantes.	- Proceso de acompañamiento y retroalimentación.	-Proceso de acompañamiento y retroalimentación.

D. Aprendizaje docente.

-Aplicar otras alternativas de enseñanza.	- Implementar variedad de estrategias.	-Repensar el diseño de su unidad didáctica.
-Reformulación de unidades didácticas.	-Recursividad y flexibilidad para los procesos de enseñanza.	-Introducir cambios importantes en la implementación de nuevas estrategias.
-Implementación variedad de estrategias.	- Mejora de su práctica profesional docente.	-Apropiación del marco conceptual de la EPC.
- Disposición e interés para transformar la práctica.		
-Apropiación del marco conceptual de la EPC.	-Apropiación del marco conceptual de la EPC	

8. CONCLUSIONES, APORTES E IMPLICACIONES EDUCATIVAS

Luego de presentar el análisis e interpretación de los resultados, derivados de la problemática en cuestión, se formulan las conclusiones producto del proceso investigativo implementado a lo largo del trabajo y ejecutado en cuatro fases, que permitió analizar y reflexionar sobre el conocimiento y la práctica profesional de los tres profesores involucrados en el estudio. De igual manera, a partir del marco conceptual de la Enseñanza Para la Comprensión, la didáctica del enfoque y los aportes que se hicieron como producto del trabajo de investigación, se pudo corroborar la evolución y el progreso de las concepciones asumidas por los docentes en relación con el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias experimentales.

Del mismo modo, el desarrollo de la investigación origina implicaciones que repercuten en el proceso de formación y Desarrollo Profesional Docente y en las nuevas directrices que surjan en las distintas escuelas, producto de la planificación, la organización curricular y la calidad de la educación que prometen ofrecer.

8.1. ASPECTOS GENERALES

Uno de los aspectos que se promueve con relevancia en el ámbito educativo es mejorar la práctica docente, lo cual implica cambios sustanciales en los procesos de enseñanza y aprendizaje y en la formación didáctica de los educadores, para el alcance y desarrollo de la comprensión de sus estudiantes, como una dinámica efectiva de aprender en el mundo actual.

Asimismo, esta investigación da cuenta del *Desarrollo Profesional* de los tres (3) docentes partícipes del estudio, quienes tuvieron una experiencia de aprendizaje en el contexto del enfoque de la Enseñanza Para la Comprensión, guiada desde el marco de la investigación-acción. Por eso, el proceso de formación que recibieron los profesores, no se centró en el saber disciplinar ni en aspectos o rasgos característicos que definieran su personalidad (Imbernon y Canto, 2013) sino, en los cambios o transformaciones de la práctica misma que los llevara a reformular el diseño de sus planificaciones o unidades didácticas y mirar

así los diferentes modos de concebir su ejercicio profesional docente, como una forma de construir un puente que les allane el camino para cerrar la brecha entre sus ideas y las actuaciones áulicas que ejecutan los educadores implicados en esta investigación.

De igual manera, la investigación pretende fortalecer la *reflexión* sobre el ejercicio docente, específicamente, como un mecanismo en la construcción del conocimiento de los educadores, lo cual, les permitiera conocer y revisar sus acciones para la toma de decisiones de forma consciente y encaminada a la *transformación auténtica de su desempeño profesional*.

En otras palabras, la evolución de la práctica profesional de los tres (3) profesores, a partir del ejercicio reflexivo, fue haciéndose gradualmente notorio, en la medida que se avanzaba en las diferentes fases que se trazaron para el desarrollo de este estudio, lo cual, se evidenció en el cambio de las posturas, actitudes, decisiones y concepciones de los estudiantes y profesores, frente a su quehacer pedagógico y a las unidades didácticas que construyeron a partir del marco conceptual de la Enseñanza Para la Comprensión EPC.

Uno de los aportes del marco teórico del trabajo de investigación lo constituyen los elementos fundamentales del enfoque de la Enseñanza Para la Comprensión EPC, puestos en evidencia en las distintas publicaciones, libros y trabajos de investigación, en la que esta propuesta pedagógica se aplica como alternativa didáctica, para que los educadores desarrollen sus actividades de enseñanza y los procesos de aprendizaje en lo que respecta a los estudiantes.

El anterior aspecto, se corrobora con la puesta en práctica de esta alternativa en las diferentes etapas del estudio, ya que la influencia que ejerció la EPC en las actividades educativas de los tres profesores enseñantes de las ciencias experimentales, quedó demostrada, cuando éstos luego de la implementación de las unidades didácticas planificadas a través del marco teórico-conceptual de la Enseñanza Para la Comprensión, declararon y reconocieron en la entrevista final y el dispositivo de autorreflexión 4D (retrospectiva, introspectiva, extrospectiva y prospectiva) que cuentan ahora con una variedad de recursos didácticos y una mayor competencia profesional que les resulta eficiente al momento de enseñar.

En este sentido, los cuatro elementos: Tópicos *generativos*; *metas de comprensión*; *desempeños de comprensión* y *la evaluación o valoración continua*, representan una metodología que permiten organizar curricularmente la planificación de unidades didácticas y se convierten a la vez en una potente herramienta que les facilita a los docentes la conducción del conocimiento y la intervención didáctica, para que los escolares puedan aprender por medio de desempeños desafiantes, flexibles y auténticos.

Desde luego, que la puesta en marcha de este enfoque requiere sortear distintos obstáculos o limitaciones que van desde el asumir una nueva propuesta para los docentes, como el tener que replantear la secuencia y el tipo de contenidos que habitualmente traen los libros de texto tal y como sucedió con el abordaje inicial que debieron hacer los tres profesores de sus planificaciones para enseñar ciencias experimentales. De igual manera, se hace necesario que la Enseñanza para la Comprensión, no se limite al trabajo de aula de unos cuantos profesores, sino que trascienda al ámbito institucional, pues, el bajo apoyo y compromiso a nivel directivo se convierte en uno de los mayores obstáculos, para que esta propuesta de innovación pedagógica pueda implementarse y mostrar resultados en cuanto a su fortaleza didáctica y curricular.

La anterior limitación se traduce en dificultad para los docentes involucrados en los procesos académicos, a causa de no contar con una adecuada distribución de las asignaciones académicas como tampoco la optimización del tiempo que se requiere para el desarrollo de las actividades. De igual modo, las confusiones metodológicas que causan la variabilidad de ofertas pedagógicas traerían como consecuencia inconsistencia en el aprendizaje de los estudiantes y en los procesos de enseñanza de los profesores.

Sin embargo, la conexión entre los elementos del marco de la EPC, su didáctica y la connotación misma del concepto de comprensión puesta en la acción áulica, constituyen un aspecto relevante del enfoque que permiten ir resolviendo muchas de estas limitaciones que siempre van a surgir como parte natural del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Sin duda, otro de los aspectos que podemos resaltar en el desarrollo de este estudio es cómo el acompañamiento y la retroalimentación formativa del docente investigador y los miembros del comité de expertos se constituyó en un aporte significativo que permitió

crear conciencia para que los profesores partícipes del estudio mejoraran en cuanto a su disposición para tomar decisiones y reformular el diseño de sus unidades didácticas incorporando nuevas propuestas o estrategias de acuerdo a lo sugerido y la opción de otras alternativas que desde la reflexión pudieran considerarlas como disyuntivas, que encamine a los estudiantes en la búsqueda de la comprensión de los contenidos disciplinares y la mejora en la calidad de sus aprendizajes.

Asimismo, los educadores valoraron la retroalimentación como un elemento esencial, ya que, les permitió el análisis de los procesos curriculares que llevan a cabo y alternativas para enseñar. Es decir, esta intervención puede considerarse como un mecanismo de mediación que busca la construcción del conocimiento profesional docente con la firme intención que los educadores alcancen a refinar sus planificaciones y mejorar su desempeño como la comprensión disciplinar y pedagógica en relación con la enseñanza de las ciencias experimentales.

Si bien, el marco de la Enseñanza Para la Comprensión presenta una alternativa diferente en el abordaje de los contenidos disciplinares, que no riñe con el diseño curricular que haya trazado cualquier escuela, los docentes para su implementación inicialmente deben pasar por un proceso de formación, el cual debe impartirse por un asesor experto en el tema y que pueda hacer un acompañamiento gradual, sistemático y retroalimentado en un período de tiempo significativo que permita alcanzar la apropiación conceptual del enfoque.

Por otra parte, por la experiencia que se ha tenido con otros procesos de formación en distintas instituciones educativas, vemos como algunos docentes que han puesto en práctica el marco de la EPC en sus planificaciones y escuelas, lo han limitado a trabajarlo de manera unipersonal realizando cambios de *forma y no de fondo* en lo que respecta a su práctica docente, Sin que esto suscite una reflexión más profunda en su desempeño profesional. Consideramos que esta situación se constituye en un error, puesto que la reflexión de todo el colectivo de educadores es fundamental para que logren comprender de esta propuesta de innovación pedagógica su alcance, lo interioricen y lo apliquen en sus vidas cotidianas.

8.2. CONCLUSIONES

Al intentar establecer las conclusiones de esta investigación surgen otras ideas, inquietudes, reflexiones y nuevas preguntas, que con toda seguridad provocarán un sinnúmero de respuestas que le abrirán el paso a otros estudios que entrarán a enriquecer el campo de la investigación educativa y científica.

Por otra parte, a lo largo de este trabajo se muestra la evolución del conocimiento y por ende el cambio de la práctica profesional de los tres docentes, lo cual se manifiesta en la progresión gradual de las concepciones de los profesores Carlos, Lucía y Pedro en relación con la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias experimentales en el marco de la Enseñanza Para la Comprensión EPC.

De igual modo, es conveniente subrayar que el marco de la EPC no obedece a la respuesta de un problema en particular, sino más bien ayuda al docente, a enmarcar los problemas de su práctica, de tal forma, que el educador pueda encontrar sus propias respuestas. Esto se debe, a que esta propuesta es un enfoque que le permite al enseñante guiar la reflexión continua de su quehacer pedagógico, para así, alcanzar la comprensión profunda de su saber disciplinar y la evolución de su conocimiento profesional docente (León y Barrera, 2007).

Sobre la base del análisis e interpretación de la información derivada se desprenden las siguientes conclusiones:

- Para que los docentes de ciencias experimentales desarrollen una concepción sobre el concepto de comprensión y el enfoque EPC tenga incidencia en el diseño de unidades didácticas, se requiere reinventar su formación, transformar su estructura conceptual, rediseñar la currícula e incluir una propuesta de innovación pedagógica, que les permita un *Desarrollo Profesional Docente*, orientado a la construcción del conocimiento, la revisión permanente de sus prácticas y la búsqueda de nuevas alternativas didácticas en lo que respecta a los procesos de enseñanza y aprendizaje.

- El acompañamiento y la retroalimentación de un asesor experto se constituye en un aporte significativo para la formación de docentes, que pretendan adquirir responsabilidad ante la necesidad de corregir su disposición en la toma de decisiones, en la reformulación de sus actitudes frente a sus compromisos, la incorporación de nuevas propuestas o estrategias, en consecuencia con lo referido y la atención de otras perspectivas teóricas, que desde el ejercicio reflexivo puedan considerarlas como alternativas, que le permita a sus estudiantes lograr la comprensión de los contenidos disciplinares y mejorar la calidad de su aprendizaje.
- La Enseñanza para la Comprensión como marco de referencia necesita estar soportado por una estrategia de cualificación docente. Es decir, por el diseño de un curso de formación pedagógico y didáctico que en su articulación se convierten en un potencial de cambio que permite el Desarrollo Profesional Docente y la construcción de su conocimiento; lográndose de este modo, la transformación auténtica de la práctica del profesor.
- Los docentes participantes del estudio conciben la apropiación del marco de la Enseñanza Para la Comprensión EPC como una forma de pensamiento, que permea la planificación de unidades didácticas en construcción e influye en la toma de decisiones en lo que respecta a la práctica profesional docente.
- Los docentes participes del estudio expresan que la Enseñanza Para la Comprensión EPC, crea escenarios propicios para establecer diálogos reflexivos y constructivos entre investigadores y educadores, además, el diseño de estrategias de intervención, que gradualmente, modifiquen las concepciones de los estudiantes. De hecho, el estudio señala que reflexionar sobre la propia práctica docente, se constituye en un ejercicio apropiado para encontrar herramientas didácticas, que permitan progresar en la incorporación de estas y en la construcción del conocimiento.
- La formación y apropiación de la Enseñanza Para la Comprensión EPC, permitió a los docentes involucrados en el estudio, modificar las concepciones sobre la enseñanza de las ciencias experimentales y ofrecerles las posibilidades de conectar a sus estudiantes con los diferentes contenidos curriculares propios de la enseñanza de

esta disciplina. Del mismo modo, el proceso propició la apropiación del marco conceptual de la Enseñanza Para la Comprensión de los profesores, y el contar con esta estructura de pensamiento, implica fundamentar su Desarrollo Profesional Docente.

- La Enseñanza Para la Comprensión EPC, ayuda al docente a implementar estrategias que promueven en los estudiantes un aprendizaje significativo, lo que facilita el desarrollo de habilidades, destrezas y competencias necesarias para enfrentar los desafíos del aprendizaje. Además, la EPC, ubica al escolar como protagonista del quehacer pedagógico en el aula de clases.
- La modificación y reformulación de unidades didácticas a partir de la Enseñanza Para la Comprensión, permite al docente evolucionar en su conocimiento profesional puesto que los elementos de su marco conceptual y el curso de formación pedagógico y didáctico a través del cual se cualificaron los profesores ofrecen una variedad de estrategias y alternativas que le facilita al profesor construir su conocimiento. Asimismo, este enfoque pedagógico ayuda a que el docente desarrolle su práctica de acuerdo con las exigencias educativas del siglo XXI para el beneficio de la educación en las escuelas.
- La Enseñanza para la Comprensión EPC, no solo se limita al trabajo de aula de unos cuantos profesores, sino que trasciende el ámbito institucional, capaz de generar una metodología común y reflexión conjunta entre los educadores, ya que, la ausencia de apoyo y compromiso a nivel directivo se convierte en uno de los obstáculos, para que, esta propuesta pedagógica pueda implementarse y mostrar resultados en cuanto a su potencial didáctico y curricular. Lo expuesto se traduce en una dificultad para los pocos docentes involucrados, a causa, que no se cuenta con una adecuada distribución de las asignaciones académicas, como tampoco con la optimización del tiempo, que se requiere para el desarrollo de las actividades y la confusión de los estudiantes producto de las inconsistencias metodológicas y la variedad de ofertas pedagógicas propuestas por los profesores.

- Los resultados recabados en este estudio permiten concebir la Enseñanza Para la Comprensión EPC, como una herramienta útil para guiar la reflexión pedagógica y la planificación curricular de unidades didácticas. Es una propuesta que le permite al docente revisar de manera crítica el diseño curricular convencional y adecuarlo de acuerdo con las necesidades e intereses de los estudiantes y decidir luego sobre lo que vale la pena enseñar.
- La Enseñanza Para la Comprensión EPC, permite a los educadores romper los esquemas tradicionales de enseñanza, crear una cultura de pensamiento en el aula, contextualizar los contenidos y mediante los elementos y dimensiones que conforman su marco conceptual, facilitar a los enseñantes balancear y orientar sus planificaciones, para la comprensión de sus disciplinas.
- El estudio pone en evidencia que una manera de fomentar el Desarrollo Profesional tendiente a una transformación auténtica del ejercicio docente ocurre cuando se da una retroalimentación formativa sobre las prácticas de enseñanza y las concepciones que presentan los profesores. La reflexión sobre la acción que luego hace el docente se convierte entonces en uno de los instrumentos fundamentales para la construcción de su conocimiento.

8.3. IMPLICACIONES EDUCATIVAS Y CURRICULARES

Desde el Ministerio de Educación de Colombia (MEN), se concibe la formación en ciencias como un desafío; considerando, además, que en un mundo cambiante se hace necesario que los sujetos se apropien de los conocimientos y herramientas básicas que proveen las ciencias para comprender su entorno y por ende las personas puedan adoptar para su transformación una postura crítica, ética y reflexiva frente a los hallazgos y posibilidades que ofrecen las ciencias naturales.

Sin embargo, a pesar de que nadie pone en duda la importancia de la enseñanza de la educación científica en la escuela, existe una ausencia de reflexión sobre cuál es su incidencia en los educandos y profesores y cuál es su propósito en el plan de estudio en

cuanto al currículo se refiere; aspectos que, lejos de ser estáticos, evolucionan junto a la dinámica de la sociedad y el avance de la ciencia (Pujol, 2003).

Lo anteriormente expuesto, se convierte entonces en un salto al vacío, puesto que la mayoría de las instituciones educativas se limitan básicamente a impartir conocimiento, transmitir información, repetir teorías, etc., pero aún resulta esquivo el hecho de llevar a los estudiantes a alcanzar verdaderas comprensiones que les permitan utilizar los conocimientos de manera crítica, creativa y flexible para enfrentar los desafíos de ese mundo cambiante y formar ciudadanos que contribuyan a la construcción de sociedades justas y humanas (León y Barrera, 2007).

Por cierto, no podemos desconocer que los viejos modelos que en su momento cumplieron la función de mejorar ciertos procesos educativos, han demostrado suficientemente, que ya no responden a las expectativas del mundo moderno y a la revolución educativa que se vive en la actualidad. Han dejado, sin embargo, su secuela de problemas estructurales sin poder resolver, y que hoy en día no ha sido posible solucionar debido a la ineficacia de los principios pedagógicos que los constituyen. Así pues, que se necesitan nuevos modelos o propuestas educativas que contengan en su mismo diseño, los mecanismos adecuados para actualizarse de manera permanente (Aguerrondo y Braslavsky, 2002).

Por otra parte, durante el inicio del proceso de formación que se adelantó con los tres profesores sobre el marco de la EPC (*fase uno de la investigación*) al momento de reflexionar sobre cualquier situación del aprendizaje y la comprensión de los contenidos disciplinares en los educandos, los profesores manifestaban sentirse frustrados por no lograr los resultados esperados en cuanto al desempeño de algunos de sus estudiantes. Esta situación, se debe a que en los procesos de enseñanza y aprendizaje “*está comprometida la capacidad de razonar, de argumentar, y de resolver problemas*” (Ancarani, Falco y Martín, 2012. p.91). A partir de esa realidad en una investigación adelantada por estos autores, tuvieron la necesidad de formular entonces los siguientes interrogantes que según ellos el marco conceptual de la EPC podía satisfacer.

- ¿Lo que estamos enseñando es lo que se debe enseñar?
- ¿De lo que enseñamos, qué es realmente valioso comprender?

➤ ¿Cuáles vías debemos utilizar para enseñar a comprender?

Por consiguiente, y de acuerdo con lo descrito con anterioridad, lo planteado es coherente también con el informe propuesto por la consultora McKinsey¹⁰ (2007), “*no puede mejorarse el aprendizaje sin mejorar la manera como se enseña*” (p.28). En virtud de ello, a mi juicio, y con base en la experiencia pedagógica particular que arrojó este estudio realizado con los tres educadores, la EPC aporta al docente una variedad de herramientas, recursos y alternativas para abordar los procesos de enseñanza y aprendizaje; así como también, la importancia de reflexionar sobre diversos puntos de vista, que desde su Desarrollo Profesional Docente lleven al educador y a los estudiantes a desarrollar comprensiones profundas en el campo disciplinar y escolar que contribuyen a mejorar la calidad de la educación de las ciencias experimentales y las otras disciplinas del saber.

Sin embargo, Sturla (2005) considera que la EPC:

A pesar de ser una guía útil y clara; no alcanza para desarrollar una buena práctica de la enseñanza. Esta debe estar acompañada, sostenida desde otros lugares para poder desarrollar toda su potencialidad. Debe existir una contención institucional, predisposición y preparación de los docentes, trabajo cooperativo para que la propuesta pedagógica Enseñanza para la Comprensión sea realmente una fuente de progreso en las prácticas pedagógicas (p.12).

Por lo tanto, de los resultados de esta investigación cabe subrayar, que los profesores para apropiarse del marco conceptual de la EPC y luego implementarlo en el aula de clases, deben tener interés propio, actitud positiva y dedicación, que les permita interpretarlo de acuerdo con el diseño curricular existente, al contexto escolar y conforme a las necesidades, ritmos y estilos de aprendizajes de sus estudiantes. La EPC es un proceso interactivo en el que el educador debe asumir un pensamiento y desempeño profesional flexible que le permita la formación de estudiantes autónomos, auto reflexivos y críticos, en aras que

¹⁰ Empresa de consultoría que ayuda a organizaciones líderes a nivel mundial a resolver problemas sociales complejos, incluidos los referidos a la salud, la educación y el desarrollo económico.

puedan resolver problemas, hacer visible su comprensión y crear productos que les permita transferir su conocimiento y aplicarlo en nuevas situaciones.

Implementar la Enseñanza Para la Comprensión como enfoque pedagógico en las escuelas implica diferenciar la educación. Es decir, la EPC es inclusiva y desde la potencia de su marco conceptual permite atender las diferencias individuales de los estudiantes: posibilita abordar los *tópicos generativos* de acuerdo a los intereses y estilos de aprendizajes de los escolares; posibilita que cada educando avance en las *metas de comprensión* de acuerdo a sus ritmos de aprendizaje; contempla los *desempeños* en escenarios de aprendizajes diversos que impliquen siempre un desafío para los estudiantes y asume la *evaluación continua* a partir de varias alternativas flexibles y acordes con las características de dificultad de aprendizaje que presentan los educandos.

También, se desprende de este trabajo de investigación el análisis que se realizó en la *fase dos* correspondiente a las *fuentes del conocimiento escolar* (subcategoría A.1.). En este aspecto los tres profesores enseñantes de las ciencias experimentales se vieron abocados a incluir en su planificación inicial de sus respectivas unidades didácticas la tabla de contenidos aportadas por el libro de texto acordado entre la institución educativa en la que laboran y una empresa editorial. El inconveniente en esta situación no está solamente en la cantidad de contenidos que debe trabajar el docente con sus estudiantes en el período lectivo, sino, lo es de igual modo:

Su calidad y adecuación, en la medida en que éstos se rigen más por la estructura lógica de las disciplinas que por secuencias coherentes con una organización epistemológica o con la estructura psicológica de los alumnos a los que va dirigida la enseñanza” (Oliva y Acevedo, 2005, p. 243).

En consecuencia, los tres educadores partícipes de esta investigación y con la formación que poseen sobre el marco de la EPC, rediseñaron sus unidades didácticas incorporando los elementos y principios que les ofrecía el enfoque de la Enseñanza Para la Comprensión. El reto fue establecer una conexión entre el marco de la EPC y dichos contenidos con el pensamiento y la práctica de cada uno de los enseñantes. Para lo cual, incluyeron un tópico generativo que se relacionara con la temática de su libro de texto, así como una variedad de

actividades de comprensión o desempeños que fueran desafiantes para los escolares y sobre todo que estuvieran acorde a sus intereses y estilos de aprendizajes (estrategias: Tatetí, Raft, hexágono de la comprensión, consignas auténticas, destrezas de pensamiento, etc.).

De igual manera, establecieron criterios y ciclos de retroalimentación que apuntaran a la evaluación diagnóstica continua para lo cual vincularon distintas herramientas, instrumentos y protocolos de valoración (Rúbricas, lista de control, rutinas de pensamiento, protocolos como la escalera de la retroalimentación, etc.) que trascendían las expectativas de los modelos habituales de pruebas que traen los textos guías.

En otras palabras, los tres educadores rediseñaron el currículo, Según Stone, Hammerness y Wilson (1999) “*sin perturbar la estructura y secuencia habitual del programa ofrecido por el libro de texto*” (p.148). Es decir, los profesores utilizaron los elementos del marco de la EPC de acuerdo con sus intereses y los de la institución educativa para la cual laboran.

Por otra parte, con este trabajo de investigación se pudo evidenciar que, para determinar el cambio de las concepciones, la práctica educativa de los docentes y sus actuaciones didácticas en el marco de un enfoque pedagógico como la ***Enseñanza Para la Comprensión EPC***, se hace necesario determinar los cambios en los modos de pensar y de actuar de los educadores; llevándolos a la reflexión permanente que les permita la interiorización y comprensión de la necesidad de ese cambio y luego comprometerlos hasta lograr en ellos una responsabilidad consciente que les permita implicarse de manera activa y libre en ese proceso de transformación.

En cuanto a la implicación que tiene la implementación del enfoque de la Enseñanza para la Comprensión en el aula de clases, lo que considero preocupante y como un inconveniente en este proceso es que cuando ya los docentes inician la inmersión en el aula, el acompañamiento y retroalimentación formativa de parte del tutor experto no continúe en un espacio de tiempo más amplio que les permita a los educadores alcanzar un nivel de apropiación con mayor profundidad y seguridad, lo cual puede propiciar el abandono de la propuesta o que los docentes la sigan implementando de manera instrumental. Esto es, planificar sus clases utilizando los elementos del marco, pero sin tener en cuenta los criterios que los validan y que la diferencia de otros modelos de tipo tradicional que no

garanticen un aprendizaje comprensivo sino más bien memorístico, lo cual por muchas décadas ha sido cuestionado desde el campo de la educación.

En suma, a lo largo del recorrido de este trabajo de investigación se entiende, por consiguiente, que la EPC es un enfoque de origen constructivista cuyo marco conceptual se constituye en un referente de acción para los procesos de enseñanza y aprendizaje. A su vez, es una propuesta abierta y flexible que permite la intervención de los diseños curriculares existentes y que, a partir de ello, se puedan construir nuevas ofertas educativas con un potencial curricular y didáctico que permita a los docentes revisar sus prácticas educativas a partir de *marcos de referencia teóricos*. De igual manera, los procesos de intervención como el realizado en este estudio de parte del docente investigador, posibilitan el poder estrechar el distanciamiento existente entre la teoría y la práctica; aspectos éstos que se convierten entonces, en la clave para la *construcción del conocimiento profesional docente*.

8.5. A MODO DE CIERRE

El programa de calidad educativa propuesto por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) de Colombia, en las últimas décadas se convierte en motivo suficiente para encaminar a las Instituciones Educativas del País en un propósito común de mejoramiento de su quehacer cotidiano con perspectivas futuras.

Los resultados a nivel internacional y los de carácter interno, reconocidos periódicamente por las Pruebas Saber y las Pruebas Pisa, por ejemplo, muestran la necesidad de recurrir a fórmulas inmediatas para mejorar la calidad educativa en nuestras instituciones.

El MEN, ha trazado la política de calidad, pero también ha dejado en manos de las distintas secretarías de educación, directivos y líderes docentes, la responsabilidad de promover dicha política, en aras de fomentar acciones que conduzcan a mejorar de manera permanente y eficaz la calidad educativa en Colombia.

Incluso, procesos específicos de intervención se hacen necesarios en cada una de las diferentes áreas del conocimiento para poder conseguir la meta propuesta: *lineamientos curriculares, estándares, planes de mejoramiento, evaluación por competencias, derechos*

básicos de aprendizaje DBA, mallas curriculares, nuevos enfoques pedagógicos y formación de profesores y directivos docentes, etc., configuran la estrategia para encaminarnos hacia la tan anhelada calidad educativa.

Desde la perspectiva internacional, las pruebas TIMMSS o las pruebas PISA, para la evaluación de estudiantes y apreciación comparativa de nuestra calidad con otros países, se convierten en un indicador importante de medición para nuestras instituciones educativas y por ende para todos los profesionales de la educación, siendo este último un factor fundamental y una tarea de primera necesidad para el mejoramiento de la calidad educativa y desarrollo escolar.

Asimismo, y con respecto a los procesos de calidad educativa en Colombia, la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), en el año 2016 como parte de la adhesión de nuestro país a este organismo internacional, presentó el informe “Revisión de políticas nacionales de Educación en Colombia” en el que hizo algunas recomendaciones a saber:

- La principal prioridad de los esfuerzos de reforma de la educación básica en Colombia debe ser garantizar que todos los niños tengan la oportunidad de alcanzar su pleno potencial de aprendizaje.
- Lograr mejoras en la educación requiere un enfoque integral y a largo plazo que aborde los obstáculos para el aprendizaje que existen al interior y afuera de los salones de clases de Colombia.
- Establecer un marco nacional de currículos podría ayudar a definir expectativas altas e iguales para todos los niños de Colombia, y orientar a los profesores sobre lo que los estudiantes deberían aprender en cada una de las etapas de su escolarización.
- Los programas de formación docente inicial deberían estar alineados con el marco nacional de currículos y los estándares profesionales, y tener un enfoque práctico más amplio para fortalecer las competencias pedagógicas y facilitar un aprendizaje más centrado en los estudiantes.

Debido a la relevancia y las implicaciones educativas del orden nacional e internacional que ha de tener la incorporación de Colombia en la OCDE y las expectativas en cuanto al programa de calidad educativa liderado por el MEN, considero que desde este último organismo y las distintas secretarías de educación del país se deben tener en cuenta los hallazgos de esta investigación y contemplar la posibilidad de implementar el enfoque de la ***Enseñanza Para la Comprensión EPC***, en las instituciones educativas como una propuesta que le permitiría a las escuelas tener un norte orientador, una organización curricular, el rediseño estructural de sus planes de estudio, un sistema de evaluación diagnóstica continua, y adelantar de manera permanente un proceso de Desarrollo Profesional Docente, que desde la ***investigación-acción***, la ***planificación*** de unidades didácticas les exija buscar otras alternativas o estrategias de enseñanza, desde su ***actuación en el aula*** se comprometa a generar cambios en su ejercicio docente, con la ***observación*** ser más consciente de su quehacer diario y con la ***reflexión*** de su práctica, puedan analizar la evolución de sus experiencias que posteriormente les permita cambiar sus concepciones y así poder tomar las decisiones que contribuyan al perfeccionamiento tanto de su desempeño profesional como la calidad de los aprendizajes de sus estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Abell, S. K. (2007). Research on science teacher knowledge. *Handbook of research on science education*, 1, 1105-1149.
- Acevedo Díaz, J. A. (2009). Conocimiento didáctico del contenido para la enseñanza de la naturaleza de la ciencia (I): El marco teórico.
- Aguerrondo, I. (2003). Formación docente desafíos de la política educativa. SEP.
- Aguerrondo, I. (2004). *Los desafíos de la política educativa relativos a las reformas de la formación docente. AAVV. Maestros en América latina: Nuevas perspectivas sobre su formación y desempeño*. Santiago de Chile: PREAL-CINDE, 97-142.
- Aguerrondo, I., & Braslavsky, C. (2002). *Escuelas del futuro en sistemas educativos del futuro: qué formación docente se requiere*. Papers Editores.
- Ahmad, C. N. C., Ching, W. C., Yahaya, A., y Abdullah, M. F. N. L. (2015). Relationship between Constructivist Learning Environments and Educational Facility in Science Classrooms. En: *Procedia -Social and Behavioral Sciences*, Vol. 191, 1952-1957. DOI: 10.1016/j.sbspro.2015.04.672
- Alexander, P. A., & Murphy, P. K. (1998). “The research base for APA's learner-centered psychological principles”. Algunas propuestas de futuro. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 2(2), 241-250.
- Aliberas, J., Gutierrez, R., & Izquierdo, M. (1989). Modelos de aprendizaje en la didáctica de las ciencias. *Revista Investigación en la Escuela*, (9), 17-24.
- Allen, D. comp. (2000). *La evaluación del aprendizaje de los estudiantes. Una herramienta para el desarrollo profesional de los docentes*. Paidós.
- Álvarez, L., & Moreno, M. (2012). *El pensamiento del profesor: entre la teoría y la práctica*. Bogotá DC. Universidad Nacional de Colombia.
- Ancarani, M. B., Fiorella-Falco, M., & Martin, C. (2012). Institución: Instituto Académico Pedagógico de Ciencias Humanas. Universidad Nacional de Villa María Ciudad, Provincia, País: Villa María, Córdoba, Argentina Curso: Lengua Inglesa III Carrera/s: Profesorado en Lengua Inglesa. ENSEÑAR PARA COMPRENDER II, 90.
- Angulo Rasco, J. F. (1990). Investigación-acción y curriculum: una nueva perspectiva en la investigación educativa. *Revista Investigación en la Escuela*, 11, 39-49.
- Anijovich, R (et. al) (2009). *Transitar la formación Pedagógica*. Buenos Aires: Paidós. Anijovich, R. (2010): La retroalimentación en la evaluación. En: *Evaluación significativa*. Buenos Aires, Paidós.

- Anijovich, R. (2014). *Gestionar una escuela con aulas heterogéneas. Enseñar y aprender en La diversidad*. Paidós.
- Anijovich, R. C., Mora, G., Sabelli, S., & Anijovich, M. J. (2009). *Transitar la formación pedagógica: dispositivos y estrategias* (No. 371.13). Paidós.
- Anijovich, R. y Mora, S. (2009). *Estrategias de enseñanza: otra mirada al quehacer en el aula*. Aique.
- Anijovich, R., & Cappelletti, G. (2017). *La evaluación como oportunidad*. Paidós.
- Anijovich, R., & González, C. (2011). *Evaluar para aprender: conceptos e instrumentos*. Aique.
- Anijovich, R., Camilloni, A., & Cappelletti, G. H. J. (2010). *La evaluación significativa*. Buenos Aires. Editorial Paidós.
- Anijovich, R., Malbergier, M., & Sigal, C. (2004). *Una introducción a la enseñanza para la diversidad*. Bs. As., FCE.
- Anijovich, R., y Cappelletti, G. (2017). Práctica reflexiva. Hilos que conforman una trama. En: *Práctica reflexiva: escenarios y horizontes. Avances en el contexto internacional*, 15-27.
- Arbelaez López, R. (2001). En el reconocimiento de las concepciones docentes se encuentra el camino del mejoramiento continuo de la calidad docente. *Revista Docencia Universitaria*, 2(2).
- Arndt, S. (2015). Metacognición y reflexión. *AIQUE Educación*.
- Astroza, M. V., Quintanilla, M., De la Fuente, R., & López, T. (2013). “Análisis y evaluación del diseño de unidades didácticas de docentes en formación de educación general básica: su contribución inicial a la promoción de competencias de pensamiento científico”. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, (Extra), 218-222.
- Astudillo, C., Rivarosa, A., & Ortiz, F. (2010). “Estudio de un diseño de formación para docentes de Ciencias: consideraciones metodológicas”. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación de los docentes* (REIFOP), 181.
- Ausubel DP (1983). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México, Editorial trillas.
- Ausubel, D. P. (1982). *Psicología evolutiva: un punto de vista cognoscitivo*. Trillas.
- Azcárate, P. (1995). *El conocimiento profesional de los profesores sobre las nociones de aleatoriedad y probabilidad. Su estudio en el caso de la educación primaria* (Doctoral disertación, Tesis doctoral inédita. Universidad de Cádiz).

- Baena Cuadrado, M. (2000). Pensamiento y acción en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 18(2), 217-226.
- Ballenilla García De Gamarra, F. (1992). “El cambio de modelo didáctico, un proceso complejo”. *Revista Investigación en la Escuela*, (18), 43-68.
- Bandura, A. (1987). *Pensamiento y acción: fundamentos sociales*. Martínez Roca.
- Bardin, L. (2002). *Análisis de contenido*. Ediciones Akal.
- Barrera y León (2014). *¿De qué manera se diferencia el marco de la Enseñanza para la Comprensión de un enfoque tradicional?* Editorial Santillana.
- Barrón Tirado, C. (2015). “Concepciones epistemológicas y práctica docente. Una revisión”. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 13(1), 35-5.
- Blández, J. (1996). *La investigación-acción: un reto para el docenteado*. Barcelona, España: INDE Publicaciones, 1.
- Blythe, T, et.al (1999). *La enseñanza para la comprensión: guía para el docente*. Buenos Aires, Paidós.
- Boix Mansilla, V., & Gardner, H. (1999). ¿Cuáles son las cualidades de la comprensión? En: *La enseñanza para la comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica*, 215-256.
- Bolívar, A. (1995). *El conocimiento de la enseñanza, epistemología de la investigación curricular*. Universidad de Granada, FORCE, Granada.
- Bolívar, A. (2005). “Conocimiento Didáctico del contenido y didácticas específicas”. *Revista de currículum y formación de los docentes*, 9(2).
- Bromme, R. (1988). Conocimientos profesionales de los profesores. Enseñanza de las ciencias: *Revista de investigación y experiencias didácticas*, 6(1), 19-29.
- Brubacher, J. W., Case, C. W., & Reagan, T. G. (2000). *Cómo ser un docente reflexivo*. Biblioteca de Educación.
- Bruner, J. S., & Linaza, J. L. (1984). *Acción, pensamiento y lenguaje* (Vol. 1). Madrid: Alianza.
- Buchmann, M. (1984). “The priority of knowledge and understanding in teaching”. *Advances in teacher education*, 1, 29-50.
- Buchovecky (2005). Una clase de física de escuela secundaria. La Enseñanza para la Comprensión. *Vinculación entre la teoría y la práctica* (173-186).
- Butt, R., Raymond, D Y Yamagishy. LL. (1988). “Autobiographic Praxis: Studiyng The Formation of Teachers' Know/edge”. Comunicación presentada en el Congreso de la AERA (citado por Fernández Cruz, 1995).

