

**CONCEPCIONES DE UNA PROFESORA DE FÍSICA ACERCA DE LA
ENSEÑANZA, APRENDIZAJE, CURRÍCULO Y EVALUACIÓN EN EL
CONTEXTO DE LA ARTICULACIÓN DE LA EDUCACIÓN MEDIA
CON LA EDUCACIÓN SUPERIOR**

GINA MARCELA FORERO GONZÁLEZ

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS
BOGOTÁ, COLOMBIA
2016**

**CONCEPCIONES DE UNA PROFESORA DE FÍSICA ACERCA DE LA
ENSEÑANZA, APRENDIZAJE, CURRÍCULO Y EVALUACIÓN EN EL
CONTEXTO DE LA ARTICULACIÓN DE LA EDUCACIÓN MEDIA
CON LA EDUCACIÓN SUPERIOR**

GINA MARCELA FORERO GONZÁLEZ

Tesis presentada como requisito para optar el título de
Magister en Educación

Director
ROBINSON ROA ACOSTA
Profesor investigador Didáctica de las Ciencias

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS
BOGOTÁ, COLOMBIA
2016**

A mi hija,

Quien es mi más preciado tesoro,

Es quien me da la fuerza para luchar en el día a día,

*Es mi luz de esperanza para salir triunfante en cada una de mis
metas propuestas.*

AGRADECIMIENTOS

A todas aquellas personas, que estuvieron a mi lado y fueron mi apoyo en este proceso de formación, es a quienes les manifiesto mi más grande y sincero agradecimiento:

A ROBINSON ROA ACOSTA, por su acompañamiento y dirección.

A EDGAR VALBUENA y XIMENA IBÁÑEZ, por la lectura juiciosa y las correcciones que contribuyeron al mejoramiento del informe final.

A mi gran amiga MARTHA LUCIA PUENTES, por su paciencia, por su apoyo, por sus sugerencias, por sus enseñanzas y hasta regaños para hacer las cosas bien y llegar a la meta final.

A la profesora YAMILE CASTELLANOS por permitirme indagar y caracterizar sobre sus concepciones en cuanto la enseñanza, aprendizaje, currículo y evaluación en su contexto laboral.


A mis padres que son mi gran apoyo y quienes luchan en el día a día por el bienestar de cada uno de sus hijos y están ahí dándome ánimo para alcanzar este nuevo logro en mi vida profesional.

A mi esposo por apoyarme y comprender la importancia de este proceso en mi vida.

A toda mi familia por su apoyo y preocupación constante.

A todos aquellos que en el momento no nombre de manera explícita, pero que de una u otra manera contribuyeron a que lograra llegar al final de esta etapa en mi vida.

MUCHAS GRACIAS...

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>CONOCIMIENTO AL SERVIDICIO</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN – RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 1 de 161	

1. Información General	
Tipo de documento	Tesis de maestría
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	Concepciones de una profesora de física acerca de la enseñanza, aprendizaje, currículo y evaluación en el contexto de la articulación de la educación media con la educación superior
Autor(es)	Gina Marcela Forero González
Director	Robinson Roa Acosta
Publicación	Bogotá, Universidad Pedagógica Nacional, 2016. 161 P
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	Conocimiento profesional, concepciones, enseñanza, aprendizaje, currículo, evaluación Articulación, Educación Media, Educación Superior.

2. Descripción
<p>Esta investigación pretende caracterizar las concepciones de una profesora de física sobre la enseñanza, el currículo, el aprendizaje y la evaluación en el contexto de la articulación de la educación media con la educación superior en un colegio de carácter oficial de Bogotá D.C. La información fue obtenida mediante el diseño, validación y aplicación de un cuestionario, la transcripción de dos videos de clase, la observación del plan de aula de la profesora y del diseño de una evaluación escrita que aplicó a los estudiantes. Para indagar y caracterizar las concepciones de la profesora se tuvieron en cuenta las categorías enseñanza, aprendizaje, currículo y evaluación; se sistematizó la información, y se analizaron, primero de manera individual y posteriormente en su conjunto; todo esto a la luz de algunos referentes teóricos sobre el conocimiento profesional del profesor, según las concepciones caracterizadas.</p>

3. Fuentes
<p>Arcos, S. (2009). <i>La articulación: rumbo a la educación superior memorias del proceso en el colegio OEA IED Articulación: Ingeniería educativa de calidad de la escuela a la universidad</i>. I Congreso Nacional “Sentido e importancia de la Educación Media”. Bogotá, Colombia.</p> <p>Bromme, R. (1988). Conocimientos profesionales de los profesores. <i>Enseñanza de las Ciencias</i>, 6 (1), 19-29.</p> <p>Calderón, O. (2005). <i>Articulación de la educación media y superior en la perspectiva de la formación en ciencia y tecnología para la democratización del conocimiento</i>. Bogotá, Colombia.</p> <p>Camargo, E, Garzón, E y Urrego, L. (2012). <i>Articulación de la educación media y superior para Bogotá</i>. Revista visión electrónica Año 6 No. 2 pp. 160 - 171 julio - diciembre del 2012.</p> <p>Cerda, H. (2005). <i>Los Elementos De La Investigación</i>. Editorial Búho. Bogotá, Colombia</p>

4. Contenidos

El documento está organizado en varios apartados, en cada uno de ellos se abordan aspectos fundamentales de la investigación, inicialmente se presenta la justificación, la cual se esboza de forma general, la importancia y el aporte que ésta puede hacer al proceso de enseñanza – aprendizaje en el contexto de la articulación de la educación media con la educación superior; seguidamente, se presenta el planteamiento del problema, los objetivos y los antecedentes, que corresponden a las investigaciones que se han realizado respecto a la articulación de la educación media con la educación superior en Colombia y la manera como se ha planteado en Argentina, Brasil, Chile, Venezuela, México y Uruguay, también se incluyen en este apartado algunos estudios relacionados con las concepciones y el conocimiento profesional del profesor.

Contiguo a esto, está el marco conceptual, en donde se abordan aspectos referentes a los elementos que caracterizan las concepciones de los profesores, además de la naturaleza, los componentes del conocimiento profesional del mismo, así como el conocimiento de los contenidos y el conocimiento pedagógico; luego se destacan elementos conceptuales en cuanto a la enseñanza, aprendizaje, currículo y evaluación.

Luego se presenta la metodología abordada, haciendo referencia al contexto de la investigación, las fases de la investigación, los instrumentos utilizados para la recolección de la información, la conceptualización de las categorías y al método de análisis de contenido

Seguidamente, se exponen el análisis de los resultados, para esto se abordan las concepciones de la profesora encontradas en cada categoría, teniendo en cuenta los diferentes niveles de complejidad de las mismas. Finalmente se esbozan las conclusiones.

5. Metodología

La investigación fue enmarcada en el paradigma interpretativo – cualitativo; esta investigación se realiza en cuatro fases:

- ❖ **Fase uno:** Contextualización
Identificación del problema, planteamiento de objetivos, antecedentes y marco teórico.
- ❖ **Fase dos:** Diseño de instrumentos y categorías
Instrumentos (entrevista, encuesta), validación de los instrumentos, construcción del sistema de categorías, validación del sistema de categorías, identificar unidades de información.
- ❖ **Fase tres:** Recolección de la información
Aplicación los instrumentos, video-filmaciones, revisión planes de estudio y evaluación escrita implementada, transcripción de datos
- ❖ **Fase cuatro:** Sistematización y análisis de datos
Sistematización de datos con base a las categorías, análisis de datos, conclusiones y sugerencias

6. Conclusiones

- A partir de los resultados obtenidos no se evidencia claramente las diferencias que pueden existir entre la enseñanza, el aprendizaje, el currículo y la evaluación en la EM y en el contexto de la AEMES, la profesora solo deja entrever que las diferencias son referentes a las metodologías, los tiempos y la profundidad en algunos de los temas.
- En cuanto a la enseñanza de la física en el contexto de la articulación, la profesora hace evidente la necesidad de un CPP, el cual, tal como ella lo referencia, está constituido por varios conocimientos que aportan a este, tales como el conocimiento disciplinar, el

conocimiento didáctico, el conocimiento pedagógico y el conocimiento del contexto.

- Aunque la profesora manifiesta en el cuestionario que un aspecto relevante en la enseñanza de la física en el contexto de la articulación, es la implementación de diferentes metodologías que permitan el aprendizaje y la apropiación de conceptos, en el momento de la observación de clase y la revisión del plan de aula no se evidencia que se estén implementando metodologías diferentes a las utilizadas en cualquier contexto de la enseñanza de la física en la EM (guías, talleres, clase magistral)
- La profesora da un papel privilegiado al profesor, al hacerlo no poseedor del conocimiento, sino un portavoz de la ciencia, lo dota de un gran significado en el proceso de enseñanza, pues su papel es orientar y encaminar hacia la construcción de un conocimiento, generando preguntas que llevan al estudiante a poner en duda todo lo que afirma y a revalidarlo a partir de lo que ha construido; este a mi modo de ver es uno de los aspectos más interesantes observados en la investigación, y en donde considero que sí se marca una diferencia con la EM en el contexto tradicional o no articulado.
- En cuanto a la evaluación, se resalta el carácter continuo que esta tiene, lo cual se evidencia no solo en lo que declara la profesora en el cuestionario, sino en lo que se observa durante sus clases; en este caso existe una coherencia clara entre lo que manifiesta la profesora al hacer referencia a que la evaluación se va desarrollando en cada una de las clases al enfrentar al estudiante a diferentes situaciones en las que debe revalidar eso que sabe o que ha construido durante el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Elaborado por:

GINA MARCELA FORERO GONZÁLEZ

Revisado por:

ROBINSON ROA ACOSTA

**Fecha de elaboración del
Resumen:**

25

02

2016

TABLA DE CONTENIDO

	Página
INTRODUCCION	11
1. JUSTIFICACIÓN	14
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
3. OBJETIVOS	19
3.1. Objetivo General	19
3.2. Objetivos Específicos	19
4. ANTECEDENTES	20
4.1. La articulación de la educación media con la educación superior	21
4.1.1. En Latinoamérica	21
4.1.2. En Colombia	24
4.2. Soporte normativo de la política educativa de la articulación entre educación media y la educación superior en Colombia	25
4.2.1. Normatividad Nacional	25
4.2.2. Normatividad Distrital	27
4.3. Investigaciones sobre la articulación entre la educación media y la educación superior en Bogotá	34
4.4. Estudios acerca de las concepciones y el conocimiento profesional del profesor de física	39
4.4.1. Estudios relacionados con las concepciones de los profesores	40
4.4.1.1. Concepciones epistemológicas – didácticas de los profesores	40
4.4.1.2. Concepciones científicas – didácticas de los profesores	43
4.4.2. Estudios relacionados con el conocimiento profesional del profesor	46
5. MARCO CONCEPTUAL	50
5.1. Algunos elementos que caracterizan las concepciones	50

5.2.	Conocimiento Profesional del Profesor	55
5.2.1.	Elementos conceptuales que permean el conocimiento del profesor de ciencias	56
5.2.1.1.	Enseñanza	56
5.2.1.2.	Aprendizaje	59
5.2.1.3.	Currículo	62
5.2.1.4.	Evaluación	67
6.	METODOLOGÍA	72
6.1.	Enfoque de la investigación	72
6.2.	Método de la investigación	75
6.3.	Instrumentos para la obtención de datos	77
6.4.	Contexto en el que se desarrolla la investigación	77
6.4.1.	Descripción general de la institución educativa distrital	78
6.4.1.1.	Identificación de la institución	78
6.4.1.2.	Organización escolar por ciclos educativos	79
6.4.1.3.	Desarrollo e implementación del proyecto de articulación de la educación media con la educación superior en la institución.	80
6.4.2.	Caracterización de la profesora	83
6.5.	Categorías de análisis	83
7.	RESULTADOS Y ANÁLISIS	85
7.1.	Validación instrumento caracterización de las concepciones del profesor de física sobre enseñanza, aprendizaje, currículo y evaluación en el contexto de la articulación entre la educación media y la educación superior.	85
7.2.	Caracterización de las concepciones de la profesora de física sobre enseñanza, aprendizaje, currículo y evaluación en el contexto de la articulación de la educación media con la educación superior.	89
7.2.1.	Categoría Enseñanza	89
7.2.2.	Categoría Aprendizaje	96
7.2.3.	Categoría Currículo	101
7.2.4.	Categoría Evaluación	104
7.3.	Concepciones generales de la profesora de física acerca de la enseñanza, aprendizaje, currículo y evaluación en el contexto de la articulación de la educación media con la educación superior.	111
8.	CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y PROYECCIONES	112

8.1.	Conclusiones	112
8.2.	Recomendaciones y proyecciones	114
9.	BIBLIOGRAFÍA	116

INDICE DE FIGURAS

	Página.
Figura 1: Fases de la investigación	75
Figura 2: Organización escolar por ciclos educativos	79
Figura 3: Propuesta de organización académica ciclo cinco 2011 de la institución educativa donde labora la profesora en estudio	82

INDICE DE TABLAS

	Página.
Tabla 1: Logros alcanzados en el contexto de la articulación entre la educación media y la educación superior en países latinoamericanos	23
Tabla 2: Lineamientos operativos de la articulación entre la educación media y la educación superior en Bogotá	31
Tabla 3: Lineamientos estratégicos de la articulación entre la educación media y la educación superior en Bogotá	32
Tabla 4: Cronología del proceso de la AEMES en la ciudad de Bogotá	34
Tabla 5: Estudios sobre las concepciones epistemológicas – didácticas del conocimiento profesional del profesor	42
Tabla 6: Estudios sobre las concepciones científicas – didácticas del conocimiento profesional del profesor	45
Tabla 7: Conclusiones generales del estudio realizado por Pavón (1996)	47
Tabla 8: Estudios sobre el conocimiento profesional del profesor	49
Tabla 9: Nomenclatura de las unidades de información para la investigación	76
Tabla 10: Categorías utilizadas en la investigación	84
Tabla 11: Validación del instrumento de indagación de las concepciones de la profesora de física sobre enseñanza, aprendizaje, currículo y evaluación en el contexto de la articulación entre la educación media y la educación superior	88
Tabla 12: Unidades de información categoría enseñanza	93
Tabla 13: Unidades de información categoría aprendizaje	99
Tabla 14: Unidades de información categoría currículo	102
Tabla 15: Unidades de información categoría evaluación	108

ANEXOS

	Página.
Anexo 1: Formato consentimiento informado	127
Anexo 2: Instrumento de validación del cuestionario aplicado a los docentes	128
Anexo 3: Cuestionario de caracterización de las concepciones de una profesora, en el caso específico de física, sobre la enseñanza, currículo, aprendizaje y la evaluación en el contexto de la articulación de la educación media con la educación superior	132
Anexo 4: Plan de aula	135
Anexo 5: Transcripción video clase N. 1	136
Anexo 6: Transcripción video clase N. 2	142
Anexo 7: Evaluación escrita aplicada por la profesora a sus estudiantes	147
Anexo 8: Unidades de información del cuestionario aplicado a la profesora	149
Anexo 9: Unidades de información del plan de aula	151
Anexo 10: Unidades de información del video N. 1	152
Anexo 11: Unidades de información del video N. 2	154
Anexo 12: Unidades de información de la evaluación aplicada por la profesora a los estudiantes	156

ABREVIATURAS

AEMES	Articulación de la Educación Media con la Educación Superior
BT	Bachillerato Tecnológico
CPP	Conocimiento Profesional del Profesor
CPPF	Conocimiento Profesional del Profesor de Física
EB	Educación Básica
EM	Educación Media
ES	Educación Superior
EMA	Educación Media Articulada
EMS	Educación Media Superior
IED	Institución Educativa Distrital
IES	Institución de Educación Superior
PEI	Proyecto Educativo Institucional
SED	Secretaria de Educación del Distrito
MEN	Ministerio de Educación Nacional
UDFJC	Universidad Distrital Francisco José de Caldas

INTRODUCCIÓN

Son muchos los referentes que existen en cuanto a las concepciones y el conocimiento profesional del profesor de ciencias en general y en el caso específico del profesor de física, sin embargo, no existen aún estudios que identifiquen el rol del profesor en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la ciencia en el contexto de la articulación de la educación media con la educación superior. Al respecto se aclara el proceso de Articulación en Colombia tiene como objetivo principal el fortalecimiento de la educación media con la educación superior, en el que se tiene un horizonte común, con metas y principios compartidos, que brinda la posibilidad de generar procesos de formación continuos y consensuados a los estudiantes del sector oficial, les ofrece la oportunidad de continuar sus estudios en la educación superior propendiendo por conocer y transformar el mundo, partiendo de la apropiación de un conocimiento más profundo y especializado, ampliándolo y profundizándolo con los saberes de la educación media.

Siendo tan importante el proceso de la articulación de la media con la superior en nuestro país, específicamente en la ciudad de Bogotá, hasta el momento no se le ha prestado la suficiente atención al análisis de la implementación de esta y sus implicaciones en diversos aspectos, de ahí que son pocas las investigaciones que se han generado desde el campo de la didáctica. En relación a esto, Amado y Correa (2009), quienes al realizar un análisis general a la educación desde sus niveles iniciales hasta los de post-doctorado, evidencian la gran ruptura que existe entre el bachillerato y la universidad, subrayan que son pocos los estudios que se han realizado sobre la incidencia que esto tiene en los estudiantes. Más aun, no existen investigaciones que vinculen al profesor en el proceso de enseñanza – aprendizaje del estudiante y mucho menos que evidencien las concepciones que tienen sobre la enseñanza, el aprendizaje, el currículo y la evaluación en el contexto en el que se pretende articular la educación media con la educación superior.

Teniendo en cuenta lo anterior, en esta investigación se pretende caracterizar las concepciones de una profesora de física sobre la enseñanza, el currículo, el aprendizaje y la evaluación en el contexto de la articulación de la educación media con la educación superior en un colegio de carácter oficial de Bogotá D.C. La información fue obtenida mediante el diseño, validación y aplicación de un cuestionario, la transcripción de dos videos de clase, la observación del plan de aula de la profesora y del diseño de una evaluación escrita que aplicó a los estudiantes. Para indagar y caracterizar las concepciones de la profesora se tuvieron en cuenta las categorías enseñanza, aprendizaje, currículo y evaluación; se sistematizó la información, y se analizaron, primero de manera individual y posteriormente en su conjunto; todo esto a la luz de algunos referentes teóricos sobre el conocimiento profesional del profesor, según las concepciones caracterizadas.

A partir de los resultados encontrados en la investigación se evidencia que aunque la profesora afirma en el cuestionario que las diferencias en cuanto al proceso de enseñanza – aprendizaje en el contexto de la articulación con el que se ve en la educación media se evidencian básicamente en las metodologías, los tiempos y la profundidad en algunos de los temas, a la hora de observar sus clases y el plan de aula no se evidencian metodologías diferentes a las utilizadas comúnmente en la enseñanza de la física en la educación media (guías, talleres, clase magistral). Cabe destacar que en cuanto a la enseñanza de la física en el contexto de la articulación, la profesora deja entrever la necesidad de un conocimiento disciplinar, didáctico, pedagógico y del contexto, haciendo claridad que todos estos hacen parte de su conocimiento profesional.

Dentro de las concepciones de la profesora, cabe destacar el rol que ella le da al profesor, durante el desarrollo de sus clases se hace evidente que ella no es la poseedora del conocimiento, sino una portavoz del mismo, esto tiene un gran significado en el proceso de enseñanza, pues su papel es el de servir como orientadora y encamina a los estudiantes hacia la construcción del conocimiento, generando preguntas que los lleva a poner en duda lo que han afirmado y si es necesario a la revalidación a partir de lo que él ha construido.

El documento está organizado en varios apartados, en cada uno de ellos se abordan aspectos fundamentales de la investigación, a saber:

Inicialmente se presenta la justificación, la cual se esboza de forma general, la importancia y el aporte que ésta puede hacer al proceso de enseñanza – aprendizaje en el contexto de la articulación de la educación media con la educación superior; seguidamente, se presenta el planteamiento del problema, los objetivos y los antecedentes, que corresponden a las investigaciones que se han realizado respecto a la articulación de la educación media con la educación superior en Colombia y la manera como se ha planteado en Argentina, Brasil, Chile, Venezuela, México y Uruguay, también se incluyen en este apartado algunos estudios relacionados con las concepciones y el conocimiento profesional del profesor.

Contiguo a esto, está el marco conceptual, en donde se abordan aspectos referentes a los elementos que caracterizan las concepciones de los profesores, además de la naturaleza, los componentes del conocimiento profesional del mismo, así como el conocimiento de los contenidos y el conocimiento pedagógico; luego se destacan elementos conceptuales en cuanto a la enseñanza, aprendizaje, currículo y evaluación.

Luego se presenta la metodología abordada, haciendo referencia al contexto de la investigación, las fases de la investigación, los instrumentos utilizados para la recolección de la información, la conceptualización de las categorías y al método de análisis de contenido

Seguidamente, se exponen el análisis de los resultados, para esto se abordan las concepciones de la profesora encontradas en cada categoría, teniendo en cuenta los diferentes niveles de complejidad de las mismas. Finalmente se esbozan las conclusiones.

1. JUSTIFICACIÓN

En el contexto actual de los países latinoamericanos se hace evidente que uno de los vacíos en las políticas educativas es la falta de elementos y alternativas para superar la desarticulación entre cada uno de los niveles del sistema educativo. Por tal razón, se ha hecho necesario implementar programas que favorezcan a los estudiantes y articulen el proceso educativo, ejemplo de ello es la puesta en marcha de programas de Articulación de la Educación Media con la Educación Superior (AEMES) en Colombia, Argentina, Brasil, Chile, Venezuela, México y Uruguay.

En Colombia, específicamente en la ciudad de Bogotá, se considera que la articulación es un proceso que busca fortalecer la Educación Media (EM) con la Educación Superior (ES), favoreciendo: las relaciones entre la educación y el sector productivo, ganancias de calidad y tiempo para todos y cada uno de los actores, la construcción de caminos formativos para los estudiantes, ampliando su posibilidad de inserción al mundo laboral, así como su permanencia en el sistema educativo (MEN, 2009).

La Secretaría de Educación del Distrito (SED), en el marco de su política de calidad educativa, y como uno de sus componentes del proyecto “Jóvenes con mejor Educación Media y mayores oportunidades en la Educación Superior”, decide realizar esta labor y hacer de la articulación un escenario formativo que le brinde a los estudiantes del sector oficial la oportunidad de continuar sus estudios en la ES. Todo ello en función de acercar la escuela a la universidad y la universidad a la escuela, desde un horizonte común, con metas y principios compartidos, brindando la posibilidad de generar procesos de formación continuos y consensuados, donde se le permite al estudiante conocer y transformar su entorno, partiendo de la apropiación de un conocimiento más profundo y especializado, ampliándolo y

profundizándolo con los saberes de la media académica. Además, se acercan a saberes nuevos que incrementan su formación, no solamente a nivel disciplinar sino también axiológicamente, estableciendo una interdisciplinaridad entre las áreas del ciclo de fundamentación y aquellas que deben ser abordadas en la escuela.

El diseño e implementación de este proyecto supone afrontar diversos retos en la escuela, entre ellos tenemos: la necesidad de afianzar y reforzar los conocimientos y contenidos de la E.M, reestructurar o fortalecer el procesos de enseñanza – aprendizaje y el de vincular al estudiante de la EM al mundo del trabajo. El compromiso de los directivos y docentes de las instituciones articuladas con la ES deben hacer viables proyectos de vida útiles para el estudiante, la familia y la sociedad, se deben generar verdaderos equipos de trabajo pedagógico entre docentes, padres, directivos y estudiantes.

La AEMES se ha venido desarrollando con una visión en la que la preocupación principal es la de satisfacer los intereses y necesidades de los estudiantes, pero no se han detenido a pensar si el profesor de EM está preparado para afrontar este nuevo reto, por tal razón, se hace necesario revisar las concepciones de los profesores que trabajan en este contexto, y revisar si se han incluido en esta política en términos de su conocimiento para la enseñanza de cada una de las asignaturas.

En coherencia con lo anterior, se hace necesario indagar y caracterizar las concepciones de los profesores que trabajan en el contexto de la AEMES, pues se considera que en la enseñanza, el currículo, el aprendizaje y la evaluación de cada una de las áreas del conocimiento el profesor debe tener un nuevo conocimiento más especializado, tal y como lo señalan Porlán *et al* (1996); de acuerdo con esto en referencia a la presente investigación, los diferentes tipos de conocimiento que cada uno de los profesores llevan al aula deberían ser acordes con los propósitos y objetivos de la EM, respondiendo a los de la ES.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los profesores de las instituciones educativas bogotanas que participan del programa de Articulación de la Educación Media con la Educación Superior se enfrentan al reto de buscar que sus estudiantes sean capaces de tomar de su entorno los elementos necesarios para poder incluirse en la sociedad y asumir los compromisos que les demanda el mundo actual. Por tal razón, los profesores deben revisar su proceso de enseñanza, sus mecanismos de evaluación, reestructurar sus currículos e incluir en su planeación aspectos que conlleven al desarrollo de competencias de la asignatura y las laborales básicas para la vida, esto en la idea de que el estudiante salga del colegio con la capacidad de enfrentarse al mundo de una manera asertiva y tenga la posibilidad de incluirse en el mundo laboral.

Aunque la articulación fortalece los procesos en la EM y revela oportunidades que eran invisibles para jóvenes de bajos recursos que antes no consideraban como opción de vida continuar los estudios de Educación Superior, presenta desventajas, una de ellas es la desigualdad de calidad entre los colegios y las IES en cuanto a los ciclos propedéuticos, contenidos, didácticas, metodologías y modelos pedagógicos, lo que pone en riesgo la adecuada formación de los estudiantes al pasar de un nivel a otro; otra desventaja es la debilidad académica y económica de la mayoría de las instituciones técnicas y tecnológicas, problema que limita seriamente la posibilidad de ofrecer educación con calidad y pertinencia.

El principal actor en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la articulación, es el profesor, ya que, en gran medida, de este depende que se logre desarrollar lo planteado en esta política educativa y se puedan superar las dificultades que se van presentando día a día; se hace necesario, entonces, revisar hasta qué punto los profesores reconocen y ponen en práctica los objetivos principales de la articulación

y su rol en el mismo; e identificar las concepciones que ellos mismos tienen sobre la enseñanza, el aprendizaje, el currículo y la evaluación. Al respecto se aclara que las concepciones son consideradas como el producto de un proceso social e individual que se realiza a lo largo de la vida, son creencias que tienen los seres humanos sobre la realidad gracias a la interacción con otros, las cuales son elaboradas a partir de la información percibida del entorno, donde el sujeto es capaz de codificarlas, organizarlas y categorizarlas (Ramírez *et al*, 2010); las concepciones pueden ser modificadas de acuerdo a las vivencias y conocimientos que cada persona construye.

Desde el Conocimiento Profesional del Profesor de física (CPPF) las concepciones sobre enseñanza, aprendizaje, currículo y evaluación, en el contexto de la AEMES, es un aspecto que no ha sido estudiado y esto se evidencia en los antecedentes con el limitado número de investigaciones encontradas frente a este tema, ya que es una política educativa nueva en Colombia y en los demás países latinoamericanos. Lo que se encontró fueron ponencias e investigaciones donde los profesores cuentan sus experiencias de su proceso en las instituciones educativas articuladas con la ES.

En consecuencia, se hace necesario, conocer lo que los profesores, específicamente los de física trabajan en el contexto de la articulación, para ello es importante que sean ellos quienes hagan explícitas sus concepciones acerca de algunos aspectos del Conocimiento Profesional del Profesor de Física, como son la enseñanza, el aprendizaje, el currículo y la evaluación, sin decir que estos resultan más relevantes o más importantes que otros de los componentes de dicho conocimiento, sino reconociendo que es en estos en donde se espera que las concepciones puedan influir en el quehacer docente y que pueden ser modificados o reestructurados según las políticas institucionales o las políticas estatales como ocurre con la AEMES, así mismo evidenciar la forma en que éstas aportan a la construcción de su conocimiento profesional, para luego si poder, a partir de esto, intervenir y replantear este trabajo que se viene haciendo en las instituciones educativas articuladas con la educación superior. Esta investigación se desarrolla con una sola profesora de física que labora precisamente en una institución educativa que viene desarrollando esta política educativa.

De acuerdo con los anteriores planteamientos, la investigación desarrollada, contribuye a responder la pregunta problema

¿Qué concepciones tiene una profesora de física de una institución educativa de Bogotá sobre la enseñanza, currículo, aprendizaje y la evaluación en el contexto de la articulación de la educación media con la educación superior?

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Caracterizar las concepciones de una profesora de física sobre la enseñanza, currículo, aprendizaje y evaluación en el contexto de la articulación de la educación media con la educación superior.

3.2. Objetivo específicos

- Analizar las concepciones de la profesora de física en el marco de la articulación de la educación media con la educación superior.
- Identificar los aspectos que orientan las concepciones de la profesora de física.

4. ANTECEDENTES

A continuación se presentan algunos aspectos relacionados con el proceso de AEMES en los países Latinoamericanos que vienen desarrollando esta política, resaltando en Colombia la normatividad que la rige y algunas investigaciones realizadas en este contexto; también se encontrarán aspectos afines con investigaciones acerca de las concepciones del profesor.

En cuanto a la AEMES se hace principalmente una breve revisión a los logros alcanzados en este proceso en los países latinoamericanos que lo han venido implementando, luego se presenta la finalidad de la SED al implementar esta política educativa en las instituciones distritales. Teniendo en cuenta, que en Colombia se ha venido desarrollando en diferentes ciudades, es importante destacar que ha sido sustentada desde diferentes referentes normativos expuestos e implementados, se abordan aquí los principales tanto a nivel nacional como a nivel distrital.

Entre las investigaciones sobre el proceso de AEMES se destacan 8 ponencias presentadas en el I Congreso Nacional “Sentido e importancia de la Educación Media” realizado en la ciudad de Bogotá en el año 2009, convocado por la SED, la Federación Colombiana de Educadores FECODE y la Asociación de Educadores de Bogotá ADE; estas ponencias resaltan las experiencias de profesores que trabajan en este contexto y dan algunas sugerencias para llevar un buen proceso de articulación en las instituciones educativas. Se encuentran, además, dos investigaciones realizadas por profesores que también trabajan en instituciones articuladas y que desde la caracterización de las mismas presentan propuestas de trabajo para hacer de la articulación una política educativa que favorezca a toda la comunidad educativa; Correa *et al* (2009), dan a conocer las pautas para la construcción de una propuesta de articulación de la educación media con la técnica en el colegio en el cual laboran, y Cubillos (2011) da a conocer la importancia del proceso de AEMES en la

comunidad educativa del Colegio María Mercedes Carranza, el cual permite realizar transformaciones, ajustes e innovaciones a la organización curricular de los ciclos educativos en especial del ciclo cinco (grado 10° y 11°).

Los estudios referentes a las concepciones del profesor, y teniendo en cuenta su incidencia en la enseñanza y el aprendizaje, no resulta ser un temática nueva de estudio, se recurrió a buscadores de internet, utilizando como descriptores principales: concepciones de los profesores, concepciones epistemologías de los profesores, concepciones científicas de los profesores, concepciones didácticas de los profesores, concepciones científicas – didácticas de los profesores y Conocimiento Profesional del Profesor (CPP). De acuerdo con lo anterior, se revisaron tesis de grado (Magister, Doctoral) y artículos en revistas electrónicas, de los cuales se seleccionaron 10 investigaciones y se tuvieron en cuenta como antecedentes significativos, dadas las temáticas y/o problemáticas que se abordan en ellos y se considera que aportan a la caracterización de las concepciones del profesor, los demás artículos y tesis de grado revisados, aunque no se incluyen en los antecedentes, aportaron a la conceptualización y formulación del marco teórico de la investigación, así como al análisis de los resultados de la misma.

Es necesario aclarar, que la organización de las tablas que se presentan en este apartado, obedece al orden cronológico en el cual se han desarrollado las investigaciones; de igual manera, en dichas tablas además de nombrar los autores de las investigaciones y la muestra de estudio, se hace referencia a los aspectos estudiados, la metodología empleada y a los principales hallazgos en cada una de las investigaciones.

4.1. La articulación de la educación media con la educación superior

4.1.1. En Latinoamérica

Uruguay ha sido pionera en este tipo de innovaciones con la creación del Bachillerato Tecnológico (BT) en 1997 generado en el marco de la reforma de la educación técnico profesional; también impulsando las carreras técnicas y tecnológicas en la Universidad del Trabajo de Uruguay, la cual brinda estudios de

educación media técnica y una carrera superior de ingeniería tecnológica. Por otra parte, para el ingreso a la universidad de la república uruguaya una de las modalidades de ingreso es haber cursado en instituciones de BT.

A mediados del 2003 la Administración Nacional de Educación Pública de Uruguay ANEP¹ se encargó de realizar un estudio destinado a conocer el perfil sociodemográfico, laboral y educativo de los egresados de los BT, este fue comparado con planes de estudio técnicos y con los graduados de la EM común. El estudio concluyó que los egresados del BT logran una situación educativa al menos similar a la de los egresados de la EM común y los superaban en cuanto a su inserción laboral

Por su parte, en México, en el marco de la reforma curricular de la Educación Media Superior (EMS) impulsada desde el año 2003, el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica CONALEP creó la titulación de Profesional Técnico Bachiller; el título habilita al estudiante para que continúe sus estudios en el nivel superior e ingrese con mejores condiciones de cualificación al mundo del trabajo; se trata de un programa flexible con planes de estudios organizados, se implementa la semestralización, se hacen reconocimientos intermedios y obtendrán el título de técnico auxiliar, técnico básico y técnico bachiller que exige la acreditación de los módulos auto contenidos e integradores según la Subsecretaría de Educación Media Superior RESEM, en el año 2009.

En Chile, este proceso se conoce como La Enseñanza Media Técnica Profesional EMTP, nace a finales de los años sesenta, en el contexto de la reforma educacional, como una alternativa para la vida del trabajo, es organizada en cuatro años de duración después de la Educación Básica (EB). En los años ochenta se estructura, quedando organizada en dos ciclos de dos años cada uno, el primer ciclo es de carácter humanístico – científico y el segundo de carácter Técnico Profesional, donde las instituciones tienen la libertad para definir las especialidades ofrecidas con planes y programas respectivos. En 1983, el Ministerio de Educación dejó de articular programas para la educación técnica y delegó a las instituciones educativas

¹ Disponible en <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/visele/article/view/3888/6077>. Revisado en Junio de 2013.

para que hicieran investigación de mercado en el barrio, teniendo la libertad para hacer su propia programación de la media técnica profesional, se debía incluir allí los nombres propios a las especialidades, los currículos específicos, cambiaron los horarios aumentando y disminuyendo la intensidad horaria, en conclusión, cada una de las instituciones tenía un programa distinto. Se pensaba que esto iba a mejorar la calidad y la pertinencia de la enseñanza en la educación técnica profesional, pero de acuerdo a un estudio que hizo la universidad de Santiago de Chile en los años noventa, nada de eso ocurrió. Durante esta misma época, se evidenció un incremento significativo en la matrícula en las instituciones que se implementaba la EMTP, pasó de un 29% que existía en 1981 a un 44% en 1998, año en el cual se estabiliza; este incremento se debió específicamente a una decisión económica de las clases más bajas, debido a que como en ese tiempo se empieza a pagar los estudios universitarios, la gente vio en la educación técnica la única posibilidad de que su hijo tuviera una calificación ya que no podían ingresar a la universidad.

En el caso de Venezuela, se hace referencia a que los programas de EM diversificada y profesional están articuladas curricular y administrativamente con la ES. Se organiza en el tercer nivel educativo, con una duración de tres años. Se hace referencia a los alcances de este programa, haciendo énfasis en que con ellos se promueve que los estudiantes logren profundizar los conocimientos científicos, humanísticos y tecnológicos y continúen con la formación ética y ciudadana y se preparen para la incorporación digna y eficaz al mercado de trabajo, además, les permite proseguir los estudios en la educación superior.

En la tabla 1, se presentan algunos logros que se han alcanzado en la política educativa de articulación que se ha venido adelantando los países de Latinoamérica nombrados anteriormente.

País	Modalidad de articulación	Logros alcanzados
Uruguay	Bachillerato tecnológico (1997)	<ul style="list-style-type: none"> - Acceso directo de los egresados a la Universidad de la república Uruguaya. - Los egresados de las instituciones con articulación obtenían mejores oportunidades de inserción laboral.

México	Profesional técnico bachiller	<ul style="list-style-type: none"> - Habilita a los egresados para continuar estudios de Educación Superior. - Brinda condiciones de cualificación para ingresar al mundo laboral.
Chile	Enseñanza media técnica profesional	<ul style="list-style-type: none"> - Se esperaba que se mejorara la calidad y la pertinencia de la Enseñanza en la Educación Técnico Profesional. - Posibilidad de cualificación técnica para jóvenes de escasos recursos.
Venezuela	Educación media diversificada y profesional	<ul style="list-style-type: none"> - Se profundizan los conocimientos científicos, humanísticos y tecnológicos. - Continuidad en la formación ética y ciudadana. - Preparación de los estudiantes para la incorporación digna y eficaz al mercado de trabajo. - Promueve a los estudiantes para que continúen sus estudios en la Educación Superior.

Tabla 1: Logros alcanzados en el contexto de la articulación entre la educación media y la educación superior en países latinoamericanos

Estas experiencias permiten evidenciar que el proceso de articulación y acercamiento de la EM con la Educación Superior (ES) a nivel de Latinoamérica es reciente y sus verdaderos logros y alcances aún se están evaluando; sin embargo, es evidente el interés de los diferentes países por procurar que sus jóvenes adquieran un nivel de preparación más alto en las instituciones educativas, que los lleven a mejorar su nivel de vida y a estar más y mejor preparados para enfrentarse al mundo laboral, siendo evidente en la tendencia a acercar la EM a la formación técnica.

