

**CONCEPCIONES Y PRACTICAS DE LOS MAESTROS DE CIENCIAS
NATURALES SOBRE LAS COMPETENCIAS CIENTIFICAS QUE ORIENTAN SU
PROCESO DE ENSEÑANZA EN EL AULA.**

NATHALIA MARIA QUINCHIA AMAGUAÑA

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
ÁREA DE EDUCACIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL (3467-VES)
SANTIAGO DE CALI
2015**

**CONCEPCIONES Y PRACTICAS DE LOS MAESTROS DE CIENCIAS
NATURALES SOBRE LAS COMPETENCIAS CIENTIFICAS QUE ORIENTAN SU
PROCESO DE ENSEÑANZA EN EL AULA.**

NATHALIA MARIA QUINCHIA AMAGUAÑA

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO PARA
OPTAR EL TÍTULO DE: LICENCIADA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON
ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**

**DIRECTOR:
Ph. D. ALFONSO CLARET ZAMBRANO CHAGUENDO**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
ÁREA DE EDUCACIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL (3467-VES)
SANTIAGO DE CALI
2015**

Nota de Aceptación

Firma del Evaluador

**Firma del director de trabajo de
Grado**

Firma del director de plan

DEDICATORIA

Este nuevo fruto producto de dedicación, esfuerzo y pasión, va dedicado principalmente a Dios que es el la fuerza espiritual que nos orienta en cada momento de nuestras vidas, es quien nos da las oportunidades y las señales de poder encontrar nuestra verdadera función en el mundo.

A mis padres Héctor Darío Quinchia Q.E.P.D y Floralbina Amaguaña, por su ejemplo, sacrificio y amor. Por haber fundado en mi los principios éticos y morales que me determinaron como ser humano y por haberse esforzado en apasionarme por lo académico garantizándome una buena educación.

A mis hermanos Luz Angélica, Angie Cristina, Andrés Felipe Quinchia, por haber compartido la vida conmigo y porque de ellos aprendí muchas cosas bellas de la vida, sobre todo a tomar decisiones claras sobre lo que el impredecible destino depara.

A Yeison Fernández por su incondicional amor y apoyo en todas las dificultades que he tenido desde que lo conocí, por ser un fiel compañero, porque con sonrisas me enseñó a valorar las pequeñas cosas de la vida y porque nunca dejó de creer en mí.

Nathalia Maria Quinchia Amaguaña

AGRADECIMIENTOS

Expreso mis más sinceros agradecimientos a:

La Universidad del Valle por ser el alma máter donde se funda y provee un alimento intelectual.

Al Maestro Alfonso Claret Zambrano por su tiempo, Paciencia, orientación y sabiduría.

A los 3 docentes y sus respectivas instituciones que hicieron parte de este estudio, por su disposición y abierta colaboración.

Los profesores del Área de Educación en Ciencias del Instituto de Educación y Pedagogía de la Universidad del Valle y docentes de otras áreas que hicieron parte de mi formación como profesional, ayudando a fundar unas bases fuertes de conocimiento.

Mi familia por su amor y apoyo incondicional.

A mis amigos y compañeros por haber hecho grato este paso por la vida.

Nathalia Maria Quinchia Amaguaña

CONTENIDO

	Pág.
CONTENIDO	6
INTRODUCCIÓN	13
2. JUSTIFICACIÓN	15
3. ANTECEDENTES.....	17
3.1. A) Concepciones y Prácticas de los Maestros sobre competencias Científicas	17
3.2. B) Elementos Teóricos de Competencia Científica.....	19
3.3. C) Referente para el diseño de instrumento o Matriz de Análisis	20
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	21
4.1 Formulación del Problema	25
5. HIPOTESIS.....	26
6. MARCO TEÓRICO.....	27
6.1.1 La Competencia en el ámbito Educativo.....	28
6.2 La Competencia Científica	31
6.2.1 la competencia Científica desde el MEN (Ministerio de Educación Nacional, Colombia)	33
6.2.2 La competencia Científica desde la OCDE	38
6.3 Concepciones y Prácticas de los maestros en el aula de clase	44
7. OBJETIVOS	48
7.1 OBJETIVO GENERAL	48
7.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	48
8. METODOLOGÍA	49
8.1 Tipo de Estudio	49
8.1.1 Investigación Cualitativa	49
8.1.2 Estudios Descriptivos y Observacionales	50
8.1.3 Investigación Transeccional o Transversal y Prospectiva	51
8.1.4 Método de Estudio de Caso	51
8.2 Elección del Estudio de Caso	52