- Cabrera, F. C. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *Teoría*, 14(1), 61-71.
- Cabrera, H., & García, E. (2014). Historia de las ciencias en la enseñanza de las ciencias: el caso de la reacción química. *Revista Brasileira de Historia da Ciencia*. Rio de Janeiro.
- Calderhead, J. (1990). "Conceptualizing and Evaluating Teachers' Professional Learning". *European Journal of Teacher Education*, 13(3), 153
- Callejo, M. L., Valls González, J., & Llinares, S. (2007). Interacción y análisis de la enseñanza: aspectos claves en la construcción del conocimiento profesional.
- Campanario, J. M. (2002). La enseñanza de las ciencias en preguntas y respuestas. Disponible en la página web: <http://www2.uah.es/jmc/webens/portada.html>.
- Campanario, J. M., & Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 17(2), 179-192.
- Campanario, J. M., & Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 17(2), 179-192.
- Cano Poloche, R. Diseño de una estrategia para la comprensión de los procesos de nutrición humana con estudiantes del grado sexto de la institución educativa José Antonio Galán (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira).
- Cañal de León, P & Porlán Ariza, R. (1987). Investigando la realidad próxima: un modelo didáctico alternativo. *Enseñanza de las Ciencias*, 5(2), 89-96.
- Carlsen, W. S. (1987). Why Do You Ask? The Effects of Science Teacher Subject-Matter Knowledge on Teacher Questioning and Classroom Discourse.
- Carr, W. (1990). "Cambio educativo y desarrollo profesional". *Revista Investigación en la escuela*, (11), 3-11.
- Carr, W., & KEMMIS, S. (1988). *Teoría crítica de la enseñanza*.
- Carr, W., & Kemmis, S. (2003). *Becoming critical: education knowledge and action research*. Routledge.
- Carrión, R. O. (2010). *Contextos de aprendizaje*. Educar.
- Carter, K. (1990). "Docentes el conocimiento y aprender a enseñar". En: R. HOUSTON (Ed.). *Manual de investigación de docente educación*. Nueva York, Macmillan, pp. 291-310.

- Carvajal, E. y M.R. Gómez (2002). "Concepciones y representaciones de los maestros de secundaria y bachillerato sobre la naturaleza, el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias". *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 7,16, 577 - 602.
- Cerecero (2017). Estrategias para el docente a partir de la práctica reflexiva. En: *Práctica reflexiva: escenarios y horizontes. Avances en el contexto internacional*, 89-104. AIQUE.
- Chacón, M, Chacón, C y Alcedo, Y. (2012). "Los proyectos de aprendizaje interdisciplinarios en la formación docente". *Revista mexicana de investigación educativa*.
- Chacón-Corzo, M. A. (2015). "La construcción del conocimiento sobre la enseñanza desde la perspectiva de los futuros docentes". *Revista Educación*, 39(1), 51-67.
- Chadwick, C. B. (2001). La psicología de aprendizaje del enfoque constructivista. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México)*, 31(4).
- Chalmers, A. F. (1994). *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Madrid: Siglo XXI.
- Chen, C.C.; Taylor, P.C. y Aldridge, J.M. (1997). "Development of a ching in Taiwan and Australia", ponencia presentada en la reunión anual.
- Cifuentes (2015). Enseñanza para la comprensión: opción para mejorar la educación. *Educación y Desarrollo Social*, 9(1), 70-81.
- Cifuentes, V., Fandiño, G., y Guevara, A. A propósito de la Enseñanza para la Comprensión. *Revista Educación y cultura*, NO 61. Septiembre de 2002.
- Civarolo, M, Pogrè, P y Giordano, M (2014). Enseñar a comprender II: Experiencias y propuestas para la Educación superior. *Eduvim*.
- Clandinin, D. J., y Connelly, F. M. (1988). Conocimiento práctico personal de los profesores: imagen y unidad narrativa. En L.M. Villar (Ed). *Conocimiento, creencias y teorías de los profesores*. Alcoy: Marfil, 1, 68.
- Claret, Z.A (1996). El Constructivismo según Ausubel, Driver y Vygotskii. *Actualidad Educativa*, 3(12).
- Clark, C. M., & Yinger, R. J. (1979). Teachers' thinking. *Research on teaching*, 231-263.
- Clark, C., & Peterson, P. (1990). Procesos de pensamiento de los docentes. Wittrock, MC. *La investigación de la enseñanza, III*. Barcelona: Paidós.
- Coll, C. (1985). Acción, interacción y construcción del conocimiento en situaciones educativas. *Anuario de psicología/The UB Journal of psychology*, (33), 59-70.
- Coll, S. C. (1991). *Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento*, editorial Paidós. Barcelona, España.

- Collin, S., Karsenti, T., & Komis, V. (2013). "Reflective practice in initial teacher training: Critiques and perspectives". *Reflective practice*, 14(1), 104-117.
- Collins, A., Brown, J. S., & Newman, S. E. (1988). "Cognitive apprenticeship: Teaching the craft of reading, writing and mathematics". *Thinking: The Journal of Philosophy for Children*, 8(1), 2-10.
- Collins, J. S. (1989). Brown and S. Newman. *Cognitive Apprenticeship: Teaching the Craft of Reading, Writing and Mathematics*, in *Knowing, Learning, and Instruction: essays in honor of Robert Glaser*, 453-94.
- Colmenares, A. M. (2012). "Investigación-acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción". *Voces y Silencios*, 3(1), 102.
- Contreras González, L. C. (1999). *Resolución de problemas: un análisis exploratorio de las concepciones de los profesores acerca de su papel en el aula*. Tesis doctoral.
- Contreras, J. M., Hernández, F., Puig, J. M., Rué, J., Trilla, J., & Carbonell, J. (1996). ¿Existen hoy tendencias educativas? *Cuadernos de pedagogía*, 253(8), 0013-13.
- Copello Levy, M. I., & Sanmartí, N. (2001). "Fundamentos de un modelo de formación permanente de los docentes de Ciencias centrado en la reflexión dialógica sobre las concepciones y las prácticas". *Enseñanza de las Ciencias*, 19(2), 269-283.
- Costamagna, A., & Manuale, M. (2001). *Estrategias de enseñanza para la comprensión: un enfoque alternativo*. *Aula Universitaria*, 1(6), 98-115.
- Costamagna, A., & Manuale, M. *Estrategias de enseñanza para la comprensión: un enfoque alternativo*. *Aula Universitaria*, 1(6), 98-115.
- Costamagna, A., y Manuale, M. (2001). *Estrategias de enseñanza para la comprensión: un enfoque alternativo*. *Aula Universitaria*, 1(6), 98-115.
- Da-Silva, C., Mellado, V., Ruiz, C., & Porlan, R. (2007). "Evolution of the conceptions of a secondary education biology teacher: Longitudinal analysis using cognitive maps". *Science Education*, 91(3), 461-491.
- David, P. (1995). *La escuela inteligente*. Ediciones Gedisa, Barcelona España.
- Davini, M. (2001). *La formación docente en cuestión: política y pedagogía*. Buenos Aires: Paidós.
- Davis, K. S. (2003). "Change is hard: What science teachers are telling us about reform and teacher learning of innovative practices". *Science Education*, 87(1), 3-30.
- Day, C. (2005). *Formar docentes: cómo, cuándo y en qué condiciones aprende el docenteado* (Vol. 101). Narcea Ediciones.

- De Camilloni, A. R. (2012). "Situaciones, tareas y experiencias". *Actualidades Pedagógicas de las concepciones de futuros docentes de la Universidad Pedagógica Nacional*, (59), 15-32.
- De Medrano, C. V., & Vaillant, D. (2009). "Aprendizaje y desarrollo profesional docente". *Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura*.
- De Zubiría Samper, J. (2006). *Los modelos pedagógicos: hacia una pedagogía dialogante*. Coop. Editorial Magisterio.
- De Zubiría, S. M. (2003). *Enfoques y modelos contemporáneos*. Bogotá D.C. Fipcam.
- Del Carmen Meza Mejía, M. (2005). *Modelos de pedagogía empresarial*. *Educación y Educadores*, 8.
- Del Pozo, R. M. (1995). *El conocimiento del cambio químico en la formación inicial del profesorado. Estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de los estudiantes de magisterio (Doctoral disertación, Universidad de Sevilla)*.
- Delval, J. (1997). ¿Cómo se construye el conocimiento? *Revista Kikiriki Cooperación Educativa*, 44-54.
- Delval, J. (1997). Hoy todos son constructivistas. *Cuadernos de pedagogía*, (257), 78-84.
- Delval, J. (2002). "Entrevista a Juan Delval". *Investigación en la Escuela*, 43, 71-80.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (1994). "Introduction: Entering the Field of Qualitative Research y the Fifth Moment". Denzin, N. K., Lincoln (Eds.). *Handbook of Qualitative Research*. California: Sage Publications.
- Dewey, J. (1989). *Cómo pensamos. Cognición y desarrollo humano*. Barcelona, Paidós.
- Di Stefano, G., Gino, F., Pisano, G., & Staats, B. (2014) *Learning by Thinking: How Reflection Aids Performance*. Working Paper, Harvard Business School.
- Domingo (2017). *la práctica reflexiva: nueva perspectiva para la formación permanente*. En *Práctica reflexiva: escenarios y horizontes. Avances en el contexto internacional*, 29-44. AIQUE.
- Domingo Roget, À. (2008). *La práctica reflexiva en la formación inicial de maestros. Evaluación de un modelo*.
- Domingo Roget, A., & Anijovich, R. (2017). *Práctica reflexiva: escenarios y horizontes. Avances en el contexto internacional*.
- Domingo, A (2014). *La práctica Reflexiva. Bases, modelos e instrumentos*. Madrid: Narcea.

- Domingo, A. (2009). "Desarrollar la competencia reflexiva en la educación superior. Diez propuestas para el aula universitaria". *Revista panamericana de pedagogía* No.15, 33-57.
- Driver, R. (1988). "Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículo en ciencias". *Enseñanza de las Ciencias*, 6(2), 109-120.
- Duit, R. (2006). 6. Enfoques del cambio conceptual en la enseñanza de las ciencias. En *Cambio conceptual y educación* (pp. 219-250).
- Dweck, C. S. (1998). Praise for intelligence can undermine children's motivation and performance. *Journal of personality and social psychology*, 75(1), 33.
- Echeverría, M. D. P. P., Scheuer, N., Ortega, E. M., & Sanz, M. D. M. M. (2006). Enfoques en el estudio de las concepciones sobre el aprendizaje y la enseñanza. In *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje: las concepciones de profesores y alumnos* (pp. 55-94). Graó.
- Edwards, D., Mercer, N. (1988). *El conocimiento compartido: el desarrollo de la comprensión en el aula*.
- Elbaz, F. (1981). Elbaz, Freema, "The Teacher's' Practical Knowledge': Report of a Case Study," *Curriculum Inquiry*, 11 (spring, 1981), 43-71.
- Elliot, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Madrid, Morata. Links.
- Elliott, J. (1990). *La investigación-acción en educación*. Ediciones Morata.
- Eraut, M. (1994). *Developing Professional Knowledge and Competence*. Londres: The Falmer Press.
- Escobedo, H., Jaramillo, R., & Bermúdez, Á. (2004). Enseñanza para la comprensión. *Educere*, 8(27), 529-534.
- Estepa, J. E (1998). *La investigación sobre el conocimiento profesional de los docentes para enseñar ciencias sociales*.
- Fenstermacher, G. D. (1994). "Chapter 1: The knower and the known: The nature of knowledge in research on teaching". *Review of research in education*, 20(1), 3-56.
- Fereday, J., & Muir-Cochrane, E. (2006). Demonstrating rigor using thematic analysis: A hybrid approach of inductive and deductive coding and theme development. *International journal of qualitative methods*, 5(1), 80-92.
- Fernández, J. & Elortegui, N. (1996). Qué piensan los profesores de cómo se debe enseñar. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 14(3), 331-342.

- Fernández, O.N. (2012). Programación didáctica para la enseñanza -aprendizaje de propiedades coligativas en disoluciones químicas, en el marco de la enseñanza para la comprensión. Universidad Nacional de San Luis. Argentina.
- Fernández, N; Tuset, B; Pérez, I y Leyva, P (2009). Concepciones de los maestros sobre la enseñanza y el aprendizaje y sus prácticas educativas en clases de Ciencias Naturales. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 27(2), 287-298.
- Fernández., M. T., Bertrán, A. M. T., Ibarra, R. E. P., & Pacheco, A. C. L. (2009). Concepciones de los maestros sobre la enseñanza y el aprendizaje y sus prácticas educativas en clases de Ciencias Naturales. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 27(2), 287-298.
- Feyerabend, P. (1986). Tratado contra el método: esquema de una teoría anarquista del conocimiento. Madrid: Tecnos. 319 p. Filosofía y Ensayo.
- Figuroa, R. (2007). Cuestionario sobre los modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. Facultad de ciencias de la educación. Universidad del Atlántico. Barranquilla. Colombia.
- Figuroa, R., Bernal, M., y Salazar, C. (2018). Modelos Didácticos de los docentes de las universidades públicas de la Región Caribe colombiana para la enseñanza de las Ciencias Naturales. Colombia: Universidad del Atlántico.
- Figuroa, R., Bernal, M., y Salazar, C. (2018). Modelos Didácticos de los docentes de las universidades públicas de la Región Caribe colombiana para la enseñanza de las Ciencias Naturales. Colombia: Universidad del Atlántico.
- Fiore, E., & Leymoníé, J. (2007). Didáctica práctica para enseñanza media y superior. Montevideo: Magró.
- Fiore, E., & Leymoníé, J. (2007). Didáctica práctica para enseñanza media y superior. Montevideo: Magró.
- Fiore, E., & Leymoníé, J. (2012). Didáctica Práctica II: enseñar a comprender.
- Fiore, F., y Leymoníé, J., (2007). Didáctica práctica: para enseñanza media y superior. Grupo Magro.
- Flores, F; López, A.; Gallegos, L y Barojas, J. (2000). "Transforming science and learning concepts of physics teachers", En International Journal of Science Education, vol. 22, núm. 2, pp. 197-208.
- Flores, J. G., Gómez, G. R., & Jiménez, E. G. (1996). "Metodología de la investigación cualitativa". Málaga: Aljibe.

- Fuentes, M. J., García, S., & Martínez, C. (2009). En qué medida cambian las ideas de los futuros docentes de Secundaria sobre qué y cómo enseñar, después de un proceso de formación. *Revista de educación*, 349(2), 269-294.
- Fullan, M. (2002). *Las fuerzas del cambio. Explorando las profundidades de la reforma educativa*. Madrid: Akal.
- Fullan, M. (2002). *Los nuevos significados del cambio en la educación*. Barcelona: Octaedro.
- Fumagalli, L. (1993). El desafío de enseñar ciencias naturales (No. Gn2968). Editorial Troquel,
- Furió Mas, C. J. (1994). “Tendencias actuales en la formación de los docentes de Ciencias”. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(2), 188-199.
- Furió, C., & Carnicer, J. (2002). “El Desarrollo profesional del docente de ciencias mediante tutorías de grupos cooperativos”. *Enseñanza de las Ciencias*, 20(1), 047-73.
- Furman, M., & de Podestá, M. E. (2010). *La aventura de enseñar Ciencias Naturales*. Aique Grupo Ed.
- Gagliardi, R. (1988). Cómo utilizar la historia de las ciencias en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 6(3), 291-296.
- Gallardo, E. (2014). Utilización del programa de análisis cualitativo ATLAS. ti para gestionar y analizar datos. Atlas. ti qualitative data analysis.
- Gallego, M. J. (1991). Investigación sobre pensamientos del profesor: aproximaciones al estudio de las «teorías y creencias de los profesores». *Revista española de pedagogía*, 287-325.
- García Jiménez, L. (2008). Aproximación epistemológica al concepto de ciencia: una propuesta básica a partir de Kuhn, Popper, Lakatos y Feyerabend. *Andamios*, 4(8), 185-202.
- García Pérez, F. F. (2000). Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa. *Biblio 3w: revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales*, (207), 1-12.
- García Pérez, F. F., & Rivero García, A. (1995). “Dificultades y obstáculos en la construcción del conocimiento escolar en una hipótesis de progresión de lo simple a lo complejo. Reflexiones desde el ámbito del medio urbano”. *Investigación en la Escuela*, (27), 83-94.
- García, C. M. (1992). Como conocen los docentes la materia que enseñan. Algunas contribuciones de la investigación sobre Conocimiento Didáctico del Contenido.

- García, J.J. y Cañal, p. (1995). ¿Cómo enseñar? Hacia una definición de las estrategias de enseñanza por investigación. *Investigación en la Escuela*, 25, pp. 5-16.
- García, L. A. (1998). Proyecto de Cátedra de Psicología de la Instrucción. Universidad de La Laguna.
- García, L., Azcárate, C., y Moreno, M. (2006). Creencias, concepciones y conocimiento profesional de profesores que enseñan cálculo diferencial a estudiantes de ciencias económicas. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 9(1), 85-116.
- García, A. B. y Jiménez, B. M. S (1991). Uso, selección de medios y conocimiento práctico del profesor. *Revista de educación*, (296), 299-326.
- Gardner, H. (1993). La mente no escolarizada. Como piensan los niños y como debería enseñar la escuela.
- Gardner, H. (2000). La educación de la mente y el conocimiento de las disciplinas: lo que todos los estudiantes deberían comprender (Vol. 21).
- Gardner, H., Boix-Mansilla, V., y Cero, P. (1994). Enseñar para la comprensión en las disciplinas-y más allá de ellas. *Teachers College Record*, 96(2), 65-77.
- Garrido, A. R. (2016). Las teorías implícitas en el contexto universitario. *Opción: Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, (12), 500-524.
- Gess-Newsome, J., & Lederman, N. G. (1995). "Biology teachers' perceptions of subject matter structure and its relationship to classroom practice". *Journal of Research in Science Teaching*, 32(3), 301-325.
- Gil Pérez, D. (1991). "¿Qué hemos de saber y saber hacer los docentes de ciencias?". *Enseñanza de las Ciencias*, 9(1), 069-77.
- Gil Pérez, D. (1993). "Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación", 11(2), 197-212.
- Gimeno Sacristán, J., & Gómez, P. (1992). Comprender y transformar la enseñanza. Colección pedagogía manuales.
- Giordano, M. F., Pogrè, P., & Valdez, M. C. (2012). Enseñar para comprender. Teseo.
- Glaser, B. G. (1978). *Advances in the methodology of grounded theory: Theoretical sensitivity*.
- Goetz, J. P., & Lecompte, M. D. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Morata.
- González-Monteaquedo, J. (2001). "John Dewey y la pedagogía progresista". *El legado pedagógico del siglo XX para la escuela del siglo XXI* (pp. 15-40). Graó.

- González-Weil, C., Waring, M. G., Ahumada, G., Cisternas, A., Pérez, J. L., & Valenzuela, J. S. (2014). Contribución del trabajo colaborativo en la reflexión docente y en la transformación de las prácticas pedagógicas de profesores deficiencia escolares y universitarios. *51(2)*, 75-85
- Goodman, J. (1987). Reflexión y formación del profesorado: estudio de casos y análisis teórico. *Revista de Educación*, (284), 223-244.
- Granata, M. L., & Divito, M. I. (2012). Análisis de una experiencia desde. Enseñar para comprender II, 119.
- Grossman, P. L., Wilson, S. M., & Shulman, L. S. (2005). Profesores de sustancia: el conocimiento de la materia para enseñanza. Profesorado. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 9(2).
- Guba, E.G. (1989). "Criterios de credibilidad en la investigación naturalista". En J. Gimeno Sacristán y A. Pérez Gómez (Eds.). *La enseñanza: su teoría y su práctica* (3ªed., pp. 148-165). Madrid: Akal.
- Guerra, M. A. S. (1998). Evaluar es comprender. Magisterio del Río de la Plata.
- Guerra, Y. M. (2007). Enfoques pedagógicos y universidad pública en Colombia. *Revista Educación y Desarrollo Social*, 2(1), 64-70.
- Gustavo Criscuolo, F. (1987). ¿Pueden interpretarse las preconcepciones a la luz de las teorías del aprendizaje? *Enseñanza de las Ciencias*, 5(3), 231-234.
- Gutiérrez, Y. (2012). La investigación sobre el conocimiento del profesor y sus perspectivas para el estudio de concepciones didácticas y disciplinares en la enseñanza de la lengua materna. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Harres, J. B. S., & Porlán Ariza, R. (1999). La epistemología evolucionista de Stephen Toulmin y la enseñanza de las ciencias. *Investigación en la escuela: Revista de investigación e innovación escolar*, 39, 17-26.
- Hatton, N., & Smith, D. (1995). "Reflection in teacher education: Towards definition and implementation". *Teaching and teacher education*, 11(1), 33-49.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la investigación.
- Herreras, E. B. (2005). SPSS: Un instrumento de análisis de datos cuantitativos. *Revista de informática educativa y medios audiovisuales*, 2(4), 62-69.
- Hewson, P. W., Tabachnick, B. R., Zeichner, K. M., & Lemberger, J. (1999). "Educating prospective teachers of biology: Findings, limitations, and recommendations". *Science Education*, 83(3), 373-384.

- Huerta, M. H. C. (2007). Corrientes pedagógicas contemporáneas. *Odiseo, revista electrónica de pedagogía*, 4(7).
- Hurtado Osorio, G. H. (2015). Tendencias investigativas sobre el enfoque de enseñanza para la comprensión (EPC) en Hispanoamérica. *Revista del Centro de Investigación*. Universidad La Salle, 12(43).
- Ibarrola, S. (2014). “El conocimiento práctico del docente: ¿cuándo empieza todo? *Revista de docencia universitaria*. Universidad de Navarra, España.
- II, EUA, 21-24 de marzo. *Inteligencias múltiples* (No. 159.928. 22). Fondo de Cultura Económica.
- Imbernon Muñoz, F., & Canto Herrera, P. J. (2013). La formación y el desarrollo profesional del profesorado en España y Latinoamérica. *Sinéctica*, (41), 2-12.
- Izquierdo I Aymerich, M. (2005). “Hacia una teoría de los contenidos escolares”. *Enseñanza de las Ciencias*, 23(1), 111-122.
- Jackson, P. W. (1998). *La vida en las aulas*. Ediciones Morata.
- Jiménez, A M. P. (2000). Modelos didácticos. *Didáctica de las Ciencias Experimentales: Teoría y práctica de la Enseñanza de las Ciencias* (pp. 165-186). Editorial Marfil.
- Jiménez, E., & Segarra, M. (2001). “La formación de formadores de Bachillerato en sus propios centros docentes”. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(1), 163-170.
- Jiménez, R., & Wamba, A. M. (2003). “¿Es posible el cambio en los modelos didácticos personales?: Obstáculos en docentes deficiencias naturales de educación secundaria”. *Revista Interuniversitaria de formación de los docentes*, 46, 113-131.
- Jiménez, V. M. (2001). “¿Por qué a los docentes de Ciencias nos cuesta tanto cambiar nuestras concepciones y modelos didácticos?”. *Revista Interuniversitaria de Formación de los docentes*, (40), 17-30.
- Joyce, B. y Weil, M. (1985). *Modelos de enseñanza*. Anaya, Madrid
- Kemmis, S., & Mactaggart, R. (1988). *Cómo planificar la investigación-acción*.
- Kuhn, T. S. (1971). *La estructura de las revoluciones*. Madrid: Fondo de Cultura Económica.
- Lakatos, I., & Zapolatero, J. C. (1983). *La metodología de los programas de investigación científica* (No. 001.42 L35).
- León y Barrera (2018). *Revista Ruta Maestra*, edición 22. Editorial Santillana.
- Leupin, R. M. E. (2016). ¿Pedagogía activa o métodos activos?: El caso del aprendizaje activo en la universidad. *RIDU*, 10(1), 6.

- Leymonié, Fiore y otros. (2012). *Didáctica Práctica 2. Enseñar a comprender*. Grupo Magro.
- Linares, S. (2009). Conocimiento profesional del profesor de matemáticas: conocimiento, creencias y contexto en relación a la noción de función. *Colección Digital Eudoxus*, (15).
- Liston, D. y Zeichner, K. (1997). *Formación de los docentes y condiciones sociales de la escolarización*, 2° ed., Madrid: Morata.
- Litwin, E. (1997). *Las Configuraciones Didácticas*. Paidós.
- Lombardi, G., & Vollmer, M. I. (2009). “La formación docente como sistema: de la formación inicial al desarrollo profesional. Reflexiones a partir de la experiencia argentina”. *Aprendizaje y desarrollo profesional docente*, 59-66.
- López Ruiz, J. I. (2000). *Aprendizaje docente e innovación curricular. Dos estudios de caso sobre el constructivismo en la escuela*. Granada: Aljibe.
- López, G., y Cancio, C., (2018). La práctica reflexiva como eje transversal en la formación del profesorado. *Revista Ruta Maestra. Santillana*. Edición 22.
- Malpica, B.F. (2017). Las comunidades profesionales de aprendizaje: Desarrollo de una práctica reflexiva fundamentada. En *Práctica reflexiva: escenarios y horizontes. Avances en el contexto internacional*, 65-87. AIQUE.
- Manuale, M., & Costamagna, A. (2001). Enseñanza para la Comprensión: la Organización de los Contenidos mediante Tópicos Generativos en el Currículum Universitario. *Aula Universitaria*, 1(4), 23-39.
- Manuale, M., & Medina, K. A. (2005). Enseñanza para la Comprensión: algunas orientaciones didácticas. *Aula Universitaria*, 1(7), 18-24.
- Manuale, M., & Medina, K. A. (2005). Enseñanza para la Comprensión: algunas orientaciones didácticas. *Publicaciones Periódicas. Aula Universitaria*, 7, 18-24.
- Marcelo, C. (1986). Pensamientos pedagógicos y toma de decisiones de los profesores en la planificación de la enseñanza. *Enseñanza & Teaching: Revista interuniversitaria de didáctica*, (4), 31-48.
- Marcelo, C. (1994). *Formación de los docentes para el cambio educativo*. Barcelona: PPU.
- Marcelo, C. (2002). La investigación sobre el conocimiento de los profesores y el proceso de aprender a enseñar. *Pensamiento y conocimiento de los profesores. Debate y perspectivas internacionales*, 45-60.
- Marcelo. (2001). *Aprender a Enseñar Para La Sociedad del Conocimiento*. Universidad de Sevilla. *Revista Complutense de Educación*. ISSN: 1130-2496.
- Marqués, L. (1996). Construcción del conocimiento científico. Algunos ejemplos de Geociencias. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 4(1), 4-12.

- Marrero, Javier. 1993. "Las teorías implícitas del profesorado: Vínculo entre la cultura y la práctica de la enseñanza" en Rodrigo, M. J., Rodríguez A. y Marrero, J. (eds.). *Las teorías implícitas. Una aproximación al conocimiento cotidiano*. pp. 243-276. Ed. Visor, Madrid (España).
- Martí, E. (2003). *Representar el mundo externamente. La adquisición infantil de los sistemas externos de representación*. A. Machado Libros.
- Martín, E y Cervi, J. (2009). Modelos de formación docente para el cambio de concepciones en los profesores. En Pozo y otros. *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje: las concepciones de profesores y alumnos* (pp. 419-434). Grao.
- Martínez Villate, J. A. (2007). *La enseñanza para la comprensión: una aplicación en el aula* (No. Sirsi) i9789588316253). Universidad Pedagógica Nacional (Colombia). Fundación Francisca Radke (Colombia).
- Martínez, L. (2007). "La observación y el diario de campo en la definición de un tema de investigación". *Revista Perfiles Libertadores*, 4, 73-80.
- Marzabal, A. & Rocha, A. (2013). Promoviendo el cambio didáctico en el profesorado de ciencias a través de la reflexión sobre la propia práctica. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas* (Extra), 2195-2202.
- Matthews, M. R. (1994). Historia, filosofía y enseñanza de las ciencias: la aproximación actual. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 12(2), 255-277.
- Mcdiarmid, G. W., & Ball, D. L. (1989). *The teacher education and learning to teach study: An occasion for developing a conception of teacher knowledge*. National Center for Research on Teacher Education, Michigan State University.
- Mckerman, J. (1999). *Investigación-acción y curriculum*. Editorial Morata. Madrid, España.
- Mcrobbie, C., & Tobin, K. (1995). "Restraints to reform: The congruence of teacher and student actions in a chemistry classroom". *Journal of Research in Science Teaching*, 32(4), 373-385.
- Medina Moya, J. L., & Jarauta Borrasca. (2013). *Análisis del conocimiento didáctico del contenido de tres docentes universitarios: Analysis of the Pedagogical Content Knowledge of Three University Lecturers*. Ministerio de Educación.
- Medina, M. B. E. (2015). Influencia de la interacción alumno-docente en el proceso enseñanza-aprendizaje. Paakat: *Revista de Tecnología y Sociedad*, (8).
- Mejía, C. P. (2011). *El marco de la enseñanza para la comprensión aplicado al aprendizaje del concepto de campo eléctrico en estudiantes de ingeniería de sistemas*. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

- Mellado Jiménez, V. (1996). "Concepciones y prácticas de aula de docentes de ciencias, en formación inicial de primaria y secundaria". *Enseñanza de las Ciencias*, 14(3), 289-302.
- Mellado Jiménez, V. (1996). "Concepciones y prácticas de aula de docentes de ciencias, en formación inicial de primaria y secundaria". *Enseñanza de las Ciencias*, 14(3), 289-302.
- Mellado Jiménez, V. (2003). "Cambio didáctico de los docentes de ciencias experimentales y filosofía de la ciencia". *Enseñanza de las Ciencias*, 21(3), 343-358.
- Mellado, V. (1996). Concepciones y prácticas de aula de profesores de ciencias, en formación inicial de primaria y secundaria. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 14(3), 289-302.
- Mellado, V. (1998). "The classroom practice of preservice teachers and their conceptions of teaching and learning science". *Science education*, 82(2), 197-214.
- Mellado, V.J y Carracedo, D. (1993). Contribuciones de la filosofía de la ciencia a la didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 11(3), 331-339.
- Mensah, E. (2015). Exploring Constructivist Perspectives in the College Classroom. En: SAGE Open, Vol. 5(3), 1-14. DOI: 10.1177/2158244015596208
- Mercer, N. (1997). La construcción guiada del conocimiento. El habla de profesores y alumnos (trad. de I. Gispert).
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1984). Qualitative data analysis: A sourcebook of new methods. In *Qualitative data analysis: a sourcebook of new methods*. Sage publications.
- Moreira, M. A. (2005). Mapas conceptuales y aprendizaje significativo en ciencias. *Rev Chil Educ Cient*, 4(2), 38-44.
- Moreira, M. A. (2012). La Teoría del Aprendizaje Significativo Crítico: un referente para organizar la enseñanza contemporánea. *Revista iberoamericana de educación matemática*, 31, 9-20.
- Moreno Armella, L., & Waldegg, G. (1998). "La epistemología constructivista y la didáctica de las ciencias". *Enseñanza de las Ciencias*, 16(3), 421-429.
- Moreno, M. (2002). El pensamiento del profesor. Evolución y estado actual de las investigaciones. Pensamiento y conocimiento de los profesores. Debate y perspectivas internacionales, 61-78.
- Mota, Á. D. L. (2004). "¿Cambian los cursos de actualización las representaciones de la ciencia y la práctica docente?". *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 9(22), 699-719.

- Mottier López, L. (2010). Evaluación formativa de los aprendizajes. *Anijovich, R.(Comp.)(2010). La evaluación significativa. Buenos Aires, Argentina: Paidós.*
- Muñoz Justicia, J., & Sahagún Padilla, M. (2017). Hacer análisis cualitativo con Atlas. ti 7. Manual de Uso, 135.
- Muñoz, N. A. (2011). El estudio exploratorio: Mi aproximación al mundo de la investigación cualitativa. *Investigación y educación en enfermería*, 29(3), 492-499.
- Muñoz, T. G. (2003). El cuestionario como instrumento de investigación/evaluación. Centro Universitario Santa Ana. Recuperado de http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/Maestria/MTE/Gen02/seminario_de_tesis/Unidad_4_anterior/Lect_El_Cuestionario.pdf.
- Naranjo, C. V. B. (2013). “La práctica docente y la realidad en el aula”. *Revista Criterios*, 20(1).
- Narvárez, E. (2006). Una mirada a la escuela nueva. *Educere*, 10(35), 629-636.
- Navareño, P. (2018). *Revista Ruta Maestra*, edición 22. Editorial Santillana.
- Navarro, J. C., & Verdisco, A. (2000). “Teacher Training in Latin America: Innovations and Trends”. *Sustainable Development Department Technical Paper Series*.
- Neyra, T. T. (2009). Representaciones mentales: discusión crítica del modelo de situación de Kintsch. Onomázein: *Revista de lingüística, filología y traducción de la Pontificia Universidad Católica de Chile*, (19), 111-138.
- Nickerson, R. S. (1995). “Can technology help teach for understanding”. *Software goes to school: Teaching for understanding with new technologies*, 7-22.
- Oliva-Martínez, J. M., & Acevedo-Díaz, J. A. (2005). La enseñanza de las ciencias en primaria y secundaria hoy. Algunas propuestas de futuro. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 2(2), 241-250.
- Olson, J. (1982). “Constructivism and education: A productive alliance”. *Interchange*, 13(4), 70-75.
- Ordoñez, C. L. (2004). “Pensar pedagógicamente desde el constructivismo. De las concepciones a las prácticas pedagógicas”. *Revista de estudios sociales*, (19), 7-12.
- Pabón, C. (1999). Reflexiones sobre el quehacer pedagógico. *Pedagogía y saberes*, (12), 51-55. Paidós, 2003, pp. 69-92.
- Pajares, M. F. (1992). “Teachers’ beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct”. *Review of educational research*, 62(3), 307-332.
- Palma, S. A. C. (2010). “Las creencias curriculares de los docentes de ciencias: una aproximación a las teorías implícitas sobre el aprendizaje”. *Horizontes educacionales*, 15(1), 23-36.

- Palma, S. C. (2016). "Tendencias curriculares de los docentes de ciencias; un acercamiento experimental". *REXE-Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 5(9), 93-106.
- Paredes, J.(2014). Atlas.TI. Software para el análisis de datos cualitativos.
- Patiño, S. (2012). "La enseñanza para la comprensión (epc): propuesta metodológica centrada en el aprendizaje del estudiante". *Revista Humanizarte*, 5(8), 1-10.
- Peme-Aranega, C., de Longhi, A. L., Baquero, M. E., Mellado, V., & Ruiz, C. (2006). Creencias explícitas e implícitas, sobre la ciencia y su enseñanza y aprendizaje, de una profesora de química de secundaria. *Perfiles educativos*, 28(114), 131-151.
- Perafán, G. (2002). La investigación acerca de los procesos de pensamiento de los docentes. Orígenes y desarrollo. PG-B. (Comps.). Pensamiento y conocimiento de los profesores. *Debate y perspectivas internacionales*, 11-28.
- Pérez Serrano, G. (1990). Aplicaciones al campo social y educativo. Madrid, Dykinson.
- Pérez, A. I., & Gimeno, J. (1988). Pensamiento y acción en el profesor: de los estudios sobre la planificación al pensamiento práctico. *Infancia y aprendizaje*, 11(42), 37-63.
- Perkins, D. (1995). Escuela inteligente Barcelona: Gedisa.
- Perkins, D. (1997). "What is understanding?" En M. S. Wiske (Ed.). *Teaching for Understanding* (39 - 57). San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Perkins, D. (1999). "¿Qué es la comprensión?". *La enseñanza para la comprensión*, 69-92.
- Perkins, D. (2002). De la Idea a la Acción. Material del curso Enseñanza para la Comprensión 2. Programa Wide World de la Escuela de Graduados en Educación Universidad de Harvard.
- Perkins, D. (2003). "¿Qué es la comprensión?", en M. Stone Wiske (comp.). *La enseñanza para la comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica*, Buenos Aires,
- Perkins, D. (2014). Conferencia de apertura en el simposio internacional Enseñanza para la Comprensión en educación superior. Córdoba-Argentina.
- Perrenoud, P. (2004). *Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar*: Graó.
- Perrenoud, P. (2004). *Desarrollar la práctica reflexiva*, Barcelona: Graó.
- Perrone, V. (1999). "¿Por qué necesitamos una pedagogía de la comprensión?". Stone Wiske (Ed.). *La enseñanza para la comprensión*, 35-68.

- Piaget, J. (1970). "Piaget's Theory". En P. H. MUSSEN (Ed.). *Carmichael's Manual of Child Psychology* (Vol. 1). New York: Wiley.
- Pineda, D. P. R. (2006). "¿Cómo se articulan las concepciones epistemológicas y de aprendizaje con la práctica docente en el aula? Tres estudios de caso de docentes de secundaria". *Revista mexicana de investigación educativa*, 11(31), 1307-1335.
- Poggioli, L. (1998). *Estrategias metacognoscitivas*. Caracas: Fundación Polar.
- Pogré, P. (2007). "¿Cómo enseñar para que los estudiantes comprendan?". *Revista Diálogo Educativo*, 7(20), 25-32.
- Pogré, P., & Lombardi, G. (2004). *Escuelas que enseñan a pensar*. Buenos Aires: Papers.
- Ponte, J. P. D. (1992). *Concepções dos professores de matemática e processos de formação*.
- Popham, W. J. (2013). *Evaluación trans-formativa: el poder transformador de la evaluación formativa* (Vol. 124). Narcea Ediciones.
- Popper, K. R. (1962). *La lógica de la investigación científica*. Editorial Tecnos. Madrid.
- Porlán Ariza, R., & García Pérez, F. F. (2000). El proyecto IRES (Investigación y renovación escolar). *Biblio 3w: revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales*, 64, 1-16.
- Porlán Ariza, R., Martín del Pozo, R., Rivero García, A., Harres, J. B. S., Azcárate Goded, M. D. P., & Pizzato, M. (2010). El Cambio del Profesorado de Ciencias I: Marco Teórico y Formativo. Enseñanza de las Ciencias. *Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 28 (1), 31-46.
- Porlán Ariza, R., Martín del Pozo, R., Rivero García, A., Harres, J. B. S., Azcárate Goded, M. D. P., & Pizzato, M. (2010). El Cambio del Profesorado de Ciencias I: Marco Teórico y Formativo. Enseñanza de las Ciencias. *Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 28 (1), 31-46.
- Porlán Ariza, R., Rivero García, A., & Martín Del Pozo, R. (1997). "Conocimiento profesional y epistemología de los docentes I: Teoría, métodos e instrumentos". *Enseñanza de las Ciencias*, 15(2), 155-171.
- Porlán Ariza, R., Rivero García, A., & Solís Ramírez, E. (2011). Un modelo de formación para el cambio del profesorado de ciencias. Primeras Jornadas de Innovación Docente de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla (pp. 1-9).
- Porlán, R., & Rivero, A. (1998). *El conocimiento de los profesores. Una propuesta formativa en el área deficiencias*. Sevilla: Díada.