4.1.2. En Colombia

En Bogotá, como en otras ciudades del país, se ha evidenciado que la mayoría de los jóvenes bachilleres no tienen la oportunidad de continuar con su proceso educativo en la ES. La SED plantea que sus futuros egresados requieren contar con amplias oportunidades para continuar sus estudios en un nivel superior (técnico, tecnológico y universitario). En la actualidad Bogotá lidera el proyecto “Jóvenes con mejor educación media y mayores oportunidades de educación superior”, el cual fue soportado desde la mirada de tres estrategias implementadas por la administración educativa del distrito, estas son:

- Educación media especializada por áreas de conocimiento
- Articulación de la educación media con la educación superior
- Fondos de financiación y subsidio a la educación superior

Al implementar el proyecto de AEMES se busca transformar la EM y proyectar sus estudios de ES desde ella, a través, del ofrecimiento de programas de formación a nivel técnico en el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA y de asignaturas de programas técnico profesionales o tecnólogos con las Instituciones de Educación Superior (IES).

4.2. Soporte normativo de la política educativa de la articulación entre educación media y la educación superior en Colombia

La política de EM con proyección a la ES y el sector socio productivo se configura como una gran alternativa para los jóvenes, ofreciéndoles grandes posibilidades en las dimensiones académicas, administrativas, financieras, logísticas y de infraestructura (SED, 2009). Dicha política está sustentada en diferentes referentes normativos expuestos e implementados en nuestro país, entre estos se encuentran:

4.2.1. Normatividad Nacional

Ley general de educación. Ley 115 de 1994

En el **artículo 5°** de la ley general de educación, se encuentran los fines de la educación, entre ellos:

- *La formación en la práctica del trabajo mediante los conocimientos técnicos y habilidades así como la valoración del mismo como fundamento del desarrollo individual y social.*
- *La promoción en la persona y en la sociedad, de la capacidad para crear, investigar, adoptar la tecnología que se requiere en el desarrollo del país y le permita al educando ingresar al sector productivo.*

En consonancia con lo anterior, en el **artículo 27°** la EM es considerada como:

...la culminación, consolidación y avance en el logro de los niveles anteriores y comprende dos grados, el décimo (10°) y el undécimo (11°). Tiene como fin la comprensión de las ideas y los valores universales y la

preparación para el ingreso del educando a la educación superior y al trabajo

Así mismo, en el **parágrafo del artículo 35°** se manifiesta que:

Para la creación de instituciones de educación media técnica o para la incorporación de otras y para la oferta de programas, se deberá tener una infraestructura adecuada, el personal docente especializado y establecer una coordinación con el servicio nacional de aprendizaje - SENA u otras instituciones de capacitación laboral o del sector productivo.

Al nivel de EM lo sigue el nivel de ES, el cual se regula por la Ley 30 de 1992 y las demás normas que la modifiquen, adicionan o sustituyan

Decreto 1860 de 1994 que reglamenta parcialmente la Ley 115 de 1994

En el **artículo 12°**, sobre continuidad en el sistema educativo, hace referencia a los procesos de articulación entre niveles educativos:

- *“La educación preescolar, la básica, la media, la del servicio especial de educación laboral, la universitaria, la técnica y la tecnológica, constituyen un solo sistema interrelacionado y adecuadamente flexible, como para permitir a los educandos su tránsito y continuidad dentro del proceso formativo personal.*
- *Los procesos pedagógicos deben articular verticalmente la estructura del servicio para hacer posible al educando el acceso hasta el más alto grado de preparación y formación... Quienes obtengan el título en un arte u oficio del servicio especial de educación laboral, podrán ser admitidos en instituciones técnicas profesionales de la educación superior, para cursar programas de formación en ocupaciones con la presentación del correspondiente título. También podrán ser admitidos a programas de formación en ocupaciones de carácter operativo e instrumental ofrecidos por las instituciones técnicas profesionales, los estudiantes con certificado de bachillerato clásico que validen el servicio especial de educación laboral, de acuerdo con el reglamento que para tal efecto defina el Ministerio de Educación Nacional”.*

4.2.2. Normatividad Distrital

Resolución 480 del 2008 – SED

Donde se define el carácter “experimental” del programa de la SED sobre la transformación y el fortalecimiento de la AEMES y el mundo del trabajo. Determina que el tiempo de desarrollo, implementación, seguimiento y ajuste del programa experimental es de siete (7) años, define el reconocimiento y la homologación de los contenidos curriculares, que se establezcan por convenio con las IES.

Plan sectorial (PSE) 2008 – 2012

Las acciones a desarrollar en la EMS son:

- Rediseñar el Proyecto Educativo Institucional (PEI), transformar el currículo, fortaleciendo los avances de los diferentes colegios y adoptar las especializaciones o profundizaciones por áreas de enseñanza, articulándolas con la ES.
- Organizar el plan de estudios de la EM por semestres y créditos académicos.
- Adecuar la organización administrativa y académica para la implementación de la EM especializada y la articulada con la ES.
- Establecer los convenios con IES para el rediseño curricular, acompañamiento, implementación y seguimiento del programa.
- Incorporar la cultura para el trabajo y modelos de orientación vocacional y profesional a partir del ciclo cuarto (8° y 9° grados).
- Fortalecer los programas de articulación con el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA y otras organizaciones de formación para el trabajo y el desarrollo humano.
- Articular la EM con el trabajo, en particular con los sectores productivos (SED, 2008).

Política para la articulación de la educación media con la educación superior en Bogotá

La política Educativa AEMES en Bogotá, nace como producto de investigaciones realizadas por diferentes instituciones educativas y procesos que se desarrollaron en las mismas, entre ellas:

- El proceso vivido por el centro de educación media diversificada de la zona sur oriental de Bogotá CEMDIZOB².
- La conversión del Centro Auxiliar de Servicios Docentes CASD en la IED Aldemar Rojas Plazas, donde durante los años 2004 y 2005 fueron configurando una institución educativa prototipo que inicia con el 10° grado de EM y culmina con el sexto semestre de carreras tecnológicas.
- Las múltiples experiencias que los colegios han desarrollado con el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA en diferentes programas.
- La producción académica de los estudios realizados por la universidad Distrital.

La Universidad Distrital Francisco José de Caldas (UDFJC) en el año 2004 y el año 2005 presenta un estudio de caracterización realizado por la Facultad de Ciencias y Educación³, donde se toman como base diez IED de la Localidad Santa Fe; en este trabajo evidenciaron dos puntos importantes: el primero de ellos la desarticulación de la EM con la ES y el segundo el bajo nivel de ingreso de los egresados de instituciones distritales a la ES, ya sea de orden técnico, tecnológico o profesional.

Este mismo estudio plantea como estrategia de mejoramiento la AEMES, especialmente en programas tecnológicos que serían ofrecidos en los colegios por las IES, teniendo los siguientes objetivos: 1) Rescatar la finalidad legal de la EM como la iniciación y orientación hacia la ES y no como remedial de la EB, 2) Estimular el interés en los estudiantes de instituciones distritales para continuar su formación hacia niveles superiores, y 3) Fortalecer la formación en ciencias básicas, lectoescritura y socio humanísticas en la EM.

Con estos planteamientos la Facultad Tecnológica y la Facultad de Ciencias y Educación de la UDFJC, en el año 2005, estudiaron la viabilidad de iniciar mediante

² Castro Castro y Barajas Sandoval v. Alcaldía Mayor de Bogotá. (1994). Resolución No. 4 de 1994, mediante el cual se crea el plan CEMDIZOB. (S. -S. Bogotá, Ed.) Bogotá: 1994, Registro Distrital No. 924.

³ Calderón, O. Articulación de la educación media y superior en la perspectiva de la formación en ciencia y tecnología para la democratización del conocimiento. Bogotá, 2005.

un convenio con la SED un proyecto de AEMES (SED, 2005). De estos encuentros, se consolidó la posibilidad de ofrecer los programas tecnológicos en las instituciones distritales con el objeto de AEMES, en concordancia con los planteamientos que al respecto tenía el plan de desarrollo (MEN, 2008) lo que se pretende es:

- Fortalecer y transformar la EM, respondiendo a la política educativa desde la inclusión, pertinencia, permanencia, equidad y calidad.
- Articular la EM con la ES y la cultura del trabajo.
- Aumentar el acceso a la ES de los estratos bajos, para mejorar su calidad de vida.
- Ofrecer un currículo flexible por ciclos propedéuticos.
- Aumentar la cobertura de ES del sector público.

En el año 2005 fue firmado el convenio 174 suscrito entre la SED y la UDFJC⁴ para tratar el tema, después de un año de construcción conjunta con los colegios, diseñó un currículo flexible articulado con los programas tecnológicos, fundamentado en el fortalecimiento del componente de las ciencias básicas y aplicadas de ingeniería, en el ciclo tecnológico mediante el trabajo de pares académicos conformado por los docentes de universidad y los docentes de las IED; el objetivo era transferir los contenidos de la superior a la media, y así mejorar la calidad de la EM y de la ES.

A partir de esta experiencia, se llega a la formulación del concepto de EM como parte de un nivel educativo de iniciación de ES, que de forma sistemática y reflexiva se despliega en el campo del trabajo material e intelectual, y cuyo contenido se fundamenta en la formación científica, cultural y tecnológica de los estudiantes.

El objetivo general de la articulación consiste en:

Fortalecer académica, administrativa y financieramente la Educación Media en 60 colegios distritales, en convenio con las Instituciones de Educación Superior y el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, culminen el ciclo cinco

⁴ Universidad Distrital Francisco José de Caldas y Secretaría de Educación Convenio Interadministrativo de Cooperación 174 del 5 de diciembre de 2005, para la implementación del modelo de institución de educación media y superior, técnica y tecnológica en colegios seleccionados por la SED. Bogotá.

e ingresen y terminen los estudios de educación superior técnica profesional y tecnológica.

La articulación busca que desde las IED la juventud se forme para ser competitiva en el ámbito laboral, articulando los planes de estudio que ofrecen las instituciones educativas, con los programas que ofrece el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA y las demás IES que se han incluido en este proceso⁵; de una manera muy particular, pretende que el estudiante fortalezca su autonomía ya que él:

- Asumirá la responsabilidad de su proceso de formación
- Cuando termine de cursar el ciclo cuatro es el que decide cuál programa cursar de los ofrecidos por la IES que está articulada con institución o si es necesario se ubicara en el programa que desee, si su institución no ofrece el programa que desea.
- Asumirá el manejo de su tiempo.
- Es quien decide si continua con su proceso de formación en ES en una institución de educación media superior.

La SED propuso que en 100 colegios distritales se calificara y se fortaleciera la formación en el ciclo cinco mediante su especialización en diferentes áreas y campos del conocimiento, y además, que se intensificó la AEMES en 60 colegios integrados en una red de 20 instituciones de EMS.

Con el fin de dar a conocer los lineamientos de la AEMES, la SED publicó una cartilla, que fue construida con la participación de un amplio equipo de trabajo, en el año 2009, mediante la cual, presenta los lineamientos operativos y estratégicos del programa. En la tabla 2 y la tabla 3, se destacan los lineamientos operativos y estratégicos tanto a nivel institucional como a nivel académico.

⁵ Ministerio de educación nacional, Competencias laborales generales. Competencias laborales generales Guía 21 “*Articulación de la educación con el medio productivo*”. Disponible en http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-106706_archivo_pdf.pdf. Revisado en mayo de 2014

Institucional	Académico
<p>Los parámetros a considerar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La existencia de documentos oficiales que soporten el compromiso con la articulación • El cumplimiento con las 4 etapas de la articulación • Reconocimiento y valoración del rol que juega comunidad educativa en las determinaciones institucionales • La consignación de los cambios administrativos, académicos, pedagógicos y disciplinarios en el PEI • La organización de la jornada escolar • La generación de espacios para el diálogo entre pares académicos • Los ajustes para la organización administrativa y académica de la articulación • Puesta en marcha de estrategias para el proyecto de vida de cada estudiante • La atención a los procesos de evaluación y autoevaluación de estudiantes, docentes y del modelo 	<p>Son parámetros centrales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las estrategias para la reorientación pedagógica, investigativa y de proyección social en el ciclo 5 • La generación de un currículo centrado en los principios de autonomía, pertinencia, calidad flexibilidad • El trabajo en equipo de pares para la reorientación curricular • La coherencia entre los planes de estudios en las IES y las IED • La reflexión académica y pedagógica para la formación integral de los estudiantes • La puesta en marcha de acciones para la actualización y capacitación docente • La certificación y la homologación de los programas y de los créditos académicos adelantados en el ciclo 5 • El soporte y la programación de las asignaturas • La claridad en el sistema de evaluación • La presentación de propuestas investigación formativa y aplicada • La evaluación del aprendizaje como un proceso formativo, permanente, planificado, integral y dialógico mediante el cual se valora el desempeño del estudiante, a través de estrategias flexibles para desarrollar conocimientos, competencias, etc

Tabla 2: Lineamientos operativos de la articulación entre la educación media y la educación superior en Bogotá⁶.

Institucional	Académico
<p>Desde el punto de vista normativo las diversas instancias del gobierno escolar y las organizaciones de la comunidad educativa, ofrecen aportes para realizar los cambios en el PEI que se concretan en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La precisión en los alcances de la participación de la SED, las IES y el SENA en el consejo académico y directivo • Los ajustes a los reglamentos internos de funcionamiento de los diversos consejos • La reglamentación o elaboración de manuales acerca del uso de laboratorio y demás espacios académicos • La presentación, en documentos oficiales, 	<p>Corresponde a los colegios, con la respectiva asesoría con la SED y las IES, la definición de procesos para el ingreso de los estudiantes al ciclo 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la reorganización académica para periodos de 20 semanas • El ofrecimiento de mecanismos e instancias de coordinación de la Educación Media Articulada • La enunciación de políticas, recursos y posibilidades de investigación • Las pautas para la vinculación al sector productivo • Las políticas de bienestar institucional

⁶ Lineamientos para la articulación entre la Educación Media y la Educación Superior en Bogotá, p. 87 – 92. Disponible en <http://repositoriosed.educacionbogota.edu.co/jspui/bitstream/123456789/123/1/lineamientosmediasuperior.pdf>. Revisado en junio de 2013.

<p>de la homologación directa de los créditos académicos aprobados por los estudiantes</p> <ul style="list-style-type: none"> • El nombramiento de un coordinador de Educación Media articulada • La existencia de estrategias para el intercambio con otros colegios e instituciones de Educación Media Superior • la presentación clara, amplia y oportuna de los parámetros de evaluación y la promoción de los estudiantes • la organización de la matrícula, del registro de asignaturas y de los reportes de evaluación en el ciclo 5 • la descripción y la solicitud ante la Sed de los requerimientos para la adecuación y dotación pertinente de la planta física y de los medios educativos de los colegios 	<ul style="list-style-type: none"> • La política para la formación y la actualización docente • El diseño y la implementación de los programas se hace de acuerdo con los elementos detectados en la etapa de caracterización. Uno y otro guardan coherencia con las políticas del Distrito, la política educativa Distrital, los planes de desarrollo derivados de la misma, los principios enunciados en el documento y los parámetros detectados por la SED • La definición y puesta en marcha de métodos de enseñanza y las estrategias pedagógicas acordes con las exigencias de la articulación • Los mecanismos para la profundización en el aprendizaje de las ciencias como fundamento del saber técnico y tecnológico • La organización de contenidos y proyectos de investigación escolar según contextos y particularidades de cada institución y de los programas ofrecidos por las IES y el SENA
--	---

Tabla 3: Lineamientos estratégicos de la articulación entre la educación media y la educación superior en Bogotá⁷.

La articulación con la ES se ha realizado principalmente con la UDFJC y con algunas otras universidades públicas y privadas que operan en Bogotá, impulsando procesos de articulación tendientes a desplegar el sistema de créditos académicos desde el décimo grado de EM, como forma de viabilizar la continuidad de estudios y las correspondientes titulaciones en los ciclos de educación técnica, tecnológica y profesional y se busca que desde la IED, la juventud se forme para ser competitiva en el ámbito laboral; articulando los planes de estudio que ofrecen las instituciones educativas, con los programas que ofrecen las IES y el SENA.

Este modelo busca la transformación de los colegios en su ámbito pedagógico, administrativo, físico y organizacional de tal manera que los estudiantes de grado décimo y undécimo asimilen y desplieguen contenidos y metodologías apropiadas pertinentes de la ES, a través, de la semestralización del plan de estudios, la adopción del sistema de créditos académicos y ciclos propedéuticos, la implementación de formas de evaluación académica tipo universitario, el impulso de

⁷ Lineamientos para la articulación entre la Educación Media y la Educación Superior en Bogotá, p. 87 – 92. Disponible en <http://repositoriosed.educacionbogota.edu.co/jspui/bitstream/123456789/123/1/lineamientosmediay superior.pdf>. Revisado en junio de 2013.

la investigación científica aplicada, la implementación de la docencia a partir de la libertad de cátedra, el desarrollo de opciones de movilidad estudiantil entre los colegios, así como la especialización y profundización en las áreas de las ciencias, las artes y las humanidades.

De acuerdo con Camargo *et al*, (2012) el modelo de AEMES presentó éxitos para el fortalecimiento de la EM, haciendo un currículo fuerte en las ciencias básicas y adelantado contenidos propios de la ES. Por otro lado, la articulación revela oportunidades antes invisibles para jóvenes de bajos recursos que antes no consideraban como opción de vida continuar los estudios de ES. Así mismo, esta permite el paso real entre la EM y la ES, lo que muestra, egresados de la media con altas competencias en el componente académico; aspecto que los hace menos vulnerables a la repetición una vez llegan a la Universidad. Camargo *et al*, (2012) también hacen referencia a las desventajas de la AEMES, pues es necesario revisar la desigualdad de calidad entre los colegios y las IES en los ciclos propedéuticos, contenidos y modelos pedagógicos que ponen en riesgo la adecuada formación de los estudiantes, al pasar de un nivel a otro. Otro aspecto es la debilidad académica y económica de la mayoría de las instituciones técnicas y tecnológicas, problema que limita seriamente la posibilidad de ofrecer educación con calidad y pertinencia.

Proyecto 891. Media fortalecida y mayor acceso a la Educación Superior

Dentro del plan de desarrollo de la administración de la Bogotá humana (2012-1016) surge el proyecto 891 como una propuesta de revisión y enriquecimiento del proyecto 290 “Mejor Educación Media y Mayores Oportunidades en Educación Superior”, el cual culminó en el año 2012, cuyo objetivo principal es el de transformar y fortalecer la educación media distrital mediante la consolidación de una oferta diversa, electiva y homologable con la educación superior, que promueva la continuidad de los estudiantes en este nivel educativo, para así generar en los estudiantes mayores oportunidades en el mundo socio – productivo⁸. Bajo los siguientes componentes:

- Educación media fortalecida

⁸ Proyecto 891, Media Fortalecida y mayor acceso a la educación superior. Revisado en febrero de 2016 <http://es.slideshare.net/creaticsswsp/proyecto-de-educacion-media-fortalecida>.

- Educación media fortalecida con grado 12
- Fondos y subsidios de financiación para la educación superior.

La SED pretende desarrollar este proyecto en base a las siguientes estrategias: pacto por la educación, consejos de asesoría académica, diseño e implementación de una estructura curricular para los grados 10°, 11° y 12°, formación y cualificación de docentes y bienestar con soporte integral de los estudiantes.

En la tabla 4 se muestra la modalidad y los objetivos principales de los diferentes enfoques que ha tenido el proceso de articulación media con la educación superior en los últimos tres periodos administrativos en la ciudad de Bogotá.

<i>PERIODO</i>	<i>MODALIDAD</i>	<i>OBJETIVOS</i>
<i>2004 – 2008 Bogotá sin indiferencia</i>	La educación media como parte de un nivel educativo de iniciación de educación superior	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Rescatar la finalidad legal de la EM como la iniciación y orientación hacia la ES y no como remedial de la EB. ➤ Estimular el interés en los estudiantes de instituciones distritales para continuar su formación hacia niveles superiores, y ➤ Fortalecer la formación en ciencias básicas, lectoescritura y socio humanísticas en la EM.
<i>2008 – 2012 Bogotá positiva</i>	Articulación de la educación media con la educación superior	Fortalecer académica, administrativa y financieramente la Educación Media en 60 colegios distritales, en convenio con las Instituciones de Educación Superior y el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, culminen el ciclo cinco e ingresen y terminen los estudios de educación superior técnica profesional y tecnológica.
<i>2012 – 2015 Bogotá humana</i>	Media fortalecida	Transformar y fortalecer la educación media distrital mediante la consolidación de una oferta diversa, electiva y homologable con la educación superior, que promueva la continuidad de los estudiantes en este nivel educativo, ara generar en los estudiantes mayores oportunidades en el mundo socio – productivo.

Tabla 4: Cronología del proceso de la AEMES en la ciudad de Bogotá

4.3. Investigaciones sobre la articulación entre la educación media y la educación superior en Bogotá

La AEMES en Colombia es una política educativa nueva y son pocos los estudios e investigaciones que la abordan e incluso desde el estudio de las concepciones del profesor sobre la enseñanza, aprendizaje, currículo y evaluación nunca ha sido abordada. Teniendo en cuenta lo anterior, se retoman aquí algunas ponencias expuestas en el I Congreso Nacional “Sentido e importancia de la Educación Media” realizado en el año 2009; por último, se resaltan dos trabajos de grado que desde la revisión bibliográfica aportan a este estudio, expuestos por profesores que laboran en IED articuladas con la ES, Cubillos (2011) y Correa *et al* (2009).

I Congreso Nacional “Sentido e importancia de la Educación Media”

Entre las ponencias que se presentaron en el evento, se destacan aquí las que aportan a la investigación:

Montealegre, *et al* (2009), comparten su experiencia en este campo y plantean que para llevar a cabo este proceso de articulación se debe:

- ❖ Proponer estrategias que permitan cualificar los procesos para ofrecer una educación técnica de calidad para los estudiantes de los colegios públicos del Distrito Capital.
- ❖ Hacer grandes transformaciones académicas, en cuanto a:
 - Los materiales y recursos utilizados,
 - Lo académico y los propósitos de la evaluación.
 - Compartir con los demás docentes del ciclo cinco de EM articulada con la ES su experiencia en este campo.

Zamora de García, y Murcia (2009), presentan una breve introducción sobre el proceso de articulación, haciendo énfasis en las diferencias entre la EB y la EM. Además, destacan la gran importancia de la Educación Media Articulada (EMA) para los jóvenes de Bogotá, ya que deben tener como meta primordial la culminación de este ciclo y que no se queden ahí, sino que puedan proseguir en su proceso con la ES. Concluyen exponiendo que para la transformación de la EM académica en la EMA, se requiere:

- ❖ Dar una mirada profunda a la situación actual de los estudiantes frente a su ingreso a la ES.
- ❖ Retomar todo el proceso de educación escolar desde transición hasta undécimo.
- ❖ Cambios en la perspectiva política y social de los involucrados en la EMA.
- ❖ Comprender la educación escolar como un todo, donde cada uno de los ciclos tiene sus especificidades y especialidades en cada nivel (cognitivo, disciplinar y metodológico).

Prieto (2009), Hace una reflexión sobre el reto y las modificaciones que deben hacer las instituciones articuladas en su quehacer pedagógico y, además, presenta una descripción general de la institución en la cual labora y describe el desarrollo de sus prácticas pedagógicas, referenciando:

- ❖ Los aspectos que involucran la formación en el ciclo cinco y su vinculación con el programa de articulación.
- ❖ Los objetivos trazados y metas alcanzadas por la institución para lograr un buen proceso de articulación.

Esto, en esperas de que en un futuro los estudiantes de la institución:

- ❖ Aprendan a utilizar las herramientas existentes.
- ❖ Fomenten la formación de empresas de tipo agropecuario, y
- ❖ Apliquen a las convocatorias que ofrecen diferentes entidades encargadas de otorgar recursos para el financiamiento de proyectos productivos.

Uscategui, *et al* (2009), Plantean las fortalezas que se presentan al interior de la comunidad al desarrollar el proyecto de articulación en el colegio con el SENA; destacan la apropiación del proyecto por parte de toda la comunidad educativa y que es manifestado y evidente en su compromiso y defensa expresa del mismo.

Lagos y Morales (2009), presentan en su ponencia, los elementos que diferencian la EM con la EB en el colegio en el cual laboran, entre ellos se destaca:

- ❖ Los cambios posibles de introducirse en la perspectiva política y social de los sujetos involucrados en la AEMES.
- ❖ Aportes a la EM de alternativas de formación superior.
- ❖ Estrategias que dan continuidad y sostenibilidad a los programas de AEMES.

Concluyen, en que el proyecto de articulación contribuye a la calidad y la pertinencia de cada uno de los adolescentes del sector de Ciudad Bolívar, pero que para llevar a cabo este proceso, es necesario fortalecer y de financiar la educación en este ciclo educativo media – superior.

Murcia, *et al* (2009) presentan algunos elementos de reflexión para pensar y dar sentido a la AEMES en la institución en la cual laboran. Y concluyen que para llevar a cabo este proceso, es necesaria la construcción de un currículo pertinente, donde se aborde:

- ❖ El contexto paradigmático del siglo XXI,
- ❖ La nueva visión educativa en este comienzo del siglo XXI, y
- ❖ El desarrollo de políticas educativas

Puentes (2009) presenta el contexto institucional en el cual se está llevando a cabo el proceso de la AEMES y que programas se desarrollan desde la IES que se ha articulado con ellos. Afirma que durante los dos años de este proceso de articulación en su institución se han evidenciado aspectos en los que la comunidad educativa ha cambiado la forma de ver al colegio.

Arcos (2009) hace una descripción general del proyecto de AEMES en el colegio en el cual ella labora, luego presenta el panorama de la propuesta en la institución y culmina con el balance y las perspectivas de este proyecto.

Conclusiones generales de las ponencias anteriores:

- ❖ La AEMES es una necesidad, principalmente para los estudiantes, que nunca pensaron en la posibilidad de continuar sus estudios en la universidad.
- ❖ La articulación desarrolla competencias de altos niveles de desempeño.
- ❖ La articulación está enmarcada como política en el mejoramiento de la calidad educativa.
- ❖ La articulación se ha constituido como puente que comunica la escuela con la Universidad.
- ❖ En el programa de la articulación hay que construir y reconstruir en torno a este proceso.

- ❖ Hay que direccionar la formulación, implementación y gestión de un modelo educativo que permita articular la EM con la ES.
- ❖ La articulación es un proceso de renovación que afecta los componentes organizacional y pedagógico de las instituciones educativas.
- ❖ Retoma todo el proceso educativo desde el grado de transición hasta grado undécimo.

Amado y Correa (2009), realizan la recolección de información necesaria para la construcción de una propuesta de articulación de la EM con la técnica en el colegio en el cual laboran, para ello inician con la reconstrucción de los conceptos básicos de este ciclo: articulación, EM, educación técnica, entre otros; luego hacen una breve presentación de la normatividad sobre EM y educación técnica que existe en marco de las políticas educativas colombianas. Hacen, además, un recorrido general a la educación desde sus niveles iniciales hasta los de post-doctorado, donde se evidencia la ruptura que existe entre el bachillerato con la Universidad, esto lo tuvieron en cuenta como punto fundamental para la propuesta curricular que presentaron, partiendo del análisis de los distintos tipos de EM, ya sea técnica o académica, a través del contexto institucional.

Cubillos (2011), en su trabajo da a conocer la importancia de los procesos de AEMES en las comunidades educativas, específicamente, en el Colegio María Mercedes Carranza, el cual se encuentra inmerso en este proceso, el cual permite realizar transformaciones, ajustes e innovaciones a la organización curricular de los ciclos educativos en especial del ciclo cinco (grado 10° y 11°). Resalta, también, el sentir de los jóvenes frente a su proyección como profesional y en el campo laboral. De ahí, que los actores educativos puestos en escena del proyecto de AEMES conciben al proceso de articulación como una oportunidad en la formación integral de los jóvenes, permitiéndoles mejorar su calidad de vida, el cual se refleja en su entorno familiar y personal. La autora espera que los resultados obtenidos en su investigación sean utilizados por otras instituciones interesadas en las temáticas analizadas. Para la obtención de datos y el análisis de los mismos desde las categorías que ella propone, se utilizan los siguientes instrumentos: encuestas sobre la precepción del programa de articulación por parte de toda la comunidad educativa (estudiantes, docentes, directivos docentes y padres de familia).

Al hacer el análisis respectivo de su investigación, concluye:

- ❖ El proyecto AEMES en el Colegio María Mercedes Carranza, de acuerdo a los resultados obtenidos en los diferentes instrumentos aplicados, evidencia que este proyecto permite al joven proyectarse en el mundo laboral y académico, brindándole diferentes posibilidades para mejorar su calidad de vida.
- ❖ La adquisición de herramientas para la vida, permitiéndole al estudiante realizar una lectura holística de su realidad con una visión crítica y propositiva frente a esta.
- ❖ Desde las políticas públicas los estudiantes que acceden a los programas de AEMES, tienen mayor oportunidad de acceder a culminar sus estudios superiores, mediante los beneficios otorgados desde la secretaría de educación y el gobierno local, distrital y nacional
- ❖ El programa de articulación permite adquirir competencias laborales con una mejor calidad de vida para el estudiante y su entorno familiar; promoviendo un acercamiento hacia la vida académica y formación continua en su desempeño como profesional.
- ❖ Es necesario revisar continuamente la mirada de la formación por ciclos y la organización curricular en busca de mejorar la calidad de los procesos académicos en los estudiantes.
- ❖ La comunidad educativa reconoce la importancia del proceso de articulación para los jóvenes del sector, ya que tienen la seguridad de que a mediano plazo estos bachilleres accederán a la formación universitaria, mejorando sus niveles de calidad de vida y por ende de su contexto familiar y social.

4.4. Estudios acerca de las concepciones y el conocimiento profesional del profesor de física

Se sintetiza aquí, algunos estudios realizados con profesores con experiencia y en formación inicial, en los que se encontró información que aporta a la caracterización de las concepciones de los profesores.

La metodología que emplearon los investigadores de cada uno de los estudios tiene enfoques tanto cuantitativos como cualitativos, siendo los últimos mayoritarios. Los

instrumentos más utilizados son las entrevistas, los cuestionarios y las observaciones de clase no participantes.

4.4.1. Estudios relacionados con las concepciones de los profesores

A los estudios encontrados sobre las concepciones de los profesores revisados se han clasificado en dos grupos, teniendo en cuenta su finalidad de estudio, en el primer grupo se resaltan las concepciones epistemológicas – didácticas y en el segundo grupo las concepciones científicas – didácticas.

4.4.1.1. Concepciones epistemológicas – didácticas de los profesores

Entre las investigaciones que establecen las concepciones epistemológicas y didácticas de profesores de ciencias y otras asignaturas del conocimiento, con experiencia y en fase de formación, encontramos a Hashweh (1996), Martinez, *et al* (1998), Fernandez (2001) y Raval, *et al* (2010), en ellas se retoman aspectos particulares como el conocimiento, el aprendizaje, contexto escolar, perspectivas ligadas a la naturaleza de la ciencia y al conocimiento científico y las diferentes clases de epistemologías; los resultados arrojados por estas investigaciones apuntan principalmente a las concepciones epistemológicas – didácticas de los profesores de ciencias.

En la tabla 5, se resumen las características y principales resultados de las investigaciones revisadas; a partir de esta revisión se evidenció la falta de investigaciones en el campo directo de la física, se encuentran estudios realizados con profesores de química, ciencias naturales y biología, en donde se hacen explícitas las concepciones que ellos tienen acerca de aspectos epistemológicos y didácticos, haciendo énfasis en algunos componentes del CPP como son el contexto, la naturaleza de las ciencias, la enseñanza y el aprendizaje, estas dos últimas directamente relacionadas con esta investigación, ya que se constituyen en dos de las categorías de análisis.

Investigación y muestra	Aspectos estudiados	Aspectos metodológicos del estudio	Principales hallazgos
<p>Hashweh (1996). 35 profesores de ciencias clasificados en dos grupos (constructivistas y empiristas)</p>	<p>Concepciones epistemológicas de los profesores.</p> <ul style="list-style-type: none"> - El conocimiento - El aprendizaje. 	<p>Estudio cualitativo</p>	<p>Los profesores con creencias de tipo constructivista, frente a los que las tienen empiristas, están más capacitados para detectar las concepciones alternativas de los estudiantes, llevar a cabo un variado repertorio de estrategias de enseñanza, usar más estrategias para inducir el cambio conceptual y utilizar más frecuentemente estrategias de enseñanza potencialmente efectivas.</p>
<p>Martinez <i>et al</i> (1998). Profesores en formación de química y su respectivo profesor titular de práctica.</p>	<p>Las concepciones epistemológicas y didácticas de los profesores de química, en formación y de educación media. Teniendo en cuenta las siguientes categorías:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ciencia - Enseñanza – aprendizaje - Contexto escolar 	<p>Interacción cualitativa y cuantitativa por estudio de caso</p>	<p>Las concepciones epistemológicas y didácticas de los profesores se encuentran relacionadas con el contexto escolar y con la definición de una nueva epistemología de lo escolar.</p>

<p>Fernández (2001). 11 profesores de primaria y 23 profesores en formación.</p>	<p>Concepciones didácticas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perspectiva clásica - Perspectiva crítica - Perspectiva teórica <p>Concepciones epistemológicas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perspectivas ligadas a la naturaleza de la ciencia. - Perspectivas ligadas al conocimiento científico 	<p>Estudio cualitativo Triangulación de instrumentos de recolección y análisis de datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Encuesta - Observación participante - Entrevista 	<p>Los profesores respondieron mayoritariamente desde conceptos y ejemplificaciones que ligan concepciones tradicionales con alternativas. Existe un fuerte predominio de concepciones que privilegian a los contenidos con respecto a otros factores y variables didácticas.</p> <p>Los profesores señalan la importancia de considerar los intereses de los estudiantes, en congruencia con concepciones más alternativas.</p>
<p>Ravanal, et al (2010). 53 profesores de biología de colegios particulares.</p>	<p>Concepciones epistemológicas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Epistemología tradicional - Epistemología tecnicista - Epistemología interpretativa - Epistemología evolutiva <p>Naturaleza de la ciencia y formación de profesores</p>	<p>Estudio cualitativo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuestionario Tipo Likert, diseñado para la determinar la imagen de ciencia de profesores de ciencias 	<p>Tendencia epistemológica sobre la imagen de ciencia, enseñanza y aprendizaje desde la dimensión de la naturaleza de la ciencia, caracterizada por diversos enfoques según los años de experiencia de los profesores.</p> <p>La tendencia para la imagen de ciencia es racionalista, con un modelo tradicional dogmático donde se infiere que el aprendizaje consiste en la apropiación de significados.</p> <p>Los profesores de biología tienen una concepción epistemológica tradicional y conservadora</p>

Tabla 5: Estudios sobre las concepciones epistemológicas – didácticas del conocimiento profesional del profesor

4.4.1.2. Concepciones científicas – didácticas de los profesores

En cuanto a las investigaciones realizadas acerca de las concepciones científicas – didácticas de los profesores, en la tabla 6 se resumen las principales características y resultados de algunas de ellas, donde se resalta la importancia de las concepciones sobre ciencia, enseñanza y aprendizaje; donde se encuentra que en la mayoría de los casos se trata de muestras constituidas por profesores de ciencias (en formación o activos) y lo que se busca en ellas es contrastar los datos obtenidos a través de diferentes instrumentos con la realidad. Con la pretensión de analizar el contenido de las relaciones de estas concepciones se han seleccionado los estudios más representativos para esta investigación. Aguirre *et al* (1990) caracterizan las concepciones sobre ciencia, enseñanza y aprendizaje, después de realizar un cuestionario de preguntas abiertas a una muestra de 74 profesores de ciencias en formación y activos; Freire y Choroa (1992) después de hacer un estudio cualitativo con profesores de física caracterizan sus concepciones sobre la física y su didáctica; Gustafson *et al* (1995) después de aplicar un cuestionario con preguntas abiertas y entrevistas a una muestra de 27 profesores en formación, al igual que Freire y Choroa caracterizan las concepciones encontradas sobre ciencia, enseñanza y aprendizaje; y por último, Demuth *et al* (2006) con una muestra de 24 profesores de diferentes áreas del conocimiento intentan revisar el modelo didáctico personal, la teoría subjetiva y la imagen de la ciencia de cada uno de ellos.

Desde esta revisión es evidente la falta de estudios acerca del CPPF en especial en lo relacionado con el proceso de articulación de la educación media con la educación superior, en este sentido se espera que a partir de la presente investigación se aporte al reconocimiento de las concepciones que se tienen sobre las categorías de análisis y a partir de ello poder establecer propuestas conllevan a la formación del CPPF en el contexto de la EM.

Investigación y muestra	Aspectos estudiados	Aspectos metodológicos del estudio	Principales hallazgos
<p>Aguirre, <i>et al</i> (1990). 74 profesores en formación y profesores activos.</p>	<p>Concepciones de Ciencia Concepciones de la enseñanza. Concepciones del aprendizaje</p>	<p>Estudio cualitativo - Cuestionario de preguntas abiertas.</p>	<p>Concepciones científicas - Concepción ingenua - Concepción experimental – inductiva - Concepción experimental – falsacionista - Concepción tecnológica</p> <p>Concepciones sobre la enseñanza Se ve al profesor como una fuente del conocimiento y a la enseñanza como transmisión de contenidos; también se ve al profesor como guía y a la enseñanza como actividad que facilita la comprensión.</p> <p>Concepciones sobre el aprendizaje El aprendizaje es comprendido como un intento de dar sentido a la nueva información en función de una comprensión previa existente y también se ve como una respuesta afectiva.</p>
<p>Freire y Choroa (1992) Profesores de física</p>	<p>Concepciones de profesores sobre la física y su didáctica.</p>	<p>Estudio cualitativo.</p>	<p>La perspectiva histórica y la perspectiva de las aplicaciones a la vida diaria, son consideradas como las de mejor resultado para comenzar la lección.</p>

<p>Gustafson y Rowell (1995) 27 profesores en formación.</p>	<p>Concepciones sobre ciencia Concepciones de la enseñanza Concepciones del aprendizaje</p>	<p>Estudio cualitativo de - Cuestionario de preguntas abiertas - Entrevista semiestructurada</p>	<p>Según los instrumentos aplicados se ve que: - Los profesores en formación siguen pensando que los estudiantes aprenden a partir de procesos de manipulación. - La enseñanza se basa en las ideas de los estudiantes. - La ciencia se concibe como un cuerpo de conocimientos que se adquieren mediante un determinado proceso de búsqueda.</p>
<p>Demuth <i>et al</i> (2006) 24 profesores de las diferentes áreas del conocimiento</p>	<p>Concepciones didácticas y científicas de docentes desde: - El modelo didáctico personal - La teoría subjetiva - Imagen de la ciencia</p>	<p>Estudio cualitativo para el tratamiento de datos. Cuestionario abierto categorizado en dos ítems: Las concepciones didácticas ligadas a la enseñanza, al aprendizaje y a la evaluación; y las concepciones científicas ligadas al conocimiento científico.</p>	<p>La mayoría de los profesores respondieron desde conceptos y ejemplificaciones que ligan concepciones tradicionales con alternativas. Existe un fuerte predominio de las concepciones que privilegian a los contenidos con respecto a otros factores y variables didácticas. Los docentes señalaron la importancia de considerar los intereses de los estudiantes en congruencia con concepciones más alternativas.</p>

Tabla 6: Estudios sobre las concepciones científicas – didácticas del conocimiento profesional del profesor

4.4.2. Estudios relacionados con el conocimiento profesional del profesor

En cuanto a los estudios acerca de las CPP son varios investigadores y grupos de investigación que se han interesado por trabajar en este campo, en el caso específico del conocimiento del profesor de física acerca de la enseñanza, aprendizaje, currículo y evaluación en el contexto de la articulación de la educación media con la educación superior aun no existen. Es por ello que para el desarrollo de esta investigación se toman como base los estudios que más aportan al desarrollo de la misma; entre ellos destacamos los realizados por Pavón (1996), Rezende y Egg (2006) y Perafán (2011), ver tabla tabla 8.