8.3 Diseño Metodológico de la Investigación	53
8.3.2 Fase 2. Revisión de la Literatura.	54
8.3.3 Fase 3. Diseño teórico para la Construcción del Instrumento de recogida de datos.	55
8.3.3.1 Diseño y Construcción operacional del Instrumento.	56
8.3.4 Fase 4. Aplicación de los Instrumentos y Recolección de la Información	63
8.3.5 Fase 5. Procesamiento de la información- Resultados	63
9. RESULTADOS	64
9.1 Resultado 1: Rejilla de Contrastación para el Caso N° 1 entre Categoría C1, C2, C3.	65
9.2 Resultado 2: Rejilla de Contrastación para el Caso N° 2 entre Categoría C1, C2, C3.	68
9.3 Resultado 3: Rejilla de Contrastación para el Caso N° 3 entre Categoría C1, C2, C3.	71
10. ANALISIS DE RESULTADOS	76
10.1 Concepciones de los maestros sobre competencias científicas	76
10.2 competencias científicas que promueven los docentes en el aula: una mirada desde el protocolo de observación y resultados del cuestionario semiestructurado.	81
11. CONCLUSIONES	85
BIBLIOGRAFÍA	91

LISTA DE TABLAS

Tabla N° 1. Definiciones de competencia científica por expertos.....	32
Tabla N°2.Competencias específicas en ciencias naturales planteadas por el ICFES (2013).	37
Tabla N° 3. Definiciones de Competencia científica, PISA 2006, 2009 y 2015.	39
Tabla N° 4. Capacidades científicas planteadas por PISA (2006) y PISA (2015).....	41
Tabla N° 5. Categorías de la operacionalización de variables para la construcción del instrumento.....	56
Tabla N° 6. Operacionalización de Variables para la Construcción del Instrumento.....	62
Tabla N°7. Resultado 1, rejilla de contrastación final para el caso N°1.	68
Tabla N° 8. Resultado 2, rejilla de contrastación final para el caso N°2.	71
Tabla N° 9. Resultado 3, rejilla de contrastación final para el caso N°3.	75

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS (CPDCNCC).....	97
ANEXO 2. RESPUESTAS Y DATOS OBTENIDOS AL CASO N° 1.....	100
ANEXO 3. RESPUESTAS Y DATOS OBTENIDOS AL CASO N° 2.....	108
ANEXO 4. RESPUESTAS Y DATOS OBTENIDOS AL CASO N° 3.....	115
ANEXO 5. TABLA DE TENDENCIAS DEL CASO N° 1.....	123
ANEXO 6. TABLA DE TENDENCIAS DEL CASO N° 2.....	137
ANEXO 7. TABLA DE TENDENCIAS DEL CASO N° 3.....	150

RESUMEN

De acuerdo con la revisión de la literatura se indica que existen unas dificultades en cuanto al desarrollo de competencias científicas en los educandos en el contexto colombiano, donde tiene gran influencia las concepciones de los maestros (Chona et, al (2012), Castro y Ramírez (2013), Orozco et al (2012), lo cual se ha hecho evidente que en la enseñanza de las ciencias naturales permita la incorporación y desarrollo de competencias científicas. De allí que los maestros que tienen a su cargo la enseñanza de las ciencias naturales deban tener en las orientaciones de su proceso de enseñanza en el aula aspectos relacionados con el desarrollo de competencias, para que el estudiante sea un sujeto competente capaz de utilizar el conocimiento y los procesos científicos. Pues tanto la formación de competencias científicas planteada por el MEN, y por la OCDE exigen una respuesta inmediata de índole pedagógico y didáctico por parte de los docentes frente a las necesidades que se evidencia en el estudiantado.