- Portilla, E. M. P., Murillo, E. A. A., Espinel, D. E. B., Moncada, L. B., Parra, I. Y. M., Acevedo, S. S. G. & Perez, J. I. G. (2015). Educación para la diversidad. *Revista científica signos fónicos*, 1(3).
- Pozo, J. I., Scheuer, N., Echeverría, M. D. P. P., Sanz y M. D. M. M. (2006). Las teorías implícitas sobre el aprendizaje y la enseñanza. En *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje: las concepciones de profesores y alumnos* (pp. 95-134). Graó.
- Pozo, J. I., & Carretero, M. (1987). Del pensamiento formal a las concepciones espontáneas: ¿Qué cambia en la enseñanza de la ciencia? *Infancia y aprendizaje*, 10(38), 35-52.
- Pozo, J. I., & Rodrigo, M. J. (2001). Del cambio de contenido al cambio representacional en el conocimiento conceptual. *Infancia y aprendizaje*, 24(4), 407-423.
- Pozo, J. I., Scheuer, N., Echeverría, M. D. P. P., & Sanz, M. D. M. M (2006). Las teorías implícitas sobre el aprendizaje y la enseñanza. In *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje: las concepciones de profesores y alumnos* (pp. 95-134). Graó.
- Pozo, J. I., Scheuer, N., Pérez Echeverría, M. D. P., Mateos, M., Martín, E., & De La Cruz, M. (2006). *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje: Las concepciones de profesores y alumnos [New ways for thinking about teaching and learning: the conceptions of teachers and students]*. Barcelona: Graó.
- Programa Wide World de la Escuela de Graduados en Educación de la Universidad de Harvard (1997). *Proyecto Cero*, 1997: Cambridge, MA
- Puentes, Y. (2005). *Organizaciones escolares inteligentes. Gestión de entornos educativos de calidad*. 3ª Edición. Colombia. Cooperativa Editorial Magisterio.
- Quecedo, R., & Castaño, C. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *Revista de psicodidáctica*, (14), 5-39.
- Reibelo, J. D. (1998). Método de enseñanza: aprendizaje para la enseñanza por descubrimiento (I). *Aula abierta*, (71), 121-144.
- Rennie, L. J. (1998). "Guest editorial: improving the interpretation and reporting of quantitative research". *Journal of Research in Science Teaching*, 35(3), 237-248.
- Ritchhart, Morrison, & Church (2014). *Hacer Visible el Pensamiento. Cómo promover el compromiso, la comprensión y la autonomía de los estudiantes*. Buenos Aires: Paidós (Traducción de: Patricia León Agustí & María Ximena Barrera).
- Ritchhart, R., Y Stone, M., (1999) ¿Cómo se ve en la práctica la enseñanza para la comprensión? En: *La enseñanza para la comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica*, 169-212.PAIDÓS.

- Rivas, J.i, Sepúlveda,M y Rodrigo,P. (2000). El trabajo de los docentes de secundaria: estudio biográfico de su cultura profesional. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, (39), 133-146.
- Rivero, A., & Wamba, A. M. (2011). Naturaleza de la ciencia y construcción del conocimiento científico. Física y química: complementos de formación disciplinar, 13-34.
- Rivero, A., Azcárate, P., Porlán, R., Del Pozo, R. M., Harres, J. B., & Ramírez, E. S. (2011). La progresión de las concepciones de los futuros profesores de primaria sobre la metodología de enseñanza. *Educação em Foco*, 14(18), 169-206.
- Rodríguez Cavazos, J. (2013). Una mirada a la pedagogía tradicional y humanista. *Presencia universitaria*, 3(5), 36-45.
- Rodríguez, D. P. G., & Mojica, E. N. (2006). Propuesta alternativa para la enseñanza de la óptica. *Gondola: Enseñanza Aprendizaje de las Ciencias*, 1(1), 65.
- Rodríguez, G., Gil, J., y García, E. (1996). Metodología de la investigación cualitativa. Málaga, España: Aljibe.
- Romo-Martínez, J. E. (2015). La lista de cotejo como herramienta para la lectura crítica de artículos de investigación publicados. *Rev. enferm. Inst. Mex. Seguro Soc*, 23(2), 109-113.
- Roth, K. J. (2007). "Science teachers as researchers". *Handbook of research on science education*, 1205-1259.
- Rué, J. (1992). "Investigar para innovar en educación. Investigar la Acticidad Educativa". *Seminari de Recerca educativa. Institut de Ciències de L'Educación. Uab*.
- Ruíz Ortega, F. J. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* (Colombia), 3(2).
- Ruiz, A. B. (1993). Aprendizaje por descubrimiento: principios y aplicaciones inadecuadas. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 11(1), 3-11.
- Ruiz, J. I. L. (2000). "Al otro lado de la academia: el conocimiento empírico de los docentes". *Revista de educación*, (321), 245-268.
- Ruiz, T. F., & Rodríguez, Y. (2008). Estructuras e interacciones en la construcción del conocimiento. Una propuesta a partir de los planteamientos teóricos de Piaget y Vigotsky. *Laurus*, 14(28), 97-121.
- Russell, T. (2012). Cambios paradigmáticos en la formación de profesores: Peligros, trampas y la promesa no cumplida del profesional reflexivo. *Encounters on Education*, 13.

- Sabiote, C. R., Quiles, O. L., & Torres, L. H. (2005). Teoría y práctica del análisis de datos cualitativos. Proceso general y criterios de calidad. *Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades*, SOCIOTAM, 15(2), 133-154.
- Saldaña, J. (2015). *The coding manual for qualitative researchers*. Sage.
- Salgado-García, E. (2012). Enseñanza para la comprensión en la educación superior: la experiencia de una universidad costarricense. *Revista iberoamericana de educación superior*, 3(8), 34-50.
- Sánchez Blanco, G., & Valcárcel Pérez, M. V. (1993). "Diseño de unidades didácticas en el área de Ciencias Experimentales". *Enseñanza de las Ciencias*, 11(1), 033-44.
- Sánchez Ceballos, L. M., & Puerta Gil, C. A. (2011). Aproximación conceptual al proceso de realimentación en la educación virtual. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 1(34), 8-34.
- Sánchez Sánchez, L. V. (2013). *Los modelos educativos en el mundo*. México: Trillas.
- Sánchez, B. G., & Valcárcel, Pérez. M. (1993). Diseño de unidades didácticas en el área de Ciencias Experimentales. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 11(1), 33-44.
- Sanmartí, N., & Azcárate, C. (1997). "Reflexiones en torno a la línea editorial de la revista Enseñanza de las Ciencias". *Enseñanza de las Ciencias*, 15(1), 003-9.
- Santiago, G. (2010). *¿Es posible trabajar la reflexión en la escuela?* Editorial Biblos.
- Schön, D. (1992). *La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la formación y el aprendizaje en las profesiones*. Barcelona. Paidós/MEC.
- Schön, D. (1998). *El profesional reflexivo: cómo piensan los profesionales cuando actúan*. Paidós.
- Schon, D.A. (1983). *The reflective practioner*. Basic Book. New York.
- Schön, Z., & Guerra, S. (1998). "El profesional reflexivo". *Publicación académica de la Universidad de la Marina Mercante*, 27.
- Segovia, J. D. (2005). "La construcción del conocimiento profesional de los docentes" [versión electrónica]. *Revista Interuniversitaria de formación de los docentes*, Universidad de Zaragoza. Año, 19(2002), 216-219.
- Serrano González-Tejero, J. M., & Pons Parra, R. M. (2011). El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista electrónica de investigación educativa*, 13(1), 1-27.
- Serrano, R. C. (2010). Pensamientos del profesor: un acercamiento a las creencias y concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior. *Revista de educación*, 352, 267-287.

- Sgreccia, N., & Massa, M. (2011). ¿Cómo caracterizar una enseñanza para la comprensión, a adolescentes, en la actualidad? *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* (México), 41(3-4).
- Sgreccia, N., & Massa, M. (2011). ¿Cómo caracterizar una enseñanza para la comprensión, a adolescentes, en la actualidad? *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* (México), 41(3-4).
- Shavelson y Stern. (1989). 20. investigación sobre el pensamiento pedagógico del profesor, sus juicios, decisiones y conducta. *La enseñanza: su teoría y su práctica*, 57, 372.
- Shavelson, R. (1986). Toma de decisión interactiva: algunas reflexiones sobre los procesos cognoscitivos de los profesores. In *Pensamientos de los profesores y toma de decisiones: actas del I Congreso Internacional sobre "Pensamiento de los Profesores y toma de decisiones* (pp. 164-184).
- Shavelson, R., & Stern, P. (1983). "Investigación sobre el pensamiento pedagógico del docente, sus juicios, decisiones y conductas". En J. Gimeno y A. Pérez. *La enseñanza: su teoría y su práctica*. Madrid: Akal.
- Shepherd, M. (2006). "Using a learning journal to improve professional practice: a journey of personal and professional self-discovery". *Reflective Practice*, 7(3), 333-348.
- Showers, B. (1987). "Synthesis of research on staff development: A framework for future study and a state-of-the-art analysis". *Educational leadership*, 45(3), 77-87.
- Shulman, L. (1987). "Knowledge and teaching: Foundations of the new reform". *Harvard educational review*, 57(1), 1-23.
- Shulman, L. S. (1989). "Paradigmas y programas de investigación en el estudio de la enseñanza: una perspectiva contemporánea". *La investigación de la enseñanza I*, 9-91
- Shulman, L. S. (2005). Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. Profesorado. *Revista de currículum y formación del profesorado*.
- Shulman, L. S., & Sykes, G. (Eds.). (1983). *Handbook of teaching and policy*. Longman.
- Silveira, M. J. F., Barros, S. G., & Losada, C. M. (2009). ¿En qué medida cambian las ideas de los futuros docentes de Secundaria sobre qué y cómo enseñar, después de un proceso de formación? How do the future secondary school teachers' ideas change about «what» and «how to teach» after. *Revista de educación*, 349, 269-294.
- Simón, J., Cetraro, S., Demartis, S., Kleid, M. C., Levin, L., Arriazu, F. L. & Ziegler (2012), S. Los aportes del marco de la enseñanza para la comprensión en el diseño e implementación de unidades didácticas de biología y física en la perspectiva de los profesores.

- Solbes Matarredona, J., Domínguez-Sales, M. C., Fernández Sánchez, J., Furió Más, C., Guisasola Aranzabal, J., & Cantó Domenech, J. (2013). “¿El docenteado de física y química incorpora los resultados de la investigación en didáctica?”. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, (27).
- Solbes Matarredona, J., Furió Más, C., Gavidia Catalán, V., & Vilches Peña, A. (2004). “Algunas consideraciones sobre la incidencia de la investigación educativa en la enseñanza de las ciencias”. *Investigación en la Escuela*, 2004, vol. 52, p. 103-110.
- Solbes, J. y Souto, X.M. (1999). “Investigación desde la escuela y formación de los docentes”. *Investigación en la Escuela*, 38, 87-98.
- Solé, I., & Coll, C. (1993). Los profesores y la concepción constructivista. *El constructivismo en el aula*, 7-23.
- Solís, E., Porlán, R., Rivero, A. y Martín, R. (2012). Las concepciones de los profesores de ciencias de secundaria en formación inicial sobre metodología de enseñanza. *Revista Española de Pedagogía*, 495-514.
- Souto González, X. M., & Solbes Matarredona, J. (1999). “Investigación desde la escuela y formación de los docentes”. *Revista Investigación en la Escuela*, (38), 87-98.
- Stenhouse, L. (1984). Investigación y desarrollo del currículum. Ediciones Morata.
- Stone Wiske, M. (1999). La enseñanza para la comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica. Editorial Paidós.
- Stone Wiske, M., Hammerness, K., & Gray Wilson, D. (1999). ¿Cómo aprenden los docentes a enseñar para la comprensión? Stone Wiske, M. (Compiladora). *La enseñanza para la comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica*, 35-68.
- stone, M. (1999). ¿Qué es la enseñanza para la comprensión? Buenos Aires: Paidós, 441.
- Stone, M., Rennebohm, K., & Breit, L. (2006). Enseñanza para la comprensión con nuevas tecnologías. Buenos Aires: Editorial Paidós SAICF.
- Stone, M., Rennebohm, k y Breit, L (2006). Enseñar para la comprensión con nuevas tecnologías. Paidós.
- Sturla, M. (2005). Aplicación de la teoría de la Enseñanza para la Comprensión en E.G.B.3
- Suárez, C. J. M. (2011). “La investigación sobre la formación de docentes desde la perspectiva del cambio didáctico”. *Magis: Revista Internacional de Investigación en Educación*, 3(6), 265-282.
- Swartz, R., Costa, A., Beyer, B., Reagan, R., & Kallick, B. (2008). El aprendizaje basado en el pensamiento. España: SM.

- Tamayo, A., Eugenio, O., Sánchez, B., Arturo, C., Buriticá, A., & Clemencia, O. (2010). “Concepciones de naturaleza de la ciencia en docentes de educación básica”. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* (1900-9895), 6(1).
- Tatto, M. T. (1998). “The influence of teacher education on teachers' beliefs about purposes of education, roles, and practice”. *Journal of teacher education*, 49(1), 66-78.
- Taylor, S. J., & Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación* (Vol. 1). Barcelona: Paidós.
- Temporelli, W. (2016). *Cambio conceptual. El docente como movilizador de las estructuras de pensamiento*. Mandioca ediciones.
- Ternent, A. M. y Gómez M. T. (2017). La transformación de la práctica educativa en clave de comprensión: análisis de narrativas. *Revista de Educación*, (10), 61-76.
- Tishman, S., Perkins, D., & Jay, E. (1994). *Un aula para pensar. Aprender y enseñar en una cultura del pensamiento*. Aique.
- Tishman, S., Perkins, D., & Jay, E. (1997). *Un aula para pensar. Aprender y enseñar en una cultura del pensamiento*. Aique.
- Tobin K. y Mcrobbie, C.J. (1997). “Beliefs about the nature of science and the enacted science curriculum”. En: *Science and Education*, núm. 6, pp. 355-371.
- Tomlinson y Mctighe (2007). *Integrando Comprensión por Diseño + Enseñanza basada en la diferenciación*. Argentina: Paidós.
- Tomlinson, C. (2001). *El aula diversificada*. España. Ediciones Octaedro.
- Tomlinson, C. (2001). *El aula diversificada*. México, SEP/Ediciones Octaedro, 223.
- Torbay, B.A y García, L. A. G. (2001). *La influencia social en la construcción del conocimiento*. Ensayos.
- Torres. J. J. & Perera. V. H. (2010). La rúbrica como instrumento pedagógico para la tutorización y evaluación de los aprendizajes en el foro online en educación superior. Pixel-Bit. *Revista de Medios y Educación*, (36), 141-149.
- Tuncel, I., y Bahtiyar, A. (2015). A Case Study on Constructivist Learning Environment in Content Knowledge Courses in Science Teaching. En: *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, Vol. 174, 3178-3185. DOI: 10.1016/j.sbspro.2015.01.1059
- Tuning (2003). *Tuning Educational Structures in Europe. Informe final Fase 1*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Tünnermann Bernheim, C. (2011). El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes. *Universidades*, 61(48).

- Uribe, Á. C., & Martínez, C. H. (2010). Jerome Bruner: dos teorías cognitivas, dos formas de significar, dos enfoques para la enseñanza de la ciencia. *Psicogente*, 13(24), 329-346.
- Vaillant, D. (2005). Formación de docentes en América Latina. Re-inventando el modelo tradicional. Octaedro: Barcelona.
- Vaillant, D., & Marcelo, C. (2009). Desarrollo profesional docente ¿Cómo se aprende a enseñar? España: Editorial Narcea.
- Valbuena, E. (2007). El Conocimiento Didáctico Del Contenido Biológico: Estudio De Las Concepciones Disciplinarias Y Didácticas De Futuros Docentes De La Universidad Pedagógica Nacional (Colombia). Tesis para Optar de Título de Doctor. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Facultad de Educación. Universidad Complutense De Madrid. Madrid. España.
- Valbuena, E. (2007). El conocimiento profesional del profesor de Biología. Estudio
- Valcárcel, N. M. (2004). Los modelos de enseñanza y la práctica de aula. *Estudios Pedagógicos*, 1-19.
- Varguillas, C. (2006). “El uso de Atlasti y la creatividad del investigador en el análisis cualitativo de contenido UPEL”. Instituto Pedagógico Rural El Mácaro. *Laurus Revista de Educación*, 12(Ext), 73-87.
- Vasco, C. E., (2005). ¿Qué generan los tópicos generativos? *Revista Magisterio*. No. 14 abril – mayo 2005.
- Vasco, U. C. (2000). Pequeños aprendices grandes comprensiones. Bogotá, Colombia.
- Vásquez, F. (2009). El diario de campo. Una herramienta para investigar en preescolar y primaria. Bogotá, Colombia.
- Vaughn, P., & Turner, C. (2016). Decoding via coding: Analyzing qualitative text data through thematic coding and survey methodologies. *Journal of Library Administration*, 56(1), 41-51.
- Vázquez-Bernal, B., Jiménez-Pérez, R., & Mellado-Jiménez, V. (2007). El desarrollo profesional del profesorado de ciencias como integración de la reflexión y la práctica. La hipótesis de la complejidad. *Revista eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 4(3).
- Vélaz De Medrano, C., Vaillant, D., Esteve, J. M., Tenti Fanfani, E., Novoa, A., Lombardi, G. & Oliveira, D. A. (2009). Aprendizaje y desarrollo profesional docente. OEI.
- Vielma Vielma, E., & Salas, M. L. (2000). Aportes de las teorías de Vygotsky, Piaget, Bandura y Bruner. Paralelismo en sus posiciones en relación con el desarrollo. *Educere*, 3(9).

- Vigotsky, L. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona: crítica, 136.
- Vilanova, S. L., Mateos-Sanz, M. D. M., & García, M. B. (2011). “Las concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje en docentes universitarios de ciencias”. *Revista iberoamericana de educación superior*, 2(3), 53-75.
- Villeda González, L., Naranjo Martínez, M. M., & Álvarez Herrera, E. (2010). La Utilidad de las Unidades Didácticas en la Enseñanza de la Biología: Un Enfoque CTS.
- Villegas, M. (2008). Pedagogía para la comprensión. Un modelo para la formación integral.
- Villegas-Reimers, E. (2003). Teacher professional development: an international review of the literature. Paris: *International Institute for Educational Planning*. Vol. 12 Núm. 2 (2001) 531-593
- Vygotski, L. S. (1979). El desarrollo de los procesos psíquicos superiores. Barcelona, Crítica.
- Vygotsky, L. (1978). Mind in society. Cambridge, MA. Harvard University Press.
- Vygotsky, L. S., & Kozulin, A. (1995). Pensamiento y lenguaje. Barcelona: Paidós.
- Wamba Aguado, A. M. (2001). Modelos didácticos personales y obstáculos para el desarrollo profesional: estudios de caso con docentes de Ciencias Experimentales en Educación Secundaria.
- Wamba Aguado, A. M. (2001). Modelos didácticos personales y obstáculos para el desarrollo profesional: estudios de caso con profesores de Ciencias Experimentales en Educación Secundaria.
- Wiggins, G., & Mctighe, J. (1998). “Understanding by design. Alexandria, VA: ASCD”. ERIC Reproduction No. ED, 424, 227.
- Wilson. (2005). Las dimensiones de la comprensión. *Revista internacional Magisterio*. Abril-mayo No.14.
- Zeichner, K. (1993). El maestro como profesional reflexivo. *Cuadernos de pedagogía*, 220(44-49).

ANEXOS

Anexo A. Cuestionario sobre modelos didácticos. Docente Carlos.

**CUESTIONARIO SOBRE LOS MODELO DIDÁCTICO PARA LA
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES**

La finalidad de aplicar este cuestionario, es caracterizar los modelos didácticos que utilizan tres (3) Docentes del colegio americano de Barranquilla, para enseñar Ciencias Naturales. La información que se obtenga será utilizada con propósitos investigativos, requerida para el desarrollo de la investigación “Construcción del conocimiento profesional docente en el marco de la Enseñanza para la Comprensión”, estudio que se adelanta como proyecto de tesis doctoral.

Esta información será de índole confidencial. Tu participación es de gran importancia, por lo que se te agradece la colaboración.

De antemano gracias.

Parte Uno -Información General

EDUCADOR (A) : CARLOS

1.Género:

A. Masculino (X) B. Femenino ()

2. Edad: Años cumplidos:

A).18 – 27 () B).28 – 37 (X) C).38 – 47 ()

3.Asignatura que enseña:

A. Biología (X) B. Física () C. Química ().

4. Formación Profesional: A. Licenciado en Biología y Química () B. Licenciado en Ciencias Naturales y Educación Ambiental (X) C. Licenciado en Física y Matemáticas () D. Ingeniería Química () E. Biólogo () F. Físico () G. Químico () H. Licenciado en Biología () I. Licenciado en Química () J. Licenciado en Física () K. Otras ().

Parte Dos

Para conocer tu opinión a continuación encontraras (35) afirmaciones, sobre las cuales nos interesa conocer tu apreciación de acuerdo a la siguiente escala:

5. Totalmente de Acuerdo (TA)

4. De Acuerdo (DA)

3. No sé qué decir (NS)

2. En Desacuerdo (ED)

1. Totalmente en Desacuerdo (TD)

Escribe una (X) bajo la columna que mejor represente tu opinión a favor de cada afirmación.

Modelo Didáctico para la Enseñanza de las Ciencias Naturales						
	5	4	3	2	1	Comentario
	T	D	N	E	TE	
	A	A	S	D	D	
1. Las perspectivas epistemológicas y psicológicas no son esenciales para la enseñanza de las ciencias naturales.					X	
2. El aprendizaje de los estudiantes de ciencias naturales debe retribuirse con premios o castigos.					X	
3. Los preconceptos de los estudiantes no se tienen en cuenta para la enseñanza de las ciencias naturales					X	
4. El proceso de enseñanza de las ciencias naturales se realiza a partir del conocimiento del docente, mediante la transmisión de su saber.				X		
5. Los conocimientos elaborados de ciencias naturales pasan de la mente del profesor a la mente del estudiante.				X		
6. Algunos de los conocimientos filosóficos de la ciencia tradicional pueden relacionarse con el conocimiento que se enseña en el área de las ciencias naturales.		X				

7. El conocimiento se construye a partir de los objetivos prescritos y el experimento en el área de las ciencias naturales.	X					
8. Los conocimientos en ciencias naturales son una imagen exacta de la realidad.				X		
9. En el proceso de enseñanza de las ciencias naturales debe primar el principio de autoridad, obediencia y respeto.		X				
10. Los libros de textos de ciencias naturales son el fundamento esencial, para el proceso de enseñanza.					X	
11. Las concepciones y teorías en ciencias naturales se presentan en un contexto de justificación. ***		X				
12. Para aprender ciencia naturales el estudiante debe inventar y descubrir por si solo los saberes.				X		
13. La Psicología es un elemento esencial para el aprendizaje de las ciencias naturales y el desarrollo del pensamiento formal.		X				
14. El lenguaje de las ciencias naturales se hace más entendible y asimilable en la etapa de las operaciones formales.			X			
15. Los estudiantes de ciencias naturales pueden elabora conceptos y generalización de leyes a partir del descubrimiento y la observación.	X					
16. Los estudiantes pueden aprender ciencias naturales si la descubren a partir de datos empíricos.		X				
17. Aprender ciencias naturales es sobre todo, dominar el método científico, aplicándolo llegará a descubrir conocimientos.		X				
18. Enseñar ciencias naturales es enseñar las destrezas de	X					

investigación, es decir, organizar y coordinar actividades experimentales.						
	5	4	3	2	1	Comentario
	T	D	N	E	TD	
	A	A	S	D		
19. En el currículo pierden importancia los contenidos conceptuales, en favor de los procesos y destrezas del método científico.			X			
20. Una buena clase de ciencias naturales, es aquella en la que los estudiantes realizan actividades, en concreto manipulaciones (“pensar” subordinado a “hacer”).				X		
21. El aula de ciencias naturales es el escenario donde se coordinan actividades experimentales que ayuden al estudiante a desarrollar habilidades investigativa.	X					
22. En el aula de ciencias naturales deben restringirse las intervenciones o discursos y promover oportunidades de investigar y experimentar. ***			X			
23. El aprendizaje de los estudiantes de ciencias naturales se produce mediante un cambio significativo en las estructuras de pensamiento.	X					
24. La visión del aprendizaje de ciencias naturales como construcción asimila aplicarles la analogía del conocimiento científico.		X				
25. Los constructos personales son formas de representación que contienen convenciones y tienen un campo de validez relativa y limitada en el área de las ciencias naturales.				X		
26. La epistemología se basa en la perspectiva de la ciencia, como interpretación de la realidad,	X					

mediante la construcción de modelos que pueden ser sustituidos por otros.						
27. Aprender ciencias naturales es reconstruir los conocimientos, partiendo de las propias ideas de cada estudiante, expandiéndola o cambiándolas según los casos.	X					
28. El aprendizaje de las ciencias naturales no es una reproducción del contenido a aprender, implica un proceso de construcción de conocimiento.	X					
29. Enseñar ciencias naturales es mediar en el proceso de aprendizaje incluso en la planificación y organización de actividades relevantes.	X					
30. Las ideas de los estudiantes son el punto de partida de la instrucción, sea como base para desarrollar otras más acordes con la ciencia escolar o para confrontarla con ésta y sustituirla.	X					
31. El currículo se configura como un programa de actividades, de situaciones de aprendizaje en las que los alumnos construyen sus propios significados.	X					
32. La responsabilidad del proceso de aprendizaje en las ciencias naturales corresponde al estudiante.				X		
33. El papel del profesor es el de investigador en el aula, que estudia y diagnóstica los problemas de aprendizaje y al mismo tiempo trata de darle solución.	X					
34. El profesor juega un papel flexible en el proceso de enseñanza y, está dispuesto a modificar las actividades previstas si es necesario.						

	5	4	3	2	1	Comentario
	T	D	N	E	1	
	A	A	S	D	TD	
35. En el proceso de enseñanza y aprendizaje se evalúan tanto conceptos como destrezas, conocimiento funcional y la capacidad de aplicar lo aprendido a la resolución de problemas nuevos. ***	X					

Anexo B. Cuestionario sobre modelos didácticos. Docente Lucía.

**CUESTIONARIO SOBRE LOS MODELO DIDÁCTICO PARA LA
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES**

La finalidad de aplicar este cuestionario, es caracterizar los modelos didácticos que utilizan tres (3) Docentes del colegio americano de Barranquilla, para enseñar Ciencias Naturales. La información que se obtenga será utilizada con propósitos investigativos, requerida para el desarrollo de la investigación “Construcción del conocimiento profesional docente en el marco de la Enseñanza para la Comprensión”, estudio que se adelanta como proyecto de tesis doctoral.

Esta información será de índole confidencial. Tu participación es de gran importancia, por lo que se te agradece la colaboración.

De antemano gracias.

Parte Uno -Información General

EDUCADOR (A):LUCÍA

1.Género:

A. Masculino () B. Femenino (X)

2. Edad: Años cumplidos:

A).18 – 27 (X) B).28 – 37 () C).38 – 47 ()

3.Asignatura que enseña:

A. Biología () B. Física (X) C. Química ().

4. Formación Profesional: A. Licenciado en Biología y Química () B. Licenciado en Ciencias Naturales y Educación Ambiental () C. Licenciado en Física y Matemáticas () D. Ingeniería Química () E. Biólogo () F. Físico () G. Químico () H. Licenciado en Biología () I. Licenciado en Química () J. Licenciado en Física () K. Otras ().

Parte Dos

Para conocer tu opinión a continuación encontraras (35) afirmaciones, sobre las cuales nos interesa conocer tu apreciación de acuerdo a la siguiente escala:

5. Totalmente de Acuerdo (TA)

4. De Acuerdo (DA)

3. No sé qué decir (NS)

2. En Desacuerdo (ED)

1. Totalmente en Desacuerdo (TD)

Escribe una (X) bajo la columna que mejor represente tu opinión a favor de cada afirmación.

Modelo Didáctico para la Enseñanza de las Ciencias Naturales						Comentario
5 T A	4 D A	3 N S	2 E D	1 T E D		
X						
			X			
				X		
				X		
			X			
	X					

7. El conocimiento se construye a partir de los objetivos prescritos y el experimento en el área de las ciencias naturales.		X				
8. Los conocimientos en ciencias naturales son una imagen exacta de la realidad.			X			
9. En el proceso de enseñanza de las ciencias naturales debe primar el principio de autoridad, obediencia y respeto.		X				
10. Los libros de textos de ciencias naturales son el fundamento esencial, para el proceso de enseñanza.		X				
11. Las concepciones y teorías en ciencias naturales se presentan en un contexto de justificación. ***		X				
12. Para aprender ciencia naturales el estudiante debe inventar y descubrir por si solo los saberes.				X		
13. La Psicología es un elemento esencial para el aprendizaje de las ciencias naturales y el desarrollo del pensamiento formal.	X					
14. El lenguaje de las ciencias naturales se hace más entendible y asimilable en la etapa de las operaciones formales.				X		
15. Los estudiantes de ciencias naturales pueden elabora conceptos y generalización de leyes a partir del descubrimiento y la observación.	X					
16. Los estudiantes pueden aprender ciencias naturales si la descubren a partir de datos empíricos.				X		
17. Aprender ciencias naturales es sobre todo, dominar el método científico, aplicándolo llegará a descubrir conocimientos.				X		
18. Enseñar ciencias naturales es enseñar las destrezas de	X					

investigación, es decir, organizar y coordinar actividades experimentales.						
	5	4	3	2	1	Comentario
	T	D	N	E	TD	
	A	A	S	D		
19. En el currículo pierden importancia los contenidos conceptuales, en favor de los procesos y destrezas del método científico.				X		
20. Una buena clase de ciencias naturales, es aquella en la que los estudiantes realizan actividades, en concreto manipulaciones (“pensar” subordinado a “hacer”).	X					
21. El aula de ciencias naturales es el escenario donde se coordinan actividades experimentales que ayuden al estudiante a desarrollar habilidades investigativa.		X				
22. En el aula de ciencias naturales deben restringirse las intervenciones o discursos y promover oportunidades de investigar y experimentar. ***					X	
23. El aprendizaje de los estudiantes de ciencias naturales se produce mediante un cambio significativo en las estructuras de pensamiento.	X					
24. La visión del aprendizaje de ciencias naturales como construcción asimila aplicarles la analogía del conocimiento científico.						
25. Los constructos personales son formas de representación que contienen convenciones y tienen un campo de validez relativa y limitada en el área de las ciencias naturales.				X		
26. La epistemología se basa en la perspectiva de la ciencia, como interpretación de la realidad,				X		

mediante la construcción de modelos que pueden ser sustituidos por otros.						
27. Aprender ciencias naturales es reconstruir los conocimientos, partiendo de las propias ideas de cada estudiante, expandiéndola o cambiándolas según los casos.	X					
28. El aprendizaje de las ciencias naturales no es una reproducción del contenido a aprender, implica un proceso de construcción de conocimiento.	X					
29. Enseñar ciencias naturales es mediar en el proceso de aprendizaje incluso en la planificación y organización de actividades relevantes.			X			
30. Las ideas de los estudiantes son el punto de partida de la instrucción, sea como base para desarrollar otras más acordes con la ciencia escolar o para confrontarla con ésta y sustituirla.		X				
31. El currículo se configura como un programa de actividades, de situaciones de aprendizaje en las que los alumnos construyen sus propios significados.		X				
32. La responsabilidad del proceso de aprendizaje en las ciencias naturales corresponde al estudiante.				X		
33. El papel del profesor es el de investigador en el aula, que estudia y diagnóstica los problemas de aprendizaje y al mismo tiempo trata de darle solución.	X					
34. El profesor juega un papel flexible en el proceso de enseñanza y, está dispuesto a modificar las actividades previstas si es necesario.		X				

	5	4	3	2	1	Comentario
	T	D	N	E	TD	
A	A	S	D			
35. En el proceso de enseñanza y aprendizaje se evalúan tanto conceptos como destrezas, conocimiento funcional y la capacidad de aplicar lo aprendido a la resolución de problemas nuevos. ***	X					

CUESTIONARIO SOBRE LOS MODELO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

La finalidad de aplicar este cuestionario, es caracterizar los modelos didácticos que utilizan tres (3) Docentes del colegio americano de Barranquilla, para enseñar Ciencias Naturales. La información que se obtenga será utilizada con propósitos investigativos, requerida para el desarrollo de la investigación “Construcción del conocimiento profesional docente en el marco de la Enseñanza para la Comprensión”, estudio que se adelanta como proyecto de tesis doctoral.

Esta información será de índole confidencial. Tu participación es de gran importancia, por lo que se te agradece la colaboración.

De antemano gracias.

Parte Uno -Información General

EDUCADOR (A): PEDRO.

1. Género:

A. Masculino (X) B. Femenino ()

2. Edad: Años cumplidos:

A).18 – 27 () B).28 – 37 (X) C).38 – 47 ()

3. Asignatura que enseña:

A. Biología () B. Física () C. Química (X).

4. Formación Profesional: A. Licenciado en Biología y Química () B. Licenciado en Ciencias Naturales y Educación Ambiental () C. Licenciado en Física y Matemáticas () D. Ingeniería Química () E. Biólogo () F. Físico () G. Químico () H. Licenciado en Biología () I. Licenciado en Química () J. Licenciado en Física () K. Otras ().

Parte Dos

Para conocer tu opinión a continuación encontraras (35) afirmaciones, sobre las cuales nos interesa conocer tu apreciación de acuerdo a la siguiente escala:

5. Totalmente de Acuerdo (TA)

4. De Acuerdo (DA)

3. No sé qué decir (NS)

2. En Desacuerdo (ED)

1. Totalmente en Desacuerdo (TD)

Escribe una (X) bajo la columna que mejor represente tu opinión a favor de cada afirmación.

Modelo Didáctico para la Enseñanza de las Ciencias Naturales						Comentario
	5 T A	4 D A	3 N S	2 E D	1 T E D	
1. Las perspectivas epistemológicas y psicológicas no son esenciales para la enseñanza de las ciencias naturales.	X					
2. El aprendizaje de los estudiantes de ciencias naturales debe retribuirse con premios o castigos.					X	
3. Los preconceptos de los estudiantes no se tienen en cuenta para la enseñanza de las ciencias naturales					X	
4. El proceso de enseñanza de las ciencias naturales se realiza a partir del conocimiento del docente, mediante la transmisión de su saber.					X	
5. Los conocimientos elaborados de ciencias naturales pasan de la mente del profesor a la mente del estudiante.					X	
6. Algunos de los conocimientos filosóficos de la ciencia tradicional pueden relacionarse con el conocimiento que se enseña en el área de las ciencias naturales.		X				

7. El conocimiento se construye a partir de los objetivos prescritos y el experimento en el área de las ciencias naturales.		X				
8. Los conocimientos en ciencias naturales son una imagen exacta de la realidad.			X			
9. En el proceso de enseñanza de las ciencias naturales debe primar el principio de autoridad, obediencia y respeto.				X		
10. Los libros de textos de ciencias naturales son el fundamento esencial, para el proceso de enseñanza.				X		
11. Las concepciones y teorías en ciencias naturales se presentan en un contexto de justificación. ***		X				
12. Para aprender ciencia naturales el estudiante debe inventar y descubrir por si solo los saberes.				X		
13. La Psicología es un elemento esencial para el aprendizaje de las ciencias naturales y el desarrollo del pensamiento formal.	X					
14. El lenguaje de las ciencias naturales se hace más entendible y asimilable en la etapa de las operaciones formales.				X		
15. Los estudiantes de ciencias naturales pueden elabora conceptos y generalización de leyes a partir del descubrimiento y la observación.	X					
16. Los estudiantes pueden aprender ciencias naturales si la descubren a partir de datos empíricos.				X		
17. Aprender ciencias naturales es sobre todo, dominar el método científico, aplicándolo llegará a descubrir conocimientos.				X		
18. Enseñar ciencias naturales es enseñar las destrezas de	X					

investigación, es decir, organizar y coordinar actividades experimentales.						
	5	4	3	2	1	Comentario
	T	D	N	E	TD	
	A	A	S	D		
19. En el currículo pierden importancia los contenidos conceptuales, en favor de los procesos y destrezas del método científico.				X		
20. Una buena clase de ciencias naturales, es aquella en la que los estudiantes realizan actividades, en concreto manipulaciones (“pensar” subordinado a “hacer”).	X					
21. El aula de ciencias naturales es el escenario donde se coordinan actividades experimentales que ayuden al estudiante a desarrollar habilidades investigativa.	X					
22. En el aula de ciencias naturales deben restringirse las intervenciones o discursos y promover oportunidades de investigar y experimentar. ***					X	
23. El aprendizaje de los estudiantes de ciencias naturales se produce mediante un cambio significativo en las estructuras de pensamiento.	X					
24. La visión del aprendizaje de ciencias naturales como construcción asimila aplicarles la analogía del conocimiento científico.		X				
25. Los constructos personales son formas de representación que contienen convenciones y tienen un campo de validez relativa y limitada en el área de las ciencias naturales.			X			
26. La epistemología se basa en la			X			

perspectiva de la ciencia, como interpretación de la realidad, mediante la construcción de modelos que pueden ser sustituidos por otros.						
27. Aprender ciencias naturales es reconstruir los conocimientos, partiendo de las propias ideas de cada estudiante, expandiéndola o cambiándolas según los casos.		X				
28. El aprendizaje de las ciencias naturales no es una reproducción del contenido a aprender, implica un proceso de construcción de conocimiento.	X					
29. Enseñar ciencias naturales es mediar en el proceso de aprendizaje incluso en la planificación y organización de actividades relevantes.			X			
30. Las ideas de los estudiantes son el punto de partida de la instrucción, sea como base para desarrollar otras más acordes con la ciencia escolar o para confrontarla con ésta y sustituirla.			X			
31. El currículo se configura como un programa de actividades, de situaciones de aprendizaje en las que los alumnos construyen sus propios significados.	X					
32. La responsabilidad del proceso de aprendizaje en las ciencias naturales corresponde al estudiante.				X		
33. El papel del profesor es el de investigador en el aula, que estudia y diagnóstica los problemas de aprendizaje y al mismo tiempo trata de darle solución.	X					
34. El profesor juega un papel flexible en el proceso de enseñanza y, está dispuesto a	X					

modificar las actividades previstas si es necesario.						
	5	4	3	2	1	Comentario
	T	D	N	E	TD	
	A	A	S	D		
35. En el proceso de enseñanza y aprendizaje se evalúan tanto conceptos como destrezas, conocimiento funcional y la capacidad de aplicar lo aprendido a la resolución de problemas nuevos. ***	X					

ENTREVISTA SOBRE LOS MODELO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

La finalidad de aplicar esta entrevista, es para caracterizar los modelos didácticos que utilizan tres (3) Docentes del colegio americano de Barranquilla, para enseñar Ciencias Naturales. La información que se obtenga será utilizada con propósitos investigativos, requerida para el desarrollo de la investigación “Construcción del conocimiento profesional docente en el marco de la Enseñanza para la Comprensión”, estudio que se adelanta como proyecto de tesis doctoral.