Pavón (1996) intenta hacer una descripción de las diferencias entre las concepciones y enseñanza interactiva de profesores de física y química de bachillerato, concretamente analiza la conducta reflexiva entre profesores con más de 10 años de experiencia y profesores que acaban de iniciar su proceso en la docencia; se propone como objetivos principales el describir las preocupaciones de profesores expertos y principiantes de enseñanza en el nivel de secundaria, destacar los conocimientos, creencias y actitudes tiene cada uno sobre su profesión, la ciencia, el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias, analizar el conocimiento didáctico del contenido de cada uno de ellos, averiguar si hay diferencias entre el profesor principiante y el experto, y por último estudiar las implicaciones que podrían derivarse para la formación del profesorado. Las conclusiones generales de este estudio se hacen teniendo en cuenta las diferencias y semejanzas entre los profesores principiantes y expertos, como se presenta en la tabla 7.

Profesores principiantes	Profesores expertos
Evalúan su actuación en función de cómo se ven y como se sienten, resaltan la dimensión personal, se preocupan por los estudiantes y tienen una actitud positiva hacia ellos.	Evalúan su actuación teniendo en cuenta los resultados de aprendizaje que aprecian los estudiantes.
Sus concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias se han formado a través de sus vivencias y experiencias personales como estudiantes.	Asumen que su conocimiento profesional se lo deben a su propia experiencia personal.

Se observa una falta de reflexión previa sobre la naturaleza del conocimiento científico.	Su reflexión es mayor en lo que respecta al currículo escolar y al aprendizaje de los estudiantes.
Planifican sus clases por contenidos	En su planificación incluyen objetivos, contenidos, actividades, metodología, evaluación, etc.
El tratamiento didáctico y la estructura del contenido es semejante a la que aparece en el libro de texto o como lo aprendieron ellos, obviando la mayoría de los aspectos didácticos.	Dotan a cada tema de un enfoque personal que van perfilando y evolucionando a través de sus años de docencia.
Sus concepciones se manifestaron claramente constructivistas y decidieron que partirían de las ideas previas de los estudiantes, aunque la realidad en el aula fue diferente.	Cuando llega la actuación en el aula se tienen en cuenta las concepciones previas de los estudiantes.
Su metodología es expositiva y clase magistral.	Metodologías más participativas
La motivación es muy importante para la enseñanza de las ciencias.	

Tabla 7: Conclusiones generales del estudio realizado por Pavón (1996)

Rezende y Egg (2006) parten su estudio desde un curso a distancia, mediante foros de discusión y el análisis de contenido, que tiene como objetivo principal formar continuamente a profesores de física, tomando como muestra un grupo de 19 profesores, donde miran hasta que medida la discusión en línea promueve las actividades formativas propuestas y el desarrollo del CPP. Las interacciones discursivas en línea llevaron a los profesores a:

- ✓ Experimentar objetivos importantes de las etapas de formativas.
- ✓ Avanzar en la progresión del conocimiento profesional.

Al hacer un análisis de contenido de estas interacciones, evidenciaron que si los profesores hacen conciencia sobre sus deficiencias, un análisis crítico sobre el modelo tradicional de la enseñanza y discuten sobre sus dificultades, lograran crear nuevas metodologías y llegaran a hacer una transición hacia un modelo constructivista.

Por otra parte, Perafán (2011) plantea como hipótesis de estudio la siguiente: *En condiciones “cotidianas” de aula, el contenido del pensamiento del profesor de ciencias (conocimiento profesional), en general, y de física, en particular, presenta*

como característica fundamental una polifonía epistemológica (referentes relativos a epistemologías diversas), la cual determina las diferentes formas de enseñanza y de interacción en ese espacio. Para llegar a la comprobación de esta hipótesis se hace necesario que se abandonen los instrumentos y las categorías de clasificación reduccionistas, se debe es trabajar de una forma mancomunada en la búsqueda de referentes de investigación educativa con base a las epistemologías del profesor.

Plantea tres estudios de caso (con profesores de física) donde observa clases durante nueve meses consecutivos, realiza entrevistas, aplica técnicas de estimulación del recuerdo y pensamiento en voz alta, se aplica a cada profesor dos instrumentos, uno con preguntas cerradas y el otro con preguntas abiertas. Para el análisis y la interpretación de los datos utilizó la identificación y clasificación de episodios y técnicas de triangulación. Se destacan aquí las conclusiones generales que son de gran importancia para el desarrollo de esta investigación:

- ✓ La epistemología polifónica del profesor de física se construye socialmente, en los profesores participantes en el estudio se evidencian componentes tácitos y explícitos lo cual la hace difícilmente identificables.
- ✓ Las clases de física no son solo el lugar de recontextualización de saberes disciplinares, sino que favorecen, además, la constitución de una subjetividad histórica compleja, gracias a la diversidad de referentes epistemológicos que constituyen el discurso cotidiano – académico del profesor.

INVESTIGACIÓN Y MUESTRA	ASPECTOS ESTUDIADOS	ASPECTOS METODOLÓGICOS DEL ESTUDIO	PRINCIPALES HALLAZGOS
Pavón (1996) 8 profesores (principiantes y expertos)	Conocimiento profesional del profesor Profesores con experiencia y sin experiencia.	Investigación cualitativa, estudio de caso Instrumentos: - Entrevista - Observación de clase.	Falta reflexión previa sobre la naturaleza del conocimiento científico. Es importante motivar a los estudiantes a través de ejemplos, curiosidades de la vida cotidiana y aplicaciones en el entorno. Los profesores inexpertos evalúan su actuación en función de cómo se ven y como se sienten, lo expertos lo hacen ante los resultados del aprendizaje que aprecian en sus estudiantes.
Rezenden y Egg (2006). 19 profesores de física.	Conocimiento profesional del profesor.	Curso a distancia para la formación de profesores de física: • Foros de discusión • Análisis de contenido - Estudio previo - Exploración material - Análisis e interpretación de resultados.	Si los profesores son conscientes de sus deficiencias a través del análisis crítico del modelo tradicional de enseñanza y discuten las dificultades, pueden llegar a la transición a una concepción constructiva y a la creación de nuevas tecnologías.
Perafán(2011). 3 profesores de física.	El pensamiento del profesor. Epistemología de profesores de física.	Investigación interpretativa Estudio de caso - Observaciones de clase - Entrevistas - Test de preguntas cerradas - Test de preguntas abiertas - Triangulación	La epistemología polifónica del profesor de física se construye socialmente. Las clases de física no son solo el lugar de recontextualización de saberes disciplinares, sino que favorecen, además, la constitución de una subjetividad histórica compleja.

Tabla 8: Estudios sobre el conocimiento profesional del profesor

5. MARCO CONCEPTUAL

En el siguiente apartado, se presentan los referentes teóricos desde los cuales está planteada la investigación, inicialmente se encuentran algunos aspectos relacionados con las concepciones y posteriormente se hace una revisión teórica acerca del conocimiento profesional del profesor, haciendo énfasis en la enseñanza, aprendizaje, currículo y evaluación específicamente en el área de Ciencias Naturales.

5.1. Algunos elementos que caracterizan las concepciones

El CPP no solamente tiene como fuente la academia, sino que cuenta, además, con la fuente propia del saber personal, que obedece a las concepciones que tienen los profesores acerca de los componentes del conocimiento profesional, concepciones que están relacionadas con las experiencias y los intereses de cada profesor; estas, generalmente están arraigadas y son difíciles de cambiar, como consecuencia de este hecho tiene trascendentales implicaciones en la formación del profesor.

Desde el constructivismo se piensa que el conocimiento que los sujetos tienen sobre su entorno y los fenómenos que lo rodean, es una construcción individual, social o si es el caso contiene a ambas, según el enfoque desde el cual se aborde dicho proceso de construcción (Serrano *et al* 2011). Teniendo en cuenta lo anterior, se entiende, entonces, que las concepciones son específicamente estas formas de comprensión de la realidad que los sujetos van construyendo a través del tiempo, tanto en sus experiencias físicas, como en sus experiencias sociales.

Se presentan dos posturas teóricas frente al énfasis que se le ha dado a este proceso, de un lado una perspectiva que hace énfasis en lo individual y otra cuyo énfasis está en las interacciones sociales, esto debido a que las concepciones son el producto de

un proceso de construcción social e individual que realizan los seres humanos a lo largo de la vida; son consideradas como las creencias que se tienen sobre la realidad gracias a la interacción con otros, pueden ser modificadas de acuerdo a las vivencias y a los conocimientos que cada persona construye; son elaboradas a partir de la información percibida del entorno y el sujeto las codifica, organiza y categoriza, conformando un todo coherente, debido a que éstas resultan verdaderas para la persona que las construye y no necesita que la sociedad las valide, por esto mismo resultan ser arraigadas y resultan difíciles de transformar (Ramírez *et al*, 2010).

Rodrigo, Rodríguez y Marrero (1993) afirman: “*Nada hay más habitual en nuestra vida diaria que hacer uso de nuestras concepciones sobre el mundo*” (p.33). De esta manera se hace evidente que cada uno al enfrentar una situación, utiliza las concepciones que ha construido en su entorno social; es fundamental contar con un contexto de relación interpersonal, pues es allí donde éstas son construidas y modificadas de acuerdo a la realidad del mundo. Consideran, además, que el cambio en las concepciones o teorías implícitas se ve incrementado al establecer numerosos contactos sociales que influyen en la argumentación sobre el tema al que se refiere el individuo y la reflexión sobre éste, hasta generar su reestructuración y construcción social. Este proceso también se puede dar en el contexto de la educación formal cuando se fomenta la interacción entre los alumnos y la discusión sobre un tema (Pozo, 1996).

Giordan, *et al* (1999), por su parte, aseguran que el concepto sobre las concepciones ha evolucionado bastante, ya que se ha pasado de una estructura intuitiva e imprecisa a un concepto didáctico donde las teorías implícitas del individuo se pueden ir modificando a medida que pasa el tiempo con la apropiación de conocimientos en la vivencia de nuevas situaciones.

Para Pozo, *et al* (2006), las concepciones a lo largo de la historia han sido entendidas de diferentes manera, en un principio se decía que era la forma como cada persona veía una situación, luego se planteó que eran creencias que se iban construyendo gracias a la interacción con otras personas y finalmente para hablar de concepciones se hace referencia, también, al término de teorías implícitas las cuales son

construcciones mentales que cada persona realiza en el medio social en el que se desenvuelve.

En la construcción del conocimiento se ponen en juego las concepciones que tiene cada persona frente al mundo, ya que estas conservan un conjunto de saberes, incluso prácticos, que hacen posible la sistematización de conocimientos por su carácter dinámico, operativo e instrumental, pues en la satisfacción de sus necesidades básicas, el hombre cuenta con la cultura y la sociedad para desempeñar sus tareas y oficios. Es así, como el hombre en un acto de autonomía construye sus propias teorías y caracteriza los modelos conocidos en su proceso de formación. Sin embargo, es importante agregar que las concepciones, son teorías discutidas en la práctica docente, pues a través de las actuaciones realizadas en el aula, se construyen argumentos para reevaluar, replantear o validar las ideas y pensamientos que se habían formado antes, de enfrentarse con la realidad educativa.

Teniendo en cuenta estos planteamientos, desde esta investigación se entienden las concepciones como construcciones personales, es decir, que proceden de su propia actividad intelectual y no son una adquisición que provenga directamente de su medio cultural o educativo. Puede decirse, entonces, que las concepciones son el producto de las actividades de descubrimiento intelectual de las personas, como también de su interacción con otros (Rodrigo *et al*, 1993).

En el caso de los profesores se puede decir que sus concepciones pueden llegar a determinar en cierta forma su perfil, su forma de actuar y de pensar la enseñanza y el aprendizaje, en este caso partiendo de entender al docente como un sujeto reflexivo y racional, que toma decisiones, emite juicios, tiene creencias y genera rutinas propias de su desarrollo profesional.

En el caso de los profesores se puede decir que sus concepciones pueden llegar a determinar en cierta forma su perfil, su forma de actuar y de pensar la enseñanza y el aprendizaje, en este caso partiendo de entender al docente como un sujeto reflexivo y racional, que toma decisiones, emite juicios, tiene creencias y genera rutinas propias de su desarrollo profesional.

De acuerdo con esto, se postula que las concepciones del profesor guían y orientan su conducta, y que en dicho proceso hace énfasis en tres categorías de procesos de pensamiento que se encuentran relacionadas con: *La planificación* donde el profesor toma determinadas decisiones que le sirven como guía para ejecutar su trabajo en el aula; *Los pensamientos y decisiones interactivos* los cuales permiten al profesor valorar las actividades de manera adecuada, tomando decisiones para reajustar lo que sea necesario; y *las teorías y creencias* que se constituyen en ideas implícitas sobre el aprendizaje, concepciones sobre opciones didácticas y sobre la manera de aprender de los alumnos (Rodrigo *et al*, 1993).

En cuanto las concepciones epistemológicas de los profesores se destaca principalmente la investigación desarrollada por Porlán y Martín del Pozo (2004), quienes creen que los profesores manifiestan cuatro posibles tendencias sobre la concepción epistemológica del conocimiento en la escuela, estas son: a) *Epistemología tradicional*, la cual los autores la han denominado concepción del conocimiento en la escuela como producto formal y terminado, la característica principal de esta visión es el reflejo de una posición racionalista en relación con la naturaleza de la ciencia, el aprendizaje es tradicional donde se apropian los significados y su metodología se limita a la transmisión del conocimiento enciclopédico. b) *Epistemología interpretativa*, esta concepción es llamada por los autores conocimiento como producto abierto, el cual es generado por procesos espontáneos, se manifiesta de manera moderada en un enfoque empírico con una concepción del aprendizaje por asimilación; se diferencia de las demás concepciones ya que se propone una metodología en la cual las actividades surgen de los estudiantes y el profesor solo es un apoyo, orienta las observaciones y las actividades de manipulación. c) *Epistemología tecnicista*, llamada también concepción del conocimiento como producto generado por procesos técnicos, de esta manera da cuenta de un enfoque empirista de las ciencias, su modelo de aprendizaje es técnico, su aprendizaje se da por la asimilación y su metodología se basa en actividades en la cual se aplica en método científico, donde se asimila el contenido que fue construido por los científicos. d) *Epistemología evolutiva*, el conocimiento se concibe como un producto abierto generado por procesos complejos, se caracteriza por intentar superar la dicotomía que existe entre lo racional y lo espontáneo y lo absoluto y lo relativo, el conocimiento se concibe como el fruto de un proceso de integración y

reelaboración de diferentes tipos de conocimiento y se construye interactivamente a través de procesos de orientación.

Porlán y Rivero (1998) categorizan las concepciones las cuales entienden enmarcadas en los estudios integrados sobre las concepciones científicas – didácticas en relación con la enseñanza de las ciencias, estas categorías se encuentran relacionadas con tres ejes temáticos, estos son:

- *El modelo didáctico personal:* en el cual se establecen tres tipos de modelos, el tradicional, el tecnológico y el alternativo. En el tradicional su concepción es acientífica de los sistemas de enseñanza y aprendizaje, el profesor es quien da y transmite el conocimiento de los contenidos a los estudiantes. En el modelo tecnológico se concibe la enseñanza desde una racionalidad instrumental donde se establecen normas y procesos técnicos, el profesor aplica en el aula técnicas prescritas a través de la programación detallada de objetivos previstos. Y en el modelo alternativo, se ve como el conocimiento de los contenidos científicos no es la única fuente de conocimiento escolar, se da mayor relevancia a los intereses de profesores y estudiantes.

- *La teoría subjetiva del aprendizaje:* se encuentra aquí el aprendizaje por apropiación de significados, por asimilación de resultados y por construcción de conceptos. En el aprendizaje por apropiación de significados se ve cómo el estudiante toma del exterior determinados contenidos, en el aprendizaje por asimilación de significados el estudiante comprende en profundidad los contenidos escolares y los incorpora significativamente. En el aprendizaje por construcción de conceptos el estudiante construye gradualmente el conocimiento junto con el grupo.

- *La imagen de ciencia:* se distinguen cuatro concepciones de Ciencia desde el racionalismo, el empirismo, el relativismo y el evolucionismos; según el racionalismo se entiende al conocimiento como un producto de la mente humana generado a través de la lógica y la razón, desde el empirismo se considera que desde la observación se encuentran el conocimiento objetivo y verdadero a través de procesos de inducción, en el relativismo se entiende a la ciencia como una actividad condicionada social e histórica, llevada a cabo por los científicos

donde se construyen conocimientos temporales y relativos que están en cambio permanente, y por último desde la visión evolucionista se entiende que los cambios y las continuidades conceptuales se encuentran en un equilibrio en las disciplinas científicas, el cambio conceptual es gradual.

5.2. Conocimiento profesional del profesor

Son varios los autores, entre ellos Tardif (2004) quienes manifiestan que los profesores, al igual que los demás profesionales, cuentan con un conocimiento profesional específico, que lo hace diferente a los demás profesionales y que le proporciona identidad como profesional; Valbuena (2007) retoma los planteamientos de Tardif (2004) y hace claridad en que el trabajo del profesor se diferencia de otros, debido a que su objeto es heterogéneo, conformado por sujetos humanos y sus interacciones; plantea además que en el trabajo docente, los objetivos son ambiguos, amplios, ambiciosos y a largo plazo; de igual manera manifiesta que el proceso de aprender a ser maestro es simultáneo con la producción (enseñar, es decir, hacer aprender), con lo cual es difícil observar al profesor fuera de su lugar de producción.

Las investigaciones acerca del conocimiento profesional del profesor (Grossman (1990), Shulman (1986a), Valbuena (2007), fundamentalmente diferencian como componentes cuatro grandes dominios:

- El conocimiento de los contenidos del objeto ó materia de enseñanza que se conoce también como Conocimiento Disciplinar;
- El Conocimiento Pedagógico;
- El Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC), o bien conocimiento pedagógico del contenido (Pedagogical Content Knowledge: PCK, denominación utilizada en el ámbito anglosajón) que hace referencia al conocimiento necesario para enseñar un saber en particular;
- El Conocimiento del Contexto.

5.2.1. Elementos conceptuales que permean el conocimiento del profesor de ciencias

Teniendo en cuenta el objetivo principal de la investigación, se hace, aquí, una mirada muy general a los conceptos de enseñanza, aprendizaje, currículo y evaluación como parte fundamental del CPP, haciendo énfasis en cada una de ellas a su proceso en el área de ciencias naturales.

5.2.1.1. Enseñanza

La enseñanza es entendida como el proceso de transmisión de una serie de conocimientos, técnicas, normas, y/o habilidades, basado en diversos métodos, con el apoyo de una serie de materiales (Zambrano, 2015). Teniendo en cuenta que se realiza en conjunto, se hace necesario resaltar los cuatro actores que actúan en este proceso: uno de ellos es el profesor, el otro los estudiantes, también encontramos el objeto de conocimiento, y por último el contexto educativo que pone en contacto a profesores y alumnos.

En el área de ciencias naturales se considera que la enseñanza es importante para el desarrollo del pensamiento, la adquisición de conocimientos y actitudes reflexivas y críticas de los estudiantes que les permiten afrontar los desafíos de la sociedad, pues la ciencia y la tecnología son primordiales en las organizaciones sociales de hoy en día; la población actual necesita de una cultura científica y tecnológica para comprender y analizar la complejidad de la realidad, relacionarse con el entorno, y construir colectivamente escenarios alternativos (Tacca, 2011).

En ciencias naturales convergen contenidos disciplinares de biología, química, física principalmente, pero el abordaje de la misma se realiza a partir del planteamiento de situaciones cotidianas donde la búsqueda de explicaciones necesita de los conocimientos que cada una de las disciplinas aportan.

La enseñanza de las ciencias naturales enfrenta a diario problemáticas educativas frente a su proceso, los profesores se encuentran con las dificultades propias del complejo proceso de enseñanza y aprendizaje, además se encuentran, con las

particularidades propias de los estudiantes involucrados en el mismo, pues ellos a diario con sus actitudes muestran poco interés a la hora de realizar las actividades en las clases de ciencias, se tiende a utilizar la memorización y la repetición de una "ciencia única" o acabada y se desvincula de la vida cotidiana (Merino, 1998).

En el contexto escolar el conocimiento científico es un objeto muy complejo para abordar, su apropiación tiene como finalidad la de formar personas que pertenecen a una sociedad que día a día va cambiando, que llevan consigo altos grados de incertidumbre y que necesita comprender las relaciones existentes entre los elementos esenciales que conforman los distintos sistemas, por eso es necesario que los profesores busquen la manera de generar y promover que los estudiantes adopten una actitud crítica frente al desarrollo científico tecnológico y las consecuencias que se derivan de él.

Durante los últimos años la investigación educativa en el área de ciencias naturales ha experimentado un continuo proceso de recontextualización tanto a nivel teórico como empírico.

“los nuevos enfoques en filosofía y epistemología de las ciencias, las aportaciones más recientes en psicología del aprendizaje y los modelos actuales en investigación educativa, tienden a marcar que la construcción del conocimiento escolar como profesional, es uno de los principios básicos en que ha de asentarse, junto con otros, un modelo alternativo para la enseñanza de las ciencias” (Porlán, 1988).

Ruiz (2007) identifica seis modelos de enseñanza de las ciencias naturales en la escuela, los cuales se han venido presentando a través de la historia, resalta la característica principal de cada uno de ellos junto con la función del profesor en este proceso, se encuentra entonces:

Modelo de enseñanza por transmisión – recepción

Este modelo encuentra en el quehacer diario a muchos defensores, ya que es quizás el más arraigado en la escuela. El profesor es considerado como el portavoz de la ciencia y su función se reduce a exponer desde la explicación rigurosa, clara y precisa, los resultados de la actividad científica y en donde la intención y perspectiva del aprendizaje es que los educandos apliquen el conocimiento en la resolución problemas cerrados y cuantitativos (Pozo, 1999). El que posee el conocimiento es el

profesor y los estudiantes no dejan de ser unos simples receptores e ignorantes del mismo; En conclusión, en este modelo el profesor es solo un transmisor de los contenidos de la asignatura a enseñar.

Modelo por descubrimiento

Este modelo nace como respuesta a las grandes dificultades presentadas en el modelo anterior. Se identifican dos perspectivas: La primera es el *modelo por descubrimiento guiado* donde al estudiante se le brindan los elementos necesarios para que el mismo sea quien encuentre la solución a las problemáticas planteadas y la segunda es el *modelo por descubrimiento autónomo*, el cual se caracteriza porque el estudiante es quien integra la nueva información y llega a la construcción de conclusiones, consideradas estas como originales. El profesor es el coordinador del trabajo en el aula, fundamentado en el empirismo, debido a que se considera que enseñar ciencias, es enseñar destrezas de investigación, por lo que pasa a un segundo plano la relación existente entre la ciencia escolar y los sujetos.

Modelo recepción significativa

Modelo expuesto desde la perspectiva del aprendizaje significativo, se considera que la ciencia sigue siendo un acumulado de conocimientos nuevos, pero se identifica de los demás porque aparece un nuevo elemento *el reconocimiento de la lógica interna*. Se hace necesario, entonces, que la lógica interna de la ciencia se relacione directamente con la lógica del aprendizaje del estudiante; el profesor pasa a ser un guía en el proceso de enseñanza – aprendizaje, donde debe utilizar como herramientas la explicación y la aplicación de los organizadores previos, de esta manera la enseñanza se centra más en lo conceptual que en lo procedimental, pero desde una concepción transmisioncita.

Modelo cambio conceptual

En este cuarto modelo se recogen planteamientos de la teoría asubeliana, teniendo en cuenta que se reconoce la estructura cognitiva del estudiante y se valoran, además, sus presaberes o preconceptos. El profesor es considerado como un sujeto que planea las situaciones o conflictos cognitivos; de esta manera las actividades propias en el aula deben facilitar a los estudiantes mejores aprendizajes.

Modelo por investigación

Se encuentran en este modelo una serie de aspectos que lo que pretenden es satisfacer a las críticas hechas a los anteriores modelos. El profesor aquí debe: plantear problemáticas con sentido y significativas para el estudiante, reconocer que la ciencia escolar está relacionada con los pre-saberes o preconceptos que el estudiante lleva al aula. De esta manera, las situaciones problema que se planteen deben ser cercanas al contexto del estudiante y las estrategias que utilice el profesor deben ser flexibles al conocimiento y se deben presentar en un entorno del estudiante.

Modelo por miniproyectos,

Los miniproyectos “son pequeñas tareas que representan situaciones novedosas para los estudiantes, dentro de los cuales ellos deben obtener resultados prácticos, por medio de la experimentación” (Hadden y Johstone, citado por Cardenas, Salcedo y Erazo, 1995). En este modelo el profesor debe:

- ✓ Plantear problemáticas que no tengan soluciones inmediatas
- ✓ El trabajo se debe plantear mediante el desarrollo práctico
- ✓ Aplicar los conceptos en las situaciones problemitas expuestas
- ✓ El desarrollo se debe implementar mediante un ambiente de interacción dialógica entre estudiante – profesor.

5.2.1.2. Aprendizaje

Al hablar de aprendizaje se relaciona directamente con el proceso en el que se adquieren conocimientos, habilidades, valores y actitudes, esto es posible mediante el estudio, la enseñanza y la experiencia (Schunk, 1991), en palabras de (Schmeck 1988a, p. 171). Este proceso puede ser entendido a partir de diversas posturas o modelos, lo cual implica que existen diferentes teorías vinculadas al hecho de aprender.

En el área de ciencias naturales los profesores se enfrentan día a día en las aulas con el debate entre conocimiento y creencia. Se sabe que los estudiantes vienen a las aulas de clase con muchas ideas previas que están fuertemente arraigadas y que al ser presentadas ante el nuevo conocimiento entran en conflicto. El o los conocimientos

que los estudiantes han adquirido desde el mismo día en que nacen, en su relación con sus padres, la misma naturaleza, sus amigos y los medios de comunicación, entran en conflicto con la explicación científica del mundo y los fenómenos de la naturaleza (Angulo, 2004).

En el constructivismo se dan explicaciones sobre la epistemología de la ciencia y su enseñanza desde la teoría personal y social del conocimiento, esto ha permitido que los profesores orienten sus actividades pedagógicas teniendo claridad y respuestas frente a las condiciones del medio que rodea al estudiante, utilizando diferentes medios y estrategias. Se difunde en la gran mayoría de las escuelas el modelo de enseñanza por descubrimiento donde la función del profesor es hacer que sus estudiantes sigan rigurosamente los pasos del método científico para descubrir los principios y los fenómenos de la naturaleza (Angulo, 2004). Los defensores de éste modelo desconocen que hacer ciencia y enseñar ciencia se desarrolla en contextos y tienen objetivos muy diferentes.

En las ciencias naturales el aprendizaje no sucede de una manera directa, por el contrario, es un ejemplo de aprendizaje en el que se requiere del apoyo constante para conseguirlo; por esta razón, el profesor se constituye aquí en el eje principal para ayudar a que sus estudiantes se apropien culturalmente de la práctica de la ciencia. Para Angulo (2004) el profesor en el aula de clase actúa como guía, como facilitador del conocimiento, conocimiento que se encuentra en proceso de construcción, siempre incompleto y listo para ser mejorado e incluso cambiado. Bajo esta perspectiva, Porlán (1999) citado por Angulo (2004) considera que los objetivos del aprendizaje de las ciencias naturales, en la que se busca formar jóvenes capaces de adaptarse a los cambios de la sociedad actual y con el fin de construir una sociedad con mayores niveles de solidaridad, justicia y desarrollo para todos, son los siguientes:

- Dotar a las personas y grupos de una visión de conjunto de la realidad natural, que les permita comprender el mundo en el que viven, tomando en consideración tanto la experiencia más inmediata como los saberes organizados.
- Favorecer que esa comprensión del mundo haga posible una relación del individuo con su entorno más rica y participativa, formando personas y grupos con capacidad para integrarse en su medio, para transformarlo y para respetar la

diversidad de elementos físicos, biológicos, antropológicos y culturales que lo conforman.

- Prepara personas con una calidad de vida individual y social que las capacite para el ejercicio de la autonomía, la cooperación, la creatividad y la libertad.
- Promover el desarrollo armónico de la persona, como fruto de una experiencia educativa no fragmentaria, con un desarrollo conjunto de lo cognitivo, psicomotor y socio afectivo, propiciándose la interacción constante entre la construcción de conocimiento, el desarrollo social, el sentido de pertenencia al grupo, la confianza en las capacidades personales, el sentido de la propia identidad, etc.
- Formar personas conscientes de su capacidad de aprendizaje, que puedan trabajar los problemas que la realidad les plantea, que puedan actuar reflexiva e inteligentemente ante diversas situaciones vitales y que sean capaces de regular sus propios procesos de aprendizaje y ponerlos al servicio de los fines propuestos.
- Personas que sepan unir el desarrollo del individuo al desarrollo de los grupos sociales, de manera que la comprensión y la actuación en la realidad sea más una tarea colectiva que individual.

Estos objetivos serán difíciles de lograr si no se realizan dentro de un contexto de inclusión social, donde todas las personas y grupos tengan las mismas oportunidades de aprender ciencia, debido a que estamos en una sociedad transformada por las ciencias y la tecnología, en la que se requiere que los ciudadanos mejoren sus saberes científicos y técnicos y puedan satisfacer sus necesidades de diversa índole, es decir, que adquieran las informaciones científicas necesarias para lograr la comprensión de las generalizaciones de las ciencias naturales que ayudan a interpretar y entender el mundo en que vivimos. (Revilla, 2001) citado por (Angulo 2004).

En general se puede decir que en la educación básica y en particular en el nivel secundario el objetivo principal del aprendizaje de la ciencias naturales es que los estudiantes utilizando estrategias metodológicas puedan adquirir capacidades que fomenten su pensamiento reflexivo crítico aplicable a su vida cotidiana, capacidades que les permitan desarrollar actitudes traducidas en valores frente al aprendizaje de

las ciencias de la naturaleza, entre ellas: la curiosidad, el trabajo cooperativo, el rigor, el espíritu de indagación y la precisión así como la defensa del medio natural y social. Es por ello, que los estudiantes necesitan aprender conceptos, construir modelos, desarrollar destrezas cognitivas y el razonamiento científico, el desarrollo de destrezas experimentales y de resolución de problemas. Todo esto debe darse teniendo en cuenta el desarrollo de actitudes y valores, es decir, que los estudiantes deben formarse una imagen de la ciencia (Pozo *et al* 1998), construida desde sus propias experiencias de aprendizaje.

Por último, cabe destacar que al enseñar ciencias naturales no se debe tener como meta final: presentar a los estudiantes los productos de la ciencia como saberes acabados y definitivos; por el contrario, se debe enseñar la ciencia de la naturaleza como un saber histórico y provisional, intentando hacerles participar de una u otra manera en el proceso de elaboración del conocimiento científico, con sus dudas e incertidumbres, lo cual requiere también, por parte de ellos, que aborden el aprendizaje como un proceso constructivo, de búsqueda de significados e interpretación, en lugar de reducir el aprendizaje a un proceso repetitivo o reproductivo de conocimientos precocinados, listos para el consumo (Angulo, 2004).

5.2.1.3. Currículo

Cuando se hace referencia al concepto de currículo (currículum) se relaciona directamente con los objetivos, los contenidos, los criterios metodológicos y técnicas de evaluación que orientan el proceso de enseñanza – aprendizaje en la escuela; permite a los profesores planear sus actividades académicas de una forma muy general, ya que lo específico viene determinado por los planes de aula y planes de estudio; y permite la previsión de las cosas que se han de hacer para posibilitar la formación de los estudiantes.

Díaz (1985) considera que para la estructuración de un currículo, la comunidad educativa deben tener en cuenta lo siguientes aspectos:

- Lo que se debe enseñar y lo que los estudiantes deben aprender (lo ideal).
- Lo que realmente se enseña y aprende (lo real).

Cualquier intento por definir el currículo debería optar entre las alternativas anteriormente expuestas: de dónde se esté situado en cada una de ellas dependerá la concepción que se tenga de este polisémico concepto.

Gimeno (1991) considera que el currículo debe definir el aprendizaje que se espera que todos los estudiantes desarrollen a lo largo de su trayectoria en la escuela y que debe tener en cuenta los siguientes elementos para su construcción:

- *Plan de estudios.* Se define aquí, la organización del tiempo en el cual se desarrollaran las diferentes actividades, la cantidad de horas designadas por asignatura y los horarios para cada uno de los cursos.
- *Programas de estudio.* Permiten la organización didáctica de todo el año escolar, para que así se asegure con el cumplimiento de los objetivos y contenidos mínimos obligatorios, el tiempo de los objetivos con actividades propuestas, metodología y evaluación para cada curso y asignatura.
- *Mapas de progreso.* Se describe aquí el crecimiento de las competencias consideradas fundamentales en la formación de los estudiantes dentro de cada asignatura y se constituye el marco de referencia para observar y evaluar el aprendizaje.
- *Niveles de logro.* Describen los desempeños que exhiben los estudiantes en las asignaturas que al final de cada ciclo escolar evalúa.
- *Textos escolares.* Los cuales desarrollan los contenidos definidos en el currículo y permiten su implementación en el salón de clases, deben ser evaluados cada año por los profesores de cada área y cambiarlos cuando se considere necesario.
- *Evaluaciones.* Es la parte del proceso de aprendizaje de los estudiantes donde su finalidad es la de constatar regularmente el logro obtenido por cada uno de los estudiantes.
- *Línea pedagógica.* Es el enfoque socio-cognitivo que se tiene de la educación, debe ser una metodología activa, que forma estudiantes comprometidos con el desarrollo de las clases y otras actividades; el desarrollo de la creatividad e innovación en las metodologías impartidas, utilizando material y recursos variados, que impliquen la incorporación de informática y tecnología moderna en el desarrollo de las clases, favoreciendo la reflexión crítica y responsable de los contenidos y temáticas de sus programas académicos.

En el área de ciencias naturales al igual que otras áreas del conocimiento se considera que en el currículo un eje fundamental son *los contenidos*, los cuales dentro del marco de un enfoque pedagógico son considerados como el conjunto de conocimientos científicos, habilidades, destrezas, actitudes y valores que deben aprender los estudiantes y quienes deben estimularlos e incorporarlos en la estructura cognitiva de cada uno de ellos son los profesores. Si bien, es cierto, que los contenidos son el conjunto de saberes o formas culturales esenciales para el desarrollo y la socialización de los estudiantes, la manera de identificarlos, seleccionarlos y proponerlos en el currículo ha sido realizada con una visión muy limitada.

Se cuenta con tres tipos de contenidos, que se dan simultáneamente e interrelacionados durante el proceso de aprendizaje, que son (Gimeno, 1991):

- *Contenidos conceptuales (saber)*: dentro de estos contenidos se encuentran definidas tres categorías: *Hechos*, considerados como los eventos que acontecieron en el devenir de la historia, ejemplo: la segunda guerra mundial, el descubrimiento de América, etc.; *Datos*: Son informaciones concisas, precisas, sin ambages, ejemplo: el nombre del primer astronauta que pisó la luna, el nombre del presidente actual de Uruguay, las fechas de ciertos eventos, etc.; Y por último, *Conceptos*: las nociones o ideas que tenemos de algún acontecimiento de cualquier evento que sucede o puede provocarse, y de un objeto que es cualquier cosa que existe y que se puede observar.

- *Contenidos procedimentales (saber hacer)*: Forma de transmisión del conocimiento aplicado en la educación. Se consideran dentro de los contenidos procedimentales las acciones, los modos de actuar, de afrontar, de plantear y resolver problemas. Estos contenidos, hacen referencia al “saber cómo hacer” y “saber hacer”. Ejemplo: la recopilación y la sistematización de datos, el uso adecuado de instrumentos de laboratorio, las formas de ejecutar ejercicios de educación física, etc. Al desarrollar los diferentes roles de aprendizaje continuo permite que el estudiante lleve una secuencia de sus capacidades y aptitudes, por ello el comentario de los profesores y la orientación de los mismos permitirá al estudiante despertar su entusiasmo por ampliar su conocimiento permitiendo abrir puertas ante muchas empresas que requieren de toda disciplina.

En un contenido procedimental se incluyen reglas, técnicas, metodologías, destrezas o habilidades, estrategias y procedimientos; debido a que es un conjunto de acciones ordenadas secuencialmente y encaminadas al logro de un objetivo y/o competencia. Este tipo de contenidos se clasifican según sus objetivos en función de tres ejes, estos son: *Eje motriz Cognitivo*: donde se clasifican los contenidos procedimentales en función de las acciones a realizarse, según sean más o menos motrices o cognitivas. *Eje de pocas acciones – muchas acciones*: este, está determinado por el número de acciones que conforman el contenido procedimental. *Eje algorítmico - heurístico*: se considera aquí, el grado de predeterminación de orden de las secuencias; Se aproximan al extremo algorítmico los contenidos cuyo orden de las acciones siempre siguen un mismo patrón, es decir, siempre es el mismo. En el extremo opuesto, el heurístico, están aquellos contenidos procedimentales cuyas acciones y su secuencia dependen de la situación en que se aplican.