Al analizar los resultados negativos obtenidos en los últimos años en las pruebas nacionales e internacionales y al contrastar con la literatura dificultades en el estudiantado, se concluye que es muy probable que en pocos momentos o nunca se le reclame a los estudiantes este tipo de habilidades o no se les fomente el desarrollo de las mismas, Quintanilla (2012). Consecuente con esta idea, permite reflexionar sobre la importancia del papel que juega el docente en este proceso, ya que el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes obedece directamente al conocimiento profesional del docente, el cual parte de los referentes conceptuales, metodológicos y didácticos que guían el quehacer pedagógico del docente en el aula de clase, por lo cual merece que el docente reflexione acerca de su naturaleza e implicaciones en su enseñanza, las cuales se verán reflejadas en las dificultades que puede representar para el estudiantado ((Chona et al. 2008) Orozco et al., 2012)

Partiendo de este aspecto que es el eje central de esta investigación la cual se fundamenta en los argumentos de la Competencia Científica, orientado a los saberes del docente y su práctica, intención que originó la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es el contraste de las concepciones que tienen los Maestros de Ciencias Naturales sobre Competencias Científicas con la Enseñanza que Promueven en el Aula?, donde se asume la Competencia Científica como los conocimientos científicos de un individuo que se desarrollan en un campo disciplinario relacionado con las ciencias que permite resolver problemas científicos, enmarcados en un contexto o situaciones cotidianas, y donde tienen que hacer uso del conocimiento científico, habilidades, componentes cognitivos, procedimentales y actitudinales como agentes indispensables en la enseñanza de las ciencias, esto implica la capacidad de utilizar el conocimiento y los procesos científicos, no solo para comprender el mundo natural, sino también para implicarse en asuntos relacionados con la ciencia para

intervenir en la toma de decisiones que lo afectan. (ICFES 1999, 2007,2013; OCDE 2006, 2009,2015). Cuyo objetivo es indagar sobre la relación que existe entre las concepciones que tienen los maestros de ciencias naturales sobre competencias científicas y las practicas que desarrollan en el aula de clases en relación a estas.

Para ello la investigación se basa en la metodología de estudios de casos múltiples el cual se realizó a tres docentes del área de Ciencias Naturales de instituciones educativas públicas y privadas de Santiago de Cali, donde se caracteriza las concepciones de los 3 maestros acerca de las competencias científicas mediante instrumento escrito, y observación de una práctica de enseñanza en el aula a cada maestro, Para tal fin se realizó una triangulación de datos a partir de los resultados de las tendencias, las cuales fueron obtenidas a partir del análisis de los resultados de la entrevista y la observación hecha a cada maestro, luego se contrastó los resultados obtenidos entre las concepciones sobre competencia científicas y la practica en el aula apoyado en la revisión de la literatura.

Finalmente para dar solución al problema, se pudo concluir en cuanto al contraste que hay entre las concepciones que tienen los maestros de ciencias naturales sobre competencias científicas y la práctica que desarrollan en el aula, que no existen coherencias ni incoherencias en un 100%, debido a que se logró identificar que hay algunas concepciones que influyen en su práctica tales como: concepciones ligadas al modelo didáctico, estrategias pedagógicas, la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación, al igual que la ausencia de fundamento teórico basado en la literatura, en relación a normatividad, funciones de organismos como el MEN, ICFES, OCDE, además se vio fuertemente influenciado en la practica el desconocimiento sobre competencias y competencias científicas, en el manejo de la documentación institucional como: PEI, Currículo, Plan de Área y Aula, también se puede incluir el manejo que se la da a la connotación y preparación de las Pruebas Saber, ya que estas concepciones se ven reflejadas en la manera en que manejan a nivel institucional esta parte, la cual está ausente de competencias científicas.