Esta información será de índole confidencial. Tu participación es de gran importancia, por lo que se te agradece la colaboración.

De antemano gracias.

Profesor Carlos / BIOLOGIA

Preguntas

1. **¿CUÁL ES SU RESPONSABILIDAD COMO DOCENTE FRENTE A LA FORMACIÓN DE SUS ESTUDIANTES?**

La responsabilidad es elevada y muy trascendental por el compromiso que se tiene con la programación de la clase, para luego ser transmitida a los estudiantes y estos apliquen en un contexto o cuando terminen grado 11.

2. **¿CUÁL ES SU RESPONSABILIDAD COMO DOCENTE FRENTE A LA ENSEÑANZA DE LA ASIGNATURA QUE ORIENTA?**

Desde la biología se busca conocer, indagar e investigar diversos sistemas del ser humano y de la vida, lo anterior se les orienta para que valoren a cada ser vivo.

3. **CONSIDERA QUE LA MANERA COMO ACTUALMENTE ENSEÑA LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES, ¿ES LO MÁS APROPIADO PARA BENEFICIAR EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE SUS ESTUDIANTES?**

Ser flexible y presto a los retos que exige la educación del siglo XXI, pienso que debe tener falencias y escucho las orientaciones para ajustar mis procesos.

4. **¿CÓMO CREE QUE SUS ESTUDIANTES DESARROLLAN LAS ACCIONES O LOS PROCESOS MENTALES PARA APRENDER LO QUE USTED LES ENSEÑA?**

5. **¿QUÉ ENTIENDES O CÓMO DEFINES LOS MODELOS DIDÁCTICOS DE ENSEÑANZA?**

Son estrategias y mecanismos que ayudan a los proceso de enseñanza del aula, donde de acuerdo los temas así utilizamos los modelos didácticos de enseñanza (M.D.E)

6. **¿CUÁLES SON LAS VENTAJA Y DESVENTAJAS DEL MODELO DIDÁCTICO QUE UTILIZA PARA ENSEÑAR SU ASIGNATURA?**

Ventajas: les ayuda a preguntarse el por qué de las situaciones que les presento, a ir más allá de lo literal.

Desventaja: ser más flexible con las actividades.

7. **¿HAS ESCUCHADO HABLAR DEL MODELO DIDÁCTICO TRADICIONAL O MAGISTRAL? ¿QUÉ CONOCES SOBRE ÉL?**

Sí, claro, es aquel en donde el maestro es el encargado de dirigir, preguntar y desarrollar la clase, los alumnos eran simples espectadores (solo repetían) = memoria.

8. **¿CUÁLES SON LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL MODELO DIDÁCTICO QUE UTILIZAS CON RELACIÓN AL MODELO DIDÁCTICO TRADICIONAL O MAGISTRAL?**

Las actividades enfocadas a la participación, reflexión y opinión de los estudiantes como actores principales del proceso.

9. **¿HAS ESCUCHADO HABLAR DEL MODELO DIDÁCTICO POR DESCUBRIMIENTO? ¿QUÉ CONOCES SOBRE ÉL?**

Siendo sincero no, pero puedo decir que puede ser aquel donde el estudiante explica y crea sus propios conceptos.

10. ¿CUÁLES SON LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL MODELO DIDÁCTICO QUE UTILIZAS CON RELACIÓN AL MODELO DIDÁCTICO POR DESCUBRIMIENTO?

Como no tengo un conocimiento amplio no podría hacer la relación.

11. ¿HAS ESCUCHADO HABLAR DEL MODELO DIDÁCTICO CONSTRUCTIVISTA? ¿QUÉ CONOCES SOBRE ÉL?

Es la construcción del conocimiento, a un trabajo donde todos hacen sus aportes (los actores maestro-alumno). Ambos aprenden en el momento del aprendizaje- se construye por medio de una idea- lluvia de ideas.

12. ¿CUÁLES SON LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL MODELO DIDÁCTICO QUE UTILIZAS CON RELACIÓN AL MODELO DIDÁCTICO CONSTRUCTIVISTA?

Por lo general parto de una pregunta para iniciar mis clases donde los estudiantes construyen sus propias ideas que son fundamentales y entre todos generan un aprendizaje significativo.

13. ¿CÓMO Y PARA QUÉ INCLUYES LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL MODELO DIDÁCTICO QUE UTILIZAS?

Las TICS ayudan a reforzar y ampliar los temas que se construyen por medio de actividades en el aula- un video, un foro, imágenes y actividades para aprender.

14. ¿CUÁLES SON LOS PROCESOS DE EVALUACIÓN QUE APLICAS EN TU PRÁCTICA DOCENTE Y QUE RELACIÓN GUARDAN CON EL MODELO DIDÁCTICO QUE MANEJAS?

Evaluó constantemente, llevo a cabo debates por medio de preguntas, la opinión del estudiante la valoro reviso sus cuadernos (tareas), plataforma plena (TICS). Varias opciones para los estudiantes.

15. ¿QUÉ SUGIERES PARA QUE LOS ESTUDIANTES APRENDAN LA ASIGNATURA QUE ENSEÑAS?

1. que le guste leer 2. hacer vocabularios 3. Ser reflexivo 4. Creativos 5. Proponer 6. Interés-motivación 7. Buscar en otras fuentes.

ENTREVISTA SOBRE LOS MODELO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

La finalidad de aplicar esta entrevista, es para caracterizar los modelos didácticos que utilizan tres (3) Docentes del colegio americano de Barranquilla, para enseñar Ciencias Naturales. La información que se obtenga será utilizada con propósitos investigativos, requerida para el desarrollo de la investigación “Construcción del conocimiento profesional docente en el marco de la Enseñanza para la Comprensión”, estudio que se adelanta como proyecto de tesis doctoral.

Esta información será de índole confidencial. Tu participación es de gran importancia, por lo que se te agradece la colaboración.

De antemano gracias.

Profesora Lucía /FISICA

Preguntas

16. ¿CUÁL ES SU RESPONSABILIDAD COMO DOCENTE FRENTE A LA FORMACIÓN DE SUS ESTUDIANTES?

- *Mi responsabilidad como docente es brindarles a mis estudiantes mi conocimiento y que logren comprender de manera significativa*
- *Hacer de ellos personas de bien, integras y razonables*

17. ¿CUÁL ES SU RESPONSABILIDAD COMO DOCENTE FRENTE A LA ENSEÑANZA DE LA ASIGNATURA QUE ORIENTA?

Que mis estudiantes logren identificar en su hacer diario cada uno de los fenómenos físicos que ocurren en nuestro alrededor y que de esta manera sean conscientes que en la vida, todo tiene una explicación física.

18. CONSIDERA QUE LA MANERA COMO ACTUALMENTE ENSEÑA LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES, ¿ES LO MÁS APROPIADO PARA BENEFICIAR EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE SUS ESTUDIANTES?

Sí, ya que hoy en día al estudiante se le brindan las herramientas necesarias para que la teoría no quede ahí en la deriva, sino que se lleve a la práctica y sea capaz de obtener sus propios análisis y resultados.

El estudiante aprende-hacer ciencia

19. ¿CÓMO CREE QUE SUS ESTUDIANTES DESARROLLAN LAS ACCIONES O LOS PROCESOS MENTALES PARA APRENDER LO QUE USTED LES ENSEÑA?

Cuando son capaces de comprender, analizar e identificar los diferentes fenómenos con cualquier evento físico.

20. ¿QUÉ ENTIENDES O CÓMO DEFINES LOS MODELOS DIDÁCTICOS DE ENSEÑANZA?

Son parámetros que permiten guiar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Brindan la manera de definir el papel que juega el docente, el alumno, el ambiente y la manera como se le brindan las herramientas para la construcción del conocimiento.

21. ¿CUÁLES SON LAS VENTAJA Y DESVENTAJAS DEL MODELO DIDÁCTICO QUE UTILIZA PARA ENSEÑAR SU ASIGNATURA?

Que los estudiantes forman parte de la construcción del conocimiento, ya que ellos por medio de estrategias son los que elaboran sus propias rutinas de pensamiento.

22. ¿HAS ESCUCHADO HABLAR DEL MODELO DIDÁCTICO TRADICIONAL O MAGISTRAL? ¿QUÉ CONOCES SOBRE ÉL?

Sí, como su nombre lo describe es aquel en donde el docente era el centro de la clase, donde el maestro imponía su autoridad referente a los temas de trabajo.

El pensar del alumno quedaba en un segundo plano.

23. ¿CUÁLES SON LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL MODELO DIDÁCTICO QUE UTILIZAS CON RELACIÓN AL MODELO DIDÁCTICO TRADICIONAL O MAGISTRAL?

El estudiante hace parte de la elaboración de la clase como tal. El docente, de la mano de ellos, intercambian conocimientos y así el docente se hace entender aún más: se toman en cuenta los intereses de ellos.

24. ¿HAS ESCUCHADO HABLAR DEL MODELO DIDÁCTICO POR DESCUBRIMIENTO? ¿QUÉ CONOCES SOBRE ÉL?

25. ¿CUÁLES SON LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL MODELO DIDÁCTICO QUE UTILIZAS CON RELACIÓN AL MODELO DIDÁCTICO POR DESCUBRIMIENTO?

26. ¿HAS ESCUCHADO HABLAR DEL MODELO DIDÁCTICO CONSTRUCTIVISTA? ¿QUÉ CONOCES SOBRE ÉL?

27. ¿CUÁLES SON LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL MODELO DIDÁCTICO QUE UTILIZAS CON RELACIÓN AL MODELO DIDÁCTICO CONSTRUCTIVISTA?

28. ¿CÓMO Y PARA QUÉ INCLUYES LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL MODELO DIDÁCTICO QUE UTILIZAS?

Con las nuevas tecnologías se hace más fácil brindar conocimiento, se hace entender uno mucho mejor, ya que tiene la manera de demostrar todas las teorías dictadas.

29. ¿CUÁLES SON LOS PROCESOS DE EVALUACIÓN QUE APLICAS EN TU PRÁCTICA DOCENTE Y QUE RELACIÓN GUARDAN CON EL MODELO DIDÁCTICO QUE MANEJAS?

- Preguntas abiertas - cuadros comparativos
- Talleres evaluativos – TA-TE-TI
- Análisis de casos (argumentación)
- Pruebas escritas

30. ¿QUÉ SUGIERES PARA QUE LOS ESTUDIANTES APRENDAN LA ASIGNATURA QUE ENSEÑAS?

Se debe incentivar el amor por las ciencias y por la educación, mucho compromiso y trasladar todas las teorías a la vida cotidiana. No cuadriculando al estudiante con tantas formulas y conceptos sino mostrándole la esencia de las cosas.

ENTREVISTA SOBRE LOS MODELO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

La finalidad de aplicar esta entrevista, es para caracterizar los modelos didácticos que utilizan tres (3) Docentes del colegio americano de Barranquilla, para enseñar Ciencias Naturales. La información que se obtenga será utilizada con propósitos investigativos, requerida para el desarrollo de la investigación “Construcción del conocimiento profesional docente en el marco de la Enseñanza para la Comprensión”, estudio que se adelanta como proyecto de tesis doctoral.

Esta información será de índole confidencial. Tu participación es de gran importancia, por lo que se te agradece la colaboración.

De antemano gracias.

Profesor Pedro / QUIMICA

Preguntas

1. ¿CUÁL ES SU RESPONSABILIDAD COMO DOCENTE FRENTE A LA FORMACIÓN DE SUS ESTUDIANTES?

Que los educandos desarrollen habilidades y/o destrezas y competencias que les sean útil en su diario vivir. Estudiantes que sean capaces de resolver situaciones de la vida cotidiana, fomentar valores que los ayuden en su formación integral.

2. ¿CUÁL ES SU RESPONSABILIDAD COMO DOCENTE FRENTE A LA ENSEÑANZA DE LA ASIGNATURA QUE ORIENTA?

Como docente tengo la finalidad de fomentar el amor por la asignatura, además tengo la responsabilidad de permitirle al estudiante que construya el conocimiento tomando como referencia los conceptos que el docente imparte en el quehacer pedagógico dentro del aula.

3. CONSIDERA QUE LA MANERA COMO ACTUALMENTE ENSEÑA LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES, ¿ES LO MÁS APROPIADO PARA BENEFICIAR EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE SUS ESTUDIANTES?

Si, porque es necesario que el estudiante adquiera habilidades y destrezas que lo ayuden a desarrollar las competencias propias de las ciencias naturales.

4. ¿CÓMO CREE QUE SUS ESTUDIANTES DESARROLLAN LAS ACCIONES O LOS PROCESOS MENTALES PARA APRENDER LO QUE USTED LES ENSEÑA?

Así como el método científico lleva una secuencia, los procesos mentales siguen una ruta clave que conlleva a desarrollar conceptos propios, tomando como base lo desarrollado en el quehacer pedagógico en el aula.

5. ¿QUÉ ENTIENDES O CÓMO DEFINES LOS MODELOS DIDÁCTICOS DE ENSEÑANZA?

Los modelos didácticos de enseñanza se refieren al diseño que ayuden a construir una triada entre conocimiento-enseñanza y aprendizaje.

6. ¿CUÁLES SON LAS VENTAJA Y DESVENTAJAS DEL MODELO DIDÁCTICO QUE UTILIZA PARA ENSEÑAR SU ASIGNATURA?

<i>Ventajas:</i>	<i>Desventajas :</i>
<i>Ayuda a adquirir habilidades</i>	<i>Poco tiempo para desarrollar diversas estrategias que ayuden a la construcción del conocimiento.</i>
<i>Construcción propia del conocimiento</i>	
<i>Desarrollo de competencias</i>	

7. ¿HAS ESCUCHADO HABLAR DEL MODELO DIDÁCTICO TRADICIONAL O MAGISTRAL? ¿QUÉ CONOCES SOBRE ÉL?

Si, el docente es el centro del desarrollo de la clase. Transmisión del conocimiento.

8. ¿CUÁLES SON LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL MODELO DIDÁCTICO QUE UTILIZAS CON RELACIÓN AL MODELO DIDÁCTICO TRADICIONAL O MAGISTRAL?

<i>Ventajas:</i>	<i>Desventajas:</i>
<i>La disciplina dentro del aula es esencial para el desarrollo del encuentro pedagógico</i>	<i>El estudiante no crea el conocimiento</i>
	<i>El estudiante quedara en un segundo plano</i>

9. ¿HAS ESCUCHADO HABLAR DEL MODELO DIDÁCTICO POR DESCUBRIMIENTO? ¿QUÉ CONOCES SOBRE ÉL?

Si, trata de entender las ciencias naturales partiendo del contexto.

10. ¿CUÁLES SON LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL MODELO DIDÁCTICO QUE UTILIZAS CON RELACIÓN AL MODELO DIDÁCTICO POR DESCUBRIMIENTO?

<i>Ventajas:</i>	<i>Desventajas:</i>
<i>Ayuda a construir un conocimiento propio, partiendo del contexto</i>	<i>Muchas veces el contexto no es el más apropiado para el desarrollo del conocimiento</i>

11. ¿HAS ESCUCHADO HABLAR DEL MODELO DIDÁCTICO CONSTRUCTIVISTA? ¿QUÉ CONOCES SOBRE ÉL?

Si, el docente crítica su accionar, no se trata de transmitir conocimiento, sino que se utilizan métodos como apoyo para que los estudiantes construyan su propio conocimiento.

12. ¿CUÁLES SON LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL MODELO DIDÁCTICO QUE UTILIZAS CON RELACIÓN AL MODELO DIDÁCTICO CONSTRUCTIVISTA?

<i>Ventajas:</i>	<i>Desventajas:</i>
<i>Autocrítica del quehacer pedagógico</i>	<i>En algunas ocasiones el estudiante puede elaborar un concepto errado</i>
<i>Los estudiante construyen su conocimiento</i>	

13. ¿CÓMO Y PARA QUÉ INCLUYES LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL MODELO DIDÁCTICO QUE UTILIZAS?

Tratando de buscar una mejor forma de ayudar al estudiante a construir el conocimiento.

14. ¿CUÁLES SON LOS PROCESOS DE EVALUACIÓN QUE APLICAS EN TU PRÁCTICA DOCENTE Y QUE RELACIÓN GUARDAN CON EL MODELO DIDÁCTICO QUE MANEJAS?

Se trata de evaluar el producto hecho por el estudiante, partiendo de la construcción del conocimiento propio.

15. ¿QUÉ SUGIERES PARA QUE LOS ESTUDIANTES APRENDAN LA ASIGNATURA QUE ENSEÑAS?

Una mayor disposición para desarrollar las temáticas propias del área de ciencias naturales.

COLEGIO AMERICANO DE BARRANQUILLA

ENFOQUE PEDAGÓGICO: ENSEÑANZA PARA LA COMPRESIÓN
SYLLABUS

Nombre de la unidad: Origen y evolución del universo, la tierra y los seres vivos.

Nombre del equipo/individuo: Profesor Carlos

Fecha: Julio 10 a 15 Septiembre del 2017

Area / Asignatura: Biología

Grado: Noveno

Número de estudiantes: 140 **Duración aproximada de la unidad:** 10 semanas

Breve resumen (3-5 frases describiendo): El ser humano ha elaborado poderosos instrumentos que le han permitido entender el origen del universo y los procesos que dieron lugar a la formación de nuestro planeta tierra; así mismo los organismos vivos se originaron en los océanos primitivos y desde entonces se han diversificado. Actualmente, en el planeta tierra existe una gran cantidad de formas de vida que utilizan diferentes fuentes de alimento y viven en diversos ambientes.

HILOS CONDUCTORES

Preguntas:

¿Cuál es la importancia de un sistema que permite organizar la diversidad biológica?

¿Cómo se explican los procesos y teorías de la formación del universo, la tierra y la vida?

TÓPICO GENERATIVO

¿EN BUSCA DE NUESTRO ORIGEN?

METAS DE COMPRESIÓN

<p>MC 1</p> <p>Pregunta:</p> <p>¿Cómo comprenderán los estudiantes la importancia de un sistema que permite organizar la diversidad biológica?</p> <p>Afirmación:</p> <p>Los estudiantes comprenderán la importancia que tiene el sistema de clasificación de los seres vivos aplicando los criterios que se tienen para formar los grupos taxonómicos.</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Conocimiento ✓ Método 	<p>MC 2</p> <p>Pregunta:</p> <p>Cómo comprenderán los estudiantes los procesos y teorías sobre la formación del universo, la tierra y la vida.?</p> <p>Afirmación:</p> <p>Los estudiantes comprenderán los procesos y teorías sobre el universo, la tierra y la vida por medio de textos escritos y un lenguaje oral.</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Conocimiento ✓ Formas de comunicación ✓ Propósito 	<p>MC 3</p> <p>Pregunta:</p> <p>¿Cómo comprenderán los estudiantes las características que definen a los seres vivos?</p> <p>Afirmación:</p> <p>Los estudiantes desarrollarán comprensión sobre la clasificación y características que definen a los seres vivos por medio de exposiciones que permitan afianzar la temática.</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Conocimiento ✓ Formas de comunicación. 	<p>MC 4</p> <p>Pregunta:</p> <p>¿Cómo comprenderán los estudiantes el origen y la evolución del ser humano?</p> <p>Afirmación:</p> <p>Los estudiantes desarrollarán comprensión sobre el origen y la evolución del ser humano por medio de una tarea auténtica y estudio de caso que permita conocer y entender sus diferencias.</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Conocimiento ✓ Método ✓ Propósito
--	---	---	--

<p>SEMANAS</p> <p>(Escriba el tiempo asignado para el desarrollo de las sesiones de aprendizaje)</p>	<p>METAS DE COMPRENSIÓN</p> <p>(Escriba el número de la meta a la cual se dirige el desempeño de</p>	<p>DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN</p> <p>(¿Qué dirán, harán o construirán los estudiantes para</p>	<p>VALORACIÓN CONTÍNUA</p> <p>(Escriba los criterios que se tendrán en cuenta para valorar los</p>	<p>RECURSOS</p> <p>(Escriba los recursos que permiten el acceso al aprendizaje)</p>
---	---	--	---	--

		comprensión)	demostrar su comprensión?)	desempeños y comunique quien hará la valoración y cómo se hará)	
1	Del 10 de Julio al 14 de Julio 2017	Mc 1	<p>Desempeños de Exploración</p> <p>Mediante una lluvia de ideas los estudiantes expondrán sus concepciones sobre el tema sistema de clasificacion, El papel del profesor será el de introducir los contenidos de la unidad aclarando dudas y por medio de una síntesis diseñaran un mapa conceptual de la temática.</p> <p>Consigna:</p> <p>Se desarrollará una rutina de pensamiento R.A.P. Relacionar, Ampliar, Preguntar, partiendo de la lectura del tema sistemas de clasificacion.</p>	<p>Criterios</p> <p>Se valorará el argumento de las respuestas emitidas y la capacidad de síntesis en el desarrollo del mapa de conceptos. Además se tendrá en cuenta la relación establecida entre los componentes del sistema de clasificacion y las preguntas que surgieron de la lectura.</p>	<p>Texto guía de ciencias vol.1 Pág. 188- 191</p> <p>Presentacion : el sistema de clasificacion y dominios</p> <p>Galeria de imágenes: Algunos conceptos de especie</p> <p>Foro: Definición de especie.</p> <p>Audio: Taxonomia</p>
2	Del 17 Julio al 21 de del 2017	Mc2	<p>Consignas:</p> <p>Los estudiantes observaran un video galeria de imágenes y la linea del tiempo propuesta en el texto</p>	<p>Criterios</p> <p>El docente valorará los argumentos e interpretaciones</p>	<p>Texto guía de ciencias vol.2 Pág. 68- 74</p> <p>Video: ¿Qué sabes</p>

			<p>guia para sacar sus conclusiones e ideas previas del tema, ademas desarrollaran un taller sobre el origen del universo, la tierra y reforzaran los aprendizajes adquiridos por medio de actividades para aprender.</p> <p>Tambien se llevara acabo un foro sobre el documental: “el origen del universo” (NAT GEO, 2016) donde emitiran su opinion para ampliar los conceptos sobre el origen del universo y tierra.</p>	<p>escritasyemitidas, además el defender sus postura e ideas en el desarrollo del debate.</p> <p>Tambien se tendra en cuenta la organización, puntualidad y responsabilidad con las actividades desarrolladas.</p>	<p>sobre el univer?</p> <p>Galeria: el origen del sistema solar</p> <p>Audio: el universo y sistema solar</p> <p>Foro sobre el documental: “el origen del universo” (NAT GEO, 2016)</p> <p>Video: Del universo a la tierra.</p>
3	Del 24 de Julio al 28 Julio del 2017	Mc 2	<p>Desempeños de Investigación Guiada</p> <p>Por medio de la lectura del libro Origen de la vida de Alexander Oparin se elaboraran textos argumentativos y comparativos donde se dejaran ver las posturas, opiniones sobre cada capitulo que seran expuestas por medio de un debate.</p>	<p>Criterios</p> <p>Se valorará los argumentos e interpretaciones emitidas, ademas la defensa de sus postura e ideas en el desarrollo del debate.</p> <p>Para la construcción del mapa deben tener en cuenta la</p>	<p>Texto guía de ciencias vol.1 Pág. 112 – 116</p> <p>Libro origen de la vida: Alexander Oparin.</p> <p>Video: El origen de la vida.</p>

			Ademas diseñaran un ideograma sobre el origen de la vida, con los siguientes pasos: 1. consultar las lecturas de manera grupal en el texto guia, reflexionar acerca de lo que estudiarás en la secuencia, para luego expresar lo entendido de la lectura realizada. 2. Elabora en parejas un Mapa de Comprensión ilustrando las ideas principales del tema.	relación y coherencia de los conceptos.	
4	Del 31 de Julio al 4 de agosto del 2017	Mc 2	<p>Consigna:</p> <p>Los estudiantes realizarán una tarea auténtica, en la cual en la cual colocarán en práctica la Inteligencia creativa: realizando un modelo ilustrativo sobre 4 y 5 capitulo del libro origen de la vida.</p> <p>Tambien se buscara relacionar los conceptos de: biomoleculas, origen de las celulas y los primeros organismos para asi comprender la teoria del origen de la vida.</p>	<p>Criterios</p> <p>Se valorará la demostracion al aplicar la estrategia inteligencia creativa, su ingenio, y la responsabilidad en en desarrollo de la actividad.</p> <p>Se valorará el nivel de comprensión critico al relacionar los conceptos que hacen parte de la teoria del origen de la vida.</p>	<p>Texto guía de ciencias vol.1 Pág. 117- 118</p> <p>Libro origen de la vida: Alexander Oparin.</p> <p>Navega: Los acidos nucleicos</p> <p>Video: El origen de las celulas eucariotas</p>

5 y 6	Del 8 de Agosto al 18 de Agosto del 2017	Mc 3	<p>Consigna</p> <p>Mediante exposiciones en equipos de 4 estudiantes Explicaran, la clasificacion y características de los seres vivos ; además entregaran un texto donde reconozcan la importancia de su origen y evolucion.</p>	<p>Criterios</p> <p>Mediante exposiciones en equipos de 4 estudiantes Explicaran, la clasificacion y características de los seres vivos ; además entregaran un texto donde reconozcan la importancia de su origen y evolucion.</p>	<p>Texto guía de ciencias vol.1 Pág. 120- 155</p>
7	Del 22 de Agosto al 25 de Agosto del 2017	Mc 4	<p>Desempeños de Final de Síntesis</p> <p>Consignas:</p> <p>Los estudiantes realizarán una tarea auténtica, en la cual en la cual colocarán en práctica la inteligencia analítica: Emitiran lo comprendido del texto guía y el libro origen del hombre.</p> <p>Inteligencia práctica:A través de una lectura interpretativa y analítica , profundizaran sobre la teoría del origen del hombre propuesta por Darwin.</p>	<p>Criterios</p> <p>Se valorará el nivel de desarrollo demostrado en el reconocer y establecerlas relaciones con la información suministrada argumentación en la organización de sus ideas y aportes.</p>	<p>Texto guía de ciencias vol.1 Pág. 160- 163</p> <p>Libro Origen del Hombre: charles darwin</p> <p>Video: La evolucion de la especie humana</p>

8	Del 28 de Agosto al 1 de Septiembre del 2017	Mc 4	<p>Consigna</p> <p>Inteligencia creativa: Diseñaran un album donde se evidencie los origenes del ser humano teniendo en cuenta los 5 pimeros capitulos del libro origen de hombre de Charles Darwin y el texto guia ademas elaboraran una infografia sobre las escalas en del tiempo geologico.</p>	<p>Criterios</p> <p>Se valorará el nivel de comprensión al identificar, analizar y comparar los tipos de hominidos, y a la vez, se valorara la coherencia, la pertinencia para sintetizar el tema en la infografia.</p>	<p>Texto guía de ciencias vol.1 Pág. 160- 163</p> <p>Libro Origen del Hombre: charles darwin</p>
9	Del 4 de Septiembre al 8 de Agosto del 2017	Mc 4	<p>Consigna:</p> <p>Mediante la estrategia estudio de caso Lee la siguiente situación formando grupos de 5</p> <p>¿Cómo varian los roles de genero en los seres humanos dependiendo del territorio donde habitan? teniendo como base el interrogante anterior realicen una explicacion a las siguientes preguntas:</p> <p>¿Cómo se diferencian los roles de genero en el lugar donde viven?</p> <p>¿Cómo han cambiado los roles</p>	<p>Criterios</p> <p>Se Valorara su expresión oral y nivel de comprensión demostrado en sus participaciones y aportes.</p> <p>Se valorarán los argumentos con base a los roles de genero en los seres humano ademas la capacidad de síntesis de las ideas en la conclusion.</p>	<p>Texto guía de ciencias vol.1 Pág. 176-177</p>

			<p>de género en su territorio a lo largo del tiempo?</p> <p>Para llevar a cabo un debate donde se fortalezca la oralidad, el análisis y confrontación para ir buscando soluciones con los argumentos correspondientes. anexas carteleras, entrevistas, como conclusión.</p>		
10	Del 11 de Septiembre al 15 de del 2017	Mc 1-2-3-4	<p>Analizarán, identificarán interpretarán, y profundizarán los conceptos vistos durante el período por medio de actividades de refuerzo y trabajaran sus respectivos planes de mejoramientos para hacer una retroalimentación de las temáticas.</p>	<p>El Plan de mejoramiento apuntará a las necesidades particulares de los estudiantes, en éste se valorará la capacidad para comprender, analizar y proponer los temas vistos.</p>	<p>Planes de mejoramientos y talleres de refuerzos</p>

COLEGIO AMERICANO DE BARRANQUILLA

SYLLABUS

Nombre de la unidad: Las Leyes de Newton

Nombre del equipo/individuo: Profesora Lucía.

Fecha: 2017

Área/asignatura: Física

Grado: 10º

Número de estudiantes: 220 aproximadamente

Duración aproximada de la unidad: 10 semanas

Breve resumen: todas las situaciones cotidianas nos permiten relacionar la fuerza con una acción que ejerce un cuerpo sobre otro. Sin embargo, la fuerza no está en los objetos en sí, si no en la capacidad que tiene estos de modificar el estado de reposo o de movimiento de otro cuerpo con el cual interactúan.

HILOS CONDUCTORES

Pregunta: ¿De qué manera pueden los estudiantes aplicar las leyes del movimiento de Newton, en la experimentación y resolución de problemas?

Pregunta: ¿De qué manera los estudiantes aplicarán principios de conservación de la cantidad de movimiento y de conservación de la energía en problemas de choques de cuerpos inelásticos y elásticos en situaciones de la vida cotidiana?

TÓPICO GENERATIVO

El movimiento de los cuerpos y sus sistemas de referencias

METAS DE COMPRENSIÓN

<p>MC 1</p> <p>Pregunta: ¿De qué manera los estudiantes desarrollaran comprensión acerca de la primera y segunda Ley de Newton?</p> <p>Afirmación: Los estudiantes desarrollaran comprensión acerca de la aplicabilidad de las Primera y Segunda Ley de Newton en casos de la vida diaria.</p> <p>Dimensión:</p> <ul style="list-style-type: none">- Conocimiento- Propósito- Método	<p>MC 2</p> <p>Pregunta: ¿Cómo comprenderán los estudiantes la Tercera Ley de Newton y la Conservación de la Cantidad de Movimiento?</p> <p>Afirmación: Los estudiantes comprenderán la importancia de comunicar de manera oral y escrita los análisis físicos de los comportamientos que tiene los cuerpos a reaccionar mediante una acción.</p> <p>Dimensión:</p> <ul style="list-style-type: none">- Conocimiento- Propósito- Formas de comunicación- Método	<p>MC 3</p> <p>Pregunta: ¿Por qué es importante que los estudiantes comprendan la temática trabajada en clase a través de prácticas experimentales?</p> <p>Afirmación: Los estudiantes desarrollarán la comprensión mediante la identificación de los materiales necesarios a emplear, para realizar prácticas experimentales que les permitirán adquirir habilidad en el mismo.</p> <p>Dimensión:</p> <ul style="list-style-type: none">- Método.- Propósito
--	--	--

EMANAS (Escriba el tiempo asignado para el desarrollo de las sesiones de aprendizaje)	METAS DE COMPRENSIÓN (Escriba el número de la meta a la cual se dirige el desempeño de comprensión)	DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN (¿Qué dirán, harán o construirán los estudiantes para demostrar su comprensión?)	VALORACIÓN CONTÍNUA (Escriba los criterios que se tendrán en cuenta para valorar los desempeños y comunique quien hará la valoración y cómo se hará)	RECURSOS (Escriba los recursos que permiten el acceso al aprendizaje)	
1	Del al	Mc1, Mc3	Desempeños de Exploración: 1. Por medio de consultas previas los estudiantes exploraran las distintas explicaciones que han existido a lo largo de la historia para dar respuesta al movimiento de los cuerpos. 2. Por medio de una línea del tiempo y tomando como fuente el libro guía los estudiantes harán una presentación en PowerPoint y describirán cuales fueron los grandes aportes que se dieron en la historia para comprender cuales son las fuerzas que actúan y estudian el movimiento de los cuerpos.	Criterio: C1: se valorara la investigación, fuentes bibliográficas, responsabilidad y puntualidad. C2: se valorara la manera como diseñan, evalúan y construyen la línea del tiempo, manejando coherencia entre las fechas y aportes de la época, de esta misma la puntualidad y entrega de la misma, valorando su creatividad y disposición en cada una de las actividades que emprende en el aula de clases para construir la misma.	Hojas de block y de colores Lapiceros Borrador Regla Fuentes bibliográficas. Colores Cuaderno de apuntes Presentación del libro guía (La Primera Ley de Newton) pág. 118. Video Beams iPad Plataforma UNOI
2	Del al	Mc1, Mc3	Desempeños de investigación guiada:	Criterio: C1: Se valorara la	Video Beams iPad actividad del

			<p>1. por medio de una actividad del navega del libro guía los estudiantes reconocerán las diferentes características, clases y sus respectivas unidades de medidas (derivadas) de las fuerzas.</p> <p>2. A través de una galería de imágenes una actividad del libro guía y la resolución de situaciones problemas los estudiantes comprenderán cómo se realiza la medición de las fuerzas a partir de la Ley de Hooke</p> <p>Taller N°1</p> <p>3. Por medio de un TA-TE-TI, los estudiantes tendrán la oportunidad de escoger del grupo de actividades propuestas por el docente aquellas actividades de</p>	<p>manera como los estudiantes reconocen e identifican las clases, características y unidades de medidas de la fuerza.</p> <p>C2: se valorara la manera como los estudiantes resuelven situaciones de la vida diaria, volando de igual forma el análisis matemático, manejo de unidades, actitud y aptitud frente a la actividad, así como también su puntualidad y responsabilidad a la hora de la entrega del Taller N°1.</p> <p>C3: se valorará la manera como los estudiantes proponen, afianzan, construyen y desarrollan el TA-TE-TI, valorando de igual forma el trabajo en clase, la actitud y aptitud, así como también su puntualidad y responsabilidad en la entrega y desarrolla de las actividades planteadas.</p>	<p>libro guía (Rodeado de Fuerzas) pág. 118</p> <p>Navega del libro guía (Las Fuerzas de Contacto) pág. 119</p> <p>Documento N°1 del tercer periodo (Taller N°1 Ley de Hooke)</p> <p>Cuaderno de apuntes</p> <p>Libro guía</p> <p>Lápices</p> <p>Borrador</p> <p>Regla</p> <p>Plataforma UNOI</p> <p>Actividad libro guía (¿Qué muelle será más rígido?) pág. 129</p> <p>Plataforma UNOI</p>
--	--	--	--	--	--

			<p>interés y de fácil realización según sus preferencias, habilidades, destrezas y debilidades que se posee, permitiéndole a los estudiantes afianzar y construir sus propios conceptos a partir de sus esquemas mentales sobre la temática en estudio.</p>		
3	Del al	Mc1, Mc3	<p>Desempeños de investigación guiada:</p> <p>1. A través de consultas bibliográficas previas los estudiantes analizarán, comprenderán e identificarán la Primera ley de Newton-Principio de Inercia, y sus sistemas de</p>	<p>Criterio:</p> <p>C1: se valorará la manera como los estudiantes analizan, cuestionan y defienden sus posturas frente a los estudios de casos que se le presenten.</p> <p>C2: se valorará la manera como analizan las situaciones del estudio de caso, descripción de detalles y el planteamiento de alternativas de solución.</p> <p>C3: se valorará la manera como los</p>	<p>Actividad del libro guía (Inercia y Magia) página 125</p> <p>Video Beams iPad lápiz borrador regla</p> <p>hojas de block cuaderno de apuntes</p> <p>Fuentes bibliográficas.</p> <p>Documento N°2 (Taller N°2 Primera Ley de Newton)</p> <p>Video (Un paseo en Bicicleta) pág. 127</p>