- *Contenidos actitudinales (ser)*: Estos contenidos hacen referencia a los valores que forman parte de los componentes cognitivos (creencias, supersticiones, conocimientos, etc.); de los contenidos afectivos (sentimientos, amor, lealtad, solidaridad, etc.) y de los componentes comportamentales que se pueden observar en la interrelación de los estudiantes con sus pares. Se consideran importantes porque sirven de guía en el aprendizaje de los otros contenidos y posibilitan la incorporación de los valores en el estudiante en su formación integral.

La transversalidad es una característica fundamental de estos contenidos que no se reduce entre áreas del conocimiento sino dentro de cada una de ellas, por lo que no pueden ser secuenciados ni fragmentados (Coll, 1986).

Dentro de los contenidos actitudinales se incluyen:

Las actitudes: Consideradas como las tendencias a predisposiciones relativamente estables de las personas para actuar de cierta manera, es la forma como una persona manifiesta su conducta en concordancia con los valores determinados.

Las manifestaciones verbales de las actitudes se denominan opiniones y expresan un posicionamiento evaluativo o predictivo con respecto del objeto de su opinión, la expresión de la actitud es un acto social que presupone una audiencia que puede entender dicha expresión.

Entre las actitudes encontramos las actitudes morales generales que no forman parte del área de conocimiento pero resultan deseable promover (tolerancia y solidaridad, respeto por los derechos humanos, dialogo) y las actitudes relacionadas con ámbitos de conocimiento (rigor y espíritu crítico, interés, búsqueda de objetividad) que propician un clima de enseñanza y aprendizaje positivo e inciden en la motivación futura hacia la materia;

Los valores: Principios o conceptos éticos que nos permiten inferir un juicio sobre las conductas y su sentido. Son valores por ejemplo: la solidaridad, la libertad, la responsabilidad, la veracidad, etc; y

Las normas: Patrones o reglas de comportamentales socialmente aceptadas por convención. Indican lo que se puede hacer y lo que no se puede hacer. Se clasifican en: normas sociales cívicas y de conducta (respeto y cuidado del aula, urbanidad, limpieza en la presentación de trabajos, etc.) necesarias para la correcta socialización de la persona, y normas de prudencia en la utilización de instrumentos y herramientas (precaución, seguridad en el ámbito trabajo, etc.).

Al ser interrelacionados las actitudes, los valores y las normas nos permiten revelar y dar sentido a las tendencias y disposiciones de los sujetos.

Para finalizar, cabe destacar que en el área de ciencias naturas la investigación de las prácticas curriculares, como campo de investigación, se ha venido realizando en diferentes países con propósitos específicos al interés educativo de cada nación. Estas investigaciones iniciaron en los años 60 para dar respuesta a crisis que surgió por los lanzamientos espaciales de los rusos, quienes en el año 1957 pusieron en órbita el primer satélite artificial; a partir de ahí la mirada reflexiva se volcó sobre la educación en las disciplinas experimentales para dar una mirada teórica y epistemológica de cómo se abordaba en el aula su enseñanza, aprendizaje y

evaluación. En Colombia, se originan con la propuesta de los lineamientos curriculares en ciencias naturales y educación ambiental del Ministerio de Educación Nacional (MEN) en el año 1998 (Zambrano, 2008).

5.2.1.4. Evaluación

En los últimos años el concepto de evaluación ha venido sufriendo grandes transformaciones significativas en el proceso de enseñanza – aprendizaje; hoy en día es considerada como una operación sistemática e integrada que tiene como fin único conseguir el mejoramiento continuo del estudiante, mediante el conocimiento de él en todos sus aspectos. En pocas palabras, es el proceso sistemático que valora los resultados de las experiencias ofrecidas por los estudiantes verificando hasta qué punto han logrado los objetivos propuestos y que cambios (positivos – negativos) han tenido en su personalidad.

Tradicionalmente se reconocen dos grandes sentidos de la evaluación: uno pedagógico y uno social: El primero se relaciona con las decisiones orientadas al mejoramiento de la enseñanza y el aprendizaje; y el segundo se vincula con las decisiones que acreditan ante la sociedad que los aprendizajes en los estudiantes los capacitan para desenvolverse adecuadamente en el contexto de su vida cotidiana y/o en el mundo del trabajo (Jorba, et al 1993).

Al interior del aula, la evaluación del aprendizaje en las ciencias de la naturaleza se constituye en una instancia que tiene como función la de cruzar, conformar y determinar los procesos de enseñanza – aprendizaje y, además, permite la toma de decisiones en relación con los aprendizajes significados que se lograron o no mediante las diferentes actividades propuestas por el profesor.

Porlán y Rivero (1998) y Sanmartí (2002) consideran que en el área de las ciencias naturales la evaluación de los aprendizajes tienen características bastantes específicas, relacionadas ellas con las concepciones y las prácticas de los profesores, entre ellas tenemos:

- ✓ Se considera que evaluar los contenidos científicos es muy fácil, debido a su objetividad y precisión.

- ✓ Se piensa que el dominio de las ciencias exactas es para unos pocos, para los más inteligentes.
- ✓ Se atribuyen los bajos resultados de los estudiantes a los vacíos conceptuales de años anteriores.
- ✓ Algunos procedimientos de evaluación no entregan los resultados confiables.
- ✓ Se limita la evaluación, muchas veces, a aquello que es fácilmente medible y se dejan a un lado aspectos del trabajo científico que son fundamentales para abordar problemas y que, al no ser evaluados, dejan de ser considerados relevantes por los estudiantes.
- ✓ Se aplica un solo tipo de procedimiento evaluativo, en las que se destacan las pruebas de memorización y instrumentos que requieren de una respuesta, corta y muy puntual.

Estas características influyen de una manera directa en la enseñanza, pero especialmente en el aprendizaje de los estudiantes. El camino para transformar estas concepciones, experiencias evaluativas y las diversas problemáticas que sufre la evaluación del aprendizaje de las ciencias naturales en la escuela, depende de diferentes aspectos, entre ellos se encuentra, la formación continua de los profesores, debido a que la forma en que los profesores lleven a cabo su proceso de evaluación tiene profundas implicancias en el aprendizaje de sus estudiantes, pues, además, de evaluar el contenido disciplinario propio de la asignatura, se relevan y enfatizan también ciertos conocimientos, habilidades y actitudes de cada uno de ellos.

Si los procesos de evaluación no reflejan apropiadamente los aprendizajes que deben desarrollar los estudiantes, se está promoviendo una formación inadecuada, ya que dichos aprendizajes requieren ser expresados claramente ya sea como objetivos, competencias o resultados de aprendizaje. Para que esto se cumplan es necesario que se formulen bajo ciertos parámetros, se señalan aquí los más importantes (Moscatellí, 2013):

- ✓ Deben estar redactados claramente para que no se produzcan distintas interpretaciones respecto de lo que se espera como aprendizaje.
- ✓ Evitar construir objetivos con verbos tales como conocer, comprender, familiarizar, estudiar, aprender, crear, internalizar, cubrir, apreciar u otros similares.

- ✓ Deben ser aprendizajes susceptibles de ser evaluados en forma directa o indirecta.
- ✓ Los objetivos de aprendizaje de la clase, en su conjunto, deben cubrir los objetivos de aprendizaje de la asignatura.
- ✓ Los aprendizajes no deben confundirse con actividades.
- ✓ Para ayudar a la redacción de aprendizajes de la clase y de aprendizajes por evaluar es recomendable trabajar con alguna clasificación o taxonomía, ya que esto de una u otra forma estimula el trabajo en equipo de los profesores, pues deben llegar a ciertas comprensiones conjuntas respecto de los aprendizajes que deben desarrollar sus estudiantes

Moscatellí (2013) presenta además, los principios básicos que deben tener en cuenta los profesores para llevar a cabo un buen proceso de evaluación de los aprendizajes dentro del aula de clase de ciencias en la escuela de hoy en día, señalados aquí:

- Los estudiantes deben percibir la relación existente entre aquello que deben aprender, lo que se les enseña y lo que se les evalúa, a lo que Biggs (2005) llama “alineamiento constructivo”.
- Los profesores deben explicitar a sus estudiantes los objetivos del aprendizaje, asegurándose de una u otra manera de la comprensión de los mismos y es necesario que obtengan una retroalimentación específica y comprensible sobre la forma en que los están alcanzando durante el proceso (Ramsden, 2007).
- La enseñanza debe vincularse constantemente con la evaluación, de manera tal que cualquier actividad propuesta sirva de base para la recolección de evidencias del aprendizaje lograda por los estudiantes, la posterior emisión de juicios y la toma de decisiones.
- El aprendizaje es un proceso de creación de significado, en el que se usa el conocimiento previo y la nueva información.
- Las personas tienen distintas formas de aprender, por lo tanto, los estudiantes pueden manifestar de diversas maneras su aprendizaje. Esto requiere que exista una variedad de modalidades de evaluación.
- Se aprende mejor cuando se conoce la meta a la que se debe llegar y se cuenta con modelos a seguir.

- Los estudiantes pueden producir trabajos excelentes solo cuando tienen la capacidad de monitorear la calidad de lo que hacen mientras lo hacen (Sadler, 1989).
- La autoevaluación y la coevaluación se deben comprender como procesos que ayudan a los estudiantes a emitir juicios sobre lo que aprenden y cómo lo aprenden, en contraste con criterios de evaluación preestablecidos; solo así pueden adquirir grados crecientes de autonomía.
- Muchos estudiantes han aprendido en el sistema escolar que vale la pena desarrollar trabajos que sean evaluados por sus profesores solo si es con calificación. Sin embargo, se puede romper con esta costumbre enfatizando el valor formativo de la evaluación, tanto para ellos como para los propios profesores.
- La evaluación se utiliza para muchos fines, pero específicamente se reconocen tres funciones: diagnóstica, formativa y sumativa.
- Los actuales planteamientos sobre evaluación señalan que los estudiantes pueden participar activamente en los procesos de evaluación, en la medida en que comprendan los criterios expuestos.
- Las instancias de evaluación que se presentan a los estudiantes deben ser iguales o parecidas a las que se presentarían en su vida cotidiana. Las tareas auténticas involucran retos y roles que los ayudan a ensayar las ambigüedades complejas del “juego” de la vida adulta y profesional (Wiggins, 1990).
- Se debe enfatizar a los estudiantes, tanto en la enseñanza como en la evaluación, que el éxito será logrado en la medida en que se demuestre la comprensión de lo realizado y no solo la memorización, reproducción o imitación de aquello.
- La retroalimentación se entiende como el trabajo que realiza el profesor, a partir de los resultados de la evaluación, con la finalidad de ayudar a los estudiantes a reconocer sus errores y corregirlos.
- El trabajo conjunto de los profesores enriquece los procesos de evaluación.

Los grandes cambios que se han venido presentando en la política educativa con relación al currículum, específicamente en el área de ciencias naturales en la educación básica, los avances en la psicología del aprendizaje y el énfasis dado a la investigación científica en los últimos tiempos, han relevado la importancia de la enseñanza de las ciencias en la escuela, y el papel que desempeñan los profesores

pues, en ellos recae la responsabilidad de incluir a los estudiantes en el mundo científico y tecnológico al que la sociedad actual los tiene sometidos. Bajo este contexto, la evaluación del aprendizaje en ciencias naturales, dentro del aula de clase, se constituye en una instancia que cumple varias funciones, entre ellas: la de cruzar, conformar y determinar los procesos de enseñanza – aprendizaje; y la entrega de información que le permite tomar decisiones en relación con los aprendizajes significativos logrados o no logrados mediante las prácticas docentes. Teniendo en cuenta lo anterior, en muchas ocasiones, la evaluación se convierte en un obstáculo más que en una herramienta que facilita el aprendizaje.

6. METODOLOGIA

A continuación se presentan los aspectos relacionados con la metodología utilizada para el desarrollo de esta investigación. Se inicia con el enfoque y el método de la investigación, posteriormente, se presentan los instrumentos empleados para la obtención de datos, la descripción del contexto en el que fue desarrollada la investigación y el de la profesora en estudio. Finalmente, y con base en la revisión bibliográfica, se formula el sistema de categorías, las cuales constituyen el sustrato para la presentación y análisis de los resultados.

6.1. Enfoque de la investigación

La investigación fue enmarcada en el paradigma interpretativo – cualitativo, entendiendo el término paradigma, tal como lo señalan Páramo y Otalvaro (2006), como el conjunto de suposiciones de carácter filosófico de las que se valen los investigadores para aproximarse a la búsqueda del conocimiento. En este paradigma se reconoce principalmente la diferencia que existe entre los fenómenos naturales y los fenómenos sociales, reconociendo en los fenómenos sociales la complejidad y su carácter inacabado debido a que estos están condicionados a la intervención y participación del ser humano. Desde este paradigma se concibe la educación como un proceso social, como una experiencia viva para los involucrados en él y para las instituciones educativas (Ramírez, 2011).

Las investigaciones que se realizan desde este paradigma, intentan comprender la realidad dentro de un contexto dado, por tanto, no se puede fragmentar, ni dividir en variables dependientes e independientes. De igual manera, se puede afirmar que en estas investigaciones, la teoría constituye una reflexión en y desde la práctica, ya que la realidad está constituida no sólo por hechos observables y externos, sino por significados y símbolos e interpretaciones elaboradas por el propio sujeto a través de

una interacción con los demás. Para este paradigma la realidad es global, holística y polifacética, nunca estática ni tampoco es una realidad que nos viene dada, sino que se crea; como señala Pérez–Serrano (1994), no existe una única realidad, sino múltiples realidades que se interrelacionan.

El diseño de las investigaciones de los estudios realizados a la luz de este paradigma no tienen el carácter formal y estático del paradigma positivista, por el contrario, son diseños emergentes, que se elaboran y reformulan, si es necesario, durante el desarrollo mismo de la investigación. Parte, de las nociones de comprensión, significado y acción, por lo que sus propósitos están encaminados a la comprensión de la conducta humana a partir del conocimiento del significado que se da a las acciones que desarrolla. Desde los planteamientos de este paradigma, la realidad educativa es subjetiva, y por esto pretende la comprensión de las acciones de quienes participan en ella.

Desde el marco de esta investigación se considera que las concepciones sobre enseñanza, aprendizaje, currículo y evaluación en el contexto de la AEMES pueden llegar a ser estudiadas y evaluadas, si se parte de entender como se está concibiendo el proceso de AEMES y lo que este implica en términos de las concepciones en este contexto. Tal como afirma Ramírez (2011):

“Las investigaciones realizadas según este paradigma se centran en la descripción y comprensión de lo individual, lo único, lo particular, lo singular de los fenómenos, más que en lo generalizable. No aspira a encontrar regularidades subyacentes en los fenómenos, ni el establecimiento de generalizaciones o leyes. El investigador describe las acciones contextualizadas. No busca nexos causales, sino comprender las razones de los individuos para percibir la realidad de una forma dada. A diferencia de la tendencia positivista a estudiar los fenómenos según lo observable y a la aplicación de técnicas de procesamiento cuantitativo de la información, este paradigma dirige su atención a aquellos aspectos no observables ni susceptibles de cuantificación (creencias, intenciones, motivaciones, interpretaciones, significados). Interesa lo particular y lo contextual, los relatos vividos. Pretende desarrollar un conocimiento ideográfico y comprende la realidad como dinámica y diversa.” (p. 9).

Se centra la atención de la investigación en la caracterización de las concepciones de una profesora de física sobre la enseñanza, currículo, aprendizaje y la evaluación en

el contexto de AEMES, buscando estrategias para que la profesora las haga explícitas, no sólo desde el punto de vista declarativo, sino desde la experiencia y la vivencia misma en el aula de clase.

Desde lo metodológico se recurre al estudio de caso, utilizando la observación (clase, plan de aula y evaluación escrita) y el cuestionario para la obtención de datos, sin pretender convertir sus resultados en cuadros resúmenes que dejen de lado la realidad estudiada y la complejidad que ella representa. Para Gómez (1996), el proceso de investigación cualitativa presenta diferentes fases, entre ellas: la fase exploratoria, la fase de planificación, la fase de entrada en el escenario, la fase de recogida y análisis de la información, la fase de retirada del escenario y la fase de elaboración del informe.

Como se muestra en la figura 1, esta investigación fue realizada bajo la mirada de cuatro fases:

❖ **Fase uno:** Contextualización

Identificación del problema, planteamiento de objetivos, antecedentes y marco teórico.

❖ **Fase dos:** Diseño de instrumentos y categorías

Instrumentos (entrevista, encuesta), validación de los instrumentos, construcción del sistema de categorías, validación del sistema de categorías, identificar unidades de información.

❖ **Fase tres:** Recolección de la información

Aplicar los instrumentos, video-filmaciones, revisión planes de estudio y evaluación escrita implementada, transcripción de datos

❖ **Fase cuatro:** Sistematización y análisis de datos

Sistematización de datos con base a las categorías, análisis de datos, conclusiones y sugerencias

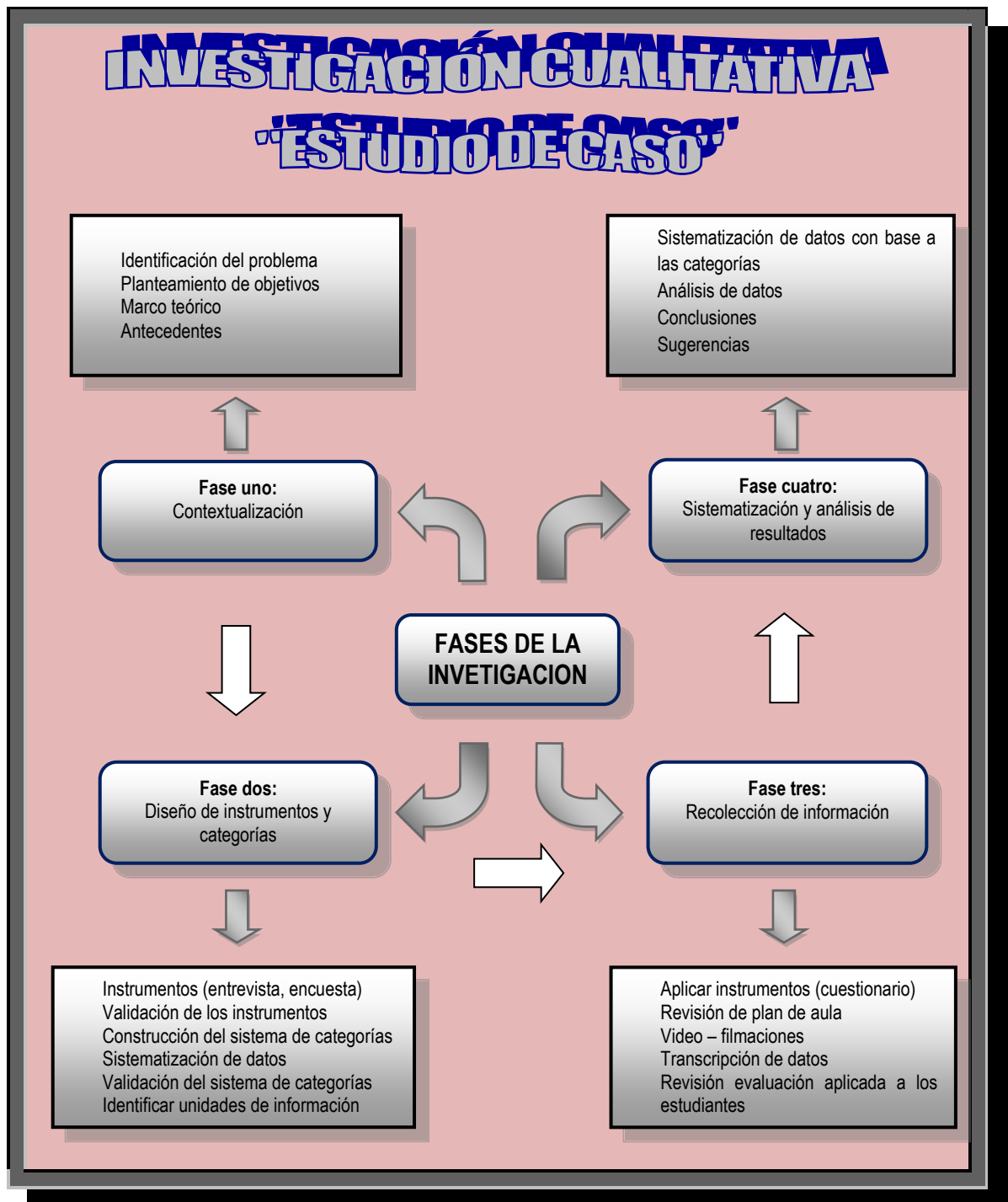


Figura 1: Fases de la investigación

6.2. Método de la investigación

La investigación fue desarrollada mediante el método cualitativo, el cual se refiere a las técnicas específicas que se utilizan para recoger datos. Cerda (2005) afirma que este tipo de investigación puede ser descrita en relación con las características

propias de la misma y la interpretación que se da a los fenómenos que no pueden ser explicados totalmente desde la estadística o la matemática. En este caso, se utilizó el análisis de contenido para el procesamiento de los datos, este tipo de análisis es de gran importancia, ya que nos permite caracterizar las concepciones de la profesora de física sobre la enseñanza, currículo, aprendizaje y evaluación en el contexto de AEMES.

En el análisis de contenido en el desarrollo de la investigación se realizó una valoración y selección de datos que dan cuenta de las concepciones de la profesora de física, sobre la enseñanza, aprendizaje, currículo y evaluación en el contexto de la AEMES; donde se toman aquellos que resultan ser más relevantes para la investigación a partir de lo declarado y observado en la profesora. De acuerdo con las características de este método, una vez fue seleccionada la información se procedió a clasificarla, es decir, se hizo una revisión detallada de su contenido, teniendo la posibilidad de reconocer cuál es útil para responder la pregunta que se ha planteado, esta clasificación de la información condujo a la formulación y caracterización de las diferentes categorías de análisis (Cruz, 2004). Además, se tuvo en cuenta el procedimiento propuesto por Pérez-Serrano (1994), en el cual se identifican principalmente las fuentes de información y seguidamente en cada una de ellas se ubican las unidades de información (UI), los cuales son afirmaciones textuales que aparecen en los insumos analizados y ofrecen información con sentido y significado para la investigación. Se asigna un código a cada UI, teniendo en cuenta la nomenclatura que se muestra en la tabla 9.

Insumos		Categorías	
CU	Cuestionario	C1	Enseñanza
P	Planeación	C2	Aprendizaje
V	Video	C3	Currículo
E	Evaluación	C4	Evaluación

Tabla 9: Nomenclatura de las unidades de información para la investigación

Ejemplo del uso de esta nomenclatura:

CU1.C1.1

Donde:

CU: Se refiere al cuestionario.

C1: Se refiere a la categoría de análisis, en este caso es evaluación.

1: Se refiere al número de la unidad de información, en este caso uno.

Finalmente estas UI fueron sistematizadas de acuerdo a cada una de las categorías de análisis; posteriormente, tal y como lo proponen Amórtegui y Correa. (2009), las UI se agruparon de acuerdo a las similitudes que tienen entre ellas, y se formularon una o varias proposiciones, que de manera sintética dan cuenta de las UI que se agruparon. Por último, y a partir de las proposiciones se plantearon las concepciones del profesor, que son la síntesis de las UI y por tanto corresponden a la caracterización de los mismos.

6.3. Instrumentos para la obtención de datos

Para caracterizar las concepciones de la profesora de física en el contexto de la AEMES, sobre la enseñanza, el aprendizaje, el currículo y la evaluación se tuvieron en cuenta los siguientes insumos:

- Cuestionario de indagación de las concepciones, respecto a la enseñanza, el aprendizaje, el currículo y la evaluación. (Anexo 3)
- Planeación de aula de la profesora. (Anexo 4)
- Transcripción del video de las dos sesiones de clase. (Anexo 5 y Anexo 6)
- Evaluación aplicada por el profesor a los estudiantes al finalizar la temática. (Anexo 7)

6.4. Contexto en el que se desarrolla la investigación

Los datos utilizados en la presente investigación fueron obtenidos a partir de la información suministrada por una profesora de física, que labora en una IED ubicada en la Localidad 19 de Bogotá y que se encuentra articulada con una IES, se contó con la debida aprobación del rector de la institución educativa. Además, para la selección del profesor se tuvo en cuenta que en el momento de la toma de datos llevara como mínimo seis meses laborando en la Institución y ante todo que se encontrara

desarrollando actividades académicas con los estudiantes de ciclo cinco inmersos en el proyecto de AEMES. Se contó, también, con el consentimiento informado de la profesora en estudio, donde ella autoriza la utilización y análisis de la información recolectada mediante los diferentes instrumentos aplicados (Anexo 1).

6.4.1. Descripción general de la institución educativa distrital

A continuación se presenta una descripción general de la IED articulada con la educación superior, en la cual labora la profesora de física en estudio, se hace énfasis en la identificación de la institución, la organización escolar por ciclos educativos y el desarrollo e implementación del proyecto de AEMES en la institución.

6.4.1.1. Identificación de la institución

La IED en la cual labora la profesora en estudio, está ubicada en la localidad de Ciudad Bolívar, en Bogotá, cuenta con una población aproximada de 3700 estudiantes entre las dos jornadas, existen doce cursos articulados con una IES (seis en cada jornada) en los programas de Técnico en Sistemas y Técnico en Servicios Turísticos y Hoteleros; cuatro de ellos en grado décimo y los otros dos en grado undécimo.

La institución educativa contribuye en la formación de estudiantes, en la que se orientan procesos pedagógicos, convivenciales y administrativos en busca de la promoción personal y social de los estudiantes, mediante la articulación de la calidad académica con la conformación de organizaciones para la gestión comunitaria, enfatizando en las competencias cognitivas, comunicativas, axiológicas y laborales que le permiten comprender y asumir el contexto, proyectándose hacia una mejor convivencia. Sin desconocer, que dentro de la comunidad educativa, existen diferentes formas de abordar la práctica académica dentro del aula.

Los estudiantes de la institución toman de su entorno elementos de carácter social, político, económico y cultural para poder desenvolverse en la sociedad actual, llegando a ser capaces de asumir las responsabilidades que les demanda la misma, convirtiéndose en un grupo social, que reclaman del estado: políticas, programas y

proyectos que satisfagan sus necesidades tanto a nivel educativo como económico y social.

6.4.1.2. Organización escolar por ciclos educativos

La IED ha implementa en su organización escolar los ciclos educativos (Figura 2).

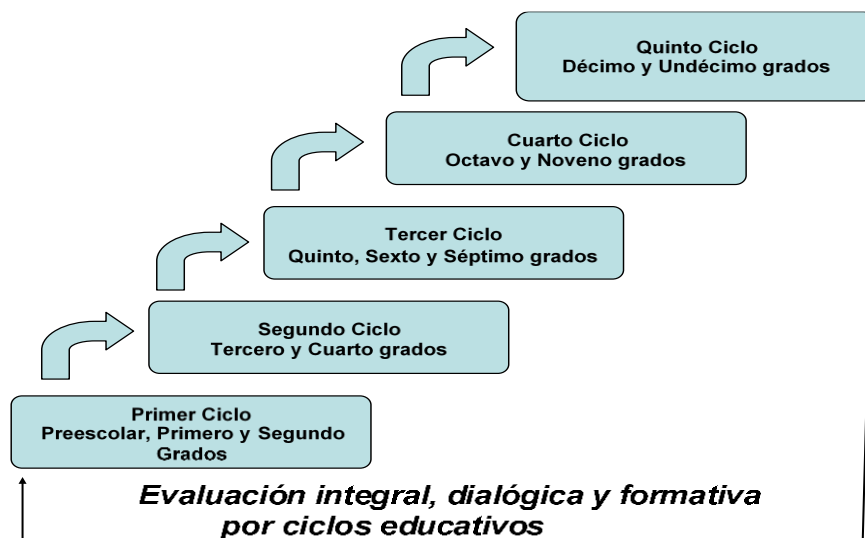


Figura 2: Organización escolar por ciclos educativos

El ciclo educativo se entiende como el conjunto de condiciones y programas, de intenciones y estrategias, de recursos y acciones pedagógicas y administrativas integradas y articuladas entre sí, para desarrollar una unidad de tiempo que abarca varios grados, donde los estudiantes pueden promoverse con más flexibilidad hasta alcanzar los objetivos programados para cada ciclo.

Los ciclos educativos son estrategias para la organización curricular, donde se debe promover principalmente el desarrollo de las capacidades, desempeños y competencias de los estudiantes, y a su vez, debe permitir la articulación de cada ciclo con los demás, asumiendo la complejidad de los aprendizajes y conocimientos, así como el progreso en el dominio de las “herramientas para la vida” y el acceso a los bienes culturales de la sociedad.

En este sentido, organizar la enseñanza por ciclos requiere tener en cuenta el desarrollo cognitivo, psicobiológico y socioafectivo de los estudiantes, teniendo en

cuenta sus edades y la influencia del contexto social, para reconocer así, en ellos sus fortalezas y limitaciones, las necesidades y demandas de aprendizaje, así como los talentos de los estudiantes, teniendo en cuenta lo que se espera que cada ciclo aporte a la formación de niños, niñas y jóvenes.

Cada ciclo conforma una unidad curricular, compuesta por períodos académicos articulados que conforman los grados de cada ciclo. Un período académico es un espacio de tiempo escolar en el cual se lleva a cabo una serie de acciones pedagógicas que permiten el desarrollo y avance de los aprendizajes de los estudiantes y el logro de los desempeños y competencias comunes para avanzar al siguiente ciclo. Los propósitos de los períodos académicos son disminuir la dispersión del conocimiento, mejorar su pertinencia y articulación, mejorar los niveles de motivación y el interés por cada una de las áreas o proyectos.

6.4.1.3. Desarrollo e implementación del proyecto de articulación entre la educación media y la educación superior en la institución

Desde el año 2008 se ha desarrollado el proyecto de AEMES implementado por la SED en la institución. Se inicia haciendo un diagnóstico con los estudiantes de grado noveno para establecer los programas de educación superior que se deberían tener en cuenta para desarrollar en la institución, de acuerdo a sus necesidades; el estudio arrojó una notable inclinación por dos programas de los ofrecidos por la IES, estos fueron: Técnico Profesional en Sistemas y Técnico Profesional en Servicios Turísticos y Hoteleros, los cuales quedaron definidos en el convenio de la SED y la IES en el proyecto de AEMES en esta institución.

En el año 2009, frente al proceso académico que se llevaba a cabo con los estudiantes, se benefició la totalidad de los estudiantes de grado decimo. Con referencia a los créditos académicos se estableció que se deben garantizar como mínimo 18 por año lectivo, cada crédito equivale a 16 horas de trabajo presencial (clase) y a 32 horas de trabajo independiente (autónomo – no presencial); la IES se compromete con la IED a certificar los créditos que se desarrollarán en el colegio y a tenerlos en cuenta para cuando los estudiantes decidan continuar sus estudios en un nivel tecnológico o profesional, ejemplo claro de ello se ve en la asignatura de física.

En el año 2010, teniendo en cuenta que una tarea primordial del consejo académico de la IED, es la de revisar y mejorar continuamente el currículo, de acuerdo con las expectativas que presentan los estudiantes, sus conocimientos, la información que adquieren fuera de la institución escolar, los intereses, los talentos que demuestran y los niveles de desarrollo en que se encuentran teniendo en cuenta su edad. De acuerdo con esto, en el ciclo cinco se recurre al trabajo semestralizado, de tal modo que en cada semestre se cubren menos asignaturas pero con mayor intensidad horaria; este mecanismo de organización, tiene la ventaja de facilitar la articulación gradual con la ES.

Por tal razón, para el año 2011 se establece la propuesta de organización académica del ciclo cinco (figura 3), donde se encuentran como signaturas semestralizadas: español, inglés, física, química, tecnología e informática, y las asignaturas de ética, religión, ciencias económicas y ciencias políticas, que fueron orientadas por los docentes del núcleo tecnológico (profesores específicos del proyecto de AEMES). Esta organización le permitió a la institución:

- Tener un menor número de asignaturas, con mayor intensidad horaria.
- Optimizar los espacios físicos como salones y laboratorios
- Fortalecer la cultura de la semestralización, en cuanto al manejo y organización de los tiempos por parte de los estudiantes.
- Propender por mejorar los resultados académicos de los estudiantes del ciclo V en el año 2011.
- Consolidar el grupo de docentes del ciclo cinco, con el fin de que se tenga una única mirada sobre los estudiantes en cuanto al proceso de articulación y la EM.

PROPUESTA DE ORGANIZACIÓN ACADÉMICA CICLO V AÑO 2011								
	GRADO 10º	GRADO 11º	GRADO 10º	GRADO 11º				
	TECNICO EN SERVICIOS TURISTICOS Y HOTELEROS	TECNICO EN SERVICIOS TURISTICOS Y HOTELEROS	TECNICO EN SISTEMAS	TECNICO EN SISTEMAS				
AREAS FUNDAMENTALES	MATEMATICAS	2	MATEMATICAS	2	MATEMATICAS	2		
	FISICA	2	FISICA	2	FISICA	2	FISICA, MECANICA Y TERMODINAMICA	2 (4)
	QUIMICA	2	QUIMICA	2	QUIMICA	2	QUIMICA	2
	ESPAÑOL - COMPRENSION Y PRODUCCION DE TEXTOS	2	ESPAÑOL	2	ESPAÑOL - COMPRENSION Y PRODUCCION DE TEXTOS	2	ESPAÑOL	2
	INGLES- STARTERS 1.1	2	INGLES- BEGINNERS 1.2	2	INGLES	2	INGLES- BEGINNERS 1.2	2
	FILOSOFIA	1	FILOSOFIA	1	FILOSOFIA	1	FILOSOFIA	1
	TECNOLOGIA E INFORMATICA	2	TECNOLOGIA E INFORMATICA	2	TECNOLOGIA E INFORMATICA - INFORMATICA Y CONVERGENCIA TECNOLÓGICA	2	TECNOLOGIA E INFORMATICA	2
	ED. FISICA	1	ED. FISICA	1	ED. FISICA	1	ED. FISICA	1
	ED. ARTISTICA	1	ED. ARTISTICA	1	ED. ARTISTICA	1	ED. ARTISTICA	1
DISCIPLINAR	FUNDAMENTOS DE CONTABILIDAD	3	FUNDAMENTOS DE ADMON	3	ALGORITMOS DE PROGRAMACION	3	SISTEMAS OPERATIVOS	3
	INTRODUCCION A LA HOTELERIA	2	AUDITORIA HOTELERA	2	ARQUITECTURA PC	3	MANTENIMIENTO PC	3
	GEOGRAFIA TURISTICA	3	SERVICIOS DE ALOJAMIENTO	3	CIRCUITOS BASICOS	3	ALGEBRA LINEAL	3
	CIENCIAS ECONOMICAS Y POLITICAS-	2	CIENCIAS ECONOMICAS Y POLITICAS-PATRIMONIO CULTURAL	2	CIENCIAS ECONOMICAS Y POLITICAS	2	CIENCIAS ECONOMICAS Y POLITICAS-ETICA Y CULTURA POLITICA	2
	LOGICA Y PENSAMIENTO MATEMATICO	3	TURISMO ALTERNATIVO	2	LOGICA Y PENSAMIENTO MATEMATICO	3		
	LEGISLACION TURISTICA	2	CONSTITUCION POLITICA	2				
EMPRENDIMIENTO	INTELIGENCIA EMPRESARIAL Y PROYECTO DE VIDA I- RELIGION Y ETICA	2			INTELIGENCIA EMPRESARIAL Y PROYECTO DE VIDA I- RELIGION Y ETICA	2		
INVESTIGACION		EXPLORAR PARA INVESTIGAR	2			EXPLORAR PARA INVESTIGAR	2	
No de Asig.	16	16	15	15				
No de creditos	19	18	18	19				
	1SEM : 12	1SEM : 13	1SEM : 12	1SEM : 12				
	2 SEM : 12	2SEM : 11	2SEM : 13	2SEM : 13				

Figura 3: Propuesta de organización académica ciclo cinco 2011 de la institución educativa

6.4.2. Caracterización de la profesora

Para la presente investigación se contó con la participación de una profesora, vinculada al sector oficial del distrito capital y que actualmente se encuentra laborando en el Colegio María Mercedes Carranza IED en la jornada de la tarde.

Esta profesora realizó estudios de pregrado en la Universidad Pedagógica Nacional, y obtuvo el título de Licenciada en Física, cuenta con 10 años de experiencia como docente y ha formado parte desde el año 2009 del equipo de trabajo de la AEMES.

6.5. Categorías de análisis

En esta investigación se tuvieron en cuenta las categorías de enseñanza, aprendizaje, currículo y evaluación en el contexto AEMES, las cuales son definidas tal y como se muestran en la tabla 9. Cabe señalar que aun cuando desde la perspectiva del CPP se podrían haber tenido en cuenta no solo estas categorías, sino algunas más atendiendo a los componentes de dicho conocimiento, se privilegió el estudio de las concepciones de la docente en lo referente a la enseñanza, el aprendizaje, el currículo y la evaluación, dado que se consideró que es desde ellas desde donde se espera encontrar modificaciones significativas entre o que ocurre en la EM y la AEMES.

Categoría	Descripción
Enseñanza	La enseñanza consiste en la transmisión de conocimientos, ideas, experiencias, habilidades o hábitos al estudiante, de acuerdo a sus características y su contexto, desarrollada mediante procesos conceptuales, procedimentales y actitudinales para la construcción del conocimiento.
Aprendizaje	El aprendizaje hace referencia a la forma en que los estudiantes adquieren conocimientos, entre ellos los científicos. Considerando que los estudiantes aprenden de una forma constructiva y significativa, a partir de la reconstrucción de sus concepciones, según las teorías científicas y el aprendizaje procedimental y actitudinal.