Al contrastar con su práctica en el aula también se encontró que existen inconsistencias, entre concepciones y prácticas, más que todo porque los docentes reconocen que no saben que es competencia científica, lo cual permitió contrastar que en la práctica subyacen diversos indicadores de una connotación adecuada del término y de aspectos que señalan el desarrollo de diversos tipos de competencias, por lo que deja ver que este no es un trabajo consciente, pero que en el fondo se está desarrollando en un nivel inicial. Se encontró en los maestros una concepción adecuada de las competencias científicas, ya que ellos las reconocen como un vínculo entre el conocimiento científico teórico conceptual con la parte procedimental, tratando de vincular aspectos cotidianos con el conocimiento de las ciencias, permitiendo que los estudiantes puedan analizar ese fenómeno y relacionarlos con

momentos de la vida diaria. Se identificó que las competencias más usadas y promovidas por los docentes son: identificar, indagar, explicar fenómenos, comunicar, trabajo en equipo, Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento relacionado con la CTS, planteadas por el ICFES (2007) y pisa (2006).

Para concluir la hipótesis que se asumió al iniciar este trabajo que fue sobre la existencia de una relación entre las concepciones de competencias científicas que tienen los maestros de ciencias con lo las competencias científicas que el maestro de ciencias promueve en el aula, se pudo establecer que si existe una relación entre concepciones y practicas aunque estas no sean del todo permanentes, ya que lo que el docente cree, piensa, conoce, construye se relaciona con sus quehaceres profesionales y se convierten en una filosofía que actúa como un motor que se ejecuta día tras día, aunque es importante reconocer que hay muchas cosas que los docentes hacen durante sus clases que ellos mismo no reconocen.

Finalmente se reconoce que se requiere unificar estrategias y parámetros educativas en busca de la mejora de la calidad educativa con propuestas que tengan en cuenta el contexto social que vive Colombia, para ello se requiere que desde la formación del profesorado se den bases sólidas sobre las entidades que rigen la educación en Colombia, ya que si desconocemos las funciones y los alcances de quienes se piensan e interponen estrategias para cambiar la educación, difícilmente podremos intervenir en la transformación de ella, también se requiere mayor interés por parte de los docentes en mantenerse al tanto de las nuevas tendencias educativas que le permitan ampliar el espectro de estrategias para mejorar su propia formación y su labor como docente, de lo contrario seguiremos siendo esclavos de imposiciones externas, donde no se llegará realmente a la comprensión de los principios impuestos que llevamos al aula.

Palabras Claves: Competencia Científica, Concepciones, Practicas de los maestros en Ciencias Naturales, Estudio de Casos.

INTRODUCCIÓN

La educación actual en ciencias naturales requiere urgentemente una vinculación inmediata del sujeto “competente” con una formación integral, que le posibilite relacionar el conocimiento con el contexto, desarrollando habilidades que le permita enfrentar el mundo. De ahí la importancia del desarrollo de la competencia científica en los estudiantes, de tal manera que les facilite la resolución de problemas cotidianos, convirtiéndose así en el fundamento de los maestros por una constante formación académica en el campo. Por hoy el tema de competencias científicas ha sido tomado como un indicador que permite medir la calidad de la educación y al referirnos al contexto colombiano en términos de la calidad de la educación, nuestro país ha causado conmoción por los resultados obtenidos en pruebas nacionales e internacionales, que ha desatado cuestiones entre los entes vinculados en el proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación.