			<p>referencias inerciales. Luego construirán una red conceptual en la que producirán textos científicos a partir de los conceptos claves o nucleares que surjan de las lecturas realizadas</p> <p>2. A través de una actividad y la observación de un video del libro guía los estudiantes realizaran estudios de casos, donde analizaran, identificaran y explicaran que eventos físicos están sucediendo.</p> <p>3. A través de la resolución de ejercicios los estudiantes desarrollaran el análisis cuantitativo de la primera ley de Newton (El Peso, La Fuerza Normal, La Fuerza de Rozamiento y La Tensión). Taller N°2</p>	<p>estudiantes resuelven situaciones de la vida diaria, volando de igual forma el análisis matemático, manejo de unidades, actitud y aptitud frente a la actividad, así como también su puntualidad y responsabilidad a la hora de la entrega del Taller N°2.</p>	<p>Plataforma UNOI</p>
4	Del al	Mc1, Mc3	<p>Desempeños de investigación guiada (DBA N°1): 1. Por medio de una presentación y una</p>	<p>Criterio: C1: Se valorará la manera como los estudiantes</p>	<p>Presentación del libro guía (Muévanse Todos) pág. 131 Actividad del</p>

			<p>actividad del libro guía los estudiantes analizaran y jugaran con la Segunda Ley de Newton.</p> <p>2. Por medio de una actividad los estudiantes identificaran cada una de las fuerzas que actúan en un sistema.</p> <p>3. Por medio de la resolución de ejercicios los estudiantes analizaran, identificaran y diferenciaran cada una de las fuerzas que actúan en un sistema, así como también analizaran los sistemas desde diferentes perspectivas (planos inclinados) Taller N°3</p>	<p>identifican y diferencian cada una de las fuerzas que actúan en los sistemas en estudio.</p> <p>C2: se valorará la manera como analizan y desarrollan el taller N°3, su entrega y puntualidad.</p>	<p>libro guía (oye, ¡reacciona!) pág. 133</p> <p>Actividad del libro guía (La Fuerza Sobre Tus Pies) pág. 134</p> <p>Actividad del libro guía (problema sobre fuerza de rozamiento) pág. 136</p> <p>Documento (talle N°3 Segunda Ley de Newton)</p> <p>Video Beams iPad cuaderno de apuntes hojas de block lápices borrador regla calculadora</p> <p>Plataforma UNOI</p>
5	Del al	Mc2, Mc3	<p>Desempeño de investigación (DBA N°1)</p> <p>1. Por medio de una consulta previa y una actividad del libro guía los estudiantes identificarán y reconocerán la Tercera ley de Newton.</p> <p>2. por medio de consultas previas y una lluvia de ideas se analizará el efecto de la</p>	<p>Criterio:</p> <p>C1: Se valorará la manera como analizan las diferentes fuentes bibliográficas los aportes y significados que enriquecen los conocimientos.</p> <p>C2: se valorará la manera como analizan y desarrollan el taller N°4, su entrega y puntualidad,</p>	<p>Fuentes bibliográficas</p> <p>Actividad del libro guía (Ley de newton) pág. 142</p> <p>Cuaderno de apuntes</p> <p>Lápices Colores</p> <p>Compas</p> <p>Regla</p> <p>Borrador</p> <p>Hojas de block</p> <p>Documento (talle N°4 impulso y</p>

			<p>cantidad de movimiento de un cuerpo, el impulso mecánico y la conservación de la cantidad de movimiento.</p> <p>3. A través de la resolución de ejercicios los estudiantes identificarán y analizarán el impulso producido después del contacto de los cuerpos. Taller N°4.</p>	<p>valorando de igual forma todo el análisis matemático y el manejo de unidades.</p>	<p>cantidad de movimiento) Plataforma UNOI Video Beams iPad</p>
6	Del al	Mc2, Mc3	<p>Desempeño de investigación</p> <p>1. por medio de la observación de un video los estudiantes analizarán y comprenderán las colisiones</p> <p>2. por medio de consultas y estudios de casos de la vida cotidiana los estudiantes analizarán y diferenciarán los diferentes choques (elásticos e inelásticos)</p>	<p>Criterio:</p> <p>C1: Se valorará la manera como los estudiantes analizan, proponen y sustentan sus estudios de casos, la elocuencia y la terminología que usan. De igual forma tomara mucho valor la actitud y aptitud como la responsabilidad, disposición y puntualidad de las actividades. C2: se valorará la manera como analizan las situaciones del estudio de caso, descripción de detalles y el planteamiento de</p>	<p>Video libro guía (colisiones) pág. 149 Cuaderno de apuntes Lápices Borrador Calculadora Plataforma UNOI Video Beams iPad</p>

				alternativas de solución.	
7	Del al	Mc2, Mc3	<p>Desempeño de investigación</p> <p>1. Por medio de la resolución de ejercicios los estudiantes analizarán las colisiones de los cuerpos. Taller N°5</p> <p>2. Por medio de un juego de roles (noticiero) los estudiantes analizarán y explicarán alguna de las grandes choques automovilísticos y aéreos ocurridos en la vida del hombre, permitiéndoles enriquecer y fortalecer sus contextos físicos (haciendo uso de un lenguaje científico).</p>	<p>Criterio:</p> <p>C1: se valorará la manera como analizan y desarrollan el taller N°5, su entrega y puntualidad, valorando de igual forma todo el análisis matemático y el manejo de unidades</p> <p>C2: se valorara la manera como los estudiantes asume su rol, creatividad, puntualidad y responsabilidad para desarrollar y entregar la actividad, de igual manera se valorara la manera como analiza, explica y contextualiza la situación haciendo uso del lenguaje físico.</p>	<p>Documento N°5 (Taller N°5 Colisiones)</p> <p>Cuaderno de apuntes</p> <p>hojas de block</p> <p>lápices</p> <p>borrador</p> <p>regla</p> <p>calculadora</p> <p>Plataforma UNOI</p> <p>Video Beams</p> <p>IPad</p>
8	Del al	Mc2, Mc3	<p>Desempeño de investigación</p> <p>1. Mediante secciones se prepararán y aclararán las dudas de las temáticas vistas, haciendo uso de las pruebas saber desarrolladas en el texto guía, para que así luego los estudiantes</p>	<p>Criterio:</p> <p>C1: El docente valorará en los estudiantes el nivel de comprensión al identificar, interpretar y proponer las competencias básicas de los temas a evaluar.</p>	<p>Documento (pruebas saber)</p> <p>Plataforma UNOI</p> <p>Hojas de block</p> <p>Lápices</p> <p>Borrador</p> <p>Regla</p> <p>Calculadora</p>

			Presenten la prueba escrita final de los siguientes temas: M.R.U. M.U.A. Parabólico Semiparabolico		
9	Del al	Mc1,2,3	<p>Desempeño final de síntesis.</p> <p>1. Por medio de consultas bibliográficas los estudiantes analizarán más afondo la vida y aportes de dos grandes científicos que aportaron al estudio de las leyes del movimiento: Galileo Galilei e Isaac Newton, para lo cual se leerán dos pequeños libros de la colección “viajeros del conocimiento” de Colciencias. Luego, en mesa redonda se debatirá sobre la vida y obra de estos autores.</p> <p>2. Se coordinan grupos de trabajo, donde los estudiantes tendrán la posibilidad de realizar actividades experimentales, donde puedan observar y analizar los diferentes movimientos en</p>	<p>Criterio:</p> <p>C1. Se evaluará la intervención de los estudiantes acerca de los aportes que puedan hacer sobre la vida y obra de los científicos Galileo Galilei e Isaac Newton.</p>	<p>Lápices Calculadora Borrador Hojas de block Regla Fuentes bibliográficas (web, libros) y materiales de trabajo (bata, cuadernos de apuntes y otros materiales que se requieran dependiendo la práctica a desarrollar).</p> <p>Laboratorio.</p>

			estudios M.R.U. M.U.A. Parabólico Semiparabolico Informe de laboratorio.		
10	Delal	Mc1,2,	Desempeño final de síntesis. Por medio de actividades de refuerzo los estudiantes analizarán, identificarán, interpretarán, y profundizarán los conceptos vistos durante el período y trabajarán sus respectivos planes de mejoramientos para hacer una retroalimentación de las temáticas. Planes de actividades especiales	Criterio: C1: Se valorará el nivel de comprensión analizar, identificar interpretar los conceptos vistos en el periodo. El Plan de mejoramiento apuntará a las necesidades particulares de los estudiantes, en éste se valorará la capacidad para comprender, analizar y proponer los temas vistos. Agregándole a esto la entrega oficial y completa en las fechas establecidas.	Hojas de block Lápices Calculadora Borrador Regla Documento de (planos de actividades especiales)

OBSERVACIONES:

Dentro de los DBA solo se encuentran las temáticas de Movimiento rectilíneo Uniforme y Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado.

Anexo I. Planificación unidad didáctica inicial. Docente Pedro.

COLEGIO AMERICANO DE BARRANQUILLA

ENFOQUE PEDAGÓGICO: ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN

SYLLABUS

Nombre de la unidad: Introducción a la química

Nombre del equipo/individuo: Profesor Pedro.

Fecha:

Área/ asignatura: Química

Grado: Décimo (10°)

Número de estudiantes: 160 estudiantes

Duración aproximada de la unidad: 10 semanas

Breve resumen:El agua es una de las sustancias más abundantes en la biosfera; su capacidad para formar soluciones con un sin número de sustancias hace que cerca del 90% de las soluciones sean acuosas. Por esta razón es importante reconocer las propiedades de esta sustancia única. Además sin el debido conocimiento de lo que son las soluciones nos veríamos ajenos a todos aquellos usos que se les da y los cuales aplicamos en nuestro diario vivir, muchas veces sin nuestro pleno conocimiento; no se podría hacer más cosas con la materia prima, o con otros materiales, no se podría hacer materiales indispensables para nuestras vidas. Algunas reacciones químicas ocurren rápidamente.

HILOS CONDUCTORES

Pregunta:¿Qué importancia tienen las soluciones y los coloides en nuestra cotidianidad?

Pregunta:¿Por qué es necesario identificar las teorías ácido-base que explican los conceptos de acidez, basicidad, neutralidad de las sustancias?

Pregunta:¿Cómo puedo utilizar la cinética química para diferenciar la velocidad en las reacciones químicas?

Pregunta: ¿Cuál es la importancia de realizar prácticas experimentales para desarrollar habilidades y destrezas comprendidas en la temática trabajada?

TÓPICO GENERATIVO

El agua (H₂O), disolvente universal

METAS DE COMPRENSIÓN

<p>MC 1 Pregunta: ¿Cómo los estudiantes pueden comprender la ley de la conservación de la materia para la aplicación de los diferentes tipos de métodos para balancear ecuaciones químicas tomando como referencia cálculos aplicados a las diferentes reacciones? Afirmación: Los estudiantes desarrollaran comprensión acerca de la ley de la conservación de la materia tomando como referencia situaciones de la vida cotidiana mediante ejercicios prácticos, así como la relación de estos en el diario vivir.</p>	<p>MC 2 Pregunta: ¿De qué manera los estudiantes comprenderán qué es una solución, qué son los coloides, cuál es su relación con las mezclas? Afirmación: Los estudiantes desarrollarán comprensión acerca de los conceptos de solución, concentración, unidades de concentración, propiedades que rigen el comportamiento de las soluciones, características, la manera como se relacionan con nuestro diario vivir y cómo se aplican estos conceptos a través ejercicios prácticos, así como la relación de estos en el diario vivir. Dimensión:</p>	<p>MC 3 Pregunta: ¿Cómo los estudiantes pueden comprender las teorías ácido-base que explican los conceptos de acidez, basicidad, y neutralidad de las sustancias? Afirmación: Los estudiantes desarrollarán comprensión a través del lenguaje oral y escrito el concepto de equilibrio de soluciones iónicas, las principales teorías ácido-base que explican los conceptos de acidez, basicidad, y neutralidad de las sustancias, mediante ejercicios prácticos, así como la relación de estos en el diario vivir. Dimensión: Formas de comunicación</p>	<p>MC 4 Pregunta: ¿De qué manera los estudiantes comprenderán qué es una velocidad de reacción, explicar la diferencia de velocidad en las reacciones químicas y factores que afectan el equilibrio químico? Afirmación: Los estudiantes desarrollarán comprensión acerca de los conceptos de velocidad de reacción, diferencia en las velocidades en las reacciones químicas y factores que afectan el equilibrio químico mediante ejercicios prácticos, así como la relación de estos en el diario vivir. Dimensión: Conocimiento Propósito</p>	<p>MC 5 Pregunta: ¿Por qué es importante que los estudiantes comprendan la temática trabajada en clase a través de práctica experimentales? Afirmación: los estudiantes desarrollarán la comprensión mediante la identificación de los materiales necesarios a emplear, para realizar prácticas experimentales que les permitirán adquirir habilidad en el mismo. Dimensión: Método.</p>
---	--	---	---	---

Dimensión:	Conocimiento	Conocimiento	Método	
Método	Método	Método		
Propósito	Propósito	Propósito		

SEMANAS (Escriba el tiempo asignado para el desarrollo de las sesiones de aprendizaje)		METAS DE COMPRENSIÓN (Escriba el número de la meta a la cual se dirige el desempeño de comprensión)	DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN ¿Qué dirán, harán o construirán los estudiantes para demostrar su comprensión?	VALORACIÓN CONTÍNUA (Escriba los criterios que se tendrán en cuenta para valorar los desempeños y comunique quien hará la valoración y cómo se hará)	RECURSOS (Escriba los recursos que permiten el acceso al aprendizaje)
1	10 de Julio a 14 de Julio	Mc1, Mc2, Mc3, Mc4, Mc5	Desempeños de Exploración1. Los estudiantes teniendo en cuenta los preconceptos de la temática responderán preguntas abiertas con el ánimo de explorar sus ideas previas, así como se ahondarán los temas a trabajar durante el período.	Criterios C1: El docente analizará junto con los estudiantes cada una de las preguntas planteadas, y tendrá en cuenta la argumentación, capacidad de análisis, y coherencia de las respuestas con las preguntas	Video Beam Marcadores Imágenes relacionadas a la temática E-BOOK Texto guía pág:

			<p>Desempeño de investigación guía da: 2. Se realizará lectura argumentativa del texto guía, acerca de la ley de conservación de la masa, ley de las proporciones definidas, y ley de las proporciones múltiples, los educandos deberán dar dos ejemplos basados en la vida cotidiana de cada uno de ellos. Se elaborará una lista de ecuaciones para que los educandos verifiquen si se cumple la ley de conservación de la masa.</p>	<p>planteadas.</p> <p>C2: Se valorará la capacidad argumentativa, desarrollo de competencias escritas, capacidad de análisis, tomando como base ecuaciones que ayuden a verificar si cumplen con la ley de la conservación de la</p>	
2	17 de Julio a 21 de Julio.	Mc1,	<p>Desempeños de Investigación Guía:</p> <p>1. Se realizará trabajo operativo donde los estudiantes resolverán un taller de situaciones problema de tipo conceptual y numérico en el que podrán aplicar la parte conceptual inherente al tema, para</p>	<p>Criterios</p> <p>Se valorará la capacidad de análisis, la comprensión del tema y cuestionamiento. Además el docente retroalimentará cada una de las situaciones problemas planteadas reflexionando junto con los estudiantes</p>	Texto guía pág: Guías de trabajo

			<p>posteriormentesocializarlos con sus compañeros.</p> <p>Desempeño Final de Síntesis:</p> <p>1. En base a lo desarrollado en la temática de clases, los estudiantes desarrollarán un quiz, donde el docente tendrá la posibilidad de conocer que tanto han comprendido los estudiantes.</p>	<p>erca de los aspectos que están claros, son interesantes y/o deben profundizarse.</p> <p>C2: Se evaluará la capacidad comprensiva de los educandos, tomando como base lo desarrollado en la temática de la meta de comprensión</p>	
3	24 de Julio a 28 de Julio	Mc2	<p>Desempeños de investigación Guiada:</p> <p>1. Los estudiantes formarán grupos de trabajo y laborarán un TA - TE - TI interactiva y creativa referente a soluciones y solubilidad para posteriormente socializarla junto y para sus compañeros.</p>	<p>Criterios C1: Para la valoración se tendrá en cuenta la relación entre las palabras claves, claridad y exactitud de la información, la capacidad argumentativa y de análisis, creatividad y la habilidad para trabajar en grupo.</p>	<p>Plataforma uno-i Cartulina Martadores Imágenes referentes a la temática Textoguíapag: de la 40 a la 49</p>
4	31 de Julio a 4 de Agosto	Mc2	<p>Desempeño de Investigación Guiada:</p> <p>1. Se realizará trabajo operativo donde los estudiantes resolverán un taller de situaciones problema de tipo</p>	<p>Criterios C1: Se valorará la capacidad de análisis, la comprensión del tema y cuestionamiento. Además el docente retroalimentará cada una</p>	<p>Guía de trabajo Textoguíapag: 40 a la 49</p>

			<p>conceptual y numérico en el que podrán aplicar la parte conceptual inherente al tema, para posteriormente socializarlos con sus compañeros.</p> <p>Desempeño Final de Síntesis: 2. En base a lo avanzado en la meta de comprensión 1, los estudiantes desarrollarán un examen escrito (quiz), donde el docente tendrá la posibilidad de conocer que tanto han comprendido los estudiantes la temática basada en soluciones, coloides, propiedades físicas y químicas de las soluciones, y la aplicación mediante ejercicios en situaciones de la cotidianidad.</p>	<p>de las situaciones problemáticas planteadas reflexionando junto con los estudiantes acerca de los aspectos que están claros, son interesantes y/o deben profundizarse.</p> <p>C2. Se valorará la capacidad para identificar, diferenciar y aplicar cálculos para determinar las principales propiedades físicas y químicas de las soluciones, así como las características que estas poseen.</p>	
5	7 de Agosto al 11 de Agosto	Mc2	<p>Desempeños de Investigación Guía 1. Se coordinará trabajo operativo para</p>	<p>Criterios C1: El docente valorará la capacidad que tienen los estudiantes para</p>	<p>Textogúa Plataforma unoi</p>

			<p>realizar lectura comprensiva del libro proyecto educativo siglo XXI química volumen 2, y establecerán diferencias entre los conceptos de ácidos y bases establecidos en las teorías de Arrhenius, de Lewis, y de Bronsted-Lowry. Luego se elaborará un lista de reacciones para que los estudiantes identifiquen la teoría ácido-base que lo fundamenta, además elaborarán un lista de ácidos y bases, deberán clasificarla en ácidos débiles o fuertes, bases débiles o fuertes, de benterse en cunta productos que se utilizan en la vida diaria.</p>	<p>analizar, clasificar, identificar y elaborar diferencias existentes entre ácidos y bases fuertes/débiles, trabajo grupal, pertinencia de lo respuestas con las preguntas.</p>	
6	14 de Agosto al 18 de Agosto	Mc3	<p>Desempeño de Investigación Guiada: 1. Se realizará trabajo operativo donde los estudiantes resolverán un taller de situaciones proble</p>	<p>Criterios C1: Se valorará la capacidad de análisis, la comprensión del tema, aplicación de las constantes de acidez y basicidad para</p>	<p>Taller guía Textoguí Plataforma unoi</p>

			<p>ma de tipo conceptual y numérico en el que podrán aplicar la parte conceptual inherente al tema, para posteriormente socializarlos con sus compañeros.</p> <p>Desempeño Final de Síntesis:</p> <p>2. En base a lo avanzado en la meta de comprensión 3, los estudiantes desarrollarán un examen escrito (quiz), donde el docente tendrá la posibilidad de conocer que tanto han comprendido los estudiantes acerca de la temática basada en ácido, base, pH y pOH, y la aplicación mediante ejercicios en situaciones de la cotidianidad.</p>	<p>utilizarlos en productos utilizados en la vida cotidiana.</p> <p>C2. Se valorará la capacidad para identificar, diferenciar y aplicar cálculos para determinar constantes de acidez y basicidad.</p>	
7	21 de Agosto al 25 de Agosto	Mc4	<p>Desempeños de Investigación Guiada</p> <p>1. Se realizará un lluvia de ideas en base a la siguiente pregunta <i>¿en qué situaciones de la vida diaria han observado</i></p>	<p>Criterios</p> <p>C1: Se valorará las competencias sociales de los estudiantes, capacidad para analizar, argumentar e identificar. C2: Se evaluará las</p>	Textoguía pág. 81

			<p><i>ervadoreacciones rápidas y reacciones lentas?</i></p> <p>, a partir de las respuestas el docente explicará el concepto de velocidad de reacción, se relacionará el tema con reacciones en los seres vivos como la respiración, la digestión y la fotosíntesis. 2. Los estudiantes realizarán lectura comprensiva del libro proyecto educativo siglo XXI química volumen dos, e identificarán los factores que influyen en la velocidad de una reacción, luego se socializará cada uno de esos factores y se establecerán ejemplos donde se evidencia la influencia de cada factor.</p>	<p>habilidades escritas, capacidad para identificar y proponer ejemplos demostrativos, atención y escucha ante las orientaciones de los docentes.</p>	
8	28 de Agosto al 1 de Septiembre	Mc4	<p>Desempeños de Investigación Guiada</p> <p>1. En base a la siguiente situación: en algunas personas, la función renal</p>	<p>Criterios</p> <p>C1. Se valorará las competencias escritas, habilidades argumentativas, analíticas y</p>	<p>Textogúa</p> <p>Libreta de apuntes</p> <p>plataforma</p>

			<p>comienza a ser más lenta y el riñón se lesiona gradualmente, hasta que eventualmente pierda la capacidad para realizar su trabajo. Esta enfermedad se conoce con el nombre de insuficiencia renal crónica dado que el problema se desencadena y se desarrolla gradualmente. Se comienza a retener líquido por el aumento de la concentración de sales y se acumulan sustancias tóxicas; particularmente es común la acumulación de urea en la sangre, lo cual se conoce como uremia. Luego se coordinan grupos de trabajos para responder de forma argumentativa la siguiente pregunta: ¿qué relación existe entre esta situación y el equilibrio químico?</p>	<p>propositivas, que los estudiantes demuestran durante el desarrollo de la actividad.</p>	
9	4 de Septiembre	Mc4	Desempeños de	Criterios	Textoguía

	al 8 de Septiembre		Investigación Guiada Se coordinatrabajo individual para realizar taller del libroproyectoeducativo siglo XXI químico volumen dos.	C1: Se evaluará las habilidades para resolver y analizar situaciones que ocurren cotidianamente, también se valorará la capacidad para desarrollar habilidades descritas.	Pág. 126 – 127.
10	10 de septiembre a 15 de septiembre	Mc4, Mc5	Desempeño Final de Síntesis 1. Se realizará un examen escrito de la MC4 , donde el estudiante demostrará comprensión de la temáticas desarrollada en esta meta. 2. Se coordinan grupos de trabajo, donde los estudiantes tendrán la posibilidad de realizar actividades experimentales.	Criterios C1: Se evaluará la capacidad comprensiva de los estudiantes, esta herramienta de valoración es tomada como referencia para saber que dificultades presentan los educandos. C2: Se evaluará la expresión oral y escrita, habilidad numérica y capacidad para resolver situaciones que se presenten	Texto Guía Plataforma uno i Guía de laboratorio

OBSERVACIONES:

**Anexo J. Criterios para planificar los elementos del Marco conceptual de la EPC.
Docente Carlos.**

CRITERIOS PARA PLANIFICAR LOS ELEMENTOS DEL MARCO DE LA ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN EPC

El propósito de este instrumento, es cotejar la planificación inicial de los Syllabus elaborados por los docentes involucrados en la investigación y verificar si cumplen con los criterios que se establecen para cada uno de los elementos del marco conceptual de la enseñanza para la comprensión EPC. La información que se obtenga será utilizada con fines investigativos, requeridos para el desarrollo de la investigación “Construcción del conocimiento profesional docente en el marco de la Enseñanza Para la Comprensión EPC”. Esta información será de índole confidencial, por lo cual no aparece su nombre en el instrumento. Su participación es de gran importancia para este estudio.

¡De antemano gracias por su colaboración!!!

Área: CIENCIAS NATURALES. Asignatura: BIOLOGÍA Grado: NOVENO.

Hilos Conductores:		<i>Se cumple</i>	<i>No se cumple</i>	<i>Observaciones</i>
Abarcadores	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Son lo suficientemente amplios que no se responden con un “sí” o un “no”. ▪ Las respuestas van más allá de la información y se responden a largo plazo. 	X X		
Claros	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se escriben de manera que los estudiantes los comprendan. ▪ Son preguntas motivadoras y llamativas para los estudiantes. 	X	X	
Esenciales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Son centrales a la disciplina. ▪ Tienen en cuenta las Dimensiones de la Comprensión (Conocimiento, Método, Propósito y Formas de Comunicación). 	X X		
Públicos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se presentan a los estudiantes y se comentan con ellos. ▪ En ocasiones los estudiantes proponen Hilos Conductores. ▪ Se hacen explícitos y se despliegan en las paredes del aula. 		X X X	En algunas ocasiones se los presento y comparto a los estudiantes.

Tópicos Generativos:		<i>Se cumple</i>	<i>No se cumple</i>	<i>Observaciones</i>
Centrales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Son temas, conceptos, ideas y/o hechos que van a la esencia de la disciplina. ▪ Se relacionan con los Hilos Conductores y con las Metas de Comprensión. 	X X		
Asequibles	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los estudiantes están en capacidad de desarrollar comprensión de estos tópicos, a pesar de representar un desafío para ellos. ▪ Siempre pueden estudiarse a mayor profundidad. 	X X		
Interesantes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los estudiantes y docentes los encuentran motivantes e interesantes. ▪ Idealmente son la pasión del docente. 	X X		
Conexiones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se relacionan con otros tópicos de la disciplina y con otras disciplinas. ▪ Se relacionan con el mundo real. 	X X		

Metas de Comprensión:		<i>Se cumple</i>	<i>No se cumple</i>	<i>Observaciones</i>
Comprensión	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se enfocan en el desarrollo de la comprensión y NO en las acciones que se pide realizar a los estudiantes. 			
Claridad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Muestran a los estudiantes el horizonte hacia dónde se quiere llegar. ▪ Los estudiantes las entienden y tienen sentido para ellos. ▪ Son motivantes y llamativas para los estudiantes. 		X X	
Centrales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Van a la esencia de la disciplina. ▪ Tienen en cuenta las Dimensiones de la 	X X		

	Comprensión (Conocimiento, Método, Propósito y Formas de Comunicación).			
Concretas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Son preguntas o afirmaciones que pueden ser observables, medibles y evaluables. ■ Ayudan a la exploración del Tópico Generativo, el cual a su vez está íntimamente relacionado con los Hilos Conductores. ■ Están claramente relacionadas entre sí. 	X X X		

Desempeños de Comprensión		<i>Se cumple</i>	<i>No se cumple</i>	<i>Observaciones</i>
Pensamiento	<ul style="list-style-type: none"> ■ Son acciones de los estudiantes que involucran sus habilidades y disposiciones de pensamiento. ■ Las acciones son variadas y ricas y requieren que los estudiantes vayan más allá de lo que saben. ■ Los estudiantes utilizan lo que saben en contextos nuevos y en formas diferentes. 	X X	X	
Visibilidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las acciones de los estudiantes hacen visible su pensamiento, tanto para ellos como para sus maestros y compañeros. Estas acciones se enriquecen utilizando Rutinas de Pensamiento. ■ Se puede observar a los estudiantes activamente comprometidos con lo que están haciendo. 	X	X	
Secuencia	<ul style="list-style-type: none"> ■ Están diseñados progresivamente para que los estudiantes desarrollen comprensión, construyendo sobre lo que saben y tengan 		X	

	<p>en cuenta sus ideas y preguntas.</p> <ul style="list-style-type: none"> Están organizados en desempeños de Exploración, de Investigación guiada y Proyecto Final de Síntesis. 	X		
Dirección	<ul style="list-style-type: none"> Los desempeños están claramente conectados con las Metas de Comprensión. Contribuyen a la comprensión de las Metas de Comprensión y el Tópico Generativo. Los estudiantes tienen claridad sobre el propósito de lo que HACEN. 	X X X		

Valoración Continua		<i>Se cumple</i>	<i>No se cumple</i>	<i>Observaciones</i>
Cíclica	<ul style="list-style-type: none"> La Valoración Continua está organizada en ciclos de retroalimentación que le ayudan al estudiante a desarrollar su comprensión en el tiempo. Se hace periódicamente acompañando a los Desempeños de Comprensión. 	X	X	
Criterios	<ul style="list-style-type: none"> Son claros y se enuncian explícitamente. Son pertinentes, es decir que están estrechamente vinculados con las Metas de Comprensión. Son públicos, es decir que todos los estudiantes los conocen y comprenden. Tienen en cuenta diferentes tipos de pensamiento. 	X X X		
Variedad	<ul style="list-style-type: none"> Cuenta con una valoración tanto formal como informal. Involucra al estudiante en la autoevaluación y la reflexión de su propio trabajo, de lo que está aprendiendo y de cómo lo está haciendo. 	X		
Retroalimentación	<ul style="list-style-type: none"> Proviene de diferentes fuentes: 	X		La retroalimentación no

	<p>la ofrece el docente, los pares, los expertos, los padres y el mismo estudiante.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La Valoración Continua ofrece el tiempo para que los estudiantes usen la retroalimentación y enriquezcan su desempeño. ■ Consta de ciclos que son parte del proceso de enseñanza-aprendizaje e incluyen <i>estrategias y herramientas</i> variadas para ayudar a avanzar la comprensión. 	X	X	la llevan a cabo los padres y los estudiantes
--	---	---	---	---

**Anexo K. Criterios para planificar los elementos del Marco conceptual de la EPC.
Docente Lucía.**

CRITERIOS PARA PLANIFICAR LOS ELEMENTOS DEL MARCO DE LA ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN EPC

El propósito de este instrumento, es cotejar la planificación inicial de los Syllabus elaborados por los docentes involucrados en la investigación y verificar si cumplen con los criterios que se establecen para cada uno de los elementos del marco conceptual de la enseñanza para la comprensión EPC. La información que se obtenga será utilizada con fines investigativos, requeridos para el desarrollo de la investigación “Construcción del conocimiento profesional docente en el marco de la Enseñanza Para la Comprensión EPC”. Esta información será de índole confidencial, por lo cual no aparece su nombre en el instrumento. Su participación es de gran importancia para este estudio.

¡De antemano gracias por su colaboración!!!

Área: CIENCIAS NATURALES. Asignatura: FÍSICA Grado: DÉCIMO.

Hilos Conductores:		<i>Se cumple</i>	<i>No se cumple</i>	<i>Observaciones</i>
Abarcadores	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Son lo suficientemente amplios que no se responden con un “sí” o un “no”. ▪ Las respuestas van más allá de la información y se responden a largo plazo. 	X		Es de manera muy general ya que es una sola temática, la cual es muy amplia.
Claros	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se escriben de manera que los estudiantes los comprendan. ▪ Son preguntas motivadoras y llamativas para los estudiantes. 	X		Siempre trato de que sean atractivos para llamar su atención e interés y relacionarlos de forma inmediata con su quehacer diario.
Esenciales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Son centrales a la disciplina. ▪ Tienen en cuenta las Dimensiones de la Comprensión (Conocimiento, Método, Propósito y Formas de Comunicación). 		X	Son centrales pero no comprenden todas las dimensiones.
Públicos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se presentan a los estudiantes y se comentan con ellos. ▪ En ocasiones los estudiantes proponen Hilos Conductores. ▪ Se hacen explícitos y se despliegan en las paredes del aula. 	X		Son proyectados y públicos en la plataforma UNOi. Los estudiantes no proponen solo, preguntan para aclarar el conductor de la temática.

Tópicos Generativos:		<i>Se cumple</i>	<i>No se cumple</i>	<i>Observaciones</i>
Centrales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Son temas, conceptos, ideas y/o hechos que van a la esencia de la disciplina. ▪ Se relacionan con los Hilos Conductores y con las Metas de Comprensión. 	X		Enmarcan la temática en general.
Asequibles	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los estudiantes están en capacidad de desarrollar comprensión de estos tópicos, a pesar de representar un desafío para ellos. ▪ Siempre pueden estudiarse a mayor profundidad. 	X		Los estudiantes están en la capacidad de comprenderlos ya que son ligados a temas anteriores.
Interesantes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los estudiantes y docentes los encuentran motivantes e interesantes. ▪ Idealmente son la pasión del docente. 	X		
Conexiones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se relacionan con otros tópicos de la disciplina y con otras disciplinas. ▪ Se relacionan con el mundo real. 		X	Solo los centro en la disciplina ya que son temas muy puntual.

Metas de Comprensión:		<i>Se cumple</i>	<i>No se cumple</i>	<i>Observaciones</i>
Comprensión	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se enfocan en el desarrollo de la comprensión y NO en las acciones que se pide realizar a los estudiantes. 	X		No especifico las acciones sino lo que quiero lograr.
Claridad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Muestran a los estudiantes el horizonte hacia dónde se quiere llegar. ▪ Los estudiantes las entienden y tienen sentido para ellos. ▪ Son motivantes y llamativas para los estudiantes. 	X		

Centrales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Van a la esencia de la disciplina. ▪ Tienen en cuenta las Dimensiones de la Comprensión (Conocimiento, Método, Propósito y Formas de Comunicación). 	X		Se me dificulta un poco comprender cada dimensión para desarrollar las metas.
Concretas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Son preguntas o afirmaciones que pueden ser observables, medibles y evaluables. ▪ Ayudan a la exploración del Tópico Generativo, el cual a su vez está íntimamente relacionado con los Hilos Conductores. ▪ Están claramente relacionadas entre sí. 	X		

Desempeños de Comprensión		<i>Se cumple</i>	<i>No se cumple</i>	<i>Observaciones</i>
Pensamiento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Son acciones de los estudiantes que involucran sus habilidades y disposiciones de pensamiento. ▪ Las acciones son variadas y ricas y requieren que los estudiantes vayan más allá de lo que saben. ▪ Los estudiantes utilizan lo que saben en contextos nuevos y en formas diferentes. 	X		
Visibilidad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Las acciones de los estudiantes hacen visible su pensamiento, tanto para ellos como para sus maestros y compañeros. Estas acciones se enriquecen utilizando Rutinas de Pensamiento. ▪ Se puede observar a los estudiantes activamente comprometidos con lo que están haciendo. 	X		Se realizan consignas y ellos también proponen.

Secuencia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Están diseñados progresivamente para que los estudiantes desarrollen comprensión, construyendo sobre lo que saben y tengan en cuenta sus ideas y preguntas. ▪ Están organizados en desempeños de Exploración, de Investigación guiada y Proyecto Final de Síntesis. 	X		
Dirección	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los desempeños están claramente conectados con las Metas de Comprensión. ▪ Contribuyen a la comprensión de las Metas de Comprensión y el Tópico Generativo. ▪ Los estudiantes tienen claridad sobre el propósito de lo que HACEN. 	X		Siempre se aclara porque y para que se hace cada actividad y que se busca de esta.

Valoración Continua		<i>Se cumple</i>	<i>No se cumple</i>	<i>Observaciones</i>
Cíclica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La Valoración Continua está organizada en ciclos de retroalimentación que le ayudan al estudiante a desarrollar su comprensión en el tiempo. ▪ Se hace periódicamente acompañando a los Desempeños de Comprensión. 		X	Personalmente retroalimento al finalizar cada subtema o cada clase y se valora cada actividad analizada.
Criterios	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Son claros y se enuncian explícitamente. ▪ Son pertinentes, es decir que están estrechamente vinculados con las Metas de Comprensión. ▪ Son públicos, es decir que todos los estudiantes los conocen y comprenden. ▪ Tienen en cuenta 	X		Se tienen en cuenta todas las inteligencias y adaptaciones.

	diferentes tipos de pensamiento.			
Variedad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cuenta con una valoración tanto formal como informal. ▪ Involucra al estudiante en la autoevaluación y la reflexión de su propio trabajo, de lo que está aprendiendo y de cómo lo está haciendo. 		X	Muchas veces solo evalúo yo como docente, no permitiendo la intervención de los estudiantes.
Retroalimentación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proviene de diferentes fuentes: la ofrece el docente, los pares, los expertos, los padres y el mismo estudiante. ▪ La Valoración Continua ofrece el tiempo para que los estudiantes usen la retroalimentación y enriquezcan su desempeño. ▪ Consta de ciclos que son parte del proceso de enseñanza-aprendizaje e incluyen <i>estrategias</i> y <i>herramientas</i> variadas para ayudar a avanzar la comprensión. 	X		Por lo general la retroalimentación viene de parte sólo del docente. Los cuales en su mayoría son profundizados y esclarecidos en los refuerzos de la asignatura.

**Anexo L. Criterios para planificar los elementos del Marco conceptual de la EPC.
Docente Pedro.**

**CRITERIOS PARA PLANIFICAR LOS ELEMENTOS DEL MARCO DE LA
ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN EPC**

El propósito de este instrumento, es cotejar la planificación inicial de los Syllabus elaborados por los docentes involucrados en la investigación y verificar si cumplen con los criterios que se establecen para cada uno de los elementos del marco conceptual de la enseñanza para la comprensión EPC. La información que se obtenga será utilizada con fines investigativos, requeridos para el desarrollo de la investigación “Construcción del conocimiento profesional docente en el marco de la Enseñanza Para la Comprensión EPC”. Esta información será de índole confidencial, por lo cual no aparece su nombre en el instrumento. Su participación es de gran importancia para este estudio.