Currículo	Es entendido como el conjunto de saberes relacionados con el conocimiento físico que se enseña, que resulta de la transformación e integración didáctica de los conocimientos cotidianos y contextuales, los conocimientos científicos y otros. Como consecuencia de la implementación de este se produce el conocimiento físico escolar.
Evaluación	La evaluación de los aprendizajes es de carácter procesual, continuo, formativo y reflexivo. Incluye autoevaluación, evaluación de profesor y coevaluación. Principalmente se utiliza como regulación, para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Tabla 10: Categorías utilizadas en la investigación

7. RESULTADOS Y ANÁLISIS

7.1. Validación instrumento de caracterización de las concepciones del profesor de física sobre enseñanza, aprendizaje, currículo y evaluación en el contexto de la articulación de la educación media con la educación superior.

La validación del instrumento fue realizada por tres evaluadores extranjeros, los cuales hicieron sus aportes por medio de la matriz de validación (Anexo 2) en el cual no sólo podían indicar de qué categoría daba cuenta cada una de las preguntas, sino su pertinencia para la caracterización de las concepciones; de igual manera se solicitó a los evaluadores su opinión acerca de la claridad de las preguntas y su redacción.

Estos evaluadores, son reconocidos en el ámbito de la investigación de la didáctica y enseñanza de la física: *el evaluador 1* docente investigador venezolano, licenciado en física, postgraduado con maestría y doctorado, interdisciplinario en química aplicada en la Universidad de los Andes Venezuela, docente con amplia trayectoria en investigación en enseñanza de la física y en programas de formación de docentes; por su parte *el evaluador 2* es profesor de física de la Universidad de Sao Paulo, después de graduarse en física nuclear obtuvo su Doctorado en Ciencias de la Educación, es docente de cursos para profesores de física y ha estado involucrado en el desarrollo del plan de estudios de física en la escuela primaria, sus intereses de investigación se han centrado principalmente en la formación del profesorado de física y en el desarrollo curricular; en el caso *del evaluador 3*, se trata de una docente investigadora mexicana, dedicada por más de 30 años a la enseñanza de la física, y al desarrollo de programas e investigaciones acerca de la formación de profesores de ciencias, especialmente de la física.

De acuerdo con la información suministrada por los evaluadores, se puede afirmar que ellos coinciden en que las preguntas propuestas permiten caracterizar las concepciones en el contexto de la articulación.

Cabe señalar que el evaluador 1 no hace comentarios puntuales a cada una de las preguntas planteadas, pero sí en sus comentarios generales afirma que el instrumento cumple con las condiciones y características para ser aplicado como cuestionario de indagación de concepciones. En el caso de los evaluadores 2 y 3 coinciden en las preguntas que consideran indagan las categorías 1, 2 y 4, llama la atención que el evaluador 2 no hace referencia a la categoría 3, relacionada con el aprendizaje de la física en ninguna de las preguntas, sin embargo en las preguntas 7 y 9, que a juicio de los investigadores hace referencia a dicha categoría, este evaluador afirma no entender la pregunta en el caso de la primera y no hace ningún comentario en los diferentes ítems planteados.

Por otra parte, al igual que el evaluador 2, la evaluadora 3 sugiere que la redacción de la pregunta 7 es confusa y que debe ser replanteada para facilitar su entendimiento, este planteamiento coincide con el evaluador 1, quien en esta pregunta hace un comentario específico sugiriendo mejorar la redacción; por esto, atendiendo a las sugerencias de los evaluadores se replanteó y presentó en el cuestionario de la siguiente manera: *¿Considera usted que varía el aprendizaje de la física en colegios con proceso de articulación en comparación con colegios que no han empezado este proceso?*

En la tabla N. 11, se muestra el consolidado obtenido a partir de la validación del instrumento, inicialmente se incluyen 3 columnas que corresponden a las respuestas dadas por los evaluadores expertos, en donde se muestran las diferentes categorías que consideran se indagan con cada una de las preguntas, en las siguientes dos columnas el evaluador experto señala si la pregunta caracteriza las concepciones o no, las dos columnas siguientes corresponden a la claridad de la pregunta (si es clara o no), en las dos columnas siguientes el evaluador identifica si la redacción de cada una de las preguntas es correcta o no, y finalmente se muestra, en la última columna, los comentarios de los evaluadores expertos.

PREGUNTA	Categoría (número(s))			Caracteriza el CPPF		Claridad		Redacción		Comentarios
	Evaluador 1	Evaluador 2	Evaluador 3	Si	No	Clara	Confusa	No adecuado	Adecuada	
¿Qué debe saber el profesor de física para la enseñanza de esta ciencia?		1 e 2	1,2,3 y4	X		X		X		
¿Qué caracteriza la enseñanza de la física en el contexto de la articulación?		2e1	2	X		X			X	
¿Existe diferencia entre la física que se enseña en el contexto de la articulación a la física que se enseña en un colegio no articulado?		1 e 2	1	X		X			X	
¿Qué aspectos debe contener el currículo de física para su enseñanza en la media?		1	1	X		X			X	
¿Qué aspectos cree debería tener en cuenta un currículo pensado desde el contexto de la articulación?		1e2	1, 2, 3, 4	X		X			X	
¿Qué modificaciones ha realizado al currículo para la enseñanza de la física en el contexto de la articulación?		1	1,2,3,4	X		X			X	
¿Considera usted que varía el aprendizaje de la física en colegios con proceso de articulación, al proceso que se da en colegios que no han iniciado ese proceso?			3				X	X		DEBE MODIFICARSE LA PREGUNTA PARA QUE SEA MAS ENTENDIBLE A LOS DOCENTES

¿Qué cambios metodológicos en la enseñanza ha implicado para usted el proceso de articulación?		2	2	X		X			X	
¿Considera usted que el proceso de articulación ha facilitado o dificultado el aprendizaje de la física en sus estudiantes? (Justifique)			3							
¿Cómo realiza el proceso de evaluación de los aprendizajes de física?		4	4	X		X			X	
¿El hecho de haber iniciado el proceso de articulación ha conllevado a la modificación de las prácticas de evaluación?, ¿de qué manera?		4	4	X		X			X	
¿Qué se tiene o se debe tener en cuenta al evaluar los aprendizajes de física?, ¿cambia esto en el contexto de la articulación?		4	4	X		X			X	

Tabla 11: Validación del instrumento de indagación de las concepciones de la profesora de física sobre enseñanza, aprendizaje, currículo y evaluación en el contexto de la articulación entre la educación media y la educación superior

7.2. Caracterización de las concepciones de la profesora de física sobre enseñanza, aprendizaje, currículo y evaluación en el contexto de la articulación entre la educación media y la educación superior.

A continuación se presentan las concepciones de la profesora de física frente a cada una de las categorías de análisis; en cada caso y después de organizar en tablas las unidades de información (UI) según las cuatro categorías, junto con las proposiciones y la caracterización de cada concepción (Anexo 13), se realiza una descripción de las concepciones identificadas junto con algunos ejemplos de unidades de información que evidencian dichas concepciones.

Es necesario aclarar que aunque la investigación se realizó con una profesora, quien participo en los diferentes momentos de la investigación (cuestionario, observación de clase, la planeación de clase y evaluación aplicada a los estudiantes), no en todos los casos la información suministrada pudo ser considerada como una Unidad de información.

7.2.1. Categoría Enseñanza

En esta categoría se encuentran tres concepciones diferentes, una primera concepción está basada en lo que la profesora declara; en esta concepción ella manifiesta, que para enseñar física debe tener conocimientos de los contenidos propios de la física (CU.C1.1), es decir, dominio del conocimiento disciplinar específico y también debe poseer habilidades que le permitan reconocer las fortalezas y dificultades de los estudiantes, manifiesta, además, que por medio de la enseñanza de la ciencia se debe lograr el desarrollo de habilidades para la vida y que específicamente en el contexto de la articulación, la enseñanza de esta ciencia debe aportar a la carrera que están estudiando los estudiantes de la educación media.

CU.C1.1: *“Tiene que tener el conocimiento o dominio de los contenidos de la asignatura y conocer los aspectos básicos de disciplina; así como debe tener facilidad para relacionarse con las demás personas teniendo la habilidad para reconocer en donde se encuentran las dificultades y fortalezas de los estudiantes”.*

A este respecto, Schwab (1978, citado en Shulman (1986)), manifiesta que al hablar del conocimiento de los contenidos o conocimiento disciplinar, se hace referencia al conocimiento propio de la materia que se enseña, no solo de sus contenidos de enseñanza, sino en lo que se refiere, además, a la estructura sustantiva y sintáctica de la misma; lo que en este caso la profesora manifiesta como el dominio de los contenidos de la asignatura y los aspectos básicos de la disciplina.

Por su parte, Valbuena (2007), al retomar los planteamientos hechos por Gess-Newsome (1999), sobre las relaciones entre el conocimiento de la disciplina y su incidencia en la enseñanza, manifiesta, que el conocimiento de los contenidos es necesario ya que este conocimiento permite que el profesor llegue a establecer relaciones entre los conceptos que se enseñan, logre identificar los principios fundamentales de la disciplina y las aplicaciones que puedan tener los contenidos en el contexto del alumno, realice síntesis de los contenidos, diseñe, implemente y/o adapte prácticas de laboratorio, formule preguntas y problemas con niveles de complejidad acordes con los propósitos de la enseñanza, aborde y resuelva problemas, detecte las ideas erróneas de los alumnos, y por último, evalúe y seleccione textos escolares, teniendo en cuenta la veracidad y la estructura organizativa de los contenidos; de esta manera se podría pensar que para la enseñanza de la física, tal como lo manifiesta la profesora, se requiere conocer el contexto de los estudiantes y llevar a que por medio de esta enseñanza los estudiantes logren desarrollar algunas habilidades para su cotidianidad (CU.C1.2).

CATEGORÍA 1: ENSEÑANZA		
CÓDIGO	U.I	
<u>CU.C1.1</u>	“Tiene que tener el conocimiento o dominio de los contenidos de la asignatura y conocer los aspectos básicos de disciplina; así como debe tener facilidad para relacionarse con las demás personas teniendo la habilidad para reconocer en donde se encuentran las dificultades y fortalezas de los estudiantes”.	Para la enseñanza de la física el docente debe tener conocimiento o dominio de los contenidos; habilidades para reconocer dificultades y fortalezas de los estudiantes.
<u>CU.C1.2</u>	“El desarrollo de habilidades para la vida; pues la ciencia se muestra como una herramienta útil dentro del diario vivir del estudiante en ese sentido cobra relevancia el contexto de la articulación que es en últimas el vínculo más significativo dentro del futuro inmediato de los estudiantes”.	La enseñanza de la física se basa en el desarrollo de habilidades para la vida
<u>CU.C1.3</u>	“Sí; la física de un colegio articulado está enfocada a ser complemento de la carrera escogida por el estudiante en la articulación (en el caso del CMMC será complemento de Tec. En Sistemas o de Hotelería y Turismo); en un colegio no articulado se emplea como una asignatura complementaria de ciencias del currículo vigente”.	La física en el contexto de la articulación se enfoca como complemento de la carrera
<u>CU.C1.4</u>	“En general la enseñanza de física en el proceso de articulación y en el proceso de educación básica se unen para complementarse de manera constante; en este sentido los cambios metodologías se ven más en la unificación de normas y criterios evaluativos en el aula”.	
<u>P.C1.1</u>	“Desarrollo de guías o unidades didácticas que involucren: trabajo personal, grupal, puesta en común, clase comunitaria o magistral”.	La enseñanza de la física utiliza estrategias de trabajo escolar y extraescolar por medio de guías, ejercicios, análisis, sustentación y laboratorios.
<u>P.C1.2</u>	Trabajo escolar y extraescolar que involucre: <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de guías • Ejercicios de lápiz, Lecturas acordes con los temas. • Trabajo analítico. • Sustentaciones • Espacios de reflexión frente a los valores. • Laboratorios experimentales 	
<u>V1.C1.1</u>	... hablamos de sonido y el sonido es esto... ¿Julián cuando hablamos de sonido ahí mismo que se te viene a la mente?, ¿qué es el sonido?”. Responde el estudiante: Una perturbación.	La enseñanza dentro del aula de clase se basa en la motivación a los estudiantes mediante curiosidades de la vida cotidiana y sus aplicaciones en el entorno, a través de la indagación de lo
<u>V1.C1.2</u>	... cuando decimos perturbación inmediatamente hablamos de ondas, ¿cierto? Perturbación – ondas, ¿ondas de que tipo?, el sonido es una perturbación pero nosotros sabemos que las ondas están clasificadas de diferente manera, ¿de qué tipo de onda estamos hablando? Responde el estudiante: ...Longitudinal.	
<u>V1.C1.3</u>	... el sonido es una onda que para que se haga, exista necesita de un medio de propagación, al necesitar	

	de un medio de propagación inmediatamente nosotros decimos que ¿Qué, que decimos hay cuando se necesita de un medio de propagación? Responde el estudiante: ... Que es una onda mecánica.	previamente visto y se enfoca en mantener la atención en las ideas.
<u>V1.C1.4</u>	“Una onda transporta energía pero no materia. En este sentido, nosotros hemos analizado las ondas y hemos visto que las ondas llevan o tienen una propiedad propia de las ondas y se llama que tienen velocidad, ¿qué pasa con la velocidad del sonido?”	
<u>V1.C1.5</u>	“Velocidad del sonido, nosotros analizábamos cuando veíamos velocidades en ondas longitudinales y velocidades en ondas transversales que tenían dos ecuaciones, vamos a hablar de la matemática como tal, habían dos ecuaciones una para ondas transversales y otra para ondas longitudinales cada una tenía una representación diferente, unas características diferentes. La velocidad del sonido no va a ser trabajada ni como la velocidad de ondas transversales, ni como la velocidad de ondas longitudinales; el sonido tiene una característica y es que la velocidad, ¿es que?”. Responde el estudiante: igual.	
<u>V1.C1.6</u>	“Si su frecuencia crece, el sonido se hace alto; si su frecuencia decrece el sonido se hace bajo. Hay colocamos bajo para los hombre, alto para las niñas”.	
<u>V1.C1.7</u>	... Intensidad, coloquemos, intensidad es la cantidad de energía, es la cantidad de energía que llega a una superficie, entonces, coloquemos como ejemplos sonidos débiles y fuertes, sonidos débiles y fuertes, entonces identifiquemos, por ejemplo, la caída de una hoja ¿Débil o fuerte? Responde el estudiante: Débil.	
<u>V1.C1.10</u>	... Dijimos, el sonido tiene una velocidad constante en el medio en el que se propaga, pero esa velocidad digamos que va a variar o va a cambiar 0,6 por la temperatura, por el grado de temperatura al que se esté midiendo, ¿es constante? Sí, pero si tiene una temperatura diferente va a aumentar 0,6 por cada grado de temperatura diferente a la que se está midiendo.	
<u>V1.C1.11</u>	...La fuente sonora, muestra la diferencia entre voces. Se conoce que la voz es de mujer pero notamos diferencia entra la voz de Shakira, por ejemplo y la voz de... Responde el estudiante: Ana Gabriel. ...Bueno, la ronca de oro, si se dan cuenta una es muy alta y la otra es muy bajita, las dos tienen tono de mujer, son voces femeninas, pero las dos tienen timbres diferentes, son diferentes los timbres. ¿Listo? Los niveles de intensidad también son diferentes. Entonces hay vimos las cualidades del sonido.	
<u>V2.C1.1</u>	“La frecuencia del sonido, entonces. Los posibles casos, los posibles, si, casos que pueden ocurrir a medida que el sonido se acerca, a medida que la fuente se acerca pueden ser los siguientes: primero, cuando la fuente se acerca y el observador está quieto, esa frecuencia ¿va a aumentar o va a disminuir?”. Responde los estudiantes: A aumentar, aumentar, a aumentar. “Va a ser mayor, ¿cierto? la frecuencia. Listo... sucede que esa fuente pasa al observador y en el segundo caso la fuente se aleja y el observador sigue quieto, ¿qué va a pasar?”. Responde el estudiante: Disminuye. “¿El sonido va a?”. Responde el estudiante: A disminuir “La dirección del sonido va a ser diferente o va a ser la misma pero va a estar alejándose del observador y entonces ¿eso va a?”. Responde el estudiante: Disminuir. “Vamos a colocar ahora otra situación, una situación parecida con los mismos protagonistas pero la	

	<p>situación va a ser diferente en el caso de que la fuente va quedar quieta, ósea el carro no se va a mover, va a estar quieta y el observador va a ser el que va a empezar a moverse, ¿listo? entonces, el observador va a moverse, la fuente va a estar quieta y ahora ¿qué va a pasar?” Responde los estudiantes: es constante, igual, pues igual, se acerca el... el carro aumenta la frecuencia.</p> <p>“Ahora fuente va a estar quieta y el observador va a estarse moviendo”. Responde el estudiante: Se acerca</p> <p>“¿Qué va a pasar? Haber la fuente es la que emite el sonido, es el carro el que emite el sonido y está quieto, en este caso el animalito va a moverse hacia la fuente, moverse hacia donde se está emitiendo el sonido, ¿qué va a pasar con la frecuencia sonora?”. Responden los estudiantes: se va a aumentar, va a aumentar, aumenta.</p>	
<u>V2.C1.2</u>	<p>...Para las ecuaciones ustedes van a encontrar ciertas letras o ciertos índices: F va a ser frecuencia, Ff frecuencia de la fuente, Vs velocidad del sonido, Vo velocidad del observador y Vf velocidad de la fuente, hay ecuaciones para cada caso, entonces hay seis ecuaciones; para el primero, para el segundo, tercero..., las voy a copiar tal cual a medida que las vayamos copiando la vamos explicando y a medida que hagamos ejercicios pues se va aclarando como utilizar las ecuaciones, ¿listo?.</p>	
<u>V1.C1.8</u>	<p>...Hacemos cuadro, en el cuadro me regalan una “Y” de 170 y en “X” toda la hoja, listo; ¿me hago entender? (se explica nuevamente viendo la cuadrícula del cuaderno) (se hace el plano en el tablero).</p>	
<u>V1.C1.9</u>	<p>... El siguiente cuadro, es un cuadro de sonoridad en escala de decibel, el sonido se mide en decibeles; vamos a identificar que sonidos están dentro lo que nosotros escuchamos normalmente, que sonidos están por encima del umbral sonido que nosotros escuchamos y que sonidos están por debajo (la docente pasa por algunos puestos revisando el cuadro que se debe estar haciendo en el cuaderno), ¿listo? Se empieza a ubicar en el cuadro hecho en el tablero los sonidos emitidos por diferentes cuerpos, teniendo en cuenta la escala de decibeles.</p>	<p>El cuaderno y la realización de talleres en clase es utilizado como recurso para la enseñanza</p>

Tabla 12: Unidades de información categoría enseñanza

CU.C1.2: *“El desarrollo de habilidades para la vida; pues la ciencia se muestra como una herramienta útil dentro del diario vivir del estudiante en ese sentido cobra relevancia el contexto de la articulación que es en últimas el vínculo más significativo dentro del futuro inmediato de los estudiantes”.*

CU.C1.3: *“Sí; la física de un colegio articulado está enfocada a ser complemento de la carrera escogida por el estudiante en la articulación (en el caso del CMMC será complemento de Tec. En Sistemas o de Hotelería y Turismo); en un colegio no articulado se emplea como una asignatura complementaria de ciencias del currículo vigente”.*

Una segunda concepción de la profesora es validada con las diferentes manifestaciones de su conocimiento profesional, donde se puede evidenciar que en su quehacer en el aula, se pone en evidencia que para la enseñanza de la física la profesora utiliza diferentes estrategias de trabajo escolar y extra escolar que la llevan a la reflexión y análisis de diferentes tópicos (P.C1.1), que posteriormente son reforzados, aclarados y en los casos necesarios modificados mediante la utilización de continuas preguntas que llevan a los estudiantes a un desequilibrio cognitivo frente a aquello que conocen o creen conocer (V1.C1.4), de manera que lleva a los estudiantes a consolidar o modificar sus aprendizajes; para este proceso el docente utiliza diferentes estrategias didácticas como talleres, ejercicios prácticos, experiencias de laboratorio, en donde los estudiantes ponen a prueba los conocimientos adquiridos durante las clases de física..

P.C1.1: *“Desarrollo de guías o unidades didácticas que involucren: trabajo personal, grupal, puesta en común, clase comunitaria o magistral”.*

De acuerdo con el planteamiento de la profesora, Hashweh (1996), considera que es necesario llevar a cabo un variado repertorio de estrategias de enseñanza, usar más estrategias para inducir el cambio conceptual y utilizar más frecuentemente estrategias de enseñanza potencialmente efectivas; por su parte Pavón (1996) resalta la importancia de motivar al estudiante a través de ejemplos, curiosidades de la vida cotidiana y aplicaciones en el entorno.

***VI.C1.4:** “Una onda transporta energía pero no materia. En este sentido, nosotros hemos analizado las ondas y hemos visto que las ondas llevan o tienen una propiedad propia de las ondas y se llama que tienen velocidad, ¿qué pasa con la velocidad del sonido?”*

Por otra parte, en una última concepción, se evidencia que la profesora es una portavoz de la ciencia y en este sentido ella expone la ciencia desde un punto de vista riguroso, claro y preciso; Ruiz (2007), considera que el profesor pasa a ser un guía en el proceso de enseñanza - aprendizaje, donde debe utilizar como herramientas la explicación y la aplicación de los organizadores previos, es considerado como un sujeto que planea las situaciones o conflictos cognitivos; de esta manera las actividades propias en el aula deben facilitar a los estudiantes mejores aprendizajes.

La profesora en este caso plantea problemáticas con sentido y significativas para el estudiante (V1.C1.9), de manera que logren reconocer que la ciencia escolar está relacionada con los presaberes o preconceptos que el estudiante lleva al aula.

***VI.C1.9:** ... “El siguiente cuadro, es un cuadro de sonoridad en escala de decibel, el sonido se mide en decibeles; vamos a identificar que sonidos están dentro lo que nosotros escuchamos normalmente, que sonidos están por encima del umbral sonido que nosotros escuchamos y que sonidos están por debajo (la docente pasa por algunos puestos revisando el cuadro que se debe estar haciendo en el cuaderno), ¿listo? Se empieza a ubicar en el cuadro hecho en el tablero los sonidos*

emitidos por diferentes cuerpos, teniendo en cuenta la escala de decibeles”.

De acuerdo con las tres concepciones encontradas, podríamos decir que la profesora considera la enseñanza de la física en el contexto de la AEMES, está mediada por varios aspectos referentes al conocimiento profesional del profesor, entre los que encuentran, el conocimiento disciplinar, el conocimiento pedagógico, el conocimiento del contexto de los estudiantes y las metodologías, todo esto para permitir que por medio del proceso de enseñanza el estudiante llegue a desarrollar habilidades que le permitan desde su cotidianidad entender fenómenos propios de la ciencia que está aprendiendo, en este sentido, resulta interesante evidencia que la profesora plantea que la enseñanza de la física está determinada por el conocimiento profesional del profesor y que esto hace que se actúe de una u otra manera en el aula, lo que se evidencia en su planeación, evaluación y en el desarrollo mismo de las clases.

7.2.2. Categoría Aprendizaje

En cuanto al aprendizaje de la física se encontraron tres concepciones de la profesora, las cuales se hacen evidentes no solo en lo que declara por medio del cuestionario, sino en su quehacer y en la forma como planea y organiza sus clases.

La primera concepción encontrada, hace referencia a que el aprendizaje de la física en el contexto de la articulación resulta diferente, pues los estudiantes se enfrentan a diferentes metodologías, diferentes maestros y diferentes formas de enseñanza (CU.C2.2); esta postura puede relacionarse con lo expresado por Porlán (1999), quien manifiesta que dentro de los objetivos del aprendizaje de las ciencias naturales, se busca formar jóvenes capaces de adaptarse a los cambios de la sociedad actual y capaces de construir una sociedad con mayores niveles de solidaridad, justicia y desarrollo para todos, en este sentido, el acercar a los estudiantes al aprendizaje de la física desde dos metodologías de enseñanza diferente le posibilita diversas formas de aprendizaje y la apropiación de conceptos.

CU.C2.2 *“Pienso que tiende a facilitar el aprendizaje en los estudiantes el hecho de tener mayores acercamientos a la ciencia, en diferentes contextos y en diferentes jornadas permite que se pierda el miedo a la misma y por sobre todo permite ahondar en temas que por más que son cotidianos carecen de explicaciones científicas para los estudiantes por ser poco relevantes o por no tener tiempo para detenerse a explicarlos”*

CATEGORIA 2: APRENDIZAJE		
CÓDIGO	U.I	
<u>CU.C2.1</u>	“Claro; indudablemente el hecho de tener el acceso a dos jornadas para el aprendizaje de alguna ciencia con dos docentes distintos y dos formas de enseñanza aprendizaje distinto debe variar el aprendizaje de la ciencia; no con esto quiero decir que esta variación es buena o es mala frente al aprendizaje en colegios no articulados. Solamente que se hace evidente que es diferente”.	El aprendizaje de la física en el contexto de la articulación resulta diferentes pues los estudiantes se enfrentan a diferentes metodologías, diferentes maestros y diferentes formas de enseñanza
<u>CU.C2.2</u>	“Pienso que tiende a facilitar el aprendizaje en los estudiantes el hecho de tener mayores acercamientos a la ciencia, en diferentes contextos y en diferentes jornadas permite que se pierda el miedo a la misma y por sobre todo permite ahondar en temas que por más que son cotidianos carecen de explicaciones científicas para los estudiantes por ser poco relevantes o por no tener tiempo para detenerse a explicarlos”.	
<u>P.C2.1</u>	“Interpreta las ecuaciones relacionadas con el movimiento ondulatorio y las propiedades del sonido”.	El aprendizaje de la física se expresa como el desarrollo de habilidades cognitivas por parte del estudiante, a través de procesos como la interpretación, el análisis y la experimentación.
<u>P.C2.2</u>	“Experimenta el efecto doopler como una razón de cambio entre el sonido y el movimiento”.	
<u>V2.C2.1</u>	“Ahora el observador va a moverse hacia la fuente y la fuente va a moverse hacia el observador, o sea los dos se están acercando, fuente en movimiento, observador en movimiento y los dos acercándose, hay que va a pasar? La frecuencia sonora va a ser qué?”. Responde un estudiante: Va a aumentar y luego va a disminuir “¿Va ser mayor o va a ser menor?”. Responde un estudiante: Mayor	El aprendizaje de la física está basado en la capacidad de los estudiantes para analizar procesos propuestos por el docente y que le permiten explicar situaciones cotidianas.
<u>V2.C2.2</u>	“Nos dice halle la frecuencia para todos los seis casos posibles, tenemos seis casos que los vamos a desarrollar y vamos a empezar con uno, vamos a empezar con el primero, listo... imaginemos que este observador que va a 20 metros por segundo se quedó quieto, es cero, y la fuente se está acercando a él, ósea el carro con su bafle se va acercando al observador. Entonces decimos que para el primer caso, para el caso número uno tendríamos que la frecuencia percibida es igual a la frecuencia de la fuente por velocidad del sonido sobre velocidad del sonido menos velocidad de la fuente, reemplazamos, dice que F ¿va a ser igual a qué?”. Responde el estudiante: 400 “400 Hz, multiplicado por la velocidad del sonido, ¿cuál es la velocidad del sonido en este caso?”. Responde el estudiante: 334. “334 metros sobre segundo, sobre 334 metros sobre segundo menos la velocidad de la fuente”. Responde el estudiante: 40 metros por segundo	

	<p>“¿Cuanto?” Responde un estudiante: 40 metros sobre segundo “40 metros sobre segundo, ¿listo? ¿Hasta ahí vamos?”. Responde un estudiante: Si señora ...¿Qué hacemos aquí para resolver esta parte?, ¿para resolver la operación? Responde un estudiante: Hay se cancelan metros sobre segundos “No... Primero tenemos que hacer que es”. Responde un estudiante: La resta “La resta, entonces 334 menos 40. F va a ser igual a 400Hz, voy a dejar acá 334 m/s y si a 334 le quito 40, ¿cuánto me queda?”. Responden dos estudiantes: 294, 296 “¿Doscientos 94 o 96 m/s?”. responde un estudiante: 96 ...Hagámosla 334 – 40, a cuatro le quito cero, cuatro. A trece le quito 4, nueve. Y este queda convertido en 2. 294. Listo... a 334 lo divido en 294, ¿cuánto me queda? Calculadoras. 334 dividido en 294, ¿cuánto es? Responde un estudiante: 1,13 “Nos queda 1,13 por 400 Hz por 1;13 ¿cuánto nos da?”. Responde un estudiante: 452 Hz “452 Hz, listo... era el primer caso, ¿cuándo qué pasaba?”...El observador se quedaba quieto y la fuente se acercaba, nosotros dijimos en este primer caso la frecuencia va a aumentar, ¿cierto? Va a sentir mayor frecuencia. Teníamos una frecuencia de”. Responde un estudiante: 400 “400, ahora vamos a sentir una frecuencia...antes teníamos una de 400 pero el observador no va a escuchar esa frecuencia de 400 sino de 452. ¿Listo? ¿Difícil?”. Responden los estudiantes: No.</p>	
--	---	--

Tabla 13: Unidades de información categoría aprendizaje.

En una segunda postura, teniendo en cuenta el hacer de la profesora en el aula de clase, se puede evidenciar que para ella, el aprendizaje de la física se expresa como el desarrollo de habilidades cognitivas por parte del estudiante, a través de procesos como la interpretación (P.C2.1), el análisis y la experimentación (P.C2.2); en este sentido, Porlan y Martín del Pozo (2004) hacen referencia a una tendencia en la cual el aprendizaje de las ciencias se da por asimilación y su metodología está basada en actividades en las que se aplica el método científico; como lo manifiestan Gustafson y Rowell (1995) quien considera que los estudiantes aprenden a partir de procesos de manipulación.

P.C2.1 *“Interpreta las ecuaciones relacionadas con el movimiento ondulatorio y las propiedades del sonido”.*

P.C2.2 *“Experimenta el efecto doopler como una razón de cambio entre el sonido y el movimiento”.*

En este caso, se evidencia que para la profesora, el proceso de aprendizaje, tal como lo manifiestan Aguirre *et al* (1990), es comprendido como un intento de dar sentido a la nueva información en función de una comprensión previa existente y también se ve como una respuesta afectiva.

Una tercera concepción de la profesora referente al aprendizaje, hace referencia a que el aprendizaje de la física está basado en la capacidad de los estudiantes para analizar procesos propuestos por el profesor y que le permiten explicar situaciones cotidianas (V2.C2.1); en este sentido Pavón (1996) expone que es importante motivar a los estudiantes a través de ejemplos, curiosidades de la vida cotidiana y aplicaciones en el entorno, de manera que los estudiantes logren apropiarse y asimilar conceptos partiendo de aspectos, situaciones y fenómenos que forman parte de su cotidianidad (Ravanal *et al*, 2010)

V2.C2.1 *“Ahora el observador va a moverse hacia la fuente y la fuente va a moverse hacia el observador, o sea los dos se están acercando,*

fuente en movimiento, observador en movimiento y los dos acercándose, ¿ahí que va a pasar?, ¿La frecuencia sonora va a ser qué?”. Responde un estudiante: Va a aumentar y luego va a disminuir “¿Va ser mayor o va a ser menor?”. Responde un estudiante: Mayor

7.2.3. Categoría Currículo

Para esta categoría solamente se evidencia una concepción por parte de la profesora, ya que existe una clara relación entre lo que el docente hace explícito por sus declaraciones en el cuestionario, con lo que se puede evidenciar en la planeación que hace de sus clases.

CATEGORIA 3: CURRÍCULO		
CÓDIGO	U.I	
<u>CU.C3.1</u>	“El currículo en física de la educación media debe tener espacios para la reflexión y el análisis de situaciones problemas; estos espacios direccionados desde el conocimiento tanto teórico como práctico de la ciencia misma”.	El currículo trabajado en el ámbito de la articulación se ve modificado, más que en las temáticas abordadas, en la forma en cómo se abordan en las clases, y la profundidad con que se trabajan los conceptos.
<u>CU.C3.2</u>	“La afinidad y la practicidad que se pueda brindar para vincular cualquier currículo con la carrera escogida. (es decir si el estudiante prefiere estudiar sistemas por ejemplo el currículo debe tener asignatura que sean requisitos básicos para el estudio de la carrera)”.	
<u>CU.C3.3</u>	“De fondo ninguna modificación; de forma si se han tenido en cuenta los tiempos dedicados a la explicación de algunas temáticas esto con mira a detenerse, profundizar o ahondar un poco más en temas de mayor complejidad”.	
<u>P.C3.1</u>	<p>SONIDO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Origen del sonido. - características del sonido - Sonido en el aire - Interferencias de las ondas de sonido. - Efecto Doppler. - Tubos sonoros. 	
<u>P.C3.2</u>	<p>PLAN DE MEJORAMIENTO</p> <p>“Diseñar un experimento ondulatorio en el que se analice el sonido, consultando el fundamento teórico necesario, presentando un informe escrito basándose en los resultados experimentales. Buscar e indagar experimentos virtuales de vibraciones sonoras realizando un análisis cualitativo y cuantitativo, sobre un problema que escoja, mostrando los resultados a partir del experimento virtual”.</p>	

Tabla 14: Unidades de información categoría currículo.

En este caso se evidencia que para la profesora, el currículo trabajado en el ámbito de la articulación se ve modificado, más que en las temáticas abordadas, en la forma en cómo se abordan en las clases, y la profundidad con que se trabajan los conceptos (CU.C3.1); manifiesta, además, que es importante, por medio del currículo, permitir procesos y espacios de reflexión y análisis.

CU.C3.1 *“El currículo en física de la educación media debe tener espacios para la reflexión y el análisis de situaciones problemas; estos espacios direccionados desde el conocimiento tanto teórico como práctico de la ciencia misma”.*

En este aspecto, la profesora pone de manifiesto que para el caso de los programas de AEMES, aunque no hay grandes variaciones entre el currículo que se trabaja en este contexto, con el que se trabaja en el ámbito de la EM, se debe tener en cuenta la planificación, los tiempos y la profundización que se hace en algunos de los conceptos que se trabajan, de manera que los estudiantes puedan tener las bases o fundamentos necesarios para acceder a la carrera de ES que hayan elegido (CU.C3.2); a este respecto, Bromme (1988) plantea que el docente dentro de su conocimiento pedagógico debe conocer las características y organización de la institución escolar y los aspectos metodológicos necesarios para su actuación con los estudiantes, de acuerdo con las características y dificultades que presentan, en este caso podría pensarse que es necesario que el profesor conozca las características específicas y los requerimientos del proceso de articulación, de manera que pueda ofrecer a los estudiantes un currículo que esté acorde con las expectativas de la carrera que han elegido.

CU.C3.2 *“La afinidad y la practicidad que se pueda brindar para vincular cualquier currículo con la carrera escogida. (es decir si el estudiante prefiere estudiar sistemas por ejemplo el currículo debe tener asignatura que sean requisitos básicos para el estudio de la carrera)”.*

Morine – Dersheimer y Kent (1999), haciendo referencia a la *organización y gestión de la clase*, los autores consideran que los profesores requieren de un conocimiento que le permita organizar y administrar tanto los contenidos como las actividades de enseñanza, lo cual conlleva a una adecuada distribución y uso de recursos como el tiempo y los materiales de enseñanza, en este caso particular, la profesora considera que en el contexto de la educación media articulada, el docente no modifica el currículo, solamente hace variaciones en cuanto al tiempo y profundidad con la que se aborda cada temática (CU.C3.3). Gimeno (1991), por su parte, reafirma este planteamiento, al referirse a los programas de estudio, afirmando que estos permiten la organización didáctica de todo el año escolar, para que así se asegure con el cumplimiento de los objetivos y contenidos mínimos obligatorios, el tiempo de los objetivos con actividades propuestas, metodología y evaluación para cada curso y asigna

CU.C3.3 [Haciendo referencia a las modificaciones del currículo en el ámbito de la educación media articulada]. “*De fondo ninguna modificación; de forma si se han tenido en cuenta los tiempos dedicados a la explicación de algunas temáticas esto con mira a detenerse, profundizar o ahondar un poco más en temas de mayor complejidad*”.

7.2.4. Categoría Evaluación

Para esta última categoría, relacionada con la evaluación, se encontraron tres concepciones, dos de ellas relacionadas con la forma en que la profesora entiende la evaluación y otra relacionada con la forma de evaluar.

La primera concepción, hace referencia a que la evaluación, tanto en el contexto de la educación media como en el contexto de la articulación, busca evidenciar el desarrollo de habilidades por parte de los estudiantes, en este aspecto la profesora manifiesta que a los estudiantes lo que se les evalúa durante el proceso de aprendizaje, es el desarrollo de habilidades en la ciencia, para ella en el caso específico de la física, y que más que


cambiarlas durante su proceso, lo que se busca es que día a día y con el desarrollo de diferentes actividades en el aula, se vayan complementando y profundizando (CU.C4.3); en cuanto a esto Porlán y Rivero (1998) y Sanmartí (2002) coinciden al considerar que en el área de las ciencias naturales la evaluación de los aprendizajes tiene características bastantes específicas, relacionadas ellas con las concepciones y las prácticas de los profesores, limitándose en muchas oportunidades a aquello que es fácilmente medible; por su parte Driver y Watts (1990), consideran que en la evaluación de las ciencias naturales se puede presentar una evaluación formativa y sumativa, en donde se busca obtener un diagnóstico de los conocimientos del estudiante, los que adquiere durante el proceso de enseñanza – aprendizaje y los que transforma de acuerdo a lo que él ya había construido por sus vivencias.

CU.C4.3 (al referirse a que se evalúa) “El desarrollo de habilidades en la ciencia, más que cambiar se complementa ahondando y profundizando en este proceso”.

Moscatelli (2013) al hablar de la evaluación, manifiesta que la enseñanza debe vincularse constantemente con la evaluación, de manera tal que cualquier actividad propuesta sirva de base para la recolección de evidencias del aprendizaje lograda por los estudiantes, la posterior emisión de juicios y la toma de decisiones; en este caso, la profesora considera que la evaluación es permanente y periódica, donde, dentro del aula, se evalúan en general las acciones que le permiten al estudiante evidenciar su proceso de aprendizaje (CU.C4.1)

CU.C4.1 “La evaluación es un proceso permanente y periódico se evalúa en general las diferentes acciones que permiten evidenciar su proceso aprendizaje dentro del aula; ya en cuanto a la calificación se realizan diferentes ejercicios talleres y evaluaciones sobre las temáticas vistas en el periodo de estudio”.