Considerando la tesis anterior, fundo los propósitos del siguiente trabajo de investigación titulado “Concepciones y prácticas de los maestros de ciencias naturales sobre las competencias científicas que orientan su proceso de enseñanza en el aula”, que se preocupa por indagar un eje estructurante que es el maestro y como este está concibiendo la competencia científica y que coherencia hay con lo que desarrolla durante su práctica en el aula de clases, con la intención de contrastar estos aspectos a la luz de las intenciones del maestro y como estas se vinculan con los estándares de evaluación a los que se someten y juzgan la calidad educativa.

En este sentido este trabajo presenta los resultados obtenidos mediante un estudio de casos realizado a 3 docentes del área de Ciencias Naturales de instituciones educativas de la ciudad de Cali, que permitió contrastar las concepciones y las prácticas de enseñanza en el aula sobre competencias científicas, para el análisis se realizó una triangulación de datos que permitió inferir de qué manera las concepciones de estos maestros influyen o son coherentes con su práctica de enseñanza en un aula.

El trabajo de investigación está compuesto por once títulos principales organizado de la siguiente manera: 1. Introducción. 2. Justificación, 3. Antecedentes, Se presentan las investigaciones relacionadas con el estudio, los cuales se clasificaron en tres categorías: a. Concepciones y Practicas de los Maestros sobre competencias Científicas, b. Elementos Teóricos de Competencia Científica, C. Referente para el diseño de instrumento o Matriz de Análisis, 4. Planteamiento del problema, Se presenta la identificación del problema el cual está compuesto por el planteamiento del problema, la pregunta de investigación, 5.

Hipótesis, la cual se divide en dos: la hipótesis desde el enfoque teórico y la hipótesis desde el enfoque práctico, 6. Marco teórico, se recoge la revisión de la literatura, en el cual se asumen los elementos conceptuales necesarios para abordar la problemática que orienta la investigación, los cuales son: Teoría de la competencia, la competencia desde el ámbito educativo, la competencia científica desde el MEN, ICFES, OCDE y las concepciones y Prácticas de los maestros en el aula de clase. 7. objetivos, 8. Metodología, hace referencia al diseño metodológico donde se especifica el proceso que se siguió para el desarrollo del trabajo. 9. se presentan los resultados 10. Análisis de los resultados obtenidos en la indagación de las concepciones y prácticas de los maestros sobre competencias científicas, 11. Se enseñan las conclusiones que logran establecerse del análisis y contrastación de los datos obtenidos.

2. JUSTIFICACIÓN

La enseñanza de las ciencias naturales debe permitir la incorporación y desarrollo de competencias científicas. De allí que los maestros que tienen a su cargo la enseñanza de las ciencias naturales deban tener en las orientaciones de su proceso de enseñanza en el aula aspectos relacionados con el desarrollo de competencias, para que haga del estudiante un sujeto competente capaz de utilizar el conocimiento y los procesos científicos. Pues tanto la formación de competencias científicas planteada por el MEN, y por la OCDE exigen una respuesta inmediata de índole pedagógico y didáctico por parte de los docentes frente a las necesidades que se evidencia en el estudiantado.

Quintanilla, (2012) reafirma que esta tarea de inicio de cambio, no puede llevarse a cabo sin la presencia de los profesores como verdaderos protagonistas del cambio en el aula. Se trata por lo tanto de promover y desarrollar una “cultura de competencias” en el profesorado en general y en el de ciencias en particular. Puesto que las concepciones hacen parte del pensamiento didáctico que orienta a los docentes en sus prácticas de aula, de allí la necesidad de caracterizar las concepciones de los docentes radica en la influencia que éstas tienen como determinantes de sus acciones pedagógicas (Duque, (2008) citado por Orozco et al., (2012))

Es necesario insistir en la importancia del estudio de las concepciones de los profesores de ciencias, como un primer paso de diagnóstico de la realidad y sustentación de posibles causas a diversas problemáticas, para generar en los docentes unas alternativas apropiadas de concepciones y prácticas más adecuadas, las cuales beneficiaran a su vez a los estudiantes y su desarrollo en la sociedad.