¡De antemano gracias por su colaboración!!!

Área: Ciencias Naturales Asignatura: Química Grado: Décimo.

Hilos Conductores:		<i>Se cumple</i>	<i>No se cumple</i>	<i>Observaciones</i>
Abarcadores	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Son lo suficientemente amplios que no se responden con un “si” o un “no”. ▪ Las respuestas van más allá de la información y se responden a largo plazo. 	x		
Claros	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se escriben de manera que los estudiantes los comprendan. ▪ Son preguntas motivadoras y llamativas para los estudiantes. 	x		
Esenciales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Son centrales a la disciplina. ▪ Tienen en cuenta las Dimensiones de la Comprensión (Conocimiento, Método, Propósito y Formas de Comunicación). 	x		
Públicos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se presentan a los estudiantes y se comentan con ellos. ▪ En ocasiones los estudiantes proponen Hilos Conductores. ▪ Se hacen explícitos y se despliegan en las paredes del aula. 		X	

Tópicos Generativos:		<i>Se cumple</i>	<i>No se cumple</i>	<i>Observaciones</i>
Centrales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Son temas, conceptos, ideas y/o hechos que van a la esencia de la disciplina. ▪ Se relacionan con los Hilos Conductores y con las Metas de Comprensión. 	x		
Asequibles	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los estudiantes están en capacidad de desarrollar comprensión de estos tópicos, a pesar de representar un desafío para ellos. ▪ Siempre pueden estudiarse a mayor profundidad. 	x		
Interesantes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los estudiantes y docentes los encuentran motivantes e interesantes. ▪ Idealmente son la pasión del docente. 	x		
Conexiones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se relacionan con otros tópicos de la disciplina y con otras disciplinas. ▪ Se relacionan con el mundo real. 	x		

Metas de Comprensión:		<i>Se cumple</i>	<i>No se cumple</i>	<i>Observaciones</i>
Comprensión	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se enfocan en el desarrollo de la comprensión y NO en las acciones que se pide realizar a los estudiantes. 	x		
Claridad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Muestran a los estudiantes el horizonte hacia dónde se quiere llegar. ▪ Los estudiantes las entienden y tienen sentido para ellos. ▪ Son motivantes y llamativas para los estudiantes. 	x		
Centrales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Van a la esencia de la disciplina. ▪ Tienen en cuenta las Dimensiones de la Comprensión (Conocimiento, Método, 	x		

	Propósito y Formas de Comunicación).			
Concretas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Son preguntas o afirmaciones que pueden ser observables, medibles y evaluables. ▪ Ayudan a la exploración del Tópico Generativo, el cual a su vez está íntimamente relacionado con los Hilos Conductores. ▪ Están claramente relacionadas entre sí. 	x		
Desempeños de Comprensión		<i>Se cumple</i>	<i>No se cumple</i>	<i>Observaciones</i>
Pensamiento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Son acciones de los estudiantes que involucran sus habilidades y disposiciones de pensamiento. ▪ Las acciones son variadas y ricas y requieren que los estudiantes vayan más allá de lo que saben. ▪ Los estudiantes utilizan lo que saben en contextos nuevos y en formas diferentes. 	x		
Visibilidad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Las acciones de los estudiantes hacen visible su pensamiento, tanto para ellos como para sus maestros y compañeros. Estas acciones se enriquecen utilizando Rutinas de Pensamiento. ▪ Se puede observar a los estudiantes activamente comprometidos con lo que están haciendo. 	x	x	
Secuencia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Están diseñados progresivamente para que los estudiantes desarrollen comprensión, construyendo sobre lo que saben y tengan en cuenta sus ideas y preguntas. ▪ Están organizados en desempeños de Exploración, de Investigación guiada y Proyecto Final de Síntesis. 	x		
Dirección	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los desempeños están 			

	<p>claramente conectados con las Metas de Comprensión.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Contribuyen a la comprensión de las Metas de Comprensión y el Tópico Generativo. ▪ Los estudiantes tienen claridad sobre el propósito de lo que HACEN. 	x		
--	--	---	--	--

Valoración Continua		<i>Se cumple</i>	<i>No se cumple</i>	<i>Observaciones</i>
Cíclica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La Valoración Continua está organizada en ciclos de retroalimentación que le ayudan al estudiante a desarrollar su comprensión en el tiempo. ▪ Se hace periódicamente acompañando a los Desempeños de Comprensión. 	x		
Criterios	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Son claros y se enuncian explícitamente. ▪ Son pertinentes, es decir que están estrechamente vinculados con las Metas de Comprensión. ▪ Son públicos, es decir que todos los estudiantes los conocen y comprenden. ▪ Tienen en cuenta diferentes tipos de pensamiento. 	x		El ítem # 4 se relaciona con los estudiantes que presentan adaptaciones curriculares.
Variedad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cuenta con una valoración tanto formal como informal. ▪ Involucra al estudiante en la autoevaluación y la reflexión de su propio trabajo, de lo que está aprendiendo y de cómo lo está haciendo. 	x		El ítem #2 solo lo utilizo cuando el estudiante realiza trabajos expositivos.
Retroalimentación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proviene de diferentes fuentes: la ofrece el docente, los pares, los expertos, los padres y el mismo estudiante. ▪ La Valoración Continua ofrece el tiempo para que los 		x	El ítem # 2 no se desarrolla al 100%

	<p>estudiantes usen la retroalimentación y enriquezcan su desempeño.</p> <ul style="list-style-type: none">■ Consta de ciclos que son parte del proceso de enseñanza-aprendizaje e incluyen <i>estrategias</i> y <i>herramientas</i> variadas para ayudar a avanzar la comprensión.			
--	---	--	--	--

Anexo M. Protocolo para valorar unidades didácticas. Docente Carlos.

Guía de Reflexión y Escalera de Retroalimentación para Valorar Unidades

Asignatura: Biología

Tópico Generativo: ¿EN BUSCA DE NUESTRO ORIGEN?

<ul style="list-style-type: none">❖ El tópico es central e importante para una o más disciplinas.❖ Las conexiones con otros tópicos en la disciplina, con otras disciplinas y/o con estudiantes en contextos no escolares son evidentes.❖ El tópico es interesante (o puede llegar a ser interesante) para los estudiantes (niños, jóvenes o adultos) por sus edades, intereses, pasiones, contextos, fortalezas personales y/o experiencias instruccionales.❖ El tópico es accesible a través de una variedad de recursos que se encuentran disponibles.	Aclarar:
	Valorar: Valoro el tópico seleccionado para el inicio de tu unidad didáctica. El tópico, así como está planteado es central para las ciencias naturales o para otras disciplinas.
	Expresar Inquietudes
	Ofrecer Sugerencias

Hilos conductores.

1. ¿Cuál es la importancia de un sistema que permite organizar la diversidad biológica?
2. ¿Cómo se explican los procesos y teorías de la formación del universo, la tierra y la vida?

Metas de Comprensión.

MC1. Los estudiantes comprenderán la importancia que tiene el sistema de clasificación de los seres vivos aplicando los criterios que se tienen para formar los grupos taxonómicos.

Dimensiones: Conocimiento; Método.

MC2. Los estudiantes comprenderán los procesos y teorías sobre el universo, la tierra y la vida por medio de textos escritos y un lenguaje oral.

Dimensiones: Conocimiento; Formas de comunicación; Propósito.

MC3. Los estudiantes desarrollarán comprensión sobre la clasificación y características que definen a los seres vivos por medio de exposiciones que permitan afianzar la temática.

Dimensiones: Conocimiento; Formas de comunicación.

MC4. Los estudiantes desarrollarán comprensión sobre el origen y la evolución del ser humano por medio de una tarea autentica y estudio de caso que permita conocer y entender sus diferencias.

Dimensiones: Conocimiento; Método; Propósito.

❖ Los Hilos Conductores y las Metas de Comprensión de la unidad están relacionadas,

Aclarar:

<p>pero los Hilos Conductores son generales y se enfocan en las comprensiones de todo un semestre o un año, mientras que las metas se enfocan en aspectos de uno o más hilos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Las Metas de Comprensión reflejan más de una dimensión de comprensión (Conocimiento, método, propósito y formas de comunicación). ❖ Las Metas de la unidad se enfocan en la comprensión de conceptos disciplinares esenciales, procesos y usos, no en los comportamientos (por ejemplo. Explorar, analizar, experimentar, crear...). ❖ Las Metas de la unidad se enfocan en concepciones erróneas comunes, estereotipos, suposiciones, embotellamientos que pueden inhibir el aprendizaje si no se desafían. ❖ Los Hilos Conductores y las Metas de Comprensión están claramente articuladas y están estrechamente relacionados entre sí. ❖ Los Hilos Conductores y las Metas de Comprensión están claramente escritas para aclarar la pertinencia disciplinaria de los conceptos y las relaciones que le permitan a los estudiantes, padres y colegas comprenderlos. 	<p>Valorar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valoro el esfuerzo que has venido haciendo para ir configurando la unidad didáctica. • Valoro la formulación de los hilos conductores planteados, son centrales a la biología y abarcadores; se enfocan a las comprensiones que pueden desarrollar los estudiantes durante el período académico. • Valoro el que hayas establecido una relación directa entre los hilos conductores y las metas de comprensión. Éstas se enfocan básicamente a la comprensión de conceptos disciplinares esenciales tal como se establece desde el marco de la Enseñanza para la Comprensión EPC
	<p>Expresar Inquietudes:</p> <p>Me preocupa la “confusión” que aún tienes sobre las dimensiones de la comprensión y la manera cómo las metas deben focalizarse a ellas. Por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La meta de comprensión 1, su relevancia la direcciona hacia las dimensiones de conocimiento y propósito, no a método. • La meta de comprensión 2, su relevancia la direcciona a las dimensiones de conocimiento y formas de comunicación, no a propósito. • La meta de comprensión 3, está bien direccionada a las dimensiones de conocimiento y formas de comunicación. • La meta de comprensión 4, está bien direccionada a las dimensiones de conocimiento, propósito y método.

<p>Están refinados y suficientemente pulidos para compartirlos públicamente.</p>	<p>Ofrecer Sugerencias:</p> <p>Sugiero tener un espacio de reflexión pedagógica con el observador participante de la investigación, donde a través de ejemplos y lecturas pertinentes sobre las dimensiones de la comprensión puedas tener una mayor claridad conceptual sobre este importante marco que valida la enseñanza comprensiva.</p>
<p>Desempeños de Comprensión</p>	
<p>❖ Las experiencias de aprendizaje son claras y apuntan directamente al desarrollo de la comprensión de los conceptos esenciales, articuladas por una o más Metas de Comprensión.</p> <p>❖ Las experiencias de aprendizaje están secuenciadas para enganchar a los aprendices con el contenido y construir la comprensión progresivamente, utilizando desempeño de exploración (Por ejemplo: a través de puntos de entrada, exploración de concepciones erróneas, etc.), y continuar construyendo la comprensión a través de desempeños de investigación guiada que los preparen para el desempeño final de síntesis.</p> <p>❖ Las experiencias de aprendizaje requieren</p>	<p>Aclarar</p>
	<p>Valorar: Valoro la variedad de “actividades “para la comprensión que has establecido para trabajar la unidad didáctica.</p>
	<p>Expresar Inquietudes:</p> <p>Me preocupa que relaciones actividades correspondientes a los desempeños con ciclos de retroalimentación que son pertinentes a la evaluación diagnóstica continua . Por ejemplo, en el desempeño de exploración escribes... “Mediante una lluvia de ideas los estudiantes expondrán sus concepciones sobre el tema sistema de clasificación, <i>El papel del profesor será el de introducir los contenidos de la unidad aclarando dudas</i> y por medio de una síntesis diseñaran un mapa conceptual de la temática”.</p>

<p>que los estudiantes se enganchen activamente con el contenido en contextos nuevos y piensen con y acerca del contenido en formas nuevas. Los desempeños ofrecen una variedad de experiencias que resulten en proporcionar evidencia para utilizarla en la valoración continua.</p>	<p>Ofrecer Sugerencias:</p> <p>Sugiero que retomemos las “actividades” de comprensión que tienes previstas trabajar con los estudiantes durante el desarrollo de la unidad didáctica, repensar su pertinencia y complementarlas con otras estrategias, recursos, protocolos e instrumentos propios de la EPC que le permitan a los estudiantes desarrollar comprensiones profundas y así puedan adoptar posturas, asumir roles, pensar y actuar flexiblemente a partir de la construcción de su conocimiento (Perkins, 1999; Anijovich, 2009 y Montero, 2001).</p>
---	---

<p style="text-align: center;">Valoración Continua</p>	
<p>❖ La Valoración Continua (lo que buscamos para valorar y evaluar el trabajo del estudiante) no se confunde con los Desempeños de comprensión (lo que los estudiantes están diciendo, haciendo y/o creando). Los desempeños de exploración son con frecuencia informales. En la medida en que la unidad progresa, lo que el asesor mira está especificado por criterios que son compartidos con los estudiantes (algunas</p>	<p>Aclarar:</p> <p>Es importante no confundir desempeños con evaluación diagnóstica continua. La valoración continua consta de dos características principales como son: establecer criterios de evaluación y proporcionar retroalimentación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los desempeños de comprensión son las cosas que hacen los estudiantes para desarrollar y demostrar comprensión (Blythe, 1999). • La evaluación diagnóstica continua es el proceso por el cual los estudiantes obtienen retroalimentación para lo que están haciendo, basada en criterios claros (Blythe, 1999). •

<p>veces creados por los estudiantes) para guiar el desarrollo del trabajo, ofrecer retroalimentación y/o valorar el trabajo.</p>	
<p>❖ La comprensión se verifica en cada desempeño de comprensión en relación con las metas de comprensión de la unidad, de esta manera los docentes pueden adaptar la instrucción y los estudiantes pueden utilizar la retroalimentación para mejorar su trabajo.</p>	<p>Valorar</p>
<p>❖ Verificar la comprensión se describe como informal (Por ejemplo: observación, reflexiones abiertas, discusión) y formal (Por ejemplo: reflexiones enfocadas, selecciones de los portafolios, análisis del trabajo en relación con criterios específicos).</p> <p>❖ La comprensión la verifican diferentes personas y en diferentes momentos durante la unidad (Por ejemplo: por estudiantes, pares, docentes y otros expertos).</p>	<p>Expresar Inquietudes:</p> <p>Me preocupa que gran parte de la valoración continua la escribas teniendo en cuenta las acciones que harán los estudiantes...por ejemplo:</p> <p><i>...Mediante exposiciones en equipos de 4 estudiantes Explicaran, la clasificacion y características de los seres vivos ; además entregaran un texto donde reconozcan la importancia de su origen y evolucion...</i></p> <p>Me preocupa</p>
	<p>Ofrecer Sugerencias:</p> <p>Ofrecer Sugerencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Sugiero retomar el concepto de criterios de evaluación y ciclos de retroalimentación (lo haríamos en una jornada especial de formación docente). •Sugiero implementar rúbricas, listas de control, estrategias de aulas heterogéneas para la valoración del

	<p>desempeño de los estudiantes.</p> <ul style="list-style-type: none">•Centrar la intervención de la evaluación en los procesos de mejora, de manera que trate desde su inicio de incidir en ellos.•Utilizar el error para regular el aprendizaje.•Utilizar protocolos de valoración como la escalera de la retroalimentación EDR.•Considerar la evaluación entre pares y la autoevaluación como mecanismos para verificar la comprensión en los estudiantes.
--	---

Anexo N. Protocolo para valorar unidades didácticas. Docente Lucía.

Guía de Reflexión y Escalera de Retroalimentación para Valorar Unidades

Asignatura: Física.

Tópico Generativo: EL MOVIMIENTO DE LOS CUERPOS Y SU SISTEMA DE REFERENCIA	
<ul style="list-style-type: none"> ❖ El tópico es central e importante para una o más disciplinas. ❖ Las conexiones con otros tópicos en la disciplina, con otras disciplinas y/o con estudiantes en contextos no escolares son evidentes. ❖ El tópico es interesante (o puede llegar a ser interesante) para los estudiantes (niños, jóvenes o adultos) por sus edades, intereses, pasiones, contextos, fortalezas personales y/o experiencias instruccionales. ❖ El tópico es accesible a través de una variedad de recursos que se encuentran disponibles. 	Aclarar
	Valorar: Valoro el que hayas seleccionado un tópico para el desarrollo de la unidad didáctica “las leyes de newton”
	Expresar Inquietudes: Me inquieta que el tópico a simple vista no refleje una conexión directa con los hilos conductores plateados.
	Ofrecer Sugerencia: Sugiero reescribirlo de tal manera que pueda generar interés y motivación en los estudiantes. De igual forma, te invito a pensar en un tópico que pueda establecer conexión intra e interdisciplinar y así pueda relacionarse con el mundo real o con situaciones auténticas.

Hilos conductores:

1. Pregunta: ¿De qué manera pueden los estudiantes aplicar las leyes del movimiento de Newton, en la experimentación y resolución de problemas?

2. ¿De qué manera los estudiantes aplicarán principios de conservación de la cantidad de movimiento y de conservación de la energía en problemas de choques de cuerpos inelásticos y elásticos en situaciones de la vida cotidiana?

Metas de Comprensión.

MC1. Los estudiantes desarrollaran comprensión acerca de la aplicabilidad de la Primera y Segunda Ley de Newton en casos de la vida diaria.

Dimensión: Conocimiento; Propósito; Método.

MC2: Los estudiantes comprenderán la importancia de comunicar de manera oral y escrita los análisis físicos de los comportamientos que tienen los cuerpos al reaccionar mediante una acción.

Dimensión: Conocimiento; propósito; formas de comunicación y método

MC3: Los estudiantes desarrollarán la comprensión mediante la identificación de los materiales necesarios a emplear, para realizar prácticas experimentales que les permitirán adquirir habilidad en el mismo.

Dimensión: Método; Propósito.

❖ Los Hilos Conductores y las Metas de Comprensión de la unidad están relacionadas, pero los Hilos Conductores son generales y se enfocan en las comprensiones de todo un semestre o un año, mientras que las metas se enfocan en aspectos de uno o más hilos.

❖ Las Metas de Comprensión reflejan más de una **dimensión de comprensión**

Aclarar:

En la meta de comprensión 2 en la redacción de la parte final, lo que quieres expresar es mediante una fuerza de acción?

Valorar:

Valoro el esfuerzo que has venido haciendo para ir configurando la unidad didáctica a través de los hilos

<p>(Conocimiento, método, propósito y formas de comunicación).</p> <p>❖ Las Metas de la unidad se enfocan en la comprensión de conceptos disciplinares esenciales, procesos y usos, no en los comportamientos (por ejemplo. Explorar, analizar, experimentar, crear...).</p> <p>❖ Las Metas de la unidad se enfocan en concepciones erróneas comunes, estereotipos, suposiciones, embotellamientos que pueden inhibir el aprendizaje si no se desafían.</p> <p>❖ Los Hilos Conductores y las Metas de Comprensión están claramente articuladas y están estrechamente relacionados entre sí.</p> <p>❖ Los Hilos Conductores y las Metas de Comprensión están claramente escritas para aclarar la pertinencia disciplinaria de los conceptos y las relaciones que le permitan a los estudiantes, padres y colegas comprenderlos. Están refinados y suficientemente pulidos para compartirlos públicamente.</p>	<p>conductores y las metas de comprensión</p>
	<p>Expresar Inquietudes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La meta de comprensión 1, así como está formulada apunta a las dimensiones de propósito y conocimiento, no a método. • La meta de comprensión 2, así como está formulada está direccionada a las dimensiones de conocimiento, propósito y formas de comunicación, no a método. • La meta 3 considero que está bien enfocada en sus dimensiones. <p>* Las metas de comprensión establecen una mayor relación con el hilo conductor 1</p>
	<p>Ofrecer Sugerencias:</p> <p>Sugiero hacer la revisión y correcciones respectivas teniendo en cuenta los aspectos señalados en el peldaño de la escalera (EDR) “Expresar inquietudes “</p>

Desempeños de Comprensión	
<p>❖ Las experiencias de aprendizaje son claras y apuntan directamente al desarrollo de la comprensión de los conceptos esenciales, articuladas por una o más Metas de Comprensión.</p>	<p>Aclarar</p>
	<p>Valorar: Valoro la variedad de actividades que piensas</p>

<p>❖ Las experiencias de aprendizaje están secuenciadas para enganchar a los aprendices con el contenido y construir la comprensión progresivamente, utilizando desempeño de exploración (Por ejemplo: a través de puntos de entrada, exploración de concepciones erróneas, etc.), y continuar construyendo la comprensión a través de desempeños de investigación guiada que los preparen para el desempeño final de síntesis.</p>	<p>trabajar con los estudiantes en aras de lograr que ellos desarrollen comprensiones profundas.</p>
<p>❖ Las experiencias de aprendizaje requieren que los estudiantes se enganchen activamente con el contenido en contextos nuevos y piensen con y acerca del contenido en formas nuevas. Los desempeños ofrecen una variedad de experiencias que resulten en proporcionar evidencia para utilizarla en la valoración continua.</p>	<p>Expresar Inquietudes:</p> <p>Me preocupa que las metas de comprensión no estén relacionadas de manera más articulada con el hilo conductor 2, esto llevaría que una parte de los desempeños de comprensión que estás pensando trabajar sobre el principio de conservación de la cantidad de movimiento y de conservación de la energía en problemas de choques de cuerpos inelásticos y elásticos en situaciones de la vida cotidiana quedarían como una actividad “suelta”, perdiéndose de esta manera la ilación que se debe dar entre los elementos del marco conceptual de la EPC.</p> <p>Ofrecer Sugerencias:</p> <p>Sugiero hacer la revisión y correcciones respectivas sobre el caso en mención.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sugiero repensar las actividades de comprensión que tienes previstas realizar con los estudiantes para el desarrollo de esta unidad didáctica. • Te invito a que complementemos las actividades de comprensión que tienes previstas para el desarrollo de los desempeños con una variedad de recursos que les ofrezca a los educandos un mayor desafío y autenticidad que les permita elegir consignas de acuerdo a sus intereses, ritmos y estilos de aprendizajes.

	<ul style="list-style-type: none"> • Que puedan asumir roles y se involucren en las diferentes situaciones de aprendizajes para crear productos y resolver situaciones problemas relacionadas con el contexto. • Que a partir de las actividades de comprensión propuestas, los estudiantes puedan pensar y actuar flexiblemente a partir del conocimiento que vayan construyendo (Perkins,1999;Montero,2001)
--	---

Valoración Continua	
<p>❖ La Valoración Continua (lo que buscamos para valorar y evaluar el trabajo del estudiante) no se confunde con los Desempeños de comprensión (lo que los estudiantes están diciendo, haciendo y/o creando). Los desempeños de exploración son con frecuencia informales. En la medida en que la unidad progresa, lo que el asesor mira está especificado por criterios que son compartidos con los estudiantes (algunas veces creados por los estudiantes) para guiar el desarrollo del trabajo, ofrecer retroalimentación y/o valorar el trabajo.</p> <p>❖ La comprensión se verifica en cada desempeño de comprensión en relación con las metas de</p>	<p>Aclarar:</p> <p>Es importante no confundir desempeños con evaluación diagnóstica continua. La valoración continua consta de dos características principales como son: establecer criterios de evaluación y proporcionar retroalimentación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los desempeños de comprensión son las cosas que hacen los estudiantes para desarrollar y demostrar comprensión (Blythe,1999). • La evaluación diagnóstica continua es el proceso por el cual los estudiantes obtienen retroalimentación para lo que están haciendo, basada en criterios claros (Blythe,1999).
	<p>Valorar</p>
	<p>Expresar Inquietudes:</p> <p>Me preocupa que gran parte de la valoración continua la escribas teniendo en cuenta las acciones que harán</p>

<p>comprensión de la unidad, de esta manera los docentes pueden adaptar la instrucción y los estudiantes pueden utilizar la retroalimentación para mejorar su trabajo.</p> <p>❖ Verificar la comprensión se describe como informal (Por ejemplo: observación, reflexiones abiertas, discusión) y formal (Por ejemplo: reflexiones enfocadas, selecciones de los portafolios, análisis del trabajo en relación con criterios específicos).</p>	<p>los estudiantes...por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • se valorará la manera como los estudiantes proponen, afianzan, construyen y desarrollan el TA-TE-TI. • se valorará la manera como analizan y desarrollan el taller N°3, su entrega y puntualidad. <p>... se valorará la manera como analiza, explica y contextualiza la situación haciendo uso del lenguaje físico.</p> <p>Etc, etc...</p>
<p>❖ La comprensión la verifican diferentes personas y en diferentes momentos durante la unidad (Por ejemplo: por estudiantes, pares, docentes y otros expertos).</p>	<p>Ofrecer Sugerencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sugiero retomar el concepto de criterios de evaluación y ciclos de retroalimentación (lo haríamos en una jornada especial de formación docente). • Sugiero implementar rúbricas, listas de control, estrategias de aulas heterogéneas para la valoración del desempeño de los estudiantes. • Centrar la intervención de la evaluación en los procesos de mejora, de manera que trate desde su inicio de incidir en ellos. • Utilizar el error para regular el aprendizaje. • Utilizar protocolos de valoración como la escalera de la retroalimentación EDR. • Considerar la evaluación entre pares y la autoevaluación como mecanismos para verificar la comprensión en los estudiantes.

Unidad Completa	
❖ Todos los elementos del	Aclarar

<p>marco son coherentes y están interrelacionados</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ El diseño de la unidad como un todo muestra evidencia de flexibilidad, originalidad, aplicación, coherencia y conexión con otras ideas, tópicos y disciplinas. ❖ La unidad invita a los estudiantes a ver las ideas en forma clara y posiblemente en nuevas formas con una comprensión más profunda. ❖ La unidad está escrita y desarrollada en forma clara de tal manera que los educadores puedan aprender de ella y/o adaptarla para utilizarla con otros estudiantes. 	
	Valorar
	Expresar Inquietudes
	Ofrecer Sugerencias

Anexo O. Protocolo para valorar unidades didácticas. Docente Pedro.

Guía de Reflexión y Escalera de Retroalimentación para Valorar Unidades

Asignatura: Química.

Tópico Generativo: El agua (H₂O), disolvente universal

<ul style="list-style-type: none"> ❖ El tópico es central e importante para una o más disciplinas. ❖ Las conexiones con otros tópicos en la disciplina, con otras disciplinas y/o con estudiantes en contextos no escolares son evidentes. ❖ El tópico es interesante (o puede llegar a ser interesante) para los estudiantes (niños, jóvenes o adultos) por sus edades, intereses, pasiones, contextos, fortalezas personales y/o experiencias instruccionales. ❖ El tópico es accesible a través de una variedad de recursos que se encuentran disponibles. 	Aclarar
	<p>Valorar:</p> <p>Valoro el tópico generativo que has seleccionado, es central para la enseñanza de la química y permite una conexión intra e interdisciplinar.</p>
	Expresar Inquietudes
	Ofrecer Sugerencias

Hilos conductores:

HC1. ¿Qué importancia tienen las soluciones y los coloides en nuestra cotidianidad?

HC2: ¿Por qué es necesario identificar las teorías ácido-base que explican los conceptos

de acidez, basicidad, neutralidad de las sustancias?

HC3: ¿Cómo puedo utilizar la cinética química para diferenciar la velocidad en las reacciones químicas?

HC4: ¿Cuál es la importancia de realizar prácticas experimentales para desarrollar habilidades y destrezas comprendidas en la temática trabajada?

Metas de Comprensión.

MC1. Los estudiantes desarrollaran comprensión acerca de la ley de la conservación de la materia tomando como referencia situaciones de la vida cotidiana mediante ejercicios prácticos, así como la relación de estos en el diario vivir.

Dimensión: Método; Propósito.

MC2. Los estudiantes desarrollarán comprensión acerca de los conceptos de solución, concentración, unidades de concentración, propiedades que rigen el comportamiento de las soluciones, características, la manera como se relacionan con nuestro diario vivir y cómo se aplican estos conceptos a través ejercicios prácticos, así como la relación de estos en el diario vivir (se repite)

Dimensión: Conocimiento; Método; Propósito.

MC3. Los estudiantes desarrollarán comprensión a través del lenguaje oral y escrito el concepto de equilibrio de soluciones iónicas, las principales teorías ácido-base que explican los conceptos de acidez, basicidad, y neutralidad de las sustancias, mediante ejercicios prácticos, así como la relación de estos en el diario vivir.

Dimensión: Formas de comunicación; Conocimiento; Método; Propósito.

MC4. Los estudiantes desarrollarán comprensión acerca de los conceptos de velocidad de reacción, diferencia en las velocidades en las reacciones químicas y factores que afectan el equilibrio químico mediante ejercicios prácticos, así como la relación de estos en el diario vivir.

Dimensión: Conocimiento; Propósito; Método.

MC5. los estudiantes desarrollarán la comprensión mediante la identificación de los materiales necesarios a emplear, para realizar prácticas experimentales que les permitirán adquirir habilidad en el mismo.

Dimensión: Método.

❖ Los Hilos Conductores y las	Aclarar
-------------------------------	----------------

<p>Metas de Comprensión de la unidad están relacionadas, pero los Hilos Conductores son generales y se enfocan en las comprensiones de todo un semestre o un año, mientras que las metas se enfocan en aspectos de uno o más hilos.</p>	
<p>❖ Las Metas de Comprensión reflejan más de una dimensión de comprensión (Conocimiento, método, propósito y formas de comunicación).</p>	<p>Valorar: Valoro los hilos conductores seleccionados para el desarrollo de la unidad didáctica, están escritos para aclarar la pertinencia disciplinaria de los conceptos y las relaciones que les permitan a los estudiantes comprenderlos.</p>
<p>❖ Las Metas de la unidad se enfocan en la comprensión de conceptos disciplinares esenciales, procesos y usos, no en los comportamientos (por ejemplo. Explorar, analizar, experimentar, crear...).</p>	<p>Expresar Inquietudes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Me pregunto ¿por qué el concepto de coloides lo manejas en los hilos conductores, pero no lo veo relacionado en las metas de comprensión? • La meta de comprensión 1, no le veo relación con los hilos conductores. Además, así como está formulada apunta a la dimensión de método y no a propósito. • La meta de comprensión 2, está bien direccionada a las dimensiones de conocimiento, propósito y método. • La meta de comprensión 3, está bien direccionada a las dimensiones de Formas de comunicación; Conocimiento; Método; Propósito. • La meta de comprensión 4, está bien direccionada en sus dimensiones. • La meta de comprensión 5, está bien direccionada a la dimensión de método.
<p>❖ Las Metas de la unidad se enfocan en concepciones erróneas comunes, estereotipos, suposiciones, embotellamientos que pueden inhibir el aprendizaje si no se desafían.</p>	<p>Ofrecer Sugerencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sugiero escribir de dos a tres hilos conductores, que sean abarcadores y que permitan establecer la generalidad y se enfoquen en las comprensiones que se desean desarrollen los estudiantes durante el período académico.
<p>❖ Los Hilos Conductores y las Metas de Comprensión están claramente articuladas y están estrechamente relacionados entre sí.</p>	
<p>❖ Los Hilos Conductores y las Metas de Comprensión están claramente escritas para aclarar la pertinencia disciplinaria de los conceptos y las relaciones que le permitan a los estudiantes, padres y colegas comprenderlos. Están refinados y suficientemente pulidos para compartirlos públicamente.</p>	

- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• Entre más hilos conductores contemples, más metas de comprensión debes considerar y así la unidad se te vuelve muy extensa. |
|--|---|

Desempeños de Comprensión	
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Las experiencias de aprendizaje son claras y apuntan directamente al desarrollo de la comprensión de los conceptos esenciales, articuladas por una o más Metas de Comprensión. ❖ Las experiencias de aprendizaje están secuenciadas para enganchar a los aprendices con el contenido y construir la comprensión progresivamente, utilizando desempeño de exploración (Por ejemplo: a través de puntos de entrada, exploración de concepciones erróneas, etc.), y continuar construyendo la comprensión a través de desempeños de investigación guiada que los preparen para el desempeño final de síntesis. ❖ Las experiencias de aprendizaje requieren que los estudiantes se enganchen activamente con el contenido en contextos nuevos y piensen con y acerca del contenido en formas nuevas. Los desempeños ofrecen una variedad de experiencias que resulten 	<p>Aclarar:</p> <p>Considero que es importante tener presente que los desempeños son totalmente diferentes a muchas actividades que puedan realizar los estudiantes durante el desarrollo de la unidad didáctica.</p> <p>Los desempeños de comprensión son el corazón del aprendizaje, son acciones que necesitan ir acompañadas de mucha reflexión (Barrera y León,2014).</p> <p>Los desempeños de comprensión son acciones variadas y requieren que los estudiantes vayan mucho más allá de lo que saben. Invitan a los estudiantes a utilizar lo que saben en contextos nuevos y en formas diferentes.</p> <p>¿Consideras que las “actividades” que has planteado como desempeños de comprensión cumplen con estas expectativas?</p>
	<p>Valorar:</p>
	<p>Expresar Inquietudes</p>

<p>en proporcionar evidencia para utilizarla en la valoración continua.</p>	<p>Ofrecer Sugerencias.</p> <p>Sugiero que retomemos las “actividades” de comprensión que tienes previstas trabajar con los estudiantes durante el desarrollo de la unidad didáctica, repensar su pertinencia y complementarlas con otras estrategias, recursos, protocolos e instrumentos propios de la EPC que le permitan a los estudiantes desarrollar comprensiones profundas y así puedan adoptar posturas, asumir roles, pensar y actuar flexiblemente a partir de la construcción de su conocimiento (Perkins, 1999; Anijovich, 2009 y Montero, 2001).</p>
---	---

<p style="text-align: center;">Valoración Continua</p>	
<p>❖ La Valoración Continua (lo que buscamos para valorar y evaluar el trabajo del estudiante) no se confunde con los Desempeños de comprensión (lo que los estudiantes están diciendo, haciendo y/o creando). Los desempeños de exploración son con frecuencia informales. En la medida en que la unidad progresa, lo que el asesor mira está especificado por criterios que son compartidos con los estudiantes (algunas veces creados por los estudiantes) para guiar el desarrollo del trabajo,</p>	<p>Aclarar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es importante no confundir desempeños con evaluación diagnóstica continua. La valoración continua consta de dos características principales como son: establecer criterios de evaluación y proporcionar retroalimentación. <p>Los desempeños de comprensión son las cosas que hacen los estudiantes para desarrollar y demostrar comprensión (Blythe, 1999).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Primero que todo es importante hacer énfasis en que la Valoración continua no es igual a una actividad (tal como un test, una prueba, un quiz, un ensayo) que se les pide a los estudiantes desarrollar para evaluar su comprensión. Estas pruebas, exámenes, quizzes y demás, si están bien diseñados, es decir, si los estudiantes tienen que utilizar lo que saben de manera novedosa y en un contexto diferente, son en realidad Desempeños de comprensión, y es por medio de estos desempeños que podemos “observar” y valorar qué tanto están aprendiendo los estudiantes.

<p>ofrecer retroalimentación y/o valorar el trabajo.</p> <p>❖ La comprensión se verifica en cada desempeño de comprensión en relación con las metas de comprensión de la unidad, de esta manera los docentes pueden adaptar la instrucción y los estudiantes pueden utilizar la retroalimentación para mejorar su trabajo.</p> <p>❖ Verificar la comprensión se describe como informal (Por ejemplo: observación, reflexiones abiertas, discusión) y formal (Por ejemplo: reflexiones enfocadas, selecciones de los portafolios, análisis del trabajo en relación con criterios específicos).</p> <p>❖ La comprensión la verifican diferentes personas y en diferentes momentos durante la unidad (Por ejemplo: por estudiantes, pares, docentes y otros expertos).</p>	
	<p>Valorar</p>
	<p>Expresar Inquietudes</p>
	<p>Ofrecer Sugerencias.</p> <p>Sugiero retomar el concepto de criterios de evaluación y ciclos de retroalimentación (lo haríamos en una jornada especial de formación docente).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sugiero implementar rúbricas, listas de control, estrategias de aulas heterogéneas para la valoración del desempeño de los estudiantes. • Centrar la intervención de la evaluación en los procesos de mejora, de manera que trate desde su inicio de incidir en ellos. • Utilizar el error para regular el aprendizaje. • Utilizar protocolos de valoración como la escalera de la retroalimentación EDR. • Considerar la evaluación entre pares y la autoevaluación como mecanismos para verificar la comprensión en los estudiantes.

Anexo P. Entrevista intermedia. Docente Carlos.