CATEGORIA 4: EVALUACIÓN		
CÓDIGO	U.I	
<u>CU.C4.1</u>	“La evaluación es un proceso permanente y periódico se evalúa en general las diferentes acciones que permiten evidenciar su proceso aprendizaje dentro del aula; ya en cuanto a la calificación se realizan diferentes ejercicios talleres y evaluaciones sobre las temáticas vistas en el periodo de estudio”.	La evaluación en el contexto de la articulación busca evidenciar el desarrollo de habilidades por parte de los estudiantes.
<u>CU.C4.2</u>	“Sí; existe una unificación de criterios, tiempos y de temáticas de evaluación entre la enseñanza que se da de la ciencia en la articulación y en la educación media”.	
<u>CU.C4.3</u>	“El desarrollo de habilidades en la ciencia, más que cambiar se complementa ahondando y profundizando en este proceso”.	
<u>P.C4.1</u>	“Realización de ejercicios intra y extra clase”.	Las estrategias de evaluación involucran la valoración de trabajos en clase y fuera de ella, así como la evidencia del desarrollo de habilidades científicas
<u>P.C4.2</u>	“Desarrollo de habilidades lingüísticas, físico-matemáticas, analíticas, hipotéticas, sistémicas, informáticas, durante el ejercicio de clase mediante un sistema dialógico”.	
<u>P.C4.3</u>	“Calificación de carpeta de apuntes y talleres”.	
<u>P.C4.4</u>	“Evaluación escrita”.	
<u>V1.C4.1</u>	Profesor: Entonces podríamos identificar ahí que el sonido se propaga más rápido ¿en dónde? Estudiante: En los solidos Profesor: En los sólidos se propaga con una velocidad alta, luego, ¿en dónde se propagara con una velocidad media? Estudiante: Líquidos Profesor: Y en el aire se propaga con una velocidad Estudiante: Baja	La evaluación va más allá de la confirmación de la adquisición de una serie de conceptos, sino que permanentemente se busca llevar al estudiante a la confrontación de lo que sabe y ha construido, para reafirmarlo o modificarlo si es necesario, esto lo hace el profesor durante sus clases por medio de preguntas y cuestionamientos y en las evaluaciones escritas al enfrentar a los estudiantes a situaciones problemicas, que deben resolver no solo desde el punto de vista matemático, sino valiéndose del análisis y la interpretacion de fenómenos.
<u>V1.C4.2</u>	...Pasemos a alguien al tablero (se ponen dos objetos encima de dos mesas diferentes). ...Tingo, tingo, tingo ... tango. ...Una persona al lado de allá y otra persona al lado de acá. ... Para la chica, oxigeno, era completar un cuadrado, oxígeno a 45 grados y para el chico había que mirar la velocidad del sonido en el pavimento cuando estaba a 13 grados.	
<u>V2.C4.1</u>	...Esos ya los hacen ustedes solitos y me van preguntando cual es la dificultad, ¿listo? dos, tres, cuatro, cinco y seises el ejercicio, ¿listo? ¿Listo?, ya si hay dificultades uno por uno me va diciendo, ¿vale?	
<u>E.C4.1</u>	El sonido es una onda: a. Longitudinal y de presión. b. Trasversal y de presión. c. Longitudinal y mecánica d. Trasversal y mecánica.	

<p><u>E.C4.2</u></p>	<p>Dentro de las características del sonido encontramos ondas sonoras que poseen frecuencias menores a 20 Hz; estas ondas sonoras se llaman:</p> <ol style="list-style-type: none"> Ultrasonidos. Ondas de vacío. Infrasonidos. Vibraciones. 	
<p><u>E.C4.3</u></p>	<p>En una estación de bomberos las alarmas están bien distribuidas para que todos los bomberos voluntarios puedan escuchar desde cualquier parte la alarma, además tienen un sistema de llamados de alta voz para transmitir mensajes. Suponiendo que un bombero está cerca del parlante de llamados de alta voz, y justo en frente hay una alarma, si las dos cosas suenan al tiempo, se puede decir que:</p> <ol style="list-style-type: none"> El bombero escucha primero la alarma y luego el mensaje. Escucha un ruido muy fuerte. Los dos sonidos se anulan. Escucha primero el mensaje y luego la alarma. 	
<p><u>E.C4.4</u></p>	<p>Si dos discotecas localizadas una enfrente de la otra colocan la misma emisora un cliente sentado en una de ellas escucha:</p> <ol style="list-style-type: none"> Una intensidad mayor. Primero la música del lugar donde esta y luego la de enfrente. Una intensidad menor. Primero la música del lugar de enfrente y luego la de donde está. 	
<p><u>E.C4.5</u></p>	<p>Teniendo en cuenta la siguiente grafica se puede inferir que:</p>  <p>El gráfico muestra la relación entre la intensidad del sonido (en Decibelios) y la frecuencia (en Hertz). El eje vertical (Decibelios) va de 20 a 140. El eje horizontal (Frecuencia en Hertz) va de 20 a 20000. Se muestran dos curvas: una superior etiquetada como 'Umbral del dolor' y una inferior etiquetada como 'Umbral de audibilidad'. Entre estas curvas, hay una zona sombreada que contiene las etiquetas 'música' y 'Voz humana', indicando que estos sonidos se encuentran dentro del rango de audibilidad humana y por debajo del umbral del dolor.</p> <ol style="list-style-type: none"> La velocidad del sonido depende de quién emite el sonido y la fuerza con que sea emitido. El umbral de audibilidad y el umbral del dolor están por fuera del margen de la velocidad del sonido. Para el umbral del dolor la velocidad del sonido no es constante. Para ser oídos los sonidos deben tener una intensidad mayor que la del umbral de audición. 	
<p><u>E.C4.6</u></p>	<p>Una fuente sonora que emite un sonido de 380 Hz de frecuencia, se acerca con una velocidad de 25 m/s</p>	

	hacia un observador que se encuentra en reposo. ¿Cuál es la frecuencia detectada por el observador?	
<u>E.C4.7</u>	Una ambulancia viaja por una autopista con una velocidad de 40 m/s. Su sirena emite un sonido con una frecuencia de 400 Hz. ¿Con qué frecuencia escucha la sirena un observador que viaja a 25 m/s? a) Cuando se aproxima a la ambulancia. b) Cuando se aleja de ella.	
<u>E.C4.8</u>	Una persona se acerca a una fuente sonora que emite ondas a 370 Hz; si la velocidad con la que se acerca es de 40 m/s y la fuente se puede mover a velocidad de 80 m/s. hallar las posibles frecuencias en los 6 casos.	
<u>E.C4.9</u>	Un observador se mueve con una velocidad de 0,6 m/s con respecto a una fuente sonora. Calcular la frecuencia escuchada por el observador cuando se acerca y cuando se aleja de la fuente que emite con una frecuencia de 1390 Hz	
<u>E.C4.10</u>	En un día soleado en el que la temperatura del aire es de 27° se lanza una piedra por un túnel de una mina con una profundidad de 200 m. cuanto tiempo tarda en escucharse la caída de la piedra.	

Tabla 15: Unidades de información categoría evaluación.

Una segunda concepción se refiere a que la evaluación va más allá de la confirmación de la adquisición de una serie de conceptos, en cuanto a esto la profesora por medio de preguntas y cuestionamientos permanentes, busca llevar al estudiante a la confrontación de lo que sabe y lo que ha construido, para luego reafirmarlo o modificarlo si es necesario (V1.C4.1); y en las evaluaciones escritas, enfrenta a los estudiantes a situaciones problemáticas, que deben resolver no solo desde el punto de vista matemático, sino valiéndose del análisis y la interpretación de fenómenos (E.C4.3).

En términos de lo anterior, Moscatelli (2013) considera que se debe hacer énfasis a los estudiantes, tanto en la enseñanza como en la evaluación; que su éxito será logrado en la medida en que demuestre la comprensión de lo realizado y no solo la memorización, reproducción o imitación; también hace referencia a la necesidad de ver la evaluación como un proceso de retroalimentación, entendida como un trabajo que realiza el profesor, a partir de los resultados de la evaluación, con la finalidad de ayudar a los estudiantes a reconocer sus errores y corregirlos.

VI.C4.1

Profesor: Entonces podríamos identificar ahí que el sonido se propaga más rápido ¿en dónde?

Estudiante: En los sólidos

Profesor: En los sólidos se propaga con una velocidad alta, luego, ¿en dónde se propagara con una velocidad media?

Estudiante: Líquidos

Profesor: Y en el aire se propaga con una velocidad

Estudiante: Baja

E.C4.3 *En una estación de bomberos las alarmas están bien distribuidas para que todos los bomberos voluntarios puedan escuchar desde cualquier parte la alarma, además tienen un sistema de llamados de alta voz para transmitir mensajes. Suponiendo que un bombero está*

cerca del parlante de llamados de alta voz, y justo en frente hay una alarma, si las dos cosas suenan al tiempo, se puede decir que:

- e. El bombero escucha primero la alarma y luego el mensaje.*
- f. Escucha un ruido muy fuerte.*
- g. Los dos sonidos se anulan.*
- h. Escucha primero el mensaje y luego la alarma*

De igual manera, Wiggins (1990) manifiesta que los actuales planteamientos sobre evaluación señalan que los estudiantes pueden participar activamente en los procesos de evaluación, en la medida en que comprendan los criterios expuestos y los mecanismos mediante los cuales serán evaluados; este planteamiento en concordancia con una última concepción que hace referencia a las estrategias de evaluación, que según la profesora, involucran la valoración de trabajos en clase y fuera de ella (P.C4.1), así como la evidencia del desarrollo de habilidades científicas (P.C4.2).

P.C4.1 “Realización de ejercicios intra y extra clase”.

P.C4.2 “Desarrollo de habilidades lingüísticas, físico-matemáticas, analíticas, hipotéticas, sistémicas, informáticas, durante el ejercicio de clase mediante un sistema dialógico”.

Wiggins (1990) también pone de relieve que las instancias de evaluación que se presentan a los estudiantes deben ser iguales o parecidas a las que se presentarían en su vida cotidiana. Las tareas auténticas involucran retos y roles que los ayudan a ensayar las ambigüedades complejas del “juego” de la vida adulta y profesional.

Estas concepciones evidenciadas de manera explícita por la profesora, dejan en evidencia que la evaluación es considerada como un proceso en el que no solo participa el estudiante, sino que el profesor cobra importancia al ser él quien direcciona y retroalimenta dicho proceso, en procura de que sus estudiantes alcancen o desarrollen

conceptos y habilidades que el busca en el proceso de enseñanza y que confirma mediante un proceso continuo de evaluación.

7.3. Concepciones generales de la profesora acerca de la enseñanza, aprendizaje, currículo y evaluación en el contexto de la articulación de la educación media con la educación superior.

Dentro de las concepciones encontradas en la profesora de física en términos generales para las categorías, se puede decir que teniendo en cuenta los lineamientos operativos del programa de articulación y destacando que en este proceso se debe generar un currículo centrado en los principios de autonomía, pertinencia, calidad y flexibilidad, y que la evaluación del aprendizaje debe ser un proceso formativo, permanente, planificado, integral y dialógico, mediante el cual se valore el desempeño del estudiante, a través de estrategias flexibles para desarrollar sus conocimientos, competencias, etc., para la profesora el proceso de enseñanza – aprendizaje de la física, desde lo expuesto por ella en el cuestionario y evidenciado en el desarrollo de sus clases, en su plan de aula y la planificación de las evaluaciones, la enseñanza está mediada por aspectos referentes al CPP, entre ellos, el conocimiento disciplinar, el conocimiento pedagógico, el conocimiento del contexto de los estudiantes y las metodologías, todo esto en busca de que el estudiante llegue a desarrollar habilidades que le permitan desde su cotidianidad entender fenómenos propios de la ciencia que está aprendiendo.

En cuanto al aprendizaje, hace referencia a que en el contexto de la articulación, este resulta diferente, pues los estudiantes se ven enfrentados a diario a diferentes metodologías, maestros y formas de enseñanza en busca de su formación, donde sean capaces de adaptarse a los cambios de la sociedad actual, y de construir una sociedad con mayores niveles de solidaridad, justicia y desarrollo para todos. Por otra parte, y teniendo en cuenta el quehacer de la profesora en el aula de clase, se hace evidente que el aprendizaje, se expresa como el desarrollo de habilidades cognitivas por parte del estudiante, a través de procesos como la interpretación, el análisis y la experimentación; junto a esto, la profesora destaca que el aprendizaje de la física está basado en la

capacidad que los estudiantes tienen para analizar los procesos propuestos por ella y que le permiten explicar situaciones cotidianas.

En cuanto al currículo, la profesora considera que es importante permitir procesos y espacios de reflexión y análisis, y que aunque en el contexto de la articulación este se ve modificado, más que en las temáticas abordadas, en la forma en cómo se abordan en las clases y la profundidad con que se trabajan los conceptos, se deben tener en cuenta la planificación, los tiempos y la profundización que se hace en algunos de los conceptos que se trabajan, de manera tal que los estudiantes puedan tener las bases o fundamentos necesarios para acceder a la carrera de ES que hayan elegido.

Para finalizar, cabe destacar que la profesora considera que la evaluación, tanto en el contexto de la media académica como en el contexto de la articulación, va en busca de evidenciar el desarrollo de habilidades para el análisis y la interpretación de fenómenos por parte de los estudiantes, y que más allá de la confirmación de la adquisición de una serie de conceptos, se busca llevar al estudiante a la confrontación (preguntas, cuestionamientos, situaciones problemáticas de lo que sabe y ha construido mediante los trabajos en clase y fuera de ella, para reafirmarlo o modificarlo si es necesario. Se puede decir entonces, que para la profesora la evaluación es considerada como un proceso en el que no solo participa el estudiante, sino que el profesor cobra importancia al ser él quien direcciona y retroalimenta dicho proceso en procura de que sus estudiantes alcancen o desarrollen esos conceptos y habilidades que él busca en el proceso de enseñanza y que confirma mediante un proceso continuo de evaluación.

8. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y PROYECCIONES

En el presente apartado se dan a conocer las conclusiones, proyecciones y recomendaciones de esta investigación. Inicialmente se dan a conocer las conclusiones y posteriormente se presentan algunas proyecciones y recomendaciones, que surgen de los resultados obtenidos en esta investigación.

8.1. Conclusiones

- A partir de los resultados obtenidos no se evidencia claramente las diferencias que pueden existir entre la enseñanza, el aprendizaje, el currículo y la evaluación en la EM y en el contexto de la AEMES, la profesora solo deja entrever que las diferencias son referentes a las metodologías, los tiempos y la profundidad en algunos de los temas.
- En cuanto a la enseñanza de la física en el contexto de la articulación, la profesora hace evidente la necesidad de un CPP, el cual, tal como ella lo referencia, está constituido por varios conocimientos que aportan a este, tales como el conocimiento disciplinar, el conocimiento didáctico, el conocimiento pedagógico y el conocimiento del contexto.
- Aunque la profesora manifiesta en el cuestionario que un aspecto relevante en la enseñanza de la física en el contexto de la articulación, es la implementación de diferentes metodologías que permitan el aprendizaje y la apropiación de conceptos, en el momento de la observación de clase y la revisión del plan de aula no se evidencia que se estén implementando metodologías diferentes a las utilizadas en cualquier contexto de la enseñanza de la física en la EM (guías, talleres, clase magistral)

- La profesora da un papel privilegiado al profesor, al hacerlo no poseedor del conocimiento, sino un portavoz de la ciencia, lo dota de un gran significado en el proceso de enseñanza, pues su papel es orientar y encaminar hacia la construcción de un conocimiento, generando preguntas que llevan al estudiante a poner en duda todo lo que afirma y a revalidarlo a partir de lo que ha construido; este a mi modo de ver es uno de los aspectos más interesantes observados en la investigación, y en donde considero que sí se marca una diferencia con la EM en el contexto tradicional o no articulado.
- En cuanto a la evaluación, se resalta el carácter continuo que esta tiene, lo cual se evidencia no solo en lo que declara la profesora en el cuestionario, sino en lo que se observa durante sus clases; en este caso existe una coherencia clara entre lo que manifiesta la profesora al hacer referencia a que la evaluación se va desarrollando en cada una de las clases al enfrentar al estudiante a diferentes situaciones en las que debe revalidar eso que sabe o que ha construido durante el proceso de enseñanza – aprendizaje.

8.2. Recomendaciones y proyecciones

La presente investigación abre una serie de cuestionamientos frente a lo que se viene planteando en nuestro país acerca de la pertinencia de estos procesos de AEMES, en este sentido se espera que pueda servir de punto de partida para otras investigaciones que profundicen el tema en aspectos como la relevancia de este tipo de articulación en la construcción de un nuevo conocimiento que le permita al ¿joven? estar mejor preparado y ¿realmente? pueda enfrentarse al mundo de la ES con las herramientas necesarias y suficientes para alcanzar sus propósitos y que no ocurra al contrario, que las diferencias entre lo que se venía haciendo en la EM y lo que se pretende ahora con la articulación, sean tan sutiles que el estudiante ingrese a la universidad a un segundo o tercer semestre de una carrera profesional y se encuentre en desventaja académica con aquellos que ingresaron en primer semestre sin haber formado parte de un proceso de articulación.

Se espera que con esta investigación sirva de un abrebocas a futuras investigaciones relacionadas con:

- Indagar y comparar resultados entre los aprendizajes de física en los estudiantes de contextos de articulación y no articulación.
- Establecer diferencias entre el conocimiento profesional de los profesores en el contexto de la articulación y la manera como se construye ese conocimiento.

De igual manera esta investigación hace un llamado a las Facultades de Educación de las diferentes universidades, y en especial a la Universidad Pedagógica Nacional, en su calidad de Formadora de Formadores, para que incluya dentro de sus prácticas, la reflexión y la acción frente a esta realidad que es la articulación entre la educación media y la superior, de manera que se generen espacios en donde se contemple desde la formación inicial y continua de los profesores, hacer referencia a las especificidades de los profesores que forman parte de este ámbito y si su conocimiento profesional tiene particularidades que ameriten no solo su reconocimiento sino su implementación en la educación media.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, J. Haggerty, S. y Linder, C. (1990). Student-teachers, Conceptions of science, teaching and learning: a case study in preservice science education. *International Journal of Science Education*, 12(4), pp. 381-390.
- Amado, M. y Correa, R.. (2009). *Construcción de una propuesta de articulación de la educación media con la técnica en el colegio Antonio García*. Tesis magistral. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.
- Amórtegui, E. y Correa, M. (2009). *Las prácticas de campo planificadas en el proyecto curricular de licenciatura en biología de la universidad pedagógica nacional. Caracterización desde la perspectiva del conocimiento profesional del profesor de biología*. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.
- Angulo, L. (2004). *Didáctica y modelos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales*. Lima, Perú. Documento digital, disponible en <http://documents.mx/documents/didactica-ciencias-naturales.html>. Revisado en julio de 2014.
- Arcos, S. (2009). *La articulación: rumbo a la educación superior memorias del proceso en el colegio OEA IED Articulación: Ingeniería educativa de calidad de la escuela a la universidad*. I Congreso Nacional “Sentido e importancia de la Educación Media”. Bogotá, Colombia.
- Biggs, J. (2005). *Teaching for Quality Learning at University*. New York: Open University Press. En Moscatelli, S., (2013). *Evaluación para el aprendizaje en ciencias naturales*. Ministerio de educación, nivel de educación básica. Chile.
- Bromme, R. (1988). Conocimientos profesionales de los profesores. *Enseñanza de las Ciencias*, 6 (1), 19-29.

- Calderón, O. (2005). *Articulación de la educación media y superior en la perspectiva de la formación en ciencia y tecnología para la democratización del conocimiento*. Bogotá, Colombia.
- Camargo, E, Garzón, E y Urrego, L. (2012). *Articulación de la educación media y superior para Bogotá*. Revista visión electrónica Año 6 No. 2 pp. 160 - 171 julio - diciembre del 2012.
- Cardenas, F., Salcedo, L. y Erazo, M. (1995). *Los miniproyectos en la enseñanza de las ciencias naturales*. Actualidad educativa. Año 2, N. 9 – 10. Editorial libros y libres. Bogotá, Colombia.
- Castro Castro y Barajas Sandoval v. Alcaldía Mayor de Bogotá. (1994). Resolución No. 4. Registro Distrital No. 924 de diciembre 30 de 1994. Bogotá, Colombia .
- Cerda, H. (2005). *Los Elementos De La Investigación*. Editorial Búho. Bogotá, Colombia.
- Coll, C. (1986). *Un marco psicológico para el currículum escolar*. Ponencia presentada en el Simposio sobre “Educación y Desarrollo”. I.C.E. de la Universidad Autónoma de Madrid. En: Coll, C. (1990). *Aprendizaje Escolar y Construcción del conocimiento*. Barcelona: Paidós. pp. 153-175.
- Correa, R. y Amado, M. (2009). Construcción de una propuesta de Articulación de la Educación Media con la Técnica para el Colegio Antonio García. (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.
- Competencias Laborales generales, Guía 21, Ministerio de Educación Nacional. “*Articulación de la educación con el mundo productivo*”. Bogotá, Colombia. Disponible en http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-106706_archivo_pdf.pdf. Revisado en mayo de 2014.
- Convenio Interadministrativo de Cooperación 174 del 5 de diciembre de 2005, para la implementación del modelo de institución de educación media y superior, técnica y tecnológica en colegios seleccionados por la Secretaría de Educación Distrital y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2005. Bogotá, Colombia.,.
- Cruz, M. (2004). *El Análisis Documental: Indización y Resumen en Bases de*

- Datos Especializadas.* Disponible en http://eprints.rclis.org/6015/1/An%C3%A1lisis_documental_indizaci%C3%B3n_y_resumen.pdf. Revisado en marzo de 2013.
- Cubillos, M. (2011). *El impacto del proceso de articulación de la educación media con la superior en los estudiantes del ciclo V en el Colegio María Mercedes Carranza*. Tesis Especialista en Docencia Universitaria, Fundación Universitaria del Área Andina. Bogotá, Colombia.
- Driver, R. y Watis, M. (1990). Research on students. *Conceptions in science: a bibliography*. School of education, University of Leeds.
- Demuth, P. y otros. (2006). *Análisis de las concepciones didácticas y científicas de docentes del nivel polimodal de la ciudad de Corrientes*. Instituto de Ciencias de la educación. Facultad de Humanidades UNNE. Chaco, Argentina. Disponible en <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt2006/09-Educacion/2006-D-006.pdf>. Revisado en junio de 2013.
- Díaz, Á. (1985). *Didáctica y currículum*. Ediciones Nuevomar, S.A. de C.A. México, D.F. disponible en <http://www.decsc.mx/paccocsa/Did%20ctica%20y%20Curriculum.pdf>. Revisado en marzo de 2013.
- Fernández, M. et al (2001). *Concepciones epistemológicas y didácticas de docentes y futuros docentes de educación primaria*. Análisis de un estudio de caso. I congreso nacional de investigación “Conocer para incidir sobre las practicas pedagogicas”. Universidad Nacional de Mar de Plata, Argentina.
- Finnegan, F. (2006). *Tendencias de la educación media técnica*. Cuaderno de trabajo N° 24, Serie Aportes para la reflexión y la transformación de la Educación Media Superior, Montevideo, Uruguay.
- Freire, A. y Choraó, M. (1992). “Elements for a typology of teachers conceptions” of physics teaching. *Teaching and Teacher Education*, 8(5/6), 497 – 507. Universidad de Lisboa, España.
- Gess-Newsome, J. (1999). Secondary Teachers’ Knowledge and beliefs about Subject Matter and their Impact on Instruction. In: GESS-NEWSOME, J. and LEDERMAN, N. (Eds.). *Examining Pedagogical Content Knowledge*. The

- Construct and its Implications for Science Education*. Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers. pp. 51-94.
- Gil-Perez, D. (1993). Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación. *Enseñanza de las ciencias*, 11 (2), 197-212.
- Gimeno, J. (1991). *El currículum: una reflexión sobre la práctica*. Morata, Madrid, España.
- Giordan, A. y De Vecchio, G. (1999). *Los orígenes del saber. De las concepciones personales a los conceptos científicos*. Sevilla: Díada.
- Gómez, B. (1996). *Investigación en educación*. Corcas editores. Bogotá, Colombia.
- Grossman, P. (1990) The making of a teacher knowledge and teacher education, New York: Teachers college, Columbia University.
- Gustafson, B. y Rowell, P. (1995). Elementary preservice teachers: constructing conceptions about learning science, teaching science and the nature of science. *International Journal of Science Education*, 17(5), 589-605.
- Hashweh, M. (1996). Effects of Science Teachers' Epistemological Beliefs in Teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(1), pp. 47-63.
- Jorba, J. y Sanmartí, N. (1993). *La función pedagógica de la evaluación*. Aula de Innovación Educativa. [Versión electrónica]. Revista Aula de Innovación Educativa 20. Disponible en <http://www.grao.com/revistas/aula/020>. revisado en agosto de 2014.
- Lagos, J. y Morales, A. (2009). *Articulación de la educación media con la superior*. I Congreso Nacional "Sentido e importancia de la Educación Media". Bogotá, Colombia.
- Lineamientos de la articulación media superior. Equipo de dirección de educación media y educación superior. Secretaria de Educación del Distrito (SED 2009). Bogotá, Colombia.
- Martínez, D. et al (1998). *Concepciones epistemológicas y didácticas del profesorado*. Universidad Pedagógica Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. Disponible en

http://portales.puj.edu.co/dhermith/Ponencias%20Finales_congreso_Educyt/Concepciones%20Epistemologicas%20y%20Didacticas%20del%20Profesorado%20I.pdf. Revisado en septiembre de 2014.

Merino, G. (1998). Enseñar Ciencias Naturales en el tercer ciclo de la E.G.B. Ed Aique. Buenos Aires, Argentina.

Montealegre, D. y otros. (2009). *Un proceso de articulación con la educación superior pertinente y viable*. I Congreso Nacional “Sentido e importancia de la Educación Media”. Bogotá, Colombia.

Morine-Dersheimer, G. y Kent, T. (1999). The Complex Nature and Sources of Teachers’ Pedagogical Content Knowledge. In: Gess-Newsome, J. y Lederman, N. (Eds.). *Examining Pedagogical Content Knowledge. The Construct and its Implications for Science Education*. Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers. pp. 21-50.

MoscateLLí, S. (2013). *Evaluación para el aprendizaje en ciencias naturales*. Ministerio de educación, nivel de educación básica. Chile.

Murcia, M. y otros. (2009). *Elementos para dar sentido a la educación media y la articulación con la educación superior y el mundo del trabajo: Una experiencia en el Colegio Gerardo Sierra*. I Congreso Nacional “Sentido e importancia de la Educación Media”. Bogotá, Colombia.

Páramo, P y Otalvaro, G. (2006). *Investigación alternativa.: Por una distinción entre posturas epistemológicas y/o entre métodos*. Cinta de Moebio, Marzo, número 025, Universidad de Santiago de Chile.

Pavón, F. (1996). *Conocimiento profesional de profesores de física y química de bachillerato principiantes y con experiencia, en la provincia de Cadiz*. Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla, España.

Perafán, A. (2011). *Referentes Epistemológicos de Profesores de Física*. Tesis Doctoral, Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia. Disponible en <http://www.slideshare.net/educacionrafael/tesis-doctorado-andres-perafan>.

Revisado en septiembre de 2014.

Pérez, A. y Gimeno, J. (1992). *El pensamiento pedagógico de los profesores: Un estudio empírico sobre la incidencia de los cursos de aptitud pedagógica*

- (CAP) y de la experiencia profesional en el pensamiento de los profesores. *Investigación en la Escuela*. 17, pp. 51-73.
- Pérez – Gómez, A. (1992). La función y formación del profesor en la enseñanza para la comprensión. En: Gimeno, J., y Pérez- Gómez, A. *Comprender y transformar la escuela*. Madrid: Morata.
- Pérez-Serrano, G. (1994). *Investigación cualitativa retos e interrogantes. II. Técnicas y análisis de datos*. Madrid: La Muralla.
- Plan de sectorial de educación 2008 – 2012. Ministerio de Educación Nacional de Colombia. 2008.
- Porlán, R., (1988). *Enseñanza de las ciencias. Bases para un programa de investigación en torno a un modelo didáctico de tipo sistémico e investigativo*. *Revista de investigación y experiencias didácticas*, 6 (1), pp. 54-60.
- Porlán, R. (1994). *Las concepciones epistemológicas de los profesores: el caso de los estudiantes de magisterio*. *Investigación en la Escuela*, 22, pp.67-84.
- Porlán, R. et al (1996). *Conocimiento profesional deseable y profesores innovadores: Fundamentos y principios formativos*. *Investigacion en la escuela*, 29.
- Porlán, R. y Rivero, A. (1998). *El conocimiento de los profesores. Una propuesta formativa en el área de ciencias*. Diada, Sevilla.
- Porlán. R. (1999). 'Hacia un Modelo de Enseñanza-Aprendizaje de las Ciencias por Investigación', en M. Kaufman y L. Fumagalli (comp) *Enseñar Ciencias Naturales: Reflexiones y Propuestas Didácticas*, pp.24-64. Buenos Aires, Editorial Paidós Educador.
- Porlán, R. y Martin del Pozo. (2004). *The conceptions of In – service and prospective primary school teachers about the teaching and learning of science*. *Journal of science teacher education*, 15 (1), pp. 39 – 62.
- Pozo, J. (1996). *Aprendices y Maestros*. Primera edición. Alianza. Madrid, España.
- Pozo, J. y Gómez, M., (1998). *Aprender y Enseñar Ciencia: Del Conocimiento Cotidiano al Conocimiento Científico*. Ediciones Morata, S.L. Madrid, España.
- Pozo, J., (1999). *Sobre las relaciones entre el conocimiento cotidiano de los*

- alumnos y el conocimiento científico: Del cambio conceptual a la integración jerárquica.* En: Enseñanza de las ciencias (Numero extra - Junio)
- Pozo, J. I., Scheuer, N., Mateos, M. & Pérez Echeverría, M. (2006). Las concepciones de los profesores de educación primaria sobre la enseñanza y el aprendizaje. En Pozo, J., Scheuer, N., Pérez Echeverría, M., Mateos, M., Martín, E & de la Cruz, E., Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje. pp. 171-188. Graó: Barcelona.
- Prieto, M. (2009). *La articulación con la educación media y técnica una puesta para el futuro del joven campesino.* I Congreso Nacional “Sentido e importancia de la Educación Media”. Bogotá, Colombia.
- Puentes, A. (2009). *La educación media y el contexto de la articulación en el colegio CLASS. El conocimiento y el arte como herramientas para la comunicación, el liderazgo y la convivencia.* I Congreso Nacional “Sentido e importancia de la Educación Media”. Bogotá, Colombia.
- Ramírez, D. Zapata, G. y Penagos W. (2010). *Concepciones de práctica pedagógica de las y los estudiantes de IV semestre de licenciatura en pedagogía infantil.* Universidad Tecnológica de Pereira. Colombia. Disponible en <http://repositorio.utp.edu.co/tesisdigitales/texto/371404R173.pdf>. Revisado en junio de 2014.
- Ramírez, I. (2011). *Los diferentes paradigmas de investigación y su incidencia sobre los diferentes modelos de investigación didáctica.* (sin fecha de publicación).
- Ramsden, P. (2007). *Learning to Teach in Higher Education.* New York: Routledge Falmer. En Moscatelli, S., (2013). *Evaluación para el aprendizaje en ciencias naturales.* Ministerio de Educación, nivel de Educación Básica. Chile.
- Subsecretaría de Educación Media Superior RESEM estado de México, México. Julio, 2009.
- Ravanal, E. y Quintanilla, M. (2010). *Caracterización de las concepciones epistemológica del profesorado de biología en ejercicio sobre la naturaleza de la ciencia.* Escuela de educación, Universidad Santo Tomas, Chile. Revista

- electrónica de enseñanza de las ciencias Vol. 9. No 1. pp. 111 – 124.
- Revilla, F. (2001). Objetivos del Aprendizaje de las Ciencias Naturales. *Didáctica de las Ciencias Naturales. Guía Didáctica. Plan de Complementación Pedagógica*. pp. 60-65. Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Rezende, F, y Egg, J. (2006). *Desarrollo del conocimiento profesional de profesores de física*. Revista Mexicana de investigación Educativa Vol 11. Num 31 Octubre – Diciembre 2006, pp. 1151 – 1173. Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/140/14003104.pdf>. Revisado en junio de 2014.
- Rodrigo, M., Rodriguez, A. y Marrero, J. (1993). *Las teorías implícitas*. Primera edición. Madrid: Visor, pp. 33.
- Ruiz, F. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, Vol. 3, pp. 41-60. Universidad de Caldas, Colombia. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134112600004>. Revisado en mayo de 2014.
- Schmeck, R. (1988a). *An introduction to strategies and styles of learning*. New York: Academic Press.
- Schunk, D. (1991). *Learning theories. An educational perspective*. New York: McMillan.
- Sadler, R. (1989). Formative assessment and the desing of instructional systems. *Instructional Science*. 18, pp. 119 – 144. En Moscatellí, S., (2013). *Evaluación para el aprendizaje en ciencias naturales*. Ministerio de Educación, nivel de Educación Básica. Chile.
- Sanmartí, N. (2002). *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. Síntesis: Madrid, España.
- Segall, A. (2004). Revisiting pedagogical content knowledge: the pedagogy of content/the content of pedagogy. *Teaching and teacher education*. 20 (6), 489504.
- Shulman, L. (1986a). Those who understand: Knowledge growth in teaching.

- Educational Researcher*, 15 (2), pp. 4-14.
- Shulman, L. (1986b). Paradigms and research programs in the study of teaching: A contemporary perspective. In: WITTRICK, M. (Ed.) *Handbook of Research on Teaching*. New York: Macmillan. pp. 3-36.
- Serrano, J. y Pons, R. (2011). *El constructivismo hoy: Enfoques constructivistas en educación*. Revista electrónica de investigación educativa. Vol 13. Número 1. 2011. Disponible en <http://redie.uabc.mx/redie/article/view/268/708>. Revisado en Julio de 2014.
- Universidad Distrital Francisco José de Caldas y Secretaría de Educación. Convenio Interadministrativo de Cooperación 174 del 5 de diciembre de 2005, para la implementación del modelo de institución de educación media y superior, técnica y tecnológica en colegios seleccionados por la SED. Bogotá.
- Uscategui, L. y otros. (2009). *“La articulación de la educación media con educación superior, posibilitadora del mejoramiento de la calidad de vida”*. I Congreso Nacional “Sentido e importancia de la Educación Media”. Bogotá, Colombia.
- Tacca, D., (2011). *La enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica*. Documento digital, disponible en http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/inv_educativa/2010_n26/a11.pdf
- Tardif, M. (2004). *Los saberes del docente y su desarrollo profesional*. Traducción de Pablo Manzano. Madrid: 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 doctoral. Universidad Complutense de Madrid, España.
- Wiggins, G. (1990). The case for authentic assessment. *Practical Assessment, Research y Evaluatio*, 2 (2). En Moscatellí, S., (2013). *Evaluación para el aprendizaje en ciencias naturales*. Ministerio de Educación, nivel de Educación Básica. Chile.
- Zambrano, A., (2008). *Estudio curricular sobre la enseñanza de las ciencias*

naturales y la educación ambiental en instituciones educativas de Barranquilla. Instituto de Educación y Pedagogía de la Universidad del Valle. Cali, Colombia.

Zambrano, K., (2015). *Estrategias de aprendizaje innovadoras centradas en lo tradicional.* San Cristóbal, Venezuela.

Zamora de García, L. y Murcia, D. (2009). *Importancia de la educación media articulada colegio Luís López de Mesa.* I Congreso Nacional “Sentido e importancia de la Educación Media”. Bogotá, Colombia.

ANEXOS

Anexo 1: Formato consentimiento informado

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO FUNDAMENTADO

Fecha: _____

En el marco de la maestría de educación, de la línea de investigación conocimiento profesional del profesor de ciencias y en especial del proyecto de grado **CONCEPCIONES DE UNA PROFESORA DE FÍSICA ACERCA DE LA ENSEÑANZA, APRENDIZAJE, CURRÍCULO Y EVALUACIÓN EN EL CONTEXTO DE LA ARTICULACIÓN DE LA EDUCACIÓN MEDIA CON LA EDUCACIÓN SUPERIOR** se requiere, en la fase de recolección de información, de su participación para la obtención de información relevante para el proyecto. En este contexto lo invitamos a participar de manera voluntaria mediante el diligenciamiento de un cuestionario y el acompañamiento, observación y filmación de algunas de sus sesiones de clase. Con esta investigación se espera caracterizar las concepciones y el conocimiento profesional del profesor, en el caso específico de física, sobre la enseñanza, currículo, aprendizaje y la evaluación en el contexto de la articulación de la educación media con la educación superior.

Sus respuestas serán confidenciales, en los resultados de la investigación utilizaremos un seudónimo, y su uso será exclusivamente de carácter investigativo, por tanto no implicará consecuencias laborales para usted. Para nosotros es muy importante su comodidad, en este sentido, si se da el caso, no dude en omitir algunas respuestas o en informarnos acerca de sus observaciones frente al análisis final que realicemos a partir de la información suministrada por usted. Si tiene preguntas sobre el proyecto puede ponerse en contacto con Gina Marcela Forero González, estudiante de maestría en educación, integrante del grupo de investigación conocimiento profesional del profesor de ciencias, al correo electrónico gini27_7@hotmail.com.

Si está de acuerdo con lo anteriormente planteado, le solicitamos firmar este documento como manifestación de su consentimiento para participar de manera voluntaria aportando la información solicitada para el estudio.

Coordinador proyecto

Docente Participante

Anexo 2: Instrumento de validación del cuestionario aplicado a los docentes

Bogotá, 22 de Marzo de 2012

Doctor (a)

Cordial saludo.

En el ámbito de la investigación **CONCEPCIONES DE UNA PROFESORA DE FÍSICA ACERCA DE LA ENSEÑANZA, APRENDIZAJE, CURRÍCULO Y EVALUACIÓN EN EL CONTEXTO DE LA ARTICULACIÓN DE LA EDUCACIÓN MEDIA CON LA EDUCACIÓN SUPERIOR**, se pretende caracterizar las concepciones y el conocimiento profesional del profesor, en el caso específico de física, sobre la enseñanza, currículo, aprendizaje y la evaluación en el contexto de la articulación de la educación media con la educación superior.