Nuestro contexto Colombiano, no es la excepción en ninguno de estos aspectos planteados, y esto se puede evidenciar en el desarrollo económico, político, educativo y social del país, como plantea Villaveces (2002), que “los problemas de Colombia son problemas de ignorancia”, que si bien se debe al analfabetismo de profesionales, con dicho analfabetismo hace referencia al déficit en los docentes de promover y aplicar elementos adecuados de la actividad científica acorde a nuestras necesidades, pero que si bien también influye otros aspectos a lo que son susceptibles aquellas mentes fundadas en el desconocimiento.

Las concepciones de un maestro se convierten en un factor determinante en su enseñanza, es decir, ¿cómo conciben los profesores las competencias científicas? ¿Cuáles son esas competencias?, ¿propenden el desarrollo de competencias científicas en el aula? entre otros interrogantes, son cuestiones que influye sobre cuál es la enseñanza que dispensan. Como nadie puede enseñar aquello que no domina, la investigación sobre las concepciones de los

profesores es importante para mejorarlas y para la mejora consecuente de la enseñanza. (García et al, 2011).

(Jiménez Aleixandre, (2010), citado por Crujeiras & Jiménez, (2012)) opinan que la competencia científica (como las demás) se desarrollan practicándola, en otras palabras para que el alumnado sea capaz de aplicar los conocimientos a distintas situaciones, es necesario que la enseñanza incluya tareas que exijan esta aplicación, no una sola vez, si no en una variedad de contextos, además desarrollar competencias científicas a temprana edad en el estudiante, le permite apropiarse la cultura científica y hacer de su aprendizaje un proceso significativo, (Mora (1997, p. 139) citado por Castro y Ramírez, (2013)),

Consecuente con ello la participación de los docentes, se convierten en aspectos centrales de este estudio, en relación a las concepciones que los maestros tienen y las cuales son llevadas a la práctica en sus aulas de clases, ya que partiendo de los referentes conceptuales, metodológicos y didácticos que guían el quehacer pedagógico del docente en el aula de clase, se pueden localizar vínculos de análisis y reflexión que conduzcan a dejar de un lado lo tradicional que es la transmisión del conocimiento, para dar paso a la construcción del conocimiento a través del tratamiento de situaciones problemáticas que los estudiantes puedan considerar de interés.

3. ANTECEDENTES

De acuerdo a la revisión bibliográfica se analizaron y determinaron antecedentes para llevar a cabo el desarrollo de este trabajo de investigación los cuales se clasificaron en tres categorías:

- A. Concepciones y Practicas de los Maestros sobre competencias Científicas:** en esta categoría se recogen las investigaciones que se han hecho en relación a la indagación de las concepciones de los maestros sobre competencias científicas y el abordaje que hacen de ellas en su práctica en el aula. De lo anterior derivan elementos sobre que piensan los maestros acerca de las competencias que serán objeto de revisión.
- B. Elementos Teóricos de Competencia Científica:** en este punto se agrupan las bases teóricas acerca de competencias científicas que guiaran el desarrollo de esta investigación.
- C. Referente para el diseño de instrumento o Matriz de Análisis:** en esta última categoría se encuentra el referente que orientara el diseño y elaboración para la construcción de instrumentos de recolección de datos, para las concepciones y para las prácticas de los maestros en ciencias naturales sobre competencias científicas.