ENTREVISTA INTERMEDIA
INSTRUMENTO DE REFLEXIÓN SOBRE LA PLANIFICACIÓN CURRICULAR DEL DOCENTE

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: COLEGIO AMERICANO DE BARRANQUILLA	
DOCENTE: CARLOS	ASIGNATURA: BIOLOGIA GRADO: 9
	FECHA: 18-Agosto-17
1.	<p>Luego de la retroalimentación que se te ha hecho sobre la planificación inicial correspondiente a la asignatura que enseñas ¿consideras que el feedback recibido fue pertinente y estaba focalizado a fortalecer las dificultades aún presentadas para lograr la apropiación de los elementos del marco conceptual de la EPC? Si es así, por favor explica por qué.</p> <p><i>Si fue pertinente y focalizado porque me permitió comprender mejor las dimensiones de la comprensión, pero sobre todo la importancia que tiene la valoración continua para determinar el aprendizaje y manejo conceptual de los estudiantes.</i></p>
2.	<p>¿Considera que los procesos de retroalimentación sobre el quehacer del profesor en el aula contribuyen a mejorar la práctica docente?</p> <p>Claro que los procesos de retroalimentación ayudan y orientan mejor los procesos metodológicos de los docentes por que permiten corregir errores y enfocarlos hacia mejoras en las estrategias en el aula.</p>
3.	<p>¿Cuáles son mis limitaciones en el campo profesional en este momento?</p> <p>No les diría limitaciones, si no la falta de un proceso de cualificación.</p>
4.	<p>¿Cómo puedo mejorar mi forma de enseñar?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siempre estoy atento a las sugerencias realizadas por mis estudiantes ellos me orientan a ser mejor en la transmisión de prácticas o temas. • Las recomendaciones en el syllabus que usted me hizo y en la remisión de la clase ayudan a mirar los errores y a enfocarlos a una mejor práctica.
5.	<p>¿Consideras que el desarrollar tus clases a través del enfoque de la Enseñanza para la Comprensión EPC contribuye a la construcción de tu conocimiento profesional docente? Si contribuyen a la construcción de mejores estrategias de enseñanza por que el contenido es la base, el fuerte para transmitirle a los estudiantes de una manera diferente, rompiendo método tradicional.</p>

6.	<p>¿Consideras que el planificar tus clases a través del enfoque de la EPC le trae algún beneficio a su quehacer pedagógico? Si es así ¿podría mencionar algunos aspectos?</p> <p>Si trae beneficios, como los sgtes: 1- La evolución inicia al mismo momento que se imparten los temas- constante</p> <p>2- Se mira el avance y mejoras del estudiante</p> <p>3- Involucra más a los estudiantes - ayudándolos a reflexionar sobre un tema determinado, se haga preguntas y su utilización en otro campo. Se resuelven dudas e inquietudes la clase rompe el esquema tradicional.</p>

Anexo Q. Entrevista intermedia. Docente Lucía.

ENTREVISTA INTERMEDIA.
INSTRUMENTO DE REFLEXIÓN SOBRE LA PLANIFICACIÓN CURRICULAR DEL

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: COLEGIO AMERICANO DE B/QUILLA	
DOCENTE: LUCÍA	ASIGNATURA: FISICA GRADO: DECIMO
	FECHA: 18-Agosto-17
7.	<p>Luego de la retroalimentación que se te ha hecho sobre la planificación inicial correspondiente a la asignatura que enseñas ¿consideras que el feedback recibido fue pertinente y estaba focalizado a fortalecer las dificultades aún presentadas para lograr la apropiación de los elementos del marco conceptual de la EPC? Si es así, por favor explica por qué.</p> <p><i>Me fue muy fructífero ya que tenía muchas dificultades para desarrollar mi syllabus e identificar a que se refiere cada cosa de él y hacia dónde va orientada cada parte de él. Me enredaba demasiado para desarrollar una meta de comprensión y en ella identificar sus dimensiones. Gracias a esto, tengo completamente claro esto.</i></p>
8.	<p>¿Considera que los procesos de retroalimentación sobre el quehacer del profesor en el aula contribuyen a mejorar la práctica docente?</p> <p><i>Claro que sí, ya que lo ayuda a uno a dinamizar procesos de aprendizaje de los chicos en el aula. Alimentan el ser y el quehacer de uno como orientador.</i></p>
9.	<p>¿Cuáles son mis limitaciones en el campo profesional en este momento?</p> <p><i>Pienso, que en este momento no tengo limitaciones, porque apenas inicio un proceso donde en el día a día voy creciendo y fortaleciéndome.</i></p>
10.	<p>¿Cómo puedo mejorar mi forma de enseñar?</p> <p><i>A partir de la aplicación de nuevas metodologías, en la manera como yo como docente me actualizo e innovo. En buscar estrategias y mejorar procesos, en retroalimentar mi ser y quehacer como docente.</i></p>

11.	<p>¿Consideras que el desarrollar tus clases a través del enfoque de la Enseñanza para la Comprensión EPC contribuye a la construcción de tu conocimiento profesional docente?</p> <p><i>Particularmente me enriquezco en este proceso que para mí inicia.</i></p>
12.	<p>¿Consideras que el planificar tus clases a través del enfoque de la EPC le trae algún beneficio a su quehacer pedagógico? Si es así ¿podría mencionar algunos aspectos?</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Un organizador de unidad para las planificaciones.</i> ➤ <i>Rendimiento y aprovechamiento del tiempo.</i> ➤ <i>Focalizo y planteo metas.</i> ➤ <i>Variedad de herramientas y estrategias para la evaluación continua.</i>

Anexo R. Entrevista intermedia. Docente Pedro.

ENTREVISTA INTERMEDIA

INSTRUMENTO DE REFLEXIÓN SOBRE LA PLANIFICACIÓN CURRICULAR DEL DOCENTE

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: COLEGIO AMERICANO DE BARRANQUILLA	
DOCENTE: PEDRO.	ASIGNATURA: QUIMICA GRADO: DECIMO
	FECHA: 18-Agosto-17
13.	<p>Luego de la retroalimentación que se te ha hecho sobre la planificación inicial correspondiente a la asignatura que enseñas ¿consideras que el feedback recibido fue pertinente y estaba focalizado a fortalecer las dificultades aún presentadas para lograr la apropiación de los elementos del marco conceptual de la EPC? Si es así, por favor explica por qué.</p> <p><i>Si, por que nos da una visión completa de las estrategias que deben desarrollarse dentro del aula de clase.</i></p>
14.	<p>¿Considera que los procesos de retroalimentación sobre el quehacer del profesor en el aula contribuyen a mejorar la práctica docente?</p> <p><i>Sí, porque la retroalimentación contribuye en la mejora del quehacer pedagógico, además nos ayuda a tener mejores instrumentos de valoración.</i></p>
15.	<p>¿Cuáles son mis limitaciones en el campo profesional en este momento?</p> <p><i>En algunas ocasiones el tiempo no es suficiente para desarrollar completamente las diferentes estrategias.</i></p>
16.	<p>¿Cómo puedo mejorar mi forma de enseñar?</p> <p><i>Implementando estrategias para desarrollar en aulas heterogéneas” y así obtener mejores resultados en lo que respecta a la enseñanza de las ciencias</i></p>
17.	<p>¿Consideras que el desarrollar tus clases a través del enfoque de la Enseñanza para la Comprensión EPC contribuye a la construcción de tu conocimiento profesional docente?</p> <p><i>Sí, porque dentro del accionar pedagógico se incluye el aprendizaje obtenido del mismo quehacer.</i></p>

18.	<p>¿Consideras que el planificar tus clases a través del enfoque de la EPC le trae algún beneficio a su quehacer pedagógico? Si es así ¿podría mencionar algunos aspectos?</p> <p>Si</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Mejor planificación</i>• <i>Variedad de estrategias</i>• <i>Variedad de instrumentos de valoración</i>• <i>Aprendizaje significativo.</i>
-----	--

Anexo S. Reformulación unidad didáctica. Docente Carlos.

COLEGIO AMERICANO DE BARRANQUILLA

Nombre de la unidad: Origen y evolución del universo, la tierra y los seres vivos.

Nombre del equipo/individuo: Profesor Carlos.

Fecha: Julio 10 a 15 Septiembre del 2017

Área / Asignatura: Biología

Grado: Noveno

Número de estudiantes: 140

Duración

aproximada de la unidad: 10 semanas

Breve resumen (3-5 frases describiendo): El ser humano ha elaborado poderosos instrumentos que le han permitido entender el origen del universo y los procesos que dieron lugar a la formación de nuestro planeta tierra; así mismo los organismos vivos se originaron en los océanos primitivos y desde entonces se han diversificado. Actualmente, en el planeta tierra existe una gran cantidad de formas de vida que utilizan diferentes fuentes de alimento y viven en diversos ambientes.

ENFOQUE PEDAGÓGICO: ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN

SYLLABUS

HILOS CONDUCTORES

Preguntas:

¿Cuál es la importancia de un sistema que permite organizar la diversidad biológica?

¿Cómo se explican los procesos y teorías de la formación del universo, la tierra y la vida?

¿Cuáles son las características que definen a los seres vivos?

¿Cuál es el origen y la evolución del ser humano?

TÓPICO GENERATIVO
¿EN BUSCA DE NUESTRO ORIGEN?

METAS DE COMPRENSIÓN

--	--

MC 1	MC 2	MC 3	MC 4
<p>Pregunta:</p> <p>¿Cómo comprenderán los estudiantes la importancia de un sistema que permite organizar la diversidad biológica?</p> <p>Afirmación:</p> <p>Los estudiantes comprenderán la importancia que tiene el sistema de clasificación de los seres vivos aplicando los criterios que se tienen para formar los grupos taxonómicos.</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento - Propósito 	<p>Pregunta:</p> <p>Cómo comprenderán los estudiantes los procesos y teorías sobre la formación del universo, la tierra y la vida.?</p> <p>Afirmación:</p> <p>Los estudiantes comprenderán los procesos y teorías sobre el universo, la tierra y la vida por medio de textos escritos y un lenguaje oral.</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento - Formas de comunicación 	<p>Pregunta:</p> <p>¿Cómo comprenderán los estudiantes las características que definen a los seres vivos?</p> <p>Afirmación:</p> <p>Los estudiantes desarrollarán comprensión sobre la clasificación y características que definen a los seres vivos por medio de exposiciones que permitan afianzar la temática.</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento - Formas de 	<p>Pregunta:</p> <p>¿Cómo comprenderán los estudiantes el origen y la evolución del ser humano?</p> <p>Afirmación:</p> <p>Los estudiantes desarrollarán comprensión sobre el origen y la evolución del ser humano por medio de una tarea auténtica y estudio de caso que permita conocer y entender sus diferencias.</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento - Método

		comunicación	- Propósito
--	--	--------------	-------------

SEMANAS (Escriba el tiempo asignado para el desarrollo de las sesiones de aprendizaje)		METAS DE COMPRENSIÓN (Escriba el número de la meta a la cual se dirige el desempeño de comprensión)	DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN (¿Qué dirán, harán o construirán los estudiantes para demostrar su comprensión?)	VALORACIÓN CONTÍNUA (Escriba los criterios que se tendrán en cuenta para valorar los desempeños y comunique quien hará la valoración y cómo se hará)	RECURSOS (Escriba los recursos que permiten el acceso al aprendizaje)
1	Del 10 de Julio al 14 de Julio 2017	Mc 1	<p>Desempeños de Exploración</p> <p>Mediante una lluvia de ideas los estudiantes expondrán sus concepciones sobre el tema sistema de clasificación, y por medio de una síntesis diseñaran un mapa conceptual de la temática.</p> <p>Consigna:</p> <p>Se desarrollará una rutina de pensamiento</p> <p>R.A.P. Relacionar, Ampliar, Preguntar, partiendo de la lectura del tema</p>	<p>Criterios</p> <p>Se valorará el argumento de las respuestas emitidas y la capacidad de síntesis en el desarrollo del mapa de conceptos. Además se tendrá en cuenta la relación establecida entre los componentes del sistema de clasificación y las preguntas que surgieron de la lectura.</p>	<p>Texto guía de ciencias vol.1 Pág. 188- 191</p> <p>Presentación : el sistema de clasificación y dominios</p> <p>Galería de imágenes: Algunos conceptos de especie</p> <p>Foro: Definición de especie.</p> <p>Audio: Taxonomía</p>

			sistemas de clasificación.		
2	Del 17 Julio al 21 de del 2017	Mc2	<p>Consignas:</p> <p>Los estudiantes observaran un video galería de imágenes y la línea del tiempo propuesta en el texto guía para sacar sus conclusiones e ideas previas del tema, además desarrollaran un taller sobre el origen del universo, la tierra y reforzaran los aprendizajes adquiridos por medio de actividades para aprender.</p> <p>También se llevara a cabo un foro sobre el documental: “el origen del universo” (NAT GEO, 2016) donde emitirán su opinión para ampliar los conceptos sobre el origen del universo y tierra.</p>	<p>Criterios</p> <p>El docente valorara los argumentos e interpretaciones escritas y emitidas, además el defender sus postura e ideas en el desarrollo del debate.</p> <p>También se tendrá en cuenta la organización, puntualidad y responsabilidad con las actividades desarrolladas.</p>	<p>Texto guía de ciencias vol.2 Pág. 68- 74</p> <p>Video: ¿Qué sabes sobre el universo?</p> <p>Galería: el origen del sistema solar</p> <p>Audio: el universo y sistema solar</p> <p>Foro sobre el documental: “el origen del universo” (NAT GEO, 2016)</p> <p>Video: Del universo a la tierra.</p>

3	Del 24 de Julio al 28 Julio del 2017	Mc 2	<p>Desempeños de Investigación Guiada</p> <p>Por medio de la lectura del libro Origen de la vida de Alexander Oparin se elaboraran textos argumentativos y comparativos donde se dejaran ver las posturas, opiniones sobre cada capítulo que serán expuestas por medio de un debate.</p> <p>Además diseñaran un ideograma sobre el origen de la vida, con los siguientes pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. consultar las lecturas de manera grupal en el texto guía, reflexionar acerca de lo que estudiarás en la secuencia, para luego expresar lo entendido de la lectura realizada. 2. Elabora en parejas un Mapa de Comprensión ilustrando las ideas principales del tema. 	<p>Criterios</p> <p>Se valorará los argumentos e interpretaciones emitidas, además la defensa de sus postura e ideas en el desarrollo del debate.</p> <p>Para la construcción del mapa deben tener en cuenta la relación y coherencia de los conceptos.</p>	<p>Texto guía de ciencias vol.1 Pág. 112 – 116</p> <p>Libro origen de la vida: Alexander Oparin.</p> <p>Video: El origen de la vida.</p>
---	--------------------------------------	------	--	--	--

4	Del 31 de Julio al 4 de agosto del 2017	Mc 2	<p>Consigna:</p> <p>Los estudiantes realizarán una tarea auténtica, en la cual en la cual colocarán en práctica la Inteligencia creativa: realizando un modelo ilustrativo sobre 4 y 5 capítulo del libro origen de la vida.</p> <p>También se buscara relacionar los conceptos de: las biomoléculas, origen de las células y los primeros organismos para así comprender la teoría del origen de la vida.</p>	<p>Criterios</p> <p>Se valorará la demostración al aplicar la estrategia inteligencia creativa, su ingenio, y la responsabilidad en el desarrollo de la actividad.</p> <p>Se valorará el nivel de comprensión crítico al relacionar los conceptos que hacen parte de la teoría del origen de la vida.</p>	<p>Texto guía de ciencias vol.1 Pág. 117- 118</p> <p>Libro origen de la vida: Alexander Oparin.</p> <p>Navega: Los ácidos nucleicos</p> <p>Video: El origen de las células eucariotas</p>
5 y 6	Del 8 de Agosto al 18 de Agosto del 2017	Mc 3	<p>Consigna</p> <p>Mediante exposiciones en equipos de 4 estudiantes Explicaran, la clasificación y características de los seres vivos; además entregaran un texto donde reconozcan la importancia de su</p>	<p>Criterios</p> <p>Se valorara el nivel de comprensión al explicar de manera clara y precisa sus características, clasificación.</p> <p>Además los argumentos, manejo del tema y responsabilidad en</p>	<p>Texto guía de ciencias vol.1 Pág. 120- 155</p>

			origen y evolución.	la entrega.	
7 y 8	Del 22 de Agosto al 1 de Septiembre del 2017.	Mc 4	<p>Desempeños de Final de Síntesis</p> <p>Consignas:</p> <p>Mediante la rutina de pensamiento Hexágono para la comprensión se aplicaran diversas actividades con relación al libro origen del hombre de Charles Darwin, algunas se desarrollaran en grupos de 4 estudiantes y otras de manera individual.</p>	<p>Criterios</p> <p>Se valorará la actividad del hexágono para la comprensión por medio de una Rubrica que permitirá a los estudiantes tener claridad sobre los criterios para ser evaluados y al docente determinar el avance en el análisis, argumentación e interpretación de los conceptos manejados del libro del origen del hombre.</p> <p>Además se tendrá en cuenta la creatividad, innovación y responsabilidad para cada una de las actividades desarrolladas.</p>	<p>Texto guía de ciencias vol.1 Pág. 160- 163</p> <p>Libro Origen del Hombre: charles Darwin</p> <p>Video: La evolución de la especie humana</p> <p>Foro: Origen del hombre</p>
9	Del 3 de Septiembre al 8 de Septiembre del 2017.	Mc 4	<p>Consigna</p> <p>Por medio de la lectura del libro Origen del hombre y del texto guía se elaborara un texto argumentativo y</p>	<p>Criterios</p> <p>Se valorará el texto argumentativo y comparativo por medio de un protocolo de valoración como</p>	<p>Texto guía de ciencias vol.1 Pág. 160- 163</p> <p>Libro Origen del Hombre: Charles Darwin</p>

			<p>comparativo donde se dejaron ver las posturas y opiniones sobre los 5 primeros capítulos y los tipos de homínidos.</p> <p>Por otra parte diseñan un mapa de ideas sobre las escalas del tiempo geológico.</p>	<p>lo es la escalera de la retroalimentación y la evaluación entre pares como mecanismos que permitirán reflexionar sobre el manejo de conceptos para ir corrigiendo e ir perfeccionado los temas del origen del hombre.</p> <p>Además se tendrá en cuenta en el mapa de ideas las palabras claves y la coherencia para la comprensión de las escalas geológicas.</p>	
10	Del 11 de Septiembre al 15 de del 2017	Mc 1-2-3-4	<p>Analizarán, identificarán interpretarán, y profundizarán los conceptos vistos durante el período por medio de actividades de refuerzo y trabajaran sus respectivos planes de mejoramientos para hacer una retroalimentación de las temáticas.</p>	<p>El Plan de mejoramiento apuntará a las necesidades particulares de los estudiantes, en éste se valorará la capacidad para comprender, analizar y proponer los temas vistos.</p>	<p>Planes de mejoramientos y talleres de refuerzos</p>

Anexo T. Reformulación unidad didáctica. Docente Lucía.

COLEGIO AMERICANO DE BARRANQUILLA

ENFOQUE PEDAGÓGICO: ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN

SYLLABUS

Nombre de la unidad: Las Leyes de Newton

Nombre del equipo/individuo: Profesora Lucía.

Fecha: 2017

Área/ asignatura: Física

Grado: 10°

Número de estudiantes: 220 aproximadamente

Duración aproximada de la unidad: 10 semanas

Breve resumen: todas las situaciones cotidianas nos permiten relacionar la fuerza con una acción que ejerce un cuerpo sobre otro. Sin embargo, la fuerza no está en los objetos en sí, si no en la capacidad que tiene estos de modificar el estado de reposo o de movimiento de otro cuerpo con el cual interactúan.

HILOS CONDUCTORES

Pregunta: ¿De qué manera pueden los estudiantes aplicar las leyes del movimiento de Newton, en la experimentación y resolución de problemas?

Pregunta: ¿De qué manera los estudiantes aplicaran principios de conservación de la cantidad de movimiento y de conservación de la energía en problemas de choques de cuerpos inelásticos y elásticos en situaciones de la vida cotidiana?

TÓPICO GENERATIVO

¿De qué manera el movimiento de los cuerpos y sus sistemas de referencia se hacen visibles en los diferentes entornos?

METAS DE COMPRENSIÓN

<p>MC 1</p> <p>Pregunta: ¿De qué manera los estudiantes desarrollaran comprensión acerca de la primera y segunda Ley de Newton?</p> <p>Afirmación: Los estudiantes desarrollaran comprensión acerca de la aplicabilidad de las Primera y Segunda Ley de Newton en casos de la vida diaria.</p> <p>Dimensión:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento - Propósito 	<p>MC 2</p> <p>Pregunta: ¿Cómo comprenderán los estudiantes la Tercera Ley de Newton?</p> <p>Afirmación: Los estudiantes comprenderán la importancia de comunicar de manera oral y escrita los análisis físicos de los comportamientos que tiene los cuerpos a reaccionar mediante una fuerza de acción.</p> <p>Dimensión:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento - Propósito - Formas de comunicación 	<p>MC 3</p> <p>Pregunta: ¿Cómo comprenderán y aplicaran los estudiantes los principios de conservación de la cantidad de movimiento y la conservación de la energía en problemas relacionados con colisiones elásticas e inelásticas?</p> <p>Afirmación: Los estudiantes comprenderán por medio de la resolución de problemas el análisis de la conservación de la cantidad de movimiento y la conservación de la energía.</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento - Propósito - Método 	<p>MC 4</p> <p>Pregunta: ¿Por qué es importante que los estudiantes comprendan la temática trabajada en clase a través de práctica experimentales?</p> <p>Afirmación: Los estudiantes desarrollarán la comprensión mediante la identificación de los materiales necesarios a emplear, para realizar prácticas experimentales que les permitirán adquirir habilidad en el mismo.</p> <p>Dimensión:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Método. - Propósito
--	--	--	--

SEMANAS (Escriba el tiempo asignado para el desarrollo de las sesiones de aprendizaje)	METAS DE COMPRENSIÓN (Escriba el número de la meta a la cual se dirige el desempeño de comprensión)	DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN (¿Qué dirán, harán o construirán los estudiantes para demostrar su comprensión?)	VALORACIÓN CONTÍNUA (Escriba los criterios que se tendrán en cuenta para valorar los desempeños y comunique quien hará la valoración y cómo se hará)	RECURSOS (Escriba los recursos que permiten el acceso al aprendizaje)	
1	Del 10 al 14 julio	Mc1, Mc4	Desempeños de Exploración: 1. Por medio de consultas previas los estudiantes exploraran las distintas explicaciones que han existido a lo largo de la historia para dar respuesta al movimiento de los cuerpos. 2. Por medio de una línea del tiempo y una presentación del libro guía los estudiantes describirán cuales fueron los grandes aportes que se dieron en la historia para comprender cuales son las fuerzas que actúan y estudian el movimiento de los cuerpos	Criterio: C1: se valorará la indagación, fuentes bibliográficas, responsabilidad y puntualidad. C2: se valorará la manera cómo diseñan, evalúan y construyen la línea del tiempo, manejando coherencia entre las fechas y aportes de la época, de igual forma la puntualidad y entrega de la misma, valorando su creatividad y disposición en cada una de las actividades que emprende en el aula de clases para construir la misma.	Hojas de block y de colores Lapiceros Borrador Regla Fuentes bibliográficas. Colores Cuaderno de apuntes Presentación del libro guía (La Primera Ley de Newton) pág. 118. Video Beams iPad Plataforma UNOI
2	Del 17 al 21 de julio	Mc1, Mc4	Desempeños de investigación guiada: 1. por medio de una actividad y	Criterio: C1: Se valorara la manera como los estudiantes	Video Beams iPad actividad del libro guía (Rodeado de Fuerzas) pág. 118

			<p>del navega del libro guía los estudiantes reconocerán las diferentes características, clases y sus respectivas unidades de medidas (derivadas) de las fuerzas.</p> <p>2. A través de una galería y una actividad del libro guía y la resolución de problemas los estudiantes comprenderán como se realiza la medición de las fuerza a partir de la Ley de Hooke. Taller N°1</p>	<p>reconocen e identifican las clases, características y unidades de la fuerza.</p> <p>C2: se valorara la manera como los estudiantes resuelven situaciones de la vida diaria, volando de igual forma el análisis matemático, manejo de unidades, actitud y aptitud frente a la actividad, así como también su puntualidad y responsabilidad a la hora de la entrega del Taller N°1.</p>	<p>Navega del libro guía (Las Fuerzas de Contacto) pág. 119</p> <p>Documento N°1 del tercer periodo (Taller N°1 Ley de Hooke)</p> <p>Cuaderno de apuntes</p> <p>Libro guía</p> <p>Lápices</p> <p>Borrador</p> <p>Regla</p> <p>Plataforma UNOI</p> <p>Actividad libro guía (¿Qué muelle será más rígido?) pág. 129</p> <p>Plataforma UNOI</p>
3	Del 24 al 28 julio	Mc1, Mc4	<p>Desempeños de investigación guiada:</p> <p>1. por medio de consultas previas los estudiantes analizaran, comprenderán e identificaran la Primera ley de Newton-Principio de Inercia, y sus sistemas de referencias inerciales.</p> <p>2. A través de una actividad y la observación de un video del libro guía los estudiantes</p>	<p>Criterio:</p> <p>C1: se valorara la manera como los estudiantes analizan, cuestión y defienden sus posturas frente a los estudios de casos que se le presenten.</p> <p>C2: se valorara la manera como analizan las situaciones del estudio de caso, descripción de detalles y el planteamiento de alternativas de solución.</p> <p>C3: se valorara la manera como los</p>	<p>Actividad del libro guía (Inercia y Magia)página 125</p> <p>Video Beams iPad</p> <p>lápiz</p> <p>borrador</p> <p>regla</p> <p>hojas de block</p> <p>cuaderno de apuntes</p> <p>Fuentes bibliográficas.</p> <p>Documento N°2 (Taller N°2</p> <p>Primera Ley de Newton)</p> <p>Video (Un paseo en Bicicleta) pág. 127</p>

			<p>realizaran estudios de casos, donde analizaran, identificarán y explicarán que eventos físicos están sucediendo.</p> <p>3. A través de la resolución de ejercicios los estudiantes desarrollarán el análisis cuantitativo de la primera ley de Newton (El Peso, La Fuerza Normal, La Fuerza de Rozamiento y La Tensión). Taller N°2</p>	<p>estudiantes resuelven situaciones de la vida diaria, valorando de igual forma el análisis matemático, manejo de unidades, actitud y aptitud frente a la actividad, así como también su puntualidad y responsabilidad a la hora de la entrega del Taller N°2.</p>	Plataforma UNOI
4	Del 31 al 04 de Agosto	Mc1, Mc4	<p>Desempeños de investigación guiada (DBA N°1):</p> <p>1. Por medio de una presentación y una actividad del libro guía los estudiantes analizarán y jugarán con la Segunda Ley de Newton.</p> <p>2. Por medio de una actividad los estudiantes identificarán cada una de las fuerzas que actúan en un sistema.</p>	<p>Criterio: C1: Se valorará la manera como los estudiantes identifican y diferencian cada una de las fuerzas que actúan en los sistemas en estudio.</p>	<p>Presentación del libro guía (Muévanse Todos) pág. 131 Actividad del libro guía (oye, ¡reacciona!) pág. 133 Actividad del libro guía (La Fuerza Sobre Tus Pies) pág. 134 Actividad del libro guía (problema sobre fuerza de rozamiento) pág. 136 Video Beams iPad cuaderno de apuntes hojas de block lápices borrador</p>

					regla calculadora Plataforma UNOI
5	Del 07 al 11 de Agosto	Mc2, Mc3	<p>Desempeño de investigación (DBA N°1)</p> <p>1. Por medio de la resolución de ejercicios los estudiantes analizaran, identificaran y diferenciaran cada una de las fuerzas que actúan en un sistema, así como también analizaran los sistemas desde diferentes perspectivas (planos inclinados) Taller N°3</p>	<p>Criterio:</p> <p>C1: se valorara la manera como analizan y desarrollan el taller N°3, su entrega y puntualidad.</p>	Documento (talle N°3 Segunda Ley de Newton) Video Beams iPad cuaderno de apuntes hojas de block lápices borrador regla calculadora Plataforma UNOI
6	Del 14 al 18 de Agosto	Mc2, Mc4	<p>Desempeño de investigación (DBA N°1)</p> <p>1. Por medio de una una actividad del libro guía los estudiantes identificaran y reconocerán la Tercera ley de Newton.</p> <p>2. Por medio de la resolución de problemas los estudiantes identificaran las fuerzas de acción y de reacción que se presentan en los diferentes sistemas de estudios. Taller N°4.</p>	<p>Criterio:</p> <p>C1: se valorara la manera como analizan y desarrollan el taller N°4, su entrega y puntualidad, valorando de igual forma todo el análisis matemático y el manejo de unidades</p>	Fuentes bibliográficas Actividad del libro guía (Leyes de newton) pág. 142 Cuaderno de apuntes Lápices Colores Regla Borrador Hojas de block Documento (talle N°4 Tercera Ley de Newton) Plataforma UNOI Video Beams iPad Escalera de retroalimentación.

			3.		
7	Del 21 al 25 de Agosto	Mc2, Mc4	<p>Desempeño de investigación Guiada.</p> <p>1. Por medio de la estrategia metodológica MENU se le brinda la oportunidad al estudiante de escoger la realización de una actividad según sus intereses, talentos y habilidades sobre las Leyes de Newton; para el desarrollo de la comprensión de la temática estudiada.</p>	<p>Criterio:</p> <p>C1: se valorara la actividad MENÚ por medio de una RUBRICA.</p>	<p>Menú Rubrica Hojas de block Fuentes bibliográficas Lapicero Borrador Cuadernos de apuntes Cartulina Marcadores Recortes Colores Tijeras Goma Regla Plataforma UNO I</p>
8	Del 28 de Agosto al 02 de Septiembre	Mc3, Mc4	<p>Desempeño de investigación</p> <p>1. por medio de consultas previas y una lluvia de ideas se analizara el efecto de la cantidad de movimiento de un cuerpo, el impulso mecánico y la conservación de la cantidad de movimiento.</p> <p>2. A través de la resolución de ejercicios los estudiantes identificaran y analizaran el impulso producido después del contacto de los</p>	<p>Criterio:</p> <p>C1: Se valorara la manera como analizan las diferentes fuentes bibliográficas y desarrollan los ejercicios, por medio de la evaluación entre pares para la verificación de la comprensión en los estudiantes. .</p>	<p>Fuentes bibliográficas Cuaderno de apuntes Libro guía Video Beams iPad plataforma UNOI Video libro guía (colisiones) pág. 149</p>

			<p>cuerpos.</p> <p>3. por medio de la observación de un video los estudiantes analizarán y comprenderán las colisiones.</p>		
9	<p>Del 05 al 09 de Septiembre</p>	<p>Mc1,2,3</p>	<p>Desempeño final de síntesis.</p> <p>1. Por medio de consultas bibliográficas los estudiantes analizarán más a fondo la vida y aportes de dos grandes científicos que aportaron al estudio de las leyes del movimiento: Galileo Galilei e Isaac Newton, para lo cual se leerán dos pequeños libros de la colección “viajeros del conocimiento” de Colciencias. Luego, en mesa redonda se debatirá sobre la vida y obra de estos autores.</p> <p>2. Por medio de un juego de roles (noticiero) los</p>	<p>C1: se valorará la manera como el estudiante resume, argumenta y redacta los aportes más importantes de la vida y obra de los dos grandes científicos que aportaron al estudio de las leyes del movimiento: Galileo Galilei e Isaac Newton; por medio de una valoración entre pares (escalera de retroalimentación). La consulta debe desarrollarse en el cuaderno y se deben destacar los aportes más relevantes de la vida y aportes de un científico (Galileo Galilei o Isaac Newton).</p> <p>Criterio: C2: se valorará por medio de una Lista de control la responsabilidad, observación,</p>	<p>Vestuarios Escenografía Cuaderno de apuntes hojas de block lápices borrador regla calculadora Plataforma UNOI Video Beams iPad Fuentes bibliográficas (web, libros) y materiales de trabajo (bata, cuadernos de apuntes y otros materiales que se requieran dependiendo la práctica a desarrollar).</p> <p>Laboratorio.</p>

			<p>estudiantes analizarán y explicarán alguna de las grandes choques automovilísticos y aéreos ocurridos en la vida del hombre, permitiéndoles enriquecer y fortalecer sus contextos físicos (haciendo uso de un lenguaje científico).</p> <p>3. Por medio de la resolución de ejercicios los estudiantes analizarán las colisiones de los cuerpos. Taller N°5</p> <p>4. Se coordinan grupos de trabajo, donde los estudiantes tendrán la posibilidad de realizar actividades experimentales, donde puedan observar y analizar las Leyes de Newton. Informe de laboratorio.</p>	<p>capacidad de escucha, análisis, creatividad, reflexión del mensaje, expresión oral y corporal del estudiante. Así como también la manera como resuelve problemas (desarrollo matemático y manejo de unidades).</p> <p>C3. Se evaluará por medio de un informe de laboratorio la expresión oral y escrita, habilidad numérica y capacidad para resolver situaciones que se presenten en las prácticas experimentales.</p>	
10	Del 12 al 16 de Septiembre.	Mc1,2,	<p>Desempeño final de síntesis. 5. Por medio de actividades de refuerzo los estudiantes analizarán,</p>	<p>Criterio: C5: por medio de una prueba escrita el docente valorará el nivel de comprensión al analizar,</p>	<p>Hojas de block Lápices Calculadora Borrador Regla Documento (planes de</p>

			<p>identificarán interpretarán, y profundizarán los conceptos vistos durante el período y trabajarán sus respectivos planes de mejoramientos para hacer una retroalimentación de las temáticas.</p> <p>Planes de actividades especiales</p>	<p>identificar e interpretar los conceptos vistos en el periodo.</p>	<p>actividades especiales) Plataforma UNOI.</p>
--	--	--	--	---	---

OBSERVACIONES:

Dentro de los DBA solo se encuentran las temáticas de Movimiento rectilíneo Uniforme y Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado.

Anexo U. Reformulación unidad didáctica. Docente Pedro.

COLEGIO AMERICANO DE BARRANQUILLA

ENFOQUE PEDAGÓGICO: ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN

SYLLABUS

Nombre de la unidad: Introducción a la química

Nombre del equipo/individuo: Profesor Pedro.

Fecha: 10 de Julio a 15 de Septiembre de 2017

Área/asignatura: Química

Grado: Décimo (10°)

Número de estudiantes: 160 estudiantes

Duración aproximada de la unidad: 10 semanas

Breve resumen: El agua es una de las sustancias más abundantes en la biosfera; su capacidad para formar soluciones con un sin número de sustancias hace que cerca del 90% de las soluciones sean acuosas. Por esta razón es importante reconocer las propiedades de esta sustancia única. Además sin el debido conocimiento de lo que son las soluciones nos veríamos ajenos a todos aquellos usos que se les da y los cuales aplicamos en nuestro diario vivir, muchas veces sin nuestro pleno conocimiento; no se podría hacer más cosas con la materia prima, o con otros materiales, no se podría hacer materiales indispensables para nuestras vidas. Algunas reacciones químicas ocurren rápidamente.

HILOS CONDUCTORES

Pregunta: ¿Por qué es importante realizar cálculos químicos tomando como base reacciones químicas balanceadas que ocurren en situaciones de la vida cotidiana?

Pregunta: ¿Qué importancia tienen las soluciones y los coloides en nuestra cotidianidad, así como la identificación de las teorías ácido-base que explican los conceptos de acidez, basicidad, neutralidad en soluciones acuosas?

Pregunta: ¿Cuál es la importancia de realizar prácticas experimentales para desarrollar habilidades y destrezas comprendidas en la temática trabajada?