Uno de los instrumentos que se proyecta aplicar con los docentes, para estudiar sus concepciones, es un cuestionario de pregunta abierta. Este instrumento ha sido diseñado, tomando como base cuatro categorías relacionadas con el conocimiento profesional del profesor: currículo, enseñanza, aprendizaje y evaluación.

Teniendo en cuenta su perfil y trayectoria, consideramos relevante su participación en la validación del instrumento. En consecuencia, comedidamente solicitamos su apoyo, diligenciando el instrumento que se adjunta.

Agradecemos su valiosa colaboración.

Atentamente,

GINA MARCELA FORERO GONZALEZ
ESTUDIANTE MAESTRIA EN EDUCACIÓN
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL (COLOMBIA)
GRUPO DE INVESTIGACIÓN CONOCIMIENTO PROFESIONAL DEL PROFESOR DE CIENCIA



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA
CONOCIMIENTO PROFESIONAL DEL PROFESOR DE CIENCIAS

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN POR PARTE DE EXPERTOS,
DEL CUESTIONARIO PARA CARACTERIZAR LAS CONCEPCIONES Y EL CONOCIMIENTO
PROFESIONAL DEL PROFESOR, EN EL CASO ESPECÍFICO DE FÍSICA, SOBRE LA
ENSEÑANZA, CURRÍCULO, APRENDIZAJE Y LA EVALUACIÓN EN EL CONTEXTO DE LA
ARTICULACIÓN DE LA EDUCACIÓN MEDIA CON LA EDUCACIÓN SUPERIOR.

INVESTIGACIÓN:

CONCEPCIONES Y CONOCIMIENTO PROFESIONAL DE UN PROFESOR DE FÍSICA EN EL
CONTEXTO DE LA ARTICULACIÓN DE LA EDUCACIÓN MEDIA CON LA EDUCACIÓN
SUPERIOR

Nombre del profesor(a) que realiza la validación:

INSTRUCCIÓN

Complete el cuadro que se anexa a continuación, escribiendo en cada una de las casillas de cada una de las preguntas, la información referente a:

- La **categoría** a la que corresponde (escriba el **número**, según la información que se presenta en el cuadro anexo).
- Las **características de la pregunta respecto a su potencia para caracterizar el CPPF** (marcando con una **X** la opción con la que se identifique).
- La **claridad** de la proposición (marcando con una **X** la opción con la que se identifique).
- La **redacción** empleada (marcando con una **X** la opción con la que se identifique)

Categoría	Descripción
Enseñanza	La enseñanza consiste en la transmisión de conocimientos, ideas, experiencias, habilidades o hábitos al estudiante, de acuerdo a sus características y su contexto, desarrollada mediante procesos conceptuales, procedimentales y actitudinales para la construcción del conocimiento.

Aprendizaje	El aprendizaje hace referencia a la forma en que los estudiantes adquieren conocimientos, entre ellos los científicos. Considerando que los estudiantes aprenden de una forma constructiva y significativa, a partir de la reconstrucción de sus concepciones, según las teorías científicas y el aprendizaje procedimental y actitudinal.
Currículo	Es entendido como el conjunto de saberes relacionados con el conocimiento físico que se enseña, que resulta de la transformación e integración didáctica de los conocimientos cotidianos y contextuales, los conocimientos científicos y otros. Como consecuencia de la implementación de este se produce el conocimiento físico escolar.
Evaluación	La evaluación de los aprendizajes es de carácter procesual, continuo, formativo y reflexivo. Incluye autoevaluación, evaluación de profesor y coevaluación. Principalmente se utiliza como regulación, para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje.

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE PREGUNTAS PARA CARACTERIZAR EL CONOCIMIENTO PROFESIONAL DEL PROFESOR DE FÍSICA EN EL CONTEXTO DE LA ARTICULACIÓN DE LA EDUCACIÓN MEDIA CON LA SUPERIOR

PREGUNTA	Categoría (número)	Caracteriza las concepciones y el CPP		Claridad		Redacción		Comentarios
		Si	No	Clara	Confusa	No adecuado	Adecuada	
¿Qué debe saber el profesor de física para la enseñanza de esta ciencia?								
¿Qué caracteriza la enseñanza de la física en el contexto de la articulación?								
¿Existe diferencia entre la física que se enseña en el contexto de la articulación a la física que se enseña en un colegio no articulado?								
¿Qué aspectos debe contener el currículo de física para su enseñanza en la media?								
¿Qué aspectos cree debería tener en cuenta un currículo pensado desde el contexto de la articulación?								
¿Qué modificaciones ha realizado al currículo para la enseñanza de la física en el contexto de la articulación?								
¿Considera usted que varía el aprendizaje de la física en colegios con proceso de articulación, al proceso que se da en colegios que no han iniciado ese proceso?								
¿Qué cambios metodológicos en la enseñanza ha implicado para usted el proceso de articulación?								
¿Considera usted que el proceso de articulación ha facilitado o dificultado el aprendizaje de la física en sus estudiantes? (Justifique)								
¿Cómo realiza el proceso de evaluación de los aprendizajes de física?								
¿El hecho de haber iniciado el proceso de articulación ha conllevado a la modificación de las prácticas de evaluación?, ¿de qué manera?								
¿Qué se tiene o se debe tener en cuenta al evaluar los aprendizajes de física?, ¿cambia esto en el contexto de la articulación?								

COMENTARIOS GENERALES:

Anexo 3: Cuestionario de caracterización de las concepciones de una profesora, en el caso específico de física, sobre la enseñanza, currículo, aprendizaje y la evaluación en el contexto de la articulación de la educación media con la educación superior.

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE EDUCACIÓN, DEPARTAMENTO DE POSGRADOS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, LINEA DOCENCIA UNIVERSITARIA
GRUPO DE INVESTIGACIÓN CONOCIMIENTO PROFESIONAL DEL
PROFESOR DE CIENCIAS**

Gina Marcela Forero González
2009287541

El presente cuestionario se plantea con el fin de hacer una aproximación a las concepciones que tienen los docentes de física, acerca del conocimiento profesional del profesor que deben tener los docentes que participan en el proceso de enseñanza de la física en el contexto de la articulación de la educación media con la educación superior.

Tenga en cuenta que el cuestionario no tiene ninguna implicación en aspectos laborales y que solamente será utilizada la información validada por usted.

NOMBRE O SEUDONIMO: _____

Por favor responda y justifique de manera clara a cada una de las siguientes preguntas:

1. ¿Qué debe saber el profesor de Física para la enseñanza de esta Ciencia?

Tiene que tener el conocimiento o dominio de los contenidos de la asignatura y conocer los aspectos básicos de disciplina; así como debe tener facilidad para relacionarse con las demás personas teniendo la habilidad para reconocer en donde se encuentran las dificultades y fortalezas de los estudiantes.

2. ¿Qué caracteriza la enseñanza de la Física en el contexto de la articulación?

El desarrollo de habilidades para la vida; pues la ciencia se muestra como una herramienta útil dentro del diario vivir del estudiante en ese sentido cobra relevancia el contexto de la articulación que es en últimas el vínculo más significativo dentro del futuro inmediato de los estudiantes

3. ¿Existe diferencia entre la Física que se enseña en el contexto de la articulación, a la Física que se enseña en un colegio no articulado.

Sí; la física de un colegio articulado está enfocada a ser complemento de la carrera escogida por el estudiante en la articulación (en el caso del CMMC será complemento de Tec. En Sistemas o de Hotelería y Turismo); en un colegio no articulado se emplea como una asignatura complementaria de ciencias del currículo vigente.

4. ¿Qué aspectos debe contener el currículo de Física para su enseñanza en la educación media?

El currículo en física de la educación media debe tener espacios para la reflexión y el análisis de situaciones problemas; estos espacios direccionados desde el conocimiento tanto teórico como práctico de la ciencia misma

5. ¿Qué aspectos cree debería tener en cuenta un currículo pensado desde el contexto de la articulación?

La afinidad y la practicidad que se pueda brindar para vincular cualquier currículo con la carrera escogida. (es decir si el estudiante prefiere estudiar sistemas por ejemplo el currículo debe tener asignatura que sean requisitos básicos para el estudio de la carrera)

6. ¿Qué modificaciones ha realizado al currículo para la enseñanza de la Física en el contexto de la articulación?

De fondo ninguna modificación; de forma si se han tenido en cuenta los tiempos dedicados a la explicación de algunas temáticas esto con mira a detenerse, profundizar o ahondar un poco más en temas de mayor complejidad.

7. ¿Considera usted que varía el aprendizaje de la Física en colegios con proceso de articulación, en comparación con colegios que no han iniciado este proceso?

Claro; indudablemente el hecho de tener el acceso a dos jornadas para el aprendizaje de alguna ciencia con dos docentes distintos y dos formas de enseñanza aprendizaje distinta debe variar el aprendizaje de la ciencia; no con esto quiero decir que esta variación es buena o es mala frente al aprendizaje en colegios no articulados. Solamente que se hace evidente que es diferente.

8. ¿Qué cambios metodológicos en la enseñanza ha implicado para usted el proceso de articulación?

En general la enseñanza de física en el proceso de articulación y en el proceso de educación básica se unen para complementarse de manera constante; en este sentido los cambios metodológicos se ven más en la unificación de normas y criterios evaluativos en el aula.

9. ¿Considera usted que el proceso de articulación ha facilitado o dificultado el aprendizaje de la Física en sus estudiantes? (Justifique)

Pienso que tiende a facilitar el aprendizaje en los estudiantes el hecho de tener mayores acercamientos a la ciencia, en diferentes contextos y en diferentes jornadas

permite que se pierda el miedo a la misma y por sobre todo permite ahondar en temas que por mas que son cotidianos carecen de explicaciones científicas para los estudiantes por ser poco relevantes o por no tener tiempo para detenerse a explicarlos.

10. ¿Cómo realiza el proceso de evaluación de los aprendizajes de Física?

La evaluación es un proceso permanente y periódico se evalúa en general las diferentes acciones que permiten evidenciar su proceso aprendizaje dentro del aula; ya en cuanto a la calificación se realizan diferentes ejercicios talleres y evaluaciones sobre las temáticas vistas en el periodo de estudio.

11. ¿El hecho de haber iniciado el proceso de articulación ha conllevado a la modificación de las prácticas de evaluación?, ¿de qué manera?

Sí; existe una unificación de criterios, tiempos y de temáticas de evaluación entre la enseñanza que se da de la ciencia en la articulación y en la educación media.

12. ¿Qué se tiene o se debe tener en cuenta al evaluar los aprendizajes de la Física?, ¿cambia esto en el contexto de la articulación?

El desarrollo de habilidades en la ciencia, más que cambiar se complementa ahondando y profundizando en este proceso.

MUCHAS GRACIAS.

Anexo 4: Plan de aula

DOCENTE	GRADO	CICLO	PERÍODO	FECHA	ÁREA	ASIGNATURA
	11	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	1 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>	_MAYO_JUNIO	CIENCIAS NATURALES	física

EJES TEMATICOS	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN	DESEMPEÑOS	PLAN DE MEJORAMIENTO
<p><u>SONIDO</u> -Origen del sonido. -características del sonido -Sonido en el aire -Interferencias de las ondas de sonido. -Efecto Doppler. -tubos sonoros.</p> <p><u>Entorno y procesos Físicos.</u></p> <p><u>FUERZAS ENTRE CAMPOS ELECTRICOS</u> -Los átomos como fuentes de carga. -Fuerzas entre cargas. -Aisladores y conductores</p>	<p>Desarrollo de guías o unidades didácticas que involucren: trabajo personal, grupal, puesta en común, clase comunitaria o magistral.</p> <p>- Trabajo escolar y extraescolar que involucre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de guías • Ejercicios de lápiz, Lecturas acordes con los temas. • Trabajo analítico. <p>• Sustentaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Espacios de reflexión frente a los valores. <ul style="list-style-type: none"> • Laboratorios experimentales <p>- Explicación del tema - Manipulación de Objetos. - Inducción y Deducción. - Experiencias cotidianas. - Guías de Trabajo Individual. - Talleres de trabajo Colectivo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de ejercicios intra y extra clase. • Desarrollo de habilidades lingüísticas, físico-matemáticas, analíticas, hipotéticas, sistémicas, informáticas, durante el ejercicio de clase mediante un sistema dialógico • Calificación de carpeta de apuntes y talleres. • Evaluación escrita. 	<p>Interpreta las ecuaciones relacionadas con el movimiento ondulatorio y las propiedades del sonido.</p> <p>Experimenta el efecto doppler como una razón de cambio entre el sonido y el movimiento.</p> <p>Interpreta las ecuaciones relacionadas Con fuerzas entre campos eléctricos.</p> <p>Experimenta el efecto entre cargas y su razón de cambio.</p>	<p>Diseñar un experimento ondulatorio en el que se analice el sonido, consultando el fundamento teórico necesario, presentando un informe escrito basándose en los resultados experimentales.</p> <p>Buscar e indagar experimentos virtuales de vibraciones sonoras realizando un análisis cualitativo y cuantitativo, sobre un problema que escoja, mostrando los resultados a partir del experimento virtual.</p>

Anexo 5: Transcripción video clase N. 1

CLASE FISICA Mayo 09 de 2012

Docente	Hoy es nueve de mayo... Decimos, cierran cuaderno, prestan atención y cuando tengamos el cuadro hecho lo hacemos en el cuaderno ¿vale?, hablamos de sonido y el sonido es esto... ¿Julian cuando hablamos de sonido ahí mismo qué se te viene a la mente? ¿Qué es el sonido?
Estudiante	Una perturbación
Docente	Una perturbación. Cuando decimos perturbación inmediatamente hablamos de ondas, ¿cierto? Perturbación – ondas, ¿ondas de qué tipo?, El sonido es una perturbación pero nosotros sabemos que las ondas están clasificadas de diferente manera, ¿de qué tipo de onda estamos hablando?
Estudiantes	Yo querida profesora, longitudinal
Docente	Es una onda longitudinal
Estudiante	Mecánica
Docente	Y mecánica, es una onda longitudinal y a la vez es una onda mecánica. ¿Qué pasa con las ondas? Las ondas se propagan y para su propagación es importante contar ¿con un qué?
Estudiante	Con un medio
Docente	Con un medio, el sonido es una onda que para que se haga, exista necesita de un medio de propagación, al necesitar de un medio de propagación inmediatamente nosotros decimos que ¿qué, qué decimos ahí cuando se necesita de un medio de propagación?
Estudiante	Yo querida profesora
Docente	Listo tu
Estudiante 1	Que es una onda mecánica
Estudiante 2	Aich, ¿por qué habla así?
Estudiante 1	Que es una onda mecánica
Docente	El sonido es una onda mecánica o estás haciendo la pregunta
Estudiante 1	No, que el sonido es una onda mecánica
Docente	A sí, es una afirmación. El sonido es una perturbación
Estudiante 1	Que necesita un medio para su propagación, entonces es la velocidad
Estudiante 2	Entonces como necesita un medio para su propagación, es una onda mecánica
Docente	Bueno, volvemos acá, ¿ese medio de propagación puede ser?
Estudiantes	Sólido, líquido y gaseoso
Docente	Sólido, líquido y gaseoso. Bueno hagamos una... pensemos, al necesitar de un medio de propagación el sonido, quiere decir que hay una parte donde no se va a propagar, ¿en donde no se propaga el sonido? Ya tenemos sólido, líquido y gaseoso que son como los medios que nosotros conocemos, donde no existe medio de propagación no se va a poder propagar el sonido, ¿en donde no existe medio de propagación?
Estudiantes	En el tiempo
Estudiantes	En el espacio
Docente	En el espacio, ¿por qué?
Estudiantes	Por qué no hay... no hay ...
Docente	No hay... ¿propagación, eso quiere decir que ¿el sonido no se puede propagar en dónde?, ¿en él qué?
Estudiantes	Espacio... porque no hay oxígeno
Docente	En el espacio, pero en el vacío, entonces, no se propagan en el vacío. Miramos ahora, que por tratarse de una onda, ¿una de las características que tienen las ondas es qué?, ¿transportan qué?
Estudiantes	Energía
Docente	Energía, y que no transportan
Estudiantes	Materia
Docente	Una onda transporta energía pero no materia. En este sentido, nosotros hemos analizado las ondas y hemos visto que las ondas llevan o tienen una propiedad propia de las ondas y se llama que tienen velocidad, ¿qué pasa con la velocidad del sonido? Velocidad del sonido, nosotros analizábamos cuando veíamos velocidades en ondas longitudinales y velocidades en ondas transversales que tenían dos ecuaciones, vamos a hablar de la matemática como tal, habían dos ecuaciones una para ondas transversales y otra para ondas longitudinales, cada una tenía una representación diferente, unas características diferentes. La velocidad del sonido no va a ser trabajada ni como la velocidad de ondas transversales, ni como la velocidad de ondas longitudinales. El sonido tiene una

	característica y es que la velocidad ¿es qué?
Estudiante	Igual
Docente	Es igual, eso quiere decir ¿qué es?
Estudiante	Constante
Docente	Constante, dependiendo del medio en el que se propague, ¿vale? ¿Hasta ahí vamos? ¿Preguntas hasta ahí? Morales ¿preguntas?
Estudiante	No,
Docente	Nadie más. La velocidad del sonido es constante, para esto hacemos un cuadro de velocidades; por ejemplo yo pregunto, necesito saber ¿a qué velocidad se propaga el sonido en el aire? ¿Podríamos identificarlo?
Estudiantes	334
Docente	Esta velocidad es del sonido en el aire, vale vamos hasta hay. Ahora quisiera saber la velocidad del sonido en el agua
Estudiantes	1493
Docente	1493 m/s, esto quiere decir... Ahora me interesa saber la velocidad del sonido en el hierro
Estudiantes	5130 m/s
Docente	5130 m/s, eso es hierro; identifiquemos ¿qué pasa hay?
Estudiante	Va aumentando
Docente	¿Qué medio es el aire?
Estudiante	Gaseoso
Docente	Gas; ¿Agua?
Estudiante	Líquido
Docente	Líquido; ¿Hierro?
Estudiante	Sólido
Docente	Entonces podríamos identificar hay que el sonido se propaga más rápido ¿en dónde?
Estudiantes	En los sólidos
Docente	En los sólidos se propaga con una velocidad alta, luego, ¿en dónde se propagara con una velocidad media?
Estudiantes	Líquidos
Docente	Y en el aire se propaga con una velocidad
Estudiantes	Baja
Docente	Esto quiere decir, que el sonido es rapidísimo, es casi que instantáneo de una; recuerden que hicimos el ejercicio de sentir el sonido con una propiedad rapidísima, luego con una velocidad más media en el agua y luego con una velocidad baja en el aire. Hasta ahí. Cualidades del sonido, ¿tenemos ese título o no lo tenemos?
Estudiantes	No...
Docente	Copiamos esto
Estudiantes	Si... No...
Docente	Lo vamos a copiar
Estudiantes	Si... no...
Docente	Bueno... ¿quién faltó hoy? (Se registran a los estudiantes que faltaron mientras copian lo del tablero). ¿Listo? Escribimos como título cualidades sonoras.
Estudiante	¿Cómo profe?
Docente	Cualidades sonoras. Las cualidades sonoras, nosotros podemos identificar o relacionar diferentes puntos que tienen que ver con el sonido, una es el tono, ¿si han escuchado del tono?,
Estudiante	Si...
Docente	Otra la intensidad y el timbre; cuando decimos el tono nosotros lo identificamos con. ¿Conque identificamos el tono?, con la voz por ejemplo, entonces hay podríamos identificar hombre y mujer, una voz es más grave y otra es más aguda. La intensidad, la identificamos con la energía o con que tan fuerte llega ese tono a nuestros oídos y el timbre identifica la relación entre las dos, el timbre es alto, bajo. Entonces copiamos definiciones por favor, voy a dictar: dice TONO
Estudiantes	Espere
Docente	Dice tono
Estudiantes	Espere profe
Docente	Cualidad del sonido, cualidad del sonido que corresponde a la sensación de un sonido ya sea alto o bajo, si su frecuencia, ¿en qué unidades se mide su frecuencia?
Estudiante	Hertz
Docente	Si su frecuencia crece, el sonido se hace alto; si su frecuencia decrece el sonido se hace bajo. Hay colocamos bajo para los hombre, alto para las niñas. Intensidad, coloquemos, intensidad es la cantidad de energía, es la cantidad de energía que llega a una superficie, entonces, coloquemos como ejemplos sonidos débiles y fuertes, entonces identifiquemos, por ejemplo, la caída de una hoja. ¿Débil o fuerte?

Estudiantes	Débil
Docente	Entonces hay al pie, sonido débil, la caída de una hoja. ¿Un taladro? Por ejemplo
Estudiante	Depende el taladro
Docente	Depende el taladro, ¿pero en general?
Estudiantes	Un sonido fuerte
Docente	Un sonido fuerte, listo. Hacemos cuadro, en el cuadro me regalan una "Y" de 170 y en "X" toda la hoja, listo; me hago entender? (se explica nuevamente viendo la cuadrícula del cuaderno) (se hace el plano en el tablero). El siguiente cuadro, es un cuadro de sonoridad en escala de decibel, el sonido se mide en decibeles. Vamos a identificar que sonidos están dentro lo que nosotros escuchamos normalmente, que sonidos están por encima del umbral sonido que nosotros escuchamos y que sonidos están por debajo (la docente pasa por algunos puestos revisando el cuadro que se debe estar haciendo en el cuaderno), ¿listo?. Se empieza a ubicar en el cuadro hecho en el tablero los sonidos emitidos por diferentes cuerpos, teniendo en cuenta la escala de decibeles. Morales y compañía, ¿si está trabajando Morales?, ¿listo? (Tiempo que se tarda en realizar el cuadro en el tablero 13 min:45 seg). Van haciendo el cuadro en el cuaderno (Tiempo en realizar el cuadro 18 min)
Docente	18 min)
Estudiantes	Infrasonido, ultrasonido
Docente	¿Listo hijos?... ¿listo?
Estudiante	Profe espérate.
Docente	Listo
Estudiantes	Espere
Docente	Están muy demorados.
Estudiante	Profe un break
Docente	Analícemos el cuadro, ¿qué pasa antes de 20 decibeles? ¿Qué existe hay?
Estudiante	Ondas
Docente	No... lo que estoy señalando, ¿qué pasa hay? Infrasonidos... es un sonido
Estudiante	Mínimo
Docente	Sonido demasiado mínimo, muy bajito y ¿qué pasa con el oído Cristian? ¿Qué pasa hay? En esa primera parte, acá, infrasonido, ¿qué pasa?, listo, ahora si Cristian te pongo atención... A pero si ella me lo permite
Estudiante	Consuelo porque no se calla, se da garra
Docente	Entonces, infrasonido, ¿qué pasa hay Cristian? los sonidos son tan pequeños que... no son detectables al oído, no se escuchan o no por lo menos de forma. ¿Qué pasa con los ultrasonidos que están por encima de 150? digamos sobre 170 o más arriba
Estudiante	Que suenan muy duro para el oído
Docente	Suenan muy duro, y ¿qué pasa?
Estudiante	Que se puede romper el tímpano
Docente	Y tampoco el oído no los alcanza a detectar, ya son tan agudos, tan altos que para detectarlos es necesario utilizar aparatos. ¿Qué pasa aquí? Son vientos de... ¿son detectables? Si, el oído sufre con esos sonidos.
Estudiante	No...
Docente	Bien. Se escuchan, son detectables, el odio no sufre. Sonidos... de campo son de 35 decibeles, ¿qué pasa hay?, se escuchan ¿y?
Estudiantes	No afectan
Docente	No afectan para nada, hablamos y ¿qué pasa cuando?... nos estamos escu... Leidy. ¿Listo? Personas hablando, como ahorita la señorita Romero, personas hablando, sonidos bien, detectables, es algo cotidiano, necesario para nosotros y no pasa nada, escuchamos, escuchamos bien, no afectan en el oído al no ser que nos griten, pues, aquí de forma permanente aquí en el oído, pues eso no sucede. Empieza algo que se llama umbral del oído y estos sonidos de forma permanente, periódica en el oído si afectan y si dañan la audición, son los sonidos del tráfico pesado, han estado ustedes en carreteras o avenidas donde el tráfico es demasiado pesado y aparte del ruido de los motores de los carros, está el ruido de los pitos, está el ruido de las personas; entonces, a lo que llamamos tráfico pesado si afecta. Discotecas, No... eso aquí no conoce nadie
Estudiante	Yo nunca he entrado
Docente	Nunca hemos entrado a una discoteca, pero miremos que pasa aquí, está en el Umbral del dolor. Maquinas, entonces cuando estamos en la fábrica, cuando están trabajando, si han notados que se ponen acá algo en los oídos, ¿cómo se llama?
Estudiantes	Tapones, tapa oídos
Docente	¿Por qué se pondrán tapa oído?, o las personas que están taladrando
Estudiantes	Así... porque les lastima, parecen audifonos.
Docente	Exacto
Estudiante	Para que no le haga daño en el oído
Docente	Haber un avión despegando... demasiado, demasiado ruido, demasiado, demasiada intensidad al oído por lo tanto también hay que utilizar ya tapones, los aparatos los protegen de esos sonidos.

	Ultrasonidos, son los sonidos demasiado fuertes, son los sonidos que ya no se alcanzan a percibir, sonidos emitidos ¿por quienes?
Estudiante	Por los terremotos
Docente	Ultrasonidos, ¿listo? Copiemos entonces Infrasonido, definiciones, infrasonidos
Estudiante	¿Infra?
Docente	Arrancamos con infrasonidos, después umbral del dolor y ultrasonidos. Infrasonidos, como subtítulo, sonidos menores a 20 decibeles
Estudiante	A que
Docente	20 decibeles dB
Estudiante	Sonidos menores...
Docente	menores a 20 decibeles
Estudiante	Profe una pregunta, ¿cómo se escribe decibeles?
Docente	Aquí lo tenemos... dB, d minúscula, B mayúscula. Sonidos menores a 20 decibeles, son sonidos no audibles. ¿Qué pasa contigo? Una copia y la otra...
Estudiante	Sonidos ¿qué?
Docente	Son sonidos no audibles al oído. Necesito correr porque necesito que llegemos al siguiente tema. No audibles al oído humano. Por simple inspección, es el caso de los terremotos, de los sismos, nosotros no los escuchamos, los percibimos, pero no los alcanzamos a escuchar. ¿Listo? Umbral auditivo, son sonidos no molestos al oído y están por encima de 21 decibeles, ya saben hasta donde van. Siguiente
Estudiante	¿Por encima de?
Docente	De 21 decibeles. Ultrasonido, ultrasonido, sonidos por encima de 150 decibeles, dB
Estudiante	Como profe?
Docente	De 150 decibeles
Estudiante	¿Ultrasonidos?
Docente	Sonidos por encima de 150 decibeles, no perceptible, no perceptibles al oído humano
Estudiante	Perceptibles...
Docente	Al oído humano, son los sonidos de las langostas, de las ballenas
Estudiante	De las...
Docente	De las langostas, de los animales. ¿Listo? Coloquemos, ya vimos intensidad y vimos tono. Timbre, muestra de donde proviene
Estudiante	¿Como?
Docente	Muestra...
Estudiante	¿Qué título?
Docente	Timbre
Estudiante	¿Timbre?
Docente	Si... Muestra de donde proviene el sonido, muestra la fuente sonora, la fuente sonora, muestra la diferencia entre voces. Se conoce que la voz es de mujer pero notamos diferencia entra la voz de Shakira, por ejemplo y la voz de...
Estudiante	Ana Gabriel
Docente	Bueno... la ronca de oro, si se dan cuenta una es muy alta y la otra es muy bajita, las dos tienen tono de mujer, son voces femeninas, pero las dos tienen timbres diferentes, son diferentes los timbres. ¿Listo? Los niveles de intensidad también son diferentes. Entonces hay vistos las cualidades del sonido. Vamos a mirar así por encima, vamos a revisar que paso con la tarea
Estudiante	Profe...
Docente	Señor... La tarea era solo sobre velocidad, ¿cierto?
Estudiantes	Si... a profe es que nos hace falta el cuarto
Docente	¿Nos hace falta el cuarto? Velocidad... dijimos ¿que la velocidad del sonido era igual a?, ¿velocidad del sonido es igual a qué?, no quiero preguntarle más a Cristian, tu dime, ¿velocidad del sonido es igual a qué?
Estudiante	¿La velocidad del sonido?
Docente	Si... ¿es igual a qué?
Estudiante	A ...
Docente	No... nosotros hablamos de la velocidad del sonido
Estudiantes	Si... la velocidad, la velocidad
Docente	La velocidad constante
Estudiante	Más K. Por el tiempo, por la temperatura.
Docente	Por la temperatura. Dijimos, el sonido tiene una velocidad constante en el medio en el que se propaga, pero esa velocidad digamos que va a variar o va a cambiar 0,6 por la temperatura, por el grado de temperatura al que se esté midiendo, ¿es constante? Sí, pero si tiene una temperatura diferente va a aumentar 0,6 por cada grado de temperatura diferente a la que se está midiendo. Miremos el

	primer ejercicio
Estudiante	Hidrogeno treinta grados
Docente	Hidrogeno, el hidrogeno ¿es qué? ¿Líquido, gaseoso o solido?
Estudiante	Gaseoso
Docente	Gaseoso, ¿qué velocidad tiene el hidrogeno?
Estudiantes	1276
Docente	H es igual a 276
Estudiantes	1276
Docente	1276 m/s, ¿listo?... ¿la temperatura a la que se estaba?
Estudiantes	30
Docente	30, Entonces decimos que la velocidad del sonido va a ser igual a 1286, 1286 ¿qué? ¿Huevos?
Estudiantes	Metros por segundo
Docente	Metros sobre segundo, más 0,6 por 30, en ese sentido ¿qué nos tocaba hacer?
Estudiantes	Multiplicar 0,6 por 30
Docente	Multiplicamos 0,6 por 30, entonces la velocidad del sonido va a ser igual a 1286 m/s más, ¿cuánto es 0,6 por 30?
Estudiantes	18
Docente	18, y ¿esto nos iba a dar?
Estudiantes	1304
Docente	1304 metros sobre segundo. ¿Sí o no?
Estudiantes	Si....
Docente	¿A todos nos dio?
Estudiantes	Si...
Docente	Listo... pasemos a alguien al tablero (se ponen dos objetos encima de dos mesas diferentes)
Estudiante	Eso...
Docente	Tingo, tingo, tingo tango
	Pasen
Estudiante	Pase, pase...
Docente	Una persona al lado de allá y otra persona al lado de acá
Estudiante	¿Con cuaderno?
Docente	Sin cuaderno, sin cuaderno porque esos son muy fáciles. Listo, sin cuaderno, dice... A era completar el cuadro, ¿cierto?
Estudiantes	Si...
Docente	Para la chica, oxígeno, era completar un cuadrito, oxígeno a 45 grados y para el chico había que mirar la velocidad del sonido en el pavimento cuando estaba a 13 grados
Estudiante	¿A cuántos?
Docente	A 13 grados, listo... sin cuaderno, sin cuaderno porque eso está muy fácil...
	Chicos les mandan a decir de coordinación que mañana 10, jueves 10 no hay cambio de ulas. ósea van a tener la primera ula a la hora que es y el día viernes 11 si hay cambio de ulas, van a tener la última ula a la primera, van a traer cuadernos común y corriente
Estudiante	Pero el viernes es la actividad...
Docente	¿Solo once?
Estudiantes	Si...
Docente	Listo... ¿qué paso? La niña si lo hizo, el niño no lo hizo, ¿por qué no lo hiciste?
Estudiante	Profe el pavimento no estaba
Docente	Porque el pavimento no estaba dentro de lo que se dictó y ¿no lo buscaron? Es el mismo granito. Listo... entonces pasan a la siguiente, ¿si nos dio? La velocidad si era esa. ¿Si les dio eso?
Estudiantes	Si...
Docente	Siguiente, hay, si, la velocidad del sonido en el aire a menos 4 grados. Para la niña, el marcador ¿en dónde quedo?
Estudiante	Yo...
Docente	Hay si ¿a cuento esta la velocidad del sonido en el aire?
	Tingo... tingo... tango, pasa. Dice en el cobre, si en el cobre a 6 grados. Para mañana traen 100 pesos van a recibir taller, acerca de esto
Estudiante	Profe no hay plata
Docente	Si... donde María saca, ustedes saben que hay quedan las copias de los talleres, mañana traen el taller, lo revisamos hasta donde alcancemos. El taller lo recojo de hoy en ocho. ¿334 que? González

Estudiantes	¿334 que? Y ¿por qué abajo no? (solución de ejercicios en el tablero)
Docente	¿Si nos dio o no nos dio la velocidad del sonido en el aire?
Estudiantes	Si...
Docente	331,6. Ese 3560 ¿es qué? Hay que colocar las unidades y en el segundo también hay que colocar las unidades. Listo ¿si nos dieron así?
Estudiantes	Si...
Docente	Listo... Mañana los espero con guías, sacan guías.