TÓPICO GENERATIVO

El agua (H₂O), disolvente universal

METAS DE COMPRENSIÓN

<p>MC 1 Pregunta: ¿Cómo los estudiantes pueden comprender la ley de la conservación de la materia para la aplicación de los diferentes tipos de métodos para balancear ecuaciones químicas tomando como referencia cálculos aplicados a las diferentes reacciones?</p> <p>Afirmación: Los estudiantes desarrollaran comprensión acerca de la ley de la conservación de la materia, tomando como referencia situaciones de la vida cotidiana mediante ejercicios prácticos, así como la relación de estos en el diario vivir.</p> <p>Dimensión: Método Propósito</p>	<p>MC 2 Pregunta: ¿De qué manera los estudiantes comprenderán qué es una solución, qué son los coloides, cuál es su relación con las mezclas?</p> <p>Afirmación: Los estudiantes desarrollarán comprensión acerca de los conceptos de solución, coloides, concentración, unidades de concentración, propiedades que rigen el comportamiento de las soluciones, características, la manera como se relacionan con nuestro diario vivir y cómo se aplican estos conceptos a través ejercicios prácticos evidentes en la cotidianidad.</p> <p>Dimensión: Conocimiento</p>	<p>MC 3 Pregunta: ¿Cómo los estudiantes pueden comprender las teorías ácido-base que explican los conceptos de acidez, basicidad, y neutralidad de las sustancias?</p> <p>Afirmación: Los estudiantes desarrollarán comprensión a través del lenguaje oral y escrito el concepto de equilibrio de soluciones iónicas, las principales teorías ácido-base que explican los conceptos de acidez, basicidad, y neutralidad de las sustancias, mediante ejercicios prácticos, tomando como base situaciones de la vida cotidiana.</p> <p>Dimensión: Formas de comunicación Conocimiento Método</p>	<p>MC 4 Pregunta: ¿Por qué es importante que los estudiantes comprendan la temática trabajada en clase a través de práctica experimentales?</p> <p>Afirmación: los estudiantes desarrollarán la comprensión mediante la identificación de los materiales necesarios a emplear, para realizar prácticas experimentales que les permitirán adquirir habilidad en el mismo.</p> <p>Dimensión: Método.</p>
---	--	--	---

	Método Propósito	Propósito	
--	-----------------------------------	------------------	--

SEMANAS (Escriba el tiempo asignado para el desarrollo de las sesiones de aprendizaje)		METAS DE COMPRENSIÓN (Escriba el número de la meta a la cual se dirige el desempeño de comprensión)	DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN ¿Qué dirán, harán o construirán los estudiantes para demostrar su comprensión?	VALORACIÓN CONTÍNUA (Escriba los criterios que se tendrán en cuenta para valorar los desempeños y comunique quien hará la valoración y cómo se hará)	RECURSOS (Escriba los recursos que permiten el acceso al aprendizaje)
1	10 de Julio a 14 de Julio	Mc1, Mc2, Mc3, Mc4	<p>Desempeños de Exploración 1. Los estudiantes teniendo en cuenta los preconceptos de la temática responderán preguntas abiertas con el ánimo de explorar sus ideas previas, así como se ahondará en los temas a trabajar durante el período.</p> <p>Desempeño de investigación guiada: 2. Se realizará lectura argumentativa del texto guía, acerca de la ley de conservación de la masa, ley de las proporciones definidas, y ley de las proporciones múltiples, los</p>	<p>Criterios</p> <p>C1: El docente analizará junto con los estudiantes cada una de las preguntas planteadas, y tendrá en cuenta la argumentación, capacidad de análisis, y coherencia de las respuestas con las preguntas planteadas.</p> <p>C2: Se valorará la capacidad argumentativa, desarrollo de competencias escritas, capacidad de análisis, tomando como base ecuaciones que ayuden a verificar si cumplen con la ley de la</p>	<p>Video Beam Marcadores Imágenes relacionadas a la temática E-BOOK Texto guía (Química Proyecto educativo siglo XXI vol I pág.146, 147)</p>

			educandos deberán dar 5 ejemplos basados en la vida cotidiana de cada uno de ellos. Se elaborará una lista de ecuaciones para que los educandos verifiquen si se cumple la ley de conservación de la masa.	conservación de la materia.	
2/3	17 de Julio a 28 de Julio.	Mc1,	Desempeños de Investigación Guiada: 1. Se realizará trabajo cooperativo donde los estudiantes resolverán un taller de situaciones problema de tipo conceptual y numérico en el que podrán aplicar la parte conceptual inherente al tema, para posteriormente socializarlos con sus compañeros.	Criterios C1: Se valorará la capacidad de análisis, la comprensión del tema y cuestionamiento. Además el docente retroalimentará cada una de las situaciones problemas planteadas reflexionando junto con los estudiantes acerca de los aspectos que están claros, son interesantes y/o deben profundizarse.	Guías de trabajo Texto guía (Química Proyecto educativo siglo XXI vol I pág. 149, 150, 151)
4	31 de Julio a 4 de Agosto	Mc1	Desempeño Final de Síntesis: 1. En base a lo desarrollado en la	Criterios C2: Se evaluará la capacidad comprensiva de los educandos,	Guía de trabajo

			temática de clases, los estudiantes desarrollarán un quiz , donde el docente tendrá la posibilidad de conocer que tanto han comprendido los estudiantes.	tomando como base lo desarrollado en la temática de la meta de comprensión	
5 /6	7 de Agosto al 11 de Agosto	Mc2	<p>Desempeños de Exploración 1. Los estudiantes tendrán un primer acercamiento a la temática mediante la rutina de pensamiento 3 – 2 -1 puente, tomando como base imágenes alusivas a la temática de soluciones, suspensiones y coloides, esta actividad deberán entregarla al finalizar la meta de comprensión.</p> <p>Desempeños de Investigación Guiada: 2. Los estudiantes formarán grupos de trabajo elaborarán un TA - TE - TI interactiva y creativa referente a soluciones y solubilidad para</p>	<p>Criterios C1: El docente valorará la capacidad de analizar, argumentar, proponer, generar ideas, pertinencia de las respuestas con las preguntas, C2: Para la valoración se tendrá en cuenta la relación entre las palabras claves, claridad y exactitud de la información, la capacidad argumentativa y de análisis, creatividad y la habilidad para trabajar en grupo.</p>	<p>Plataforma uno i Marcadores Texto guía (Química Proyecto educativo siglo XXI vol II pág. 40 - 49, 58, 59) Imágenes referentes a la temática</p>

			posteriormente socializarla junto y para sus compañeros.		
7	21 de Agosto al 25 de Agosto	Mc2	<p>Desempeño de Investigación Guiada:</p> <p>1. Se realizará trabajo cooperativo donde los estudiantes resolverán un taller de situaciones problema de tipo conceptual y numérico en el que podrán aplicar la parte conceptual inherente al tema, para posteriormente socializarlos con sus compañeros.</p> <p>Desempeño Final de Síntesis:</p> <p>2. En base a lo avanzado en la meta de comprensión 1, los estudiantes desarrollarán un examen escrito (quiz), donde el docente tendrá la posibilidad de conocer que tanto han comprendido los estudiantes la temática basada</p>	<p>Criterios</p> <p>C1: Se valorará la capacidad de análisis, la comprensión del tema y cuestionamiento. Además el docente retroalimentará cada una de las situaciones problemas planteadas reflexionando junto con los estudiantes acerca de los aspectos que están claros, son interesantes y/o deben profundizarse.</p> <p>C2. Se valorará la capacidad para identificar, diferenciar y aplicar cálculos para determinar las principales propiedades físicas y químicas de las soluciones, así como las características que estas poseen.</p>	<p>Texto guía (Química Proyecto educativo siglo XXI pág. 44, 45, 46, 47)</p> <p>Guías de trabajo</p> <p>Libreta de apuntes</p>

			en soluciones, coloides, propiedades físicas y químicas de la soluciones, y la aplicación mediante ejercicios en situaciones de la cotidianidad.		
8	28 de Agosto al 1 de Septiembre	Mc3	<p>Desempeños de Exploración 1. Los estudiantes tendrán un primer acercamiento a la temática mediante la rutina de pensamiento veo- pienso- me pregunto, tomando como base imágenes alusivas a la temática de ácidos y bases.</p> <p>Desempeños de Investigación Guiada 2. Los estudiantes formarán grupos de trabajo elaborarán un Hexágono de la comprensión referente a ácidos y bases establecidos en las teorías de Arrhenius, de Lewis, y de Bronsted-Lowry para</p>	<p>Criterios C1: Se evaluará la habilidad para analizar, argumentar, y proponer ideas inherentes a la temática de ácidos y bases. C2: Esta actividad se valorará por medio de una rúbrica valorativa. C3: El docente valorará la capacidad que tienen los estudiantes para analizar, clasificar, identificar y elaborar diferencias existentes entre ácidos y bases fuertes/débiles, trabajo grupal, pertinencia de lo respuestas con las preguntas.</p>	<p>Texto guía (Química Proyecto educativo siglo XXI vol. II pág. 110 - 123) Libreta de apuntes Plataforma unoi (foro virtual) Imágenes referentes a la temática</p>

			<p>posteriormente socializarla junto y para sus compañeros.</p> <p>Desempeños de Investigación Guiada</p> <p>3. Se coordina trabajo cooperativo para realizar lectura comprensiva, establecerán diferencias entre los conceptos de ácidos y bases establecidos en las teorías de Arrhenius, de Lewis, y de Bronsted-Lowry. Luego se elaborará una lista de reacciones químicas para que los estudiantes identifiquen la teoría ácido-base que lo fundamenta, además elaborarán una lista de ácidos y bases, deberán clasificarlas en ácidos débiles o fuertes, bases débiles o fuertes, deben tenerse en cuenta productos que se utilizan en la vida diaria, esta actividad la</p>		
--	--	--	---	--	--

			realizarán en un foro virtual.		
9	4 de Septiembre al 8 de Septiembre	Mc3	Desempeños de Investigación Guiada 1. Se realizará trabajo cooperativo donde los estudiantes resolverán un taller de situaciones problema de tipo conceptual y numérico en el que podrán aplicar la parte conceptual inherente al tema, para posteriormente socializarlos con sus compañeros.	Criterios: C1: Se valorará la capacidad de análisis, la comprensión del tema, aplicación de las constantes de acidez y basicidad para utilizarlos en productos utilizados en la vida cotidiana.	Texto guía (Química Proyecto educativo siglo XXI Vol. II pág. 116 - 117)
10	10 de septiembre a 15 de septiembre	Mc3, Mc4	Desempeño Final de Síntesis: 1. En base a lo avanzado en la meta de comprensión 3, los estudiantes desarrollarán un examen escrito (quiz) , donde el docente tendrá la posibilidad de conocer que tanto han comprendido los estudiantes acerca de la	Criterios C1. Se valorará la capacidad para identificar, diferenciar y aplicar cálculos para determinar constantes de acidez y basicidad. C2: Se evaluará la expresión oral y escrita, habilidad numérica y capacidad para	Texto guía (Química Proyecto educativo siglo XXI Vol. II pág. 116 - 117) Plataforma unoi Guía de laboratorio

			<p>temática basada en ácido, base, pH y pOH, y la aplicación mediante ejercicios en situaciones de la cotidianidad.</p> <p>Desempeños de Investigación Guiada</p> <p>2. Se coordinan grupos de trabajo, donde los estudiantes tendrán la posibilidad de realizar actividades experimentales.</p>	<p>resolver situaciones que se presenten</p>	

OBSERVACIONES:

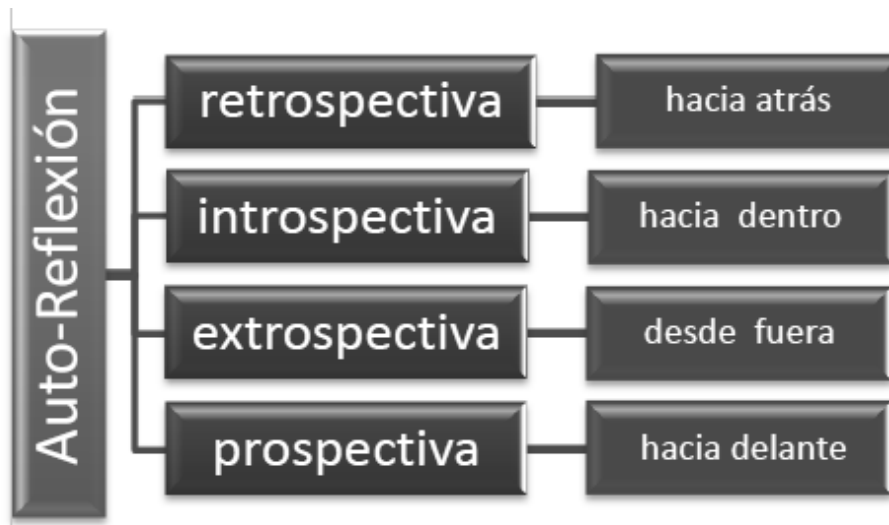
Anexo V. Dispositivo autorreflexión 4D. Docente Carlos.

**DISPOSITIVO AUTOREFLEXIÓN 4D.
DOCENTE CARLOS.**

La finalidad de aplicar este dispositivo¹¹ es buscar la autorreflexión **retrospectiva, introspectiva, extrospectiva y prospectiva** (Domingo 2016) de cada uno de los docentes involucrados en este trabajo de investigación en relación con el proceso de formación que han recibido sobre el enfoque de la Enseñanza para la Comprensión EPC. La información que se obtenga será utilizada con propósitos investigativos, requerida para el desarrollo de la tesis doctoral “Construcción del conocimiento profesional docente en el marco de la Enseñanza para la Comprensión.”

Esta información será de índole confidencial. Su participación es de gran importancia. ¡De antemano, gracias!

AUTOREFLEXIÓN 4D



Fases de la autorreflexión 4D (Domingo, 2016)

¹¹ El dispositivo tiene carácter productor, transformador, lo cual se vincula a la intencionalidad de provocar aquellos cambios que se buscan y otros no esperados. El dispositivo se pone a disposición para provocar en otros, aptitud o disposición (Souto, 1999)

REFLEXIÓN RETROSPECTIVA

1. ¿Qué sabías sobre la Enseñanza Para la Comprensión EPC antes de comenzar el proceso de formación?

No tenía conocimiento de este proceso de enseñanza durante el proceso de formación aprendí sobre este.

2. ¿Qué dificultades surgieron en el proceso?
3. *Como crear y diseñar tópicos, metas y dimensiones que guían y orientan el proceso de conocimiento en los estudiantes.*

¿Cómo se solventaron?

Con los procesos de capacitación, formación y la constante formación del proceso de enseñanza.

4. ¿Qué esperabas cambiar? *Mi manera y prácticas de enseñanza teniendo más herramientas.*

¿Sobre qué querías saber? *Estrategias de aprendizaje, y formas de valoración de mis estudiantes.*

¿Lo conseguiste? *Si claro, el cambio conceptual tradicional al pedagógico- (estrategias y metas de aprendizaje).*

REFLEXIÓN INTROSPECTIVA

1. ¿En qué momentos aprendiste más? *Cuando llevas a la práctica, lo que ya tienes planificado y cómo las estrategias llevan a un proceso de aprendizaje y producto.*

2. ¿Qué cosas sobre ti has descubierto? *Habilidad para aplicar y poder ser recursivo al momento del acto pedagógico donde tienes varias posibilidades de potenciar a tus estudiantes.*

¿Y sobre el enfoque de la EPC que has aprendido? *Es un enfoque, herramienta que te permite orientar al estudiante hacia mejores procesos de enseñanza, es decir de (-) a (+).*

¿Qué idea has modificado o adquirido? *Formas y maneras de orientar mis clases, que sean más didácticas. Herramientas para posibilitar resultados óptimos.*

REFLEXIÓN EXTROSPECTIVA

1. ¿Qué valoración puedes hacer de tu aprendizaje? **Con los procesos continuos, formación y retroalimentación te ves encaminado hacia la meta, cambio y estilo de enseñanza.**

2. ¿Cómo valoras la aplicación en el aula de lo aprendido sobre el enfoque de la EPC? *Lo valoro de manera muy positiva donde el estudiante demuestra y produce todo el potencial que tiene. Se descubre*

3. ¿En qué te gustaría que tus estudiantes notaran que ha variado tu manera de enseñar? ***En las estrategias, herramientas y métodos para poder valorarlos y evaluar como aprenden.***

REFLEXIÓN PROSPECTIVA

1. ¿Para qué te ha servido este proceso de formación?

Me ha servido para:

4- Cambiar el paradigma y mirar otras alternativas de enseñanza.

5- Crecer profesionalmente con las continuas formaciones.

6- Estrategias de enseñanza.

2. ¿Qué mejorarías o cambiarías de este proceso de formación? ***Considero que el proceso te muestra la posibilidad de llegar a obtener muchos productos.***

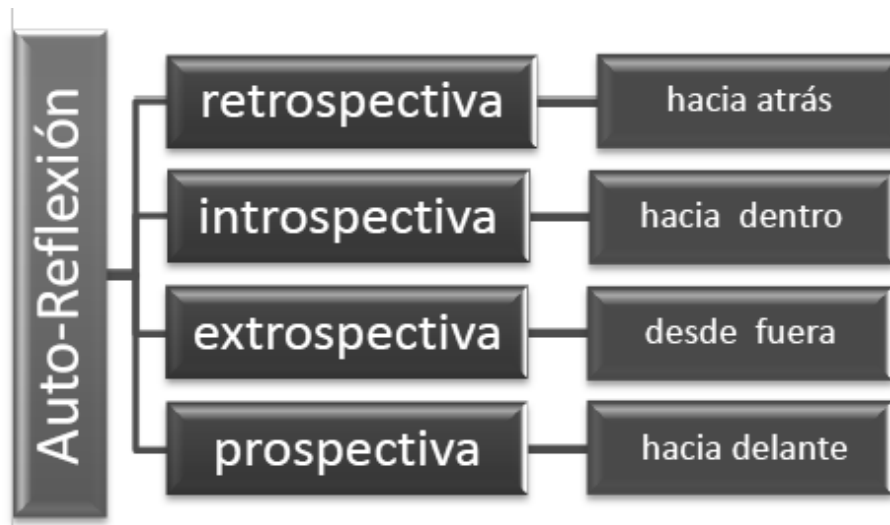
3. ¿En qué emplearás lo aprendido? ***Constantemente en mis prácticas de aula.***

DISPOSITIVO AUTOREFLEXIÓN 4D. DOCENTE LUCÍA.

La finalidad de aplicar este dispositivo¹² es buscar la autorreflexión **retrospectiva, introspectiva, extrospectiva y prospectiva** (Domingo 2016) de cada uno de los docentes involucrados en este trabajo de investigación en relación con el proceso de formación que han recibido sobre el enfoque de la Enseñanza para la Comprensión EPC. La información que se obtenga será utilizada con propósitos investigativos, requerida para el desarrollo de la tesis doctoral “Construcción del conocimiento profesional docente en el marco de la Enseñanza para la Comprensión.”

Esta información será de índole confidencial. Su participación es de gran importancia. ¡De antemano, gracias!

AUTOREFLEXIÓN 4D



Fases de la autorreflexión 4D (Domingo, 2016)

¹² El dispositivo tiene carácter productor, transformador, lo cual se vincula a la intencionalidad de provocar aquellos cambios que se buscan y otros no esperados. El dispositivo se pone a disposición para provocar en otros, aptitud o disposición (Souto, 1999)

REFLEXIÓN RETROSPECTIVA

1. ¿Qué sabías sobre la Enseñanza Para la Comprensión EPC antes de comenzar el proceso de formación? *Que eran alternativas o herramientas metodológicas que se le brindaban al docente para desarrollar su proceso pedagógico.*

2. ¿Qué dificultades surgieron en el proceso?
*No conocía bien el enfoque ni la importancia de este.
Se me dificultaba identificar las pautas o como construir un syllabus.*

¿Cómo se solventaron? *Gracias a las capacitaciones y profundizaciones personalizadas que he tenido en EPC.*

3. ¿Qué esperabas cambiar? *La metodología, los instrumentos y formas de evaluación.*
¿Sobre qué querías saber? *Como introducir la física en la EPC, mas no la EPC en la física.*

¿Lo conseguiste? *Pues sé que se puede lograr y lo he estado intentando poco a poco.*

REFLEXIÓN INTROSPECTIVA

1. ¿En qué momentos aprendiste más? *Cuando empecé las capacitaciones más personalizadas con mi grupo de área y el coach.*

2. ¿Qué cosas sobre ti has descubierto? *Que tengo muchos conocimientos del área, pero me cuesta transmitir a las diferentes formas de aprendizaje.*

¿Y sobre el enfoque de la EPC que has aprendido? *Que es una herramienta una ruta de planificación que permita analizar diferentes enfoques de los educandos. Si no se puede por un lado se hace por el otro*

3. ¿Qué idea has modificado o adquirido?
*Que la física no solo se aprende con marcador y tablero.
Además, habilidades de planificación e identificación de aprendizaje*

REFLEXIÓN EXTROSPECTIVA

1. ¿Qué valoración puedes hacer de tu aprendizaje? *Que no está al 100% que falta profundizar y estudiar más para alcanzar la comprensión de mis estudiantes y obtener aprendizajes significativos.*

2. ¿Cómo valoras la aplicación en el aula de lo aprendido sobre el enfoque de la EPC? *Fue sumamente gratificante para los chicos y para mí, ya que se pudo obtener comprensión y aprendizaje por diferentes formas.*

3. ¿En qué te gustaría que tus estudiantes notaran que ha variado tu manera de enseñar? *Cuando aplico diferentes rutas de aprendizaje - específico instrumentos de evaluación que no son solo talleres y evaluación y en las flexibilidades de evaluación.*

REFLEXIÓN PROSPECTIVA

1. ¿Para qué te ha servido este proceso de formación? *Para darme cuenta que todos tenemos necesidades y dificultades y que podemos solucionarlo por medio de diferentes formas también para crecer como docente y modelos, ya que esto apenas inicia para mí.*

2. ¿Qué mejorarías o cambiarías de este proceso de formación? *Mis criterios de evaluación tan radicales.*

Pero al proceso le mejoraría hacer más énfasis en que las actividades y actitudes hacen parte del proceso de formación y son cruciales para la construcción del conocimiento.

3. ¿En qué emplearás lo aprendido? *En el aula de clase y hasta en mi vida para no cerrarme en una sola cosa.*

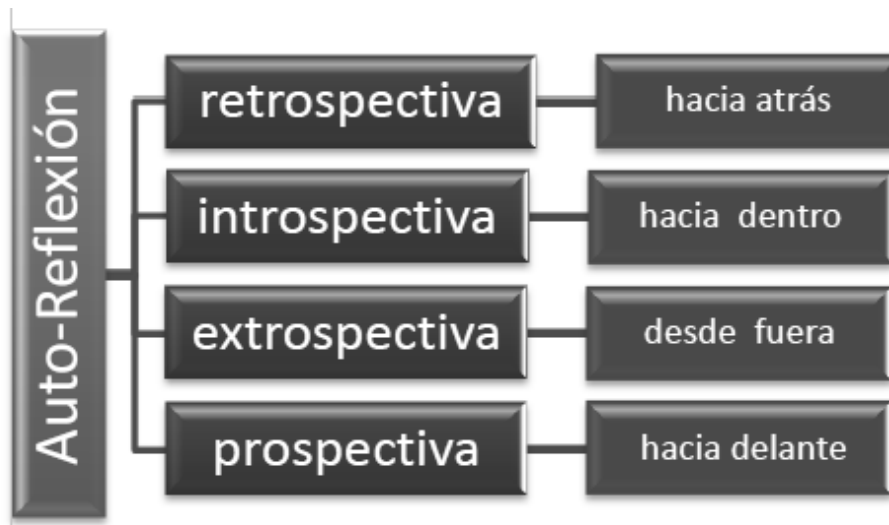
Anexo X. Dispositivo autorreflexión 4D. Docente Pedro.

**DISPOSITIVO AUTOREFLEXIÓN 4D.
DOCENTE PEDRO.**

La finalidad de aplicar este dispositivo¹³ es buscar la autorreflexión **retrospectiva, introspectiva, extrospectiva y prospectiva** (Domingo 2016) de cada uno de los docentes involucrados en este trabajo de investigación en relación con el proceso de formación que han recibido sobre el enfoque de la Enseñanza para la Comprensión EPC. La información que se obtenga será utilizada con propósitos investigativos, requerida para el desarrollo de la tesis doctoral “Construcción del conocimiento profesional docente en el marco de la Enseñanza para la Comprensión.”

Esta información será de índole confidencial. Su participación es de gran importancia. ¡De antemano, gracias!

AUTOREFLEXIÓN 4D



Fases de la autorreflexión 4D (Domingo, 2016)

¹³ El dispositivo tiene carácter productor, transformador, lo cual se vincula a la intencionalidad de provocar aquellos cambios que se buscan y otros no esperados. El dispositivo se pone a disposición para provocar en otros, aptitud o disposición (Souto, 1999)

REFLEXIÓN RETROSPECTIVA

5. ¿Qué sabías sobre la Enseñanza Para la Comprensión EPC antes de comenzar el proceso de formación?
Al iniciar mi labor en la institución sabía muy poco acerca de la enseñanza para la comprensión EPC, tenía conocimiento de otras corrientes o modelos pedagógicos.
6. ¿Qué dificultades surgieron en el proceso? *Durante, el proceso tuve mucha dificultad con la elaboración de las dimensiones, pues no tenía claridad de como encaminarlos en el desarrollo de las actividades de los estudiantes.*

¿Cómo se solventaron? *Con la constante retroalimentación de las coordinaciones y la práctica docente, en lo referente a la construcción de la planeación curricular.*
7. ¿Qué esperabas cambiar? *El cómo construir una mejor planificación, es decir que se incluyeran todos los elementos propios de la EPC.*
¿Sobre qué querías saber? *Lo primordial que quería saber era en la aplicación de estrategias utilizadas en la EPC.*
¿Lo conseguiste? *Si, fue de gran ayuda el trabajo realizado para afinar un poco más en la elaboración de la planificación.*

REFLEXIÓN INTROSPECTIVA

1. ¿En qué momentos aprendiste más? *Luego de varias capacitaciones y retroalimentaciones de los syllabus y observaciones de clases por parte de la coordinadora académica.*
2. ¿Qué cosas sobre ti has descubierto? * *Aplicación de varias estrategias que a lo mejor pensaba que no podía desarrollar.*
* *Utilizar mejor los elementos de la EPC en el desarrollo curricular.*
¿Y sobre el enfoque de la EPC que has aprendido?
 - *Variedad de estrategias*
 - *Instrumentos valorativos*
 - *Trabajo en aulas heterogéneas*
 - *Criterios específicos para evaluar*
3. ¿Qué idea has modificado o adquirido? *Modificado, muchas, pues el utilizar una ruta para desarrollar una temática ayuda a que los estudiantes tengan más claridad de lo que se trabaja en el aula de clase.*

REFLEXIÓN EXTROSPECTIVA

1. ¿Qué valoración puedes hacer de tu aprendizaje? *Positiva, ya que da una u otra forma, el enfoque ayuda a desarrollar con más exactitud la labor del docente y/o quehacer pedagógico*
2. ¿Cómo valoras la aplicación en el aula de lo aprendido sobre el enfoque de la EPC?

Positiva, pues ayuda a que los estudiantes comprendan con mayor claridad los tópicos propios del área disciplinar.

3. ***¿En qué te gustaría que tus estudiantes notaran que ha variado tu manera de enseñar? En la aplicación de estrategias, instrumentos de valoración y criterios de evaluación, los cuales son elementos claves en la EPC.***

REFLEXIÓN PROSPECTIVA

1. ***¿Para qué te ha servido este proceso de formación? A mejorar el quehacer pedagógico dentro del aula de clases, y construir de manera correcta el diseño curricular del área que enseño.***
2. ***¿Qué mejorarías o cambiarías de este proceso de formación? A medida que avanzó me gustaría (cambiar) mejorar la forma de cómo se aplican los criterios de valoración y el cómo desarrollar de manera precisa.***
3. ***¿En qué emplearás lo aprendido? En el desarrollo curricular y quehacer pedagógico dentro del aula de clase.***

Anexo Y. Entrevista final. Docente Carlos.

ENTREVISTA FINAL SOBRE LAS CONCEPCIONES, APLICACIÓN Y REFORMULACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA.

DOCENTE: CARLOS.

La finalidad de esta entrevista es identificar las reflexiones de cada uno de los docentes involucrados en este trabajo de investigación acerca de sus concepciones y del rediseño, reformulación y aplicación de la unidad didáctica enmarcada en el enfoque de la Enseñanza para la Comprensión EPC. La información que se obtenga será utilizada con propósitos investigativos, requerida para el desarrollo de la tesis doctoral “Construcción del conocimiento profesional docente en el marco de la Enseñanza para la Comprensión.”

Esta información será de índole confidencial. Su participación es de gran importancia. ¡De antemano, gracias!

1. Luego de recibir formación pedagógica sobre el enfoque de la Enseñanza para la Comprensión EPC, ¿considera que se han modificado sus concepciones sobre la enseñanza de las ciencias naturales? Si su respuesta es afirmativa, esperamos que usted, con espíritu de colaboración, lo comente con cierta profundidad en los tres (3) aspectos siguientes:

A. En la Enseñanza:

Se cambia el paradigma tradicional, donde se le da un valor participativo-activo al estudiante con una gama de actividades, explorando diversas habilidades y procesos en el educando. En biología con la variedad de estrategias se fortalece su enseñanza y comprensión en términos, conceptos y teorías.

B. En el aprendizaje docente:

Tengo mayor posibilidad de conectar a mis estudiantes a los temas de la biología, teniendo en cuenta la complejidad y con la actividad de rutinas de pensamiento hago que mis estudiantes comprendan los contenidos y así lleguen a mis objetivos en la asignatura.

C. En la práctica docente (actuación en el aula).

Las herramientas y la interacción para poder transmitir los conceptos propios de la ciencia hacen que se posibilite un desarrollo de clase participativo, creativo, lúdico y de aprendizaje que es el final del proceso.

2. Nos interesa conocer si en el período de tiempo que usted lleva implementando en sus clases la Enseñanza para la Comprensión EPC, han cambiado sus concepciones, para nosotros es importante saber de qué manera. Explícitamente, nos gustaría que hiciera una comparación entre lo que consideraba sobre la enseñanza de las ciencias antes de conocer sobre la EPC y ahora que planifica sus clases a través de los elementos de su marco conceptual, dónde tiene la oportunidad de utilizar la didáctica que aporta este enfoque pedagógico:

ANTES:

Romper con el paradigma de lo tradicional (tareas, evaluaciones...). En lo que realizaba comúnmente sin ayuda de estrategias de aprendizaje que entusiasmaran y mantuvieran al educando en aprecio por el saber.

DESPUÉS:

Con mayor conocimiento y experiencias pude lograr bastantes productos, motivación y conocer habilidades que los estudiantes manejan pero que antes me enfocaba en 1 o 2 tipos de actividades. Ahora manejo varias formas de evaluación y valoración y de examinar mis temas hacia un aprendizaje de comprensión.

3. Las modificaciones y reformulaciones que realizó en la unidad didáctica, luego de aplicarlas en el aula de clases con sus estudiantes:

A. ¿Considera que le permitió evolucionar en su conocimiento profesional docente? Si su respuesta es afirmativa, responda con claridad y precisión.

Si me permitió cambiar las concepciones y poder salir de la zona de confort sobre la cual desarrollaba mis clases puesto que la gama de actividades y de valoraciones para obtener productos son muy significativos dentro de las metas propuestas.

B. ¿Contribuyó a la mejora de su práctica de aula? ¿De qué manera?

Me ayudó a conocer otra faceta de mis estudiantes, que se enamoren de las ciencias naturales y no la vean como algo complejo por sus teorías y leyes, la interacción con el hilo conductor, tópico generativo te contribuye al direccionamiento de la valoración continua y permanente para los procesos de construcción del conocimiento.

ENTREVISTA FINAL SOBRE LAS CONCEPCIONES, APLICACIÓN Y REFORMULACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA.

DOCENTE: LUCÍA.

La finalidad de esta entrevista es identificar las reflexiones de cada uno de los docentes involucrados en este trabajo de investigación acerca de sus concepciones y del rediseño, reformulación y aplicación de la unidad didáctica enmarcada en el enfoque de la Enseñanza para la Comprensión EPC. La información que se obtenga será utilizada con propósitos investigativos, requerida para el desarrollo de la tesis doctoral “Construcción del conocimiento profesional docente en el marco de la Enseñanza para la Comprensión.”

Esta información será de índole confidencial. Su participación es de gran importancia. ¡De antemano, gracias!

1. Luego de recibir formación pedagógica sobre el enfoque de la Enseñanza para la Comprensión EPC, ¿considera que se han modificado sus concepciones sobre la enseñanza de las ciencias naturales? Si su respuesta es afirmativa, esperamos que usted, con espíritu de colaboración, lo comente con cierta profundidad en los tres (3) aspectos siguientes:

A. En la Enseñanza:

Claro que si, al principio pensaba que las ciencias ante todo la física era netamente de marcador y tablero que no había espacio para la dinámica y la metodología, que no había manera por medio de la didáctica enseñar procesos, ecuaciones, principios y fenómenos que ocurrían en nuestro alrededor.

B. En el aprendizaje docente:

Como docente me ha brindado mil maneras de enamorar y crear ese incentivo por la ciencia y por hacer ciencia. Me ha permitido fomentar y enriquecer las estrategias me ha permitido planificar para lograr éxitos en el aula de clase y obtener aprendizajes significativos.

C. En la práctica docente (actuación en el aula).

Como lo dije anteriormente me ha permitido observar, palpar y recoger aprendizajes desde los diferentes enfoques de la ciencia, me ha permitido saber con qué cuento, como lo voy hacer, que voy a logara, que herramientas utilizar y a que multitud me voy a enfrentar, y de esta manera como trabajar con la homogeneidad del aula.

2. Nos interesa conocer si en el período de tiempo que usted lleva implementando en sus clases la Enseñanza para la Comprensión EPC, han cambiado sus concepciones, para nosotros es importante saber de qué manera. Explícitamente, nos gustaría que hiciera una comparación entre lo que consideraba sobre la enseñanza de las ciencias antes de conocer sobre la EPC y ahora que planifica sus clases a través de los elementos de su marco conceptual, dónde tiene la oportunidad de utilizar la didáctica que aporta este enfoque pedagógico:

ANTES:

Lo hacía porque me tocaba y por qué era el marco de enseñanza de la institución, me costaba enmarca mi proceso por medio de diferentes actividades.

Crear metas e identificar dimensiones y desempeño.

No tenía claro los elementos o instrumentos para evaluar que no fuese el tradicional examen o taller.

DESPUÉS:

Gracias a este proceso tan intensivo logro obtener y desarrollar una excelente planificación, estrategias de diferentes enfoques y múltiples inteligencias.

Aprendo, a identificar y a apoyarme en la planificación, la cual es el timón en el aula.

Aprendí a desarrollar y construir distintas metodologías, justo a sí que mis compañeros antiguos me solicitaron ayuda para desarrollar sus planeaciones y estrategias metodológicas y eso me hace feliz.

3. Las modificaciones y reformulaciones que realizó en la unidad didáctica, luego de aplicarlas en el aula de clases con sus estudiantes:

A. ¿Considera que le permitió evolucionar en su conocimiento profesional docente? Si su respuesta es afirmativa, responda con claridad y precisión.

Claro, demasiado en lo personal tenía miedo de no saber usar una estrategia con los jóvenes. No conocía muchas de las herramientas o didácticas que hoy en día conozco.

No sabía qué hacer. Inicialmente me fueron de mucha ayuda a mí, ya que me di cuenta como por medio de actividades como el menú algo que de pronto uno diría la comida con la física me permitió darme cuenta, que es una manera no tan común de aprender haciendo.

B. *¿Contribuyó a la mejora de su práctica de aula? ¿De qué manera?*

Pues mucho, como ya lo dije me permitió planificar y así dirigir y manejar tiempos.

En cuanto con los chicos, se integraron y conectaron más se apropiaron más, investigaron más, profundizaron más y dinamizaron más, se mostró más autonomía y mejores actividades y actitudes.

Les resulto más llamativo.

Anexo AA. Entrevista final. Docente Pedro.

ENTREVISTA FINAL SOBRE LAS CONCEPCIONES, APLICACIÓN Y REFORMULACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA.

DOCENTE: PEDRO.

La finalidad de esta entrevista es identificar las reflexiones de cada uno de los docentes involucrados en este trabajo de investigación acerca de sus concepciones y del rediseño, reformulación y aplicación de la unidad didáctica enmarcada en el enfoque de la Enseñanza para la Comprensión EPC. La información que se obtenga será utilizada con propósitos investigativos, requerida para el desarrollo de la tesis doctoral “Construcción del conocimiento profesional docente en el marco de la Enseñanza para la Comprensión.”

Esta información será de índole confidencial. Su participación es de gran importancia. ¡De antemano, gracias!

1. Luego de recibir formación pedagógica sobre el enfoque de la Enseñanza para la Comprensión EPC, ¿considera que se han modificado sus concepciones sobre la enseñanza de las ciencias naturales? Si su respuesta es afirmativa, esperamos que usted, con espíritu de colaboración, lo comente con cierta profundidad en los tres (3) aspectos siguientes:

A. En la Enseñanza:

Dentro de las ciencias naturales tenemos una ramificación en la enseñanza de estas, esta bifurcación está enfocada a una parte teórica y una parte numérica, la EPC te brinda las herramientas necesarias para desarrollar en los estudiantes habilidades y competencias necesarias para comprender de manera clara y precisa la temática a desarrollar con los estudiantes, sin importar el grado de dificultad que presenten los tópicos.

B. En el aprendizaje docente:

El docente del siglo XXI está en la responsabilidad de buscar con el estudiante respuestas que surgen en el desarrollo de los tópicos. La EPC te ayuda como docente a implementar estrategias que promuevan en los estudiantes un aprendizaje significativo, desarrollando habilidades, destrezas y competencias necesarias para enfrentar los desafíos que se presenten a los estudiantes. Además, les da la oportunidad de realizar actividades en las que el estudiante es el protagonista en el quehacer pedagógico dentro del aula de clases.

C. En la práctica docente (actuación en el aula).

Brindándole al estudiante estrategias propias de la EPC, teniendo en cuenta la diversificación que se presentan en el aula de clases. Promueve de manera significativa el aprendizaje en los estudiantes desarrollando conocimiento a partir de tópicos propios de la ciencia naturales.

2. Nos interesa conocer si en el período de tiempo que usted lleva implementando en sus clases la Enseñanza para la Comprensión EPC, han cambiado sus concepciones, para nosotros es importante saber de qué manera. Explícitamente, nos gustaría que hiciera una comparación entre lo que consideraba sobre la enseñanza de las ciencias antes de conocer sobre la EPC y ahora que planifica sus clases a través de los elementos de su marco conceptual, dónde tiene la oportunidad de utilizar la didáctica que aporta este enfoque pedagógico:

ANTES:

Anteriormente pensaba que el docente era el que jugaba un papel primordial dentro del quehacer pedagógico, el estudiante solo se limitaba a generar conceptos en base a una explicación o concepción generada por el docente. No se trabajaba en pro de construir conocimiento, sino que se utilizaba el conocimiento para generar el mismo conocimiento

DESPUÉS:

El carácter de las ciencias naturales promueve que los estudiantes construyan conocimientos nuevos o propios, la EPC te brinda la oportunidad de implementar estrategias que ayuden a los estudiantes a construir los conocimientos propios, para de alguna u otra forma implementar en el desarrollo de competencias, habilidades y destrezas.

3.Las modificaciones y reformulaciones que realizó en la unidad didáctica, luego de aplicarlas en el aula de clases con sus estudiantes:

A. ¿Considera que le permitió evolucionar en su conocimiento profesional docente? Si su respuesta es afirmativa, responda con claridad y precisión.

Sí, porque la EPC te brinda una variedad de estrategias que permiten evolucionar en la manera como se construye conocimiento. Implementar estrategias que ayuden al estudiante a comprender de manera clara los tópicos a desarrollar, para generar un mayor compromiso de los estudiantes al momento de desarrollar las estrategias.

B. ¿Contribuyó a la mejora de su práctica de aula? ¿De qué manera?

Sí, porque se genera un mejor ambiente escolar, en el cual el estudiante juega un papel primordial al momento de desarrollar un conocimiento propio.

Ayuda a involucrar la práctica docente en las exigencias que tiene el siglo XXI para la educación en las escuelas.