Anexo 6: Transcripción video clase N. 2

CLASE FISICA Mayo 16 de 2012

Docente	Se está emitiendo un sonido, este sonido se está propagando a través de un medio
Estudiante	¿De un qué profe?
Docente	De un medio, ¿cuál será el medio de propagación de este sonido?
Estudiantes	El aire
Docente	El aire, el aire, ese va a ser el medio de propagación, pero ¿aquí que está pasando? El automóvil se está moviendo, ósea, quien está emitiendo el sonido se va acercando al observador, ese sonido, ese sonido, la dirección de propagación del sonido, ese sonido ¿que estará aumentando? o ¿estará disminuyendo? a medida que se va acercando al observador.
Estudiante	La frecuencia
Docente	La frecuencia del sonido, entonces, los posibles casos, los posibles, si, casos que pueden ocurrir a medida que el sonido se acerca, a medida que la fuente se acerca pueden ser los siguientes: primero, cuando la fuente se acerca y el observador está quieto, esa frecuencia ¿va aumentar o va a disminuir?
Estudiantes	A aumentar, aumentar, a aumentar
Docente	Va a ser mayor, ¿cierto? La frecuencia. Listo... sucede que esa fuente pasa al observador y en el segundo caso la fuente se aleja y el observador sigue quieto, ¿qué va a pasar?
Estudiante	Disminuye
Docente	¿El sonido va a?
Estudiantes	A disminuir
Docente	La dirección del sonido va a ser diferente o va a ser la misma pero va a estar alejándose del observador y entonces ¿eso va a?
Estudiante	Disminuir
Docente	Vamos a colocar ahora otra situación, una situación parecida con los mismos protagonistas pero la situación va a ser diferente en el caso de que la fuente va quedar quieta, ósea el carro no se va a mover, va a estar quieta y el observador va a ser el que va a empezar a moverse, ¿listo? entonces, el observador va a moverse, la fuente va a estar quieta y ahora ¿qué va a pasar?
Estudiantes	Es constante... igual, pues igual, se acerca el ... al carro aumenta la frecuencia
Docente	Ahora fuente va a estar quieta y el observador va a estarse moviendo,
Estudiante	Se acerca
Docente	¿Qué va a pasar? Haber la fuente es la que emite el sonido, es el carro el que emite el sonido y está quieto, en este caso el animalito va a moverse hacia la fuente, moverse hacia donde se está emitiendo el sonido, ¿qué va a pasar con la frecuencia sonora?
Estudiantes	Se va a aumentar, va a aumentar, aumenta
Docente	¿Va a qué?
Estudiante	Va a aumentar
Docente	¿Por qué va a aumentar?
Estudiantes	Porque...
Docente	Cuarto, ahora la fuente va a estar quieta y el observador se estará moviendo pero se va a alejar, ósea ya no se va a ir hacia la fuente sino va a ir hacia el otro lado
Estudiante	Disminuye
Docente	Va a estar moviéndose en dirección contraria, ahí ¿qué va a pasar?
Estudiante	Disminuye la frecuencia
Docente	Va a disminuir. Listo... quinto caso
Estudiante	Espérate
Docente	Espere... no ahorita copiamos, ahorita les voy a copiar ecuaciones y demás, por ahora quiero que entendamos que es lo que está pasando en esto. Ahora,
Estudiante	Es lógico
Docente	Me parece lógico. Si... está bien fácil. Ahora el observador va a moverse hacia la fuente y la fuente va a moverse hacia el observador, ósea los dos se están acercando, fuente en movimiento, observador en movimiento y los dos acercándose, ahí ¿qué va a pasar? ¿La frecuencia sonora va a ser qué?
Estudiante	Va a aumentar y luego va a disminuir
Docente	¿Va ser mayor o va a ser menor?
Estudiantes	Mayor

Docente	Mayor, ¿cierto? Va a aumentar, listo. Ahora, puede que ya se encontraron y ahora. El observador va a alejarse, sexto caso, la fuente en movimiento, el observador en movimiento
Estudiante	Pero se alejan
Docente	Pero los dos alejándose, ahí ¿qué va a pasar?
Estudiantes	Disminuir, va a disminuir
Docente	Va a disminuir, listo... Entonces hay seis posibles situaciones en las que existe el sonido en movimiento. ¿Listo hijos? Para esas seis posibles situaciones existen seis posibles ecuaciones
Estudiante	Mañana ustedes no vienen,
Docente	¿No?
Estudiante	Mañana once creo que va a una actividad de la CUN, ¿nosotros teníamos clase mañana?
Estudiantes	Sí, hay que lastima
Docente	Miércoles de la próxima semana reviso cuadernos, jueves de la próxima semana tienen parcial, ¿listo?
Estudiante	Profe eso reviso cuaderno es... ¿Qué actividad debe haber en el cuaderno? ¿Nada?
Docente	Reviso cuaderno, ya vas a ver que si va haber algo, donde María esta la guía con 15 ejercicios...
Estudiante	¿Esa es la que va a calificar? ¿Sí?
Docente	Si...
Estudiante	Muy bien
Docente	Pues hoy se empieza a hacer, ¿quiénes sacaron la copia? A ya... ¿la tienen acá?, ya hay dos que tiene la copia el resto tendrían que sacarla. (Se escriben las variables de las ecuaciones), aquí ya vamos todo ¿cierto?
Estudiante	No... profe no borre
Docente	¿Quién fallo hoy? ¿Nadie? ¿Llamo lista? (Se llama lista)
Estudiantes	Listo, ok. Para las ecuaciones, para los seis posibles casos
Docente	No... espere, espere
Estudiante	No, no voy, voy a explicar de qué se trata esto
Docente	Voy en el tercero
Estudiante	¿Cuál tercero? No sí. Voy a necesitar todo el tablero entonces por eso empiezo acá. Para las ecuaciones ustedes van a encontrar ciertas letras o ciertos índices: F va a ser frecuencia, F_f frecuencia de la fuente, V_s velocidad del sonido, V_o velocidad del observador y V_f velocidad de la fuente, hay ecuaciones para cada caso, entonces hay seis ecuaciones; para el primero, para el segundo, tercero...
Estudiantes	las voy a copiar tal cual a medida que las vayamos copiando y a medida que hagamos ejercicios pues se va aclarando como utilizar las ecuaciones, ¿listo?
Docente	Si... (se empiezan a escribir las ecuaciones en el tablero)
Estudiante	Cuando el observador está quieto y la fuente se acerca, listo... en ese caso ¿qué va a pasar? ¿Va a aumentar o va a disminuir?
Docente	Va a aumentar
Estudiante	El observador quieto la fuente se acerca
Docente	Aumenta
Estudiante	Aumenta. Va ser igual, ¿la frecuencia va a ser igual a qué? ¿ F_f ?
Docente	La frecuencia de la fuente
Estudiantes	Frecuencia de la fuente por la velocidad del sonido menos la velocidad del observador sobre la velocidad del sonido, en este caso, usted ¿qué va a identificar? En cada caso, ¿qué análisis tiene que hacer de cada situación?
Docente	Velocidad
Estudiante	Mirar donde se está moviendo ese sonido, en cual, cuál será el medio, ¿listo? Si ese medio cambia la temperatura ¿qué va a tener que hacer?
Docente	Buscar la velocidad del sonido
Estudiante	Buscar la velocidad del sonido según la temperatura, ¿si hemos hecho eso acá?
Docente	Si
Estudiantes	Listo...
Docente	Profe, profe...
Estudiante	Dime
Docente	Vuelve a explicar
Estudiante	¿En dónde?
Docente	En lo de F, en la frecuencia...
Estudiante	Espere porque creo que me equivoque de ecuación
Docente	Aaa...
Estudiantes	Voy a explicarte la ecuación siguiente, cuando el observador está quieto y la fuente se acerca, la frecuencia va ser igual a la frecuencia de la fuente, de quien está emitiendo el sonido, por la velocidad

	del sonido sobre la velocidad del sonido menos la velocidad de la fuente, ¿qué vas a tener que identificar realmente?Cuál es la velocidad del sonido, eso es lo que tienes que tener en cuenta en la ecuación porque la velocidad del sonido puede cambiar ¿según qué? La temperatura en la que se esté moviendo, ¿listo? Segundo caso... el observador se acerca y la fuente esta quieta, hay aumento o disminuye?... el observador se acerca y la fuente esta quieta
Estudiante	También aumenta
Docente	Aumenta... se escribes los otros cuatro casos junto con sus ecuaciones (Duración 4 min: 43 seg)
	Listo... tenemos seis ecuaciones que dan cuenta el comportamiento de la frecuencia, de la velocidad del sonido, de la velocidad del observador, de la velocidad de la fuente cuando existe el Efecto Doppler. ¿Qué es el Efecto Doppler? Es una aplicación del sonido cuando existe movimiento, cuando alguno de las... o fuente u observador, o fuente o quien escucha está en movimiento, ¿listo? Para cada uno de estos casos pues ustedes ya hacen análisis, ya lo hicimos puede aumentar o puede disminuir la frecuencia con la que se escucha ese sonido, ¿listo? Hasta ahí, ¿preguntas?
Estudiantes	¿Preguntas hasta ahí? Nada, entonces vamos con el primer ejemplo
Docente	Espera... no... profe espere que no hemos acabado de copiar (Duración min: seg)
Estudiantes	¿Cristian ya? Aaa... ¿pero ya copiaste? ¿Listo?
Docente	No espere, espere
Estudiante	¿Esto lo puedo borrar?
Docente	Si señora...
Estudiante	Listo... La frecuencia emitida
Docente	Profe espere
Estudiante	No voy a borrar esas ecuaciones, deja el espacio y luego las copias. La frecuencia emitida
Docente	¿Cómo?
Estudiante	La frecuencia emitida por un baffle, la frecuencia emitida por un baffle ubicado en un auto es de 400 Hz
Docente	¿Es de qué?
Estudiante	Es de 400 Hz. Si en un punto del viaje
Docente	¿Cómo?
Estudiante	Si en un punto del viaje una persona se desplaza con una velocidad, con una velocidad de 20 metros sobre segundo
Docente	¿De qué?
Estudiante	De 20 metros sobre segundo y la velocidad del auto es de 40 metros sobre segundo
Docente	¿Y la velocidad del auto?
Estudiante	Y la velocidad del auto es de 40 metros sobre segundo. ¿Cuál es la frecuencia resultante?, ¿cuál es la frecuencia resultante percibida por el observador?
Docente	¿Como?
Estudiante	Percibida por el observador considerando los seis posibles casos
Docente	Considerando...
Estudiante	Los seis posibles casos. Ayuda, entonces dice que hay un carro que está en movimiento, ese carro lleva un baffle y ese baffle está emitiendo cierto sonido, ¿cierto? ¿Hasta ahí vamos?
Docente	Si...
Estudiante	Al tiempo va un observador, va alguien que va a estar fuera de ese automóvil y alcanza a percibir el sonido del baffle, listo... arranquemos, ¿cuál es la frecuencia que está emitiendo el baffle?
Docente	400 Hz
Estudiante	400 Hz. ¿La velocidad con la que se está moviendo el automóvil? Que es la fuente
Docente	40 metros sobre segundo
Estudiante	Velocidad de la fuente va a ser igual a 40 metros sobre segundo. Pero la persona se está moviendo, esa persona también lleva cierta velocidad, ¿cuál es la velocidad de la persona?
Docente	20, 20 metros sobre segundo
Estudiante	La velocidad del observador es igual a 20 metros sobre segundo, que nos faltara hallar, que... vamos a dar al ejercicio
Docente	La frecuencia de la fuente, la velocidad, la frecuencia del sonido, la velocidad del sonido
Estudiante	¿La qué?
Docente	La velocidad del sonido
Estudiante	La velocidad del sonido Vs, ¿cuál es la velocidad del sonido? ¿En dónde se estará moviendo el sonido?
Docente	En el aire, en el aire
Estudiante	En el aire, entonces la velocidad del sonido va a ser igual ¿a qué?
Docente	334
Estudiante	A 334 metros sobre segundo. Nos dice halle la frecuencia para todos los seis casos posibles, tenemos seis casos que los vamos a desarrollar y vamos a empezar con uno, vamos a empezar con el primero, listo... imaginemos que este observador que va a 20 metros por segundo se quedó quieto, es cero, y la fuente se está acercando a él, ósea el carro con su baffle se va acercando al observador. Entonces decimos que para el primer caso, para el caso número uno tendríamos que la frecuencia percibida es igual a la frecuencia de la fuente

	por velocidad del sonido sobre velocidad del sonido menos velocidad de la fuente, reemplazamos, dice que F ¿va a ser igual a qué?
Estudiantes	400
Docente	400 Hz, multiplicado por la velocidad del sonido, ¿cual es la velocidad del sonido en este caso?
Estudiantes	334
Docente	334 metros sobre segundo, sobre 334 metros sobre segundo menos la velocidad de la fuente
Estudiantes	40 metros por segundo
Docente	¿Cuanto?
Estudiante	40 metros sobre segundo
Docente	40 metros sobre segundo, ¿listo? ¿Hasta ahí vamos?
Estudiantes	Si señora
Docente	Voy a borrar acá porque yo creo que ustedes ya copiaron esto, ¿cierto?
Estudiantes	Si...
Estudiante	Profe
Docente	Señor
Estudiante	No, ya no
Docente	¿Qué hacemos aquí para resolver esta parte?, ¿para resolver la operación?
Estudiante	Hay se cancelan metros sobre segundos
Docente	No... Primero tenemos que hacer que es
Estudiante	La resta
Docente	La resta, entonces 334 menos 40. F va a ser igual a 400Hz, voy a dejar acá 334 m/s y si a 334 le quito 40, ¿cuánto me queda?
Estudiantes	294, 296
Docente	¿Doscientos 94 o 96 m/s?
Estudiantes	96
Docente	Metros sobre segundo, ¿96?
Estudiante	No... 94
Docente	Hagámosla 334 – 40, a cuatro le quito cero, cuatro. A trece le quito 4, nueve. Y este queda convertido en 2. 294. Listo... a 334 lo divido en 294, ¿cuánto me queda? Calculadoras.
Estudiante	334 dividido en 294, ¿cuánto es?,
Estudiante	1,13
Docente	Nos queda 1,13. 400 Hz por 1;13 ¿cuánto nos da?
Estudiante	¿Cuánto?
Docente	400 Hz por 1,13, y ¿F va ser igual a?
Estudiante	452 Hz
Docente	452 Hz, listo... era el primer caso, ¿cuándo qué pasaba?
Estudiante	El...
Docente	El observador se quedaba quieto y la fuente se acercaba, nosotros dijimos en este primer caso la frecuencia va a aumentar, ¿cierto? Va a sentir mayor frecuencia. Teníamos una
Estudiantes	frecuencia de
Docente	400
Estudiantes	400, ahora vamos a sentir una frecuencia...antes teníamos una de 400 pero el observador no va a escuchar esa frecuencia de 400 sino de 452. ¿Listo? ¿difícil?
Docente	No...
Estudiantes	¿Esta fácil?
Docente	Si...
Estudiante	¿Nos arriesgamos con el dos y el tres? ¿Sí?
Docente	No... Si...
Estudiante	334 dividido en 294, ¿podemos hacer el dos?
Docente	No...
Estudiante	¿El tres?
Docente	No... espere
Estudiante	No esos ya los hacen ustedes solitos y me van preguntando cual es la dificultad, ¿listo? dos, tres, cuatro, cinco y seises el ejercicio, ¿listo?

Docente	¿Listo?, ya si hay dificultades uno por uno me va diciendo, ¿vale?
Estudiantes	La dificultad es que no se sumar, ni restar....
Docente	Se acerca a estudiante y le explica lo que había hecho en el tablero (Empiezan a hacer los ejercicios en el cuaderno). ¿Profe tiene calculadora?
Estudiante	Ustedes saben que deben traer su calculadora. Yo revise en el tablero o miramos en el tablero los ejercicios de velocidad cuando la temperatura cambiaba, eso los realizamos la vez pasada, pero no
Docente	los hemos revisado en el cuaderno, uno que debieron haberlo hallado ya, el del pavimento, ¿cierto?
Estudiantes	Se acerca a la docente a pedir explicación
Estudiante 1	Explica todo lo hecho al estudiante (Duración 3min)
Docente	(Realizan los ejercicios en el cuaderno)
Estudiante 2	Profe ¿hay que aproximar?
Docente	No... déjalo en decimales
Estudiante 3	Se acerca a mostrar lo que había hecho
Docente	Le explica porque razón tiene mal le procedimiento, (sigue explicando al estudiante 1) Se acerca a presentar
Estudiante 3	¿Cuál es?, ¿Segundo caso?, ¿En el segundo caso que pasaba?, cuando el observador se acerca y el vehículo está quieto, ósea la fuente tiene 0 metros por segundo y el observador si se acerca, ahí
Docente	¿qué pasaba?, ¿Aumentaba o disminuida?
Estudiante 4
Docente	¿Por qué te dio menos? Hiciste mal la operación, (sigue explicación con estudiante 1), donde explica procedimiento pero va preguntando datos para llegar a la solución
Estudiante 3	Profe mira
Docente	Todos, toditos todos... ¿A quienes les ponemos puntos? ¿A los cinco primeros? (1, 2,3, 4 y 5).
Estudiante 5	Se acerca a preguntar nuevamente
Docente	Empieza a revisar los resultado con la calculador
Estudiante 5	Profe, mira...
Docente	Ya recogí los cinco primeros
Estudiante 5	¿Eran los cinco primeros? Aa... yo no sabía, yo me lo tome todo con calma para que me quedaran bien hechos
Estudiante 6	Por eso miramos, ¿si uno de estos está mal hecho?
Estudiante 5	Hay queda
Docente	Hay queda
Estudiante 5	No el mío estaba primero
Docente	Retoma con el estudiante 3 y hace correcciones. (Empieza a revisar el cuaderno que se entregó primero)
Estudiante 7	Solo hay cuatro profe
Estudiante 5	Y el que tengo acá mire...
Docente	Hay profe 3 más de ñapa
Estudiante	Entonces venga porque usted va de últimas. (Empieza discusión entre los estudiantes que están entregando los cuadernos).
Docente	Haber hijos... Los primeros 10 profe. ¿Si?
Estudiante	Termina de revisar el primer cuaderno, con base a ese corrige segundo cuaderno, tiene que corregir tercer caso. (Empieza revisar tercer cuaderno). Hijos las fotocopias están donde María, hay 15
Docente	ejercicios de estos que deben estar resueltos para la próxima clase, para el miércoles, para el próximo miércoles deben estar resueltos los 15 ejercicios del taller que esta donde María, la fotocopia
Estudiante	esta donde María. La próxima clase es el miércoles Profe, ¿ya está confirmado que mañana no venimos? Mañana ustedes no tienen clase Profe, y ¿el cuaderno?

Anexo 7: Evaluación escrita aplicada por la profesora a sus estudiantes

NOMBRE: _____
CURSO: _____

A Señale la respuesta correcta

El sonido es una onda:

- e. Longitudinal y de presión.
- f. Transversal y de presión.
- g. Longitudinal y mecánica
- h. Transversal y mecánica.

Dentro de las características del sonido encontramos ondas sonoras que poseen frecuencias menores a 20 Hz; estas ondas sonoras se llaman:

- e. Ultrasonidos.
- f. Ondas de vacío.
- g. Infrasonidos.
- h. Vibraciones.

En una estación de bomberos las alarmas están bien distribuidas para que todos los bomberos voluntarios puedan escuchar desde cualquier parte la alarma, además tienen un sistema de llamados de alta voz para transmitir mensajes. Suponiendo que un bombero está cerca del parlante de llamados de alta voz, y justo en frente hay una alarma, si las dos cosas suenan al tiempo, se puede decir que:

- i. El bombero escucha primero la alarma y luego el mensaje.
- j. Escucha un ruido muy fuerte.
- k. Los dos sonidos se anulan.
- l. Escucha primero el mensaje y luego la alarma.

Si dos discotecas localizadas una enfrente de la otra colocan la misma emisora un cliente sentado en una de ellas escucha:

- e. Una intensidad mayor.
- f. Primero la música del lugar donde está y luego la de enfrente.
- g. Una intensidad menor.
- h. Primero la música del lugar de enfrente y luego la de donde está.

No es una característica del efecto Doppler:

- a. Las ondas de sonido se acercan entre sí si la fuente donde se origina el sonido se mueve en dirección del receptor.
- b. Las ondas de sonido se emiten con intervalos regulares.

- c. No existe movimiento por la fuente sonora ni por el observador
- d. Todas las anteriores.

Son cualidades propias del sonido:

- a. La velocidad de propagación, el nivel de decibeles
- b. El oído humano, el observador y la fuente
- c. La fuente irradiada, el umbral de sensación dolorosa.
- d. La intensidad, el tono y el timbre.

Teniendo en cuenta la siguiente grafica se puede inferir que:



- e. La velocidad del sonido depende de quien emite el sonido y la fuerza con que sea emitido.
- f. El umbral de audibilidad y el umbral del dolor están por fuera del margen de la velocidad del sonido.
- g. Para el umbral del dolor la velocidad del sonido no es constante.
- h. Para ser oídos los sonidos deben tener una intensidad mayor que la del umbral de audición.

RESUELVA LA SIGUIENTE SOPA DE LETRAS

N	U	O	K	I	D	B	L	S	C	F	R	F	S	S	W	P	G	J	H
Y	K	T	Y	R	L	A	H	P	Y	F	R	E	C	U	E	N	C	I	A
G	Y	Q	W	J	J	O	C	T	I	M	B	R	E	U	A	I	S	W	H
E	H	C	H	E	P	Z	T	R	E	F	L	E	X	I	O	N	H	J	L
A	X	X	O	Z	B	P	K	G	D	V	E	V	R	F	F	M	U	O	I
T	W	T	R	E	L	P	P	O	D	O	T	C	E	F	E	I	F	N	F
V	B	U	F	Y	U	Z	X	Z	R	E	C	E	P	T	O	R	C	O	B
N	M	P	R	O	P	A	G	A	C	I	O	N	R	Y	Z	V	D	T	U
J	S	K	U	I	N	T	E	N	S	I	D	A	D	S	B	P	S	U	S
X	O	M	I	O	E	U	M	B	R	A	L	D	E	L	D	O	L	O	R
C	N	G	D	W	V	E	L	O	C	I	D	A	D	D	T	U	Q	N	H
M	I	N	O	G	W	S	G	O	D	I	N	O	S	A	R	T	L	U	B
J	D	V	D	O	D	I	N	O	S	A	R	F	N	I	V	Z	X	Z	V
A	O	W	K	R	D	I	S	P	E	R	S	I	O	N	J	U	O	U	X
U	Q	R	R	U	E	O	B	E	B	M	E	D	I	O	Z	Z	W	V	J
K	V	A	K	S	C	L	Q	M	T	N	S	T	J	L	V	M	X	B	X
F	U	E	N	T	E	S	O	N	O	R	A	L	M	G	V	N	T	C	T
O	F	U	I	S	Y	C	B	M	P	N	O	I	C	A	R	B	I	V	M
W	C	W	L	I	M	I	T	E	A	U	D	I	T	I	V	O	Z	X	B
A	B	E	D	E	C	I	B	E	L	O	I	D	O	N	M	R	C	Q	D

B **Realice los siguientes ejercicios haciendo el procedimiento necesario :**

1. Una fuente sonora que emite un sonido de 380 Hz de frecuencia, se acerca con una velocidad de 25 m/s hacia un observador que se encuentra en reposo. ¿Cuál es la frecuencia detectada por el observador?
2. Una ambulancia viaja por una autovía con una velocidad de 40 m/s. Su sirena emite un sonido con una frecuencia de 400 Hz. ¿Con qué frecuencia escucha la sirena un observador que viaja a 25 m/s? a) Cuando se aproxima a la ambulancia. b) Cuando se aleja de ella.
3. Una persona se acerca a una fuente sonora que emite ondas a 370 Hz; si la velocidad con la que se acerca es de 40 m/s y la fuente se puede mover a velocidad de 80 m/s. hallar las posibles frecuencias en los 6 casos.
4. Un observador se mueve con una velocidad de 0,6 m/s con respecto a una fuente sonora. Calcular la frecuencia escuchada por el observador cuando se acerca y cuando se aleja de la fuente que emite con una frecuencia de 1390 Hz
5. En un día soleado en el que la temperatura del aire es de 27° se lanza una piedra por un túnel de una mina con una profundidad de 200 m. cuanto tiempo tarda en escucharse la caída de la piedra.

Anexo 8: Unidades de información del cuestionario aplicado a la profesora

CODIGO	UNIDAD DE INFORMACION
CU.C1.1	“Tiene que tener el conocimiento o dominio de los contenidos de la asignatura y conocer los aspectos básicos de disciplina; así como debe tener facilidad para relacionarse con las demás personas teniendo la habilidad para reconocer en donde se encuentran las dificultades y fortalezas de los estudiantes”.
CU.C1.2	“El desarrollo de habilidades para la vida; pues la ciencia se muestra como una herramienta útil dentro del diario vivir del estudiante en ese sentido cobra relevancia el contexto de la articulación que es en ultimas el vínculo más significante dentro del futuro inmediato de los estudiantes”.
CU.C1.3	“Sí; la física de un colegio articulado está enfocada a ser complemento de la carrera escogida por el estudiante en la articulación (en el caso del CMMC será complemento de Tec. En Sistemas o de Hotelería y Turismo); en un colegio no articulado se emplea como una asignatura complementaria de ciencias del currículo vigente”.
CU.C2.1	“Claro; indudablemente el hecho de tener el acceso a dos jornadas para el aprendizaje de alguna ciencia con dos docentes distintos y dos formas de enseñanza aprendizaje distinto debe variar el aprendizaje de la ciencia; no con esto quiero decir que esta variación es buena o es mala frente al aprendizaje en colegios no articulados. Solamente que se hace evidente que es diferente”.
CU.C2.2	“En general la enseñanza de física en el proceso de articulación y en el proceso de educación básica se unen para complementarse de manera constante; en este sentido los cambios metodologías se ven más en la unificación de normas y criterios evaluativos en el aula”.
CU.C2.3	“Pienso que tiende a facilitar el aprendizaje en los estudiantes el hecho de tener mayores acercamientos a la ciencia, en diferentes contextos y en diferentes jornadas permite que se pierda el miedo a la misma y por sobre todo permite ahondar en temas que por más que son cotidianos carecen de explicaciones científicas para los estudiantes por ser poco relevantes o por no tener tiempo para detenerse a explicarlos”.
CU.C3.1	“El currículo en física de la educación media debe tener espacios para la reflexión y el análisis de situaciones problemas; estos espacios direccionados desde el conocimiento tanto teórico como practico de la ciencia misma”.
CU.C3.2	“La afinidad y la practicidad que se pueda brindar para vincular cualquier currículo con la carrera escogida. (es decir si el estudiante prefiere estudiar sistemas por ejemplo el currículo debe tener asignatura que sean requisitos básicos para el estudio de la carrera)”.

CU.C3.3	“De fondo ninguna modificación; de forma si se han tenido en cuenta los tiempos dedicados a la explicación de algunas temáticas esto con mira a detenerse, profundizar o ahondar un poco más en temas de mayor complejidad”.
CU.C4.1	“La evaluación es un proceso permanente y periódico se evalúa en general las diferentes acciones que permiten evidenciar su proceso aprendizaje dentro del aula; ya en cuanto a la calificación se realizan diferentes ejercicios talleres y evaluaciones sobre las temáticas vistas en el periodo de estudio”.
CU.C4.2	“Sí; existe una unificación de criterios, tiempos y de temáticas de evaluación entre la enseñanza que se da de la ciencia en la articulación y en la educación media”.
CU.C4.3	“El desarrollo de habilidades en la ciencia, más que cambiar se complementa ahondando y profundizando en este proceso”.

Anexo 9: Unidades de información del plan de aula

CODIGO	UNIDAD DE INFORMACION
P.C1.1	“Desarrollo de guías o unidades didácticas que involucren: trabajo personal, grupal, puesta en común, clase comunitaria o magistral”.
P.C1.2	Trabajo escolar y extraescolar que involucre: <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de guías • Ejercicios de lápiz, Lecturas acordes con los temas. • Trabajo analítico. • Sustentaciones • Espacios de reflexión frente a los valores. • Laboratorios experimentales
P.C2.1	“Interpreta las ecuaciones relacionadas con el movimiento ondulatorio y las propiedades del sonido”.
P.C2.2	“Experimenta el efecto doopler como una razón de cambio entre el sonido y el movimiento”.
P.C3.1	<u>SONIDO</u> <ul style="list-style-type: none"> - Origen del sonido. - características del sonido - Sonido en el aire - Interferencias de las ondas de sonido. - Efecto Doopler. - Tubos sonoros.
P.C3.2	PLAN DE MEJORAMIENTO “Diseñar un experimento ondulatorio en el que se analice el sonido, consultando el fundamento teórico necesario, presentando un informe escrito basándose en los resultados experimentales. Buscar e indagar experimentos virtuales de vibraciones sonoras realizando un análisis cualitativo y cuantitativo, sobre un problema que escoja, mostrando los resultados a partir del experimento virtual”.
P.C4.1	“Realización de ejercicios intra y extra clase”.
P.C4.2	“Desarrollo de habilidades lingüísticas, físico-matemáticas, analíticas, hipotéticas, sistémicas, informáticas, durante el ejercicio de clase mediante un sistema dialógico”.
P.C4.3	“Calificación de carpeta de apuntes y talleres”.
P.C4.4	“Evaluación escrita”.

Anexo 10: Unidades de información del video N. 1

CODIGO	UNIDAD DE INFORMACION
V1.C1.1	... hablamos de sonido y el sonido es esto... ¿Julián cuando hablamos de sonido ahí mismo que se te viene a la mente?, ¿qué es el sonido?”. Responde el estudiante: Una perturbación.
V1.C1.2	... cuando decimos perturbación inmediatamente hablamos de ondas, ¿cierto? Perturbación – ondas, ¿ondas de que tipo?, el sonido es una perturbación pero nosotros sabemos que las ondas están clasificadas de diferente manera, ¿de qué tipo de onda estamos hablando? Responde el estudiante: ...Longitudinal.
V1.C1.3	... el sonido es una onda que para que se haga, exista necesita de un medio de propagación, al necesitar de un medio de propagación inmediatamente nosotros decimos que ¿Qué, que decimos hay cuando se necesita de un medio de propagación? Responde el estudiante: ...Que es una onda mecánica.
V1.C1.4	“Una onda transporta energía pero no materia. En este sentido, nosotros hemos analizado las ondas y hemos visto que las ondas llevan o tienen una propiedad propia de las ondas y se llama que tienen velocidad, ¿qué pasa con la velocidad del sonido?”
V1.C1.5	“Velocidad del sonido, nosotros analizábamos cuando veíamos velocidades en ondas longitudinales y velocidades en ondas transversales que tenían dos ecuaciones, vamos a hablar de la matemática como tal, habían dos ecuaciones una para ondas transversales y otra para ondas longitudinales cada una tenía una representación diferente, unas características diferentes. La velocidad del sonido no va a ser trabajada ni como la velocidad de ondas transversales, ni como la velocidad de ondas longitudinales; el sonido tiene una característica y es que la velocidad, ¿es que?”. Responde el estudiante: igual.
V1.C1.6	“Si su frecuencia crece, el sonido se hace alto; si su frecuencia decrece el sonido se hace bajo. Hay colocamos bajo para los hombre, alto para las niñas”.
V1.C1.7	... Intensidad, coloquemos, intensidad es la cantidad de energía, es la cantidad de energía que llega a una superficie, entonces, coloquemos como ejemplos sonidos débiles y fuertes, sonidos débiles y fuertes, entonces identifiquemos, por ejemplo, la caída de una hoja ¿Débil o fuerte? Responde el estudiante: Débil.
V1.C1.8	... Hacemos cuadro, en el cuadro me regalan una “Y” de 170 y en “X” toda la hoja, listo; ¿me hago entender? (se explica nuevamente viendo la cuadrícula del cuaderno) (se hace el plano en el tablero).


V1.C1.9	... El siguiente cuadro, es un cuadro de sonoridad en escala de decibel, el sonido se mide en decibeles; vamos a identificar que sonidos están dentro lo que nosotros escuchamos normalmente, que sonidos están por encima del umbral sonido que nosotros escuchamos y que sonidos están por debajo (la docente pasa por algunos puestos revisando el cuadro que se debe estar haciendo en el cuaderno), ¿listo? Se empieza a ubicar en el cuadro hecho en el tablero los sonidos emitidos por diferentes cuerpos, teniendo en cuenta la escala de decibeles.
V1.C1.10	... Dijimos, el sonido tiene una velocidad constante en el medio en el que se propaga, pero esa velocidad digamos que va a variar o va a cambiar 0,6 por la temperatura, por el grado de temperatura al que se esté midiendo, ¿es constante? Sí, pero si tiene una temperatura diferente va a aumentar 0,6 por cada grado de temperatura diferente a la que se está midiendo.
V1.C1.11	...La fuente sonora, muestra la diferencia entre voces. Se conoce que la voz es de mujer pero notamos diferencia entra la voz de Shakira, por ejemplo y la voz de... Responde el estudiante: Ana Gabriel. ...Bueno, la ronca de oro, si se dan cuenta una es muy alta y la otra es muy bajita, las dos tienen tono de mujer, son voces femeninas, pero las dos tienen timbres diferentes, son diferentes los timbres. ¿Listo? Los niveles de intensidad también son diferentes. Entonces hay vimos las cualidades del sonido.
V1.C4.1	Profesor: Entonces podríamos identificar ahí que el sonido se propaga más rápido ¿en dónde? Estudiante: En los sólidos Profesor: En los sólidos se propaga con una velocidad alta, luego, ¿en dónde se propagara con una velocidad media? Estudiante: Líquidos Profesor: Y en el aire se propaga con una velocidad Estudiante: Baja
V1.C4.2	...Pasemos a alguien al tablero (se ponen dos objetos encima de dos mesas diferentes). ...Tingo, tingo, tingo ... tango. ...Una persona al lado de allá y otra persona al lado de acá. ... Para la chica, oxígeno, era completar un cuadrito, oxígeno a 45 grados y para el chico había que mirar la velocidad del sonido en el pavimento cuando estaba a 13 grados.

Anexo 11: Unidades de información del video N. 2

<u>CODIGO</u>	UNIDAD DE INFORMACION
V2.C1.1	<p>“La frecuencia del sonido, entonces. Los posibles casos, los posibles, si, casos que pueden ocurrir a medida que el sonido se acerca, a medida que la fuente se acerca pueden ser los siguientes: primero, cuando la fuente se acerca y el observador está quieto, esa frecuencia ¿va a aumentar o va a disminuir?”. Responde los estudiantes: A aumentar, aumentar, a aumentar. “Va a ser mayor, ¿cierto? la frecuencia. Listo... sucede que esa fuente pasa al observador y en el segundo caso la fuente se aleja y el observador sigue quieto, ¿qué va a pasar?”. Responde el estudiante: Disminuye. “¿El sonido va a?”. Responde el estudiante: A disminuir “La dirección del sonido va a ser diferente o va a ser la misma pero va a estar alejándose del observador y entonces ¿eso va a?”. Responde el estudiante: Disminuir.</p> <p>“Vamos a colocar ahora otra situación, una situación parecida con los mismos protagonistas pero la situación va a ser diferente en el caso de que la fuente va quedar quieta, ósea el carro no se va a mover, va a estar quieta y el observador va a ser el que va a empezar a moverse, ¿listo? entonces, el observador va a moverse, la fuente va a estar quieta y ahora ¿qué va a pasar?” Responde los estudiantes: es constante, igual, pues igual, se acerca el... el carro aumenta la frecuencia. “Ahora fuente va a estar quieta y el observador va a estarse moviendo”. Responde el estudiante: Se acerca “¿Qué va a pasar? Haber la fuente es la que emite el sonido, es el carro el que emite el sonido y está quieto, en este caso el animalito va a moverse hacia la fuente, moverse hacia donde se está emitiendo el sonido, ¿qué va a pasar con la frecuencia sonora?”. Responden los estudiantes: se va a aumentar, va a aumentar, aumenta.</p>
V2.C1.2	<p>...Para las ecuaciones ustedes van a encontrar ciertas letras o ciertos índices: F va a ser frecuencia, Ff frecuencia de la fuente, Vs velocidad del sonido, Vo velocidad del observador y Vf velocidad de la fuente, hay ecuaciones para cada caso, entonces hay seis ecuaciones; para el primero, para el segundo, tercero..., las voy a copiar tal cual a medida que las vayamos copiando la vamos explicando y a medida que hagamos ejercicios pues se va aclarando como utilizar las ecuaciones, ¿listo?.</p>
V2.C2.1	<p>“Ahora el observador va a moverse hacia la fuente y la fuente va a moverse hacia el observador, ósea los dos se están acercando, fuente en movimiento, observador en movimiento y los dos acercándose, hay que va a pasar? La frecuencia sonora va a ser qué?”. Responde un estudiante: Va a aumentar y luego va a disminuir “¿Va ser mayor o va a ser menor?”. Responde un estudiante: Mayor</p>

V2.C2.2	<p>“Nos dice halle la frecuencia para todos los seis casos posibles, tenemos seis casos que los vamos a desarrollar y vamos a empezar con uno, vamos a empezar con el primero, listo... imaginemos que este observador que va a 20 metros por segundo se quedó quieto, es cero, y la fuente se está acercando a él, ósea el carro con su baffle se va acercando al observador. Entonces decimos que para el primer caso, para el caso número uno tendríamos que la frecuencia percibida es igual a la frecuencia de la fuente por velocidad del sonido sobre velocidad del sonido menos velocidad de la fuente, reemplazamos, dice que F ¿va a ser igual a qué?”. Responde el estudiante: 400</p> <p>“400 Hz, multiplicado por la velocidad del sonido, ¿cuál es la velocidad del sonido en este caso?”. Responde el estudiante: 334.</p> <p>“334 metros sobre segundo, sobre 334 metros sobre segundo menos la velocidad de la fuente”. Responde el estudiante: 40 metros por segundo</p> <p>“¿Cuanto?” Responde un estudiante: 40 metros sobre segundo</p> <p>“40 metros sobre segundo, ¿listo? ¿Hasta ahí vamos?”. Responde un estudiante: Si señora</p> <p>...¿Qué hacemos aquí para resolver esta parte?, ¿para resolver la operación? Responde un estudiante: Hay se cancelan metros sobre segundos</p> <p>“No... Primero tenemos que hacer que es”. Responde un estudiante: La resta</p> <p>“La resta, entonces 334 menos 40. F va a ser igual a 400Hz, voy a dejar acá 334 m/s y si a 334 le quito 40, ¿cuánto me queda?”. Responden dos estudiantes: 294, 296</p> <p>“¿Doscientos 94 o 96 m/s?”. responde un estudiante: 96</p> <p>...Hagámosla 334 – 40, a cuatro le quito cero, cuatro. A trece le quito 4, nueve. Y este queda convertido en 2. 294. Listo... a 334 lo dividido en 294, ¿cuánto me queda? Calculadoras. 334 dividido en 294, ¿cuánto es? Responde un estudiante: 1,13</p> <p>“Nos queda 1,13 por 400 Hz por 1;13 ¿cuánto nos da?”. Responde un estudiante: 452 Hz</p> <p>“452 Hz, listo... era el primer caso, ¿cuándo qué pasaba?”...El observador se quedaba quieto y la fuente se acercaba, nosotros dijimos en este primer caso la frecuencia va a aumentar, ¿cierto? Va a sentir mayor frecuencia. Teníamos una frecuencia de”. Responde un estudiante: 400</p> <p>“400, ahora vamos a sentir una frecuencia...antes teníamos una de 400 pero el observador no va a escuchar esa frecuencia de 400 sino de 452. ¿Listo? ¿Difícil?”. Responden los estudiantes: No.</p>
V2.C4.1	<p>...Esos ya los hacen ustedes solitos y me van preguntando cual es la dificultad, ¿listo? dos, tres, cuatro, cinco y seises el ejercicio, ¿listo? ¿Listo?, ya si hay dificultades uno por uno me va diciendo, ¿vale?</p>

Anexo 12: Unidades de información de la evaluación aplicada por la profesora a los estudiantes

CODIGO	UNIDAD DE INFORMACION
E.C4.1	<p>El sonido es una onda:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Longitudinal y de presión. j. Trasversal y de presión. k. Longitudinal y mecánica l. Transversal y mecánica.
E.C4.2	<p>Dentro de las características del sonido encontramos ondas sonoras que poseen frecuencias menores a 20 Hz; estas ondas sonoras se llaman:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Ultrasonidos. j. Ondas de vacío. k. Infrasonidos. l. Vibraciones.
E.C4.3	<p>En una estación de bomberos las alarmas están bien distribuidas para que todos los bomberos voluntarios puedan escuchar desde cualquier parte la alarma, además tienen un sistema de llamados de alta voz para transmitir mensajes. Suponiendo que un bombero está cerca del parlante de llamados de alta voz, y justo en frente hay una alarma, si las dos cosas suenan al tiempo, se puede decir que:</p> <ul style="list-style-type: none"> m. El bombero escucha primero la alarma y luego el mensaje. n. Escucha un ruido muy fuerte. o. Los dos sonidos se anulan. p. Escucha primero el mensaje y luego la alarma.
E.C4.4	<p>Si dos discotecas localizadas una enfrente de la otra colocan la misma emisora un cliente sentado en una de ellas escucha:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Una intensidad mayor. j. Primero la música del lugar donde está y luego la de enfrente. k. Una intensidad menor. l. Primero la música del lugar de enfrente y luego la de donde está.
E.C4.5	<p>Teniendo en cuenta la siguiente gráfica se puede inferir que:</p>  <p>El gráfico muestra la intensidad del sonido en decibelios (eje vertical, 20 a 140) frente a la frecuencia en Hertz (eje horizontal, 20 a 20000). Se indican el umbral de audibilidad (línea inferior) y el umbral del dolor (línea superior). Dentro de este rango se sitúan las zonas de 'música' y 'voz humana'.</p> <ul style="list-style-type: none"> i. La velocidad del sonido depende de quien emite el sonido y la fuerza con que sea emitido. j. El umbral de audibilidad y el umbral del dolor están por fuera del margen de la velocidad del sonido. k. Para el umbral del dolor la velocidad del sonido no es constante. l. Para ser oídos los sonidos deben tener una intensidad mayor que la del umbral de audición.

E.C4.6	Una fuente sonora que emite un sonido de 380 Hz de frecuencia, se acerca con una velocidad de 25 m/s hacia un observador que se encuentra en reposo. ¿Cuál es la frecuencia detectada por el observador?
E.C4.7	Una ambulancia viaja por una autovía con una velocidad de 40 m/s. Su sirena emite un sonido con una frecuencia de 400 Hz. ¿Con qué frecuencia escucha la sirena un observador que viaja a 25 m/s? a) Cuando se aproxima a la ambulancia. b) Cuando se aleja de ella.
E.C4.8	Una persona se acerca a una fuente sonora que emite ondas a 370 Hz; si la velocidad con la que se acerca es de 40 m/s y la fuente se puede mover a velocidad de 80 m/s. hallar las posibles frecuencias en los 6 casos.
E.C4.9	Un observador se mueve con una velocidad de 0,6 m/sg con respecto a una fuente sonora. Calcular la frecuencia escuchada por el observador cuando se acerca y cuando se aleja de la fuente que emite con una frecuencia de 1390 Hz
E.C4.10	En un día soleado en el que la temperatura del aire es de 27° se lanza una piedra por un túnel de una mina con una profundidad de 200 m. cuanto tiempo tarda en escucharse la caída de la piedra.