A continuación se desarrollan las categorías presentadas anteriormente:

3.1. A) Concepciones y Prácticas de los Maestros sobre competencias Científicas

Castro & Ramírez, (2013) en su tesis de maestría, analizan los aspectos que subyacen a la problemática de la enseñanza de las ciencias naturales para proponer orientaciones didácticas que contribuyan al desarrollo de competencias científicas en estudiantes de Básica Secundaria. Para ello hicieron un diagnóstico, en donde se analiza la evolución y estado actual de la enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias, en donde abordaron las concepción de competencia de los docentes y las concepciones de los estudiantes encontrando que existe coherencia epistemológica entre la ciencia y conocimiento científico, con base en los resultados formulan una propuesta didáctica desde la articulación de la investigación en el aula y la resolución de problemas, en torno a la relación Ciencia, Tecnología y Sociedad para un aprendizaje contextualizado y, la elaboración de secuencias didácticas para el aprendizaje y evaluación de competencias científicas básicas relacionadas con la observación, interpretación, argumentación y proposición, con la aplicación de procesos meta cognitivos.

Orozco, et al., (2012) Por su parte indagaron las Concepciones de la competencia científica “indagar” en dos docentes de ciencias naturales, y posterior establecieron referentes conceptuales entre las concepciones y la relación de éstas con sus prácticas pedagógicas. Este análisis pone en evidencia que el conocimiento profesional del maestro no se encuentra influido de manera categórica por los discursos sobre competencias que se han emitido en los ámbitos académicos de nuestro país, poniendo de manifiesto que la concepción sobre indagar que manejan los profesores de ciencia tiende a privilegiar los niveles iniciales e intermedios de esta competencia.

Quintanilla (2012) diseña, caracteriza y valida un modelo de evaluación de competencias de pensamiento científico (CPC), según este autor existe una carencia de sistemas y situaciones de evaluación que de manera coherente y sistemática, permita valorar el desarrollo de competencias en general y de pensamiento científico en particular. Este modelo de evaluación de competencias pudiera ser útil para el profesorado de ciencias naturales, contribuyendo al desarrollo de aprendizajes de calidad y con equidad.

A su vez este autor en pasadas investigaciones (Fondecyt 1070798 y 1095149) ha mostrado que entre los profesores de ciencias existe una marcada tendencia hacia los productos y la competencia resulta evaluada fundamentalmente a partir de los resultados obtenidos por los estudiantes, invisibilizando los procesos formativos, del desarrollo del sujeto que aprende ciencias y de la propia naturaleza de la ciencia que enseña.

Chona, et al., (2006) En su trabajo de investigación muestra los resultados de los aspectos relacionados con los profesores participantes en la investigación “Competencias científicas y formación en valores”. Cuyo objetivo fue hacer las lecturas y proyecciones que los profesores de ciencias experimentales participantes en este estudio realizan del discurso sobre competencias que circula en el medio educativo colombiano. La investigación se orientó desde los presupuestos del paradigma interpretativo, el cual, como lo plantea Wittrock (1997), y mediante estudios de casos múltiples, este estudio se realizó en cinco instituciones de la ciudad de Bogotá, con la participación de once maestros, El trabajo de campo incluyó el diseño y la ejecución de seminarios y talleres, construcción conjunta con los profesores, a través de su participación en conversatorios, talleres y debates, que se analizaron a la luz de referentes teóricos, se elaboró y aplicó un instrumento indagando las competencias básicas, investigativas y de pensamiento reflexivo y crítico y formación en valores. Proponiendo orientaciones didácticas para el desarrollo de competencias científicas en el aula. Como resultado obtuvieron que los maestros orientaran en mayor proporción desempeños que corresponden a competencias científicas básicas de niveles inicial (capacidad para observar objetos, manipular instrumentos de medida, capacidad para recolectar información, capacidad para trabajar en grupo).

El colectivo de antecedentes que hacen parte de esta primera categoría, los cuales son investigaciones que se han hecho en relación a la indagación de las concepciones de los maestros sobre competencias científicas, aportaron a este trabajo de investigación diversas orientaciones, en cuanto a que ayudaron a esclarecer mediante diversas perspectivas la connotación de competencias científicas, las cuales fueron un insumo para el marco teórico al momento de revisar el concepto de competencia científica desde diversas miradas para poder establecer un consenso acerca de este concepto. también hay que resaltar que cada investigación dentro de sus marcos de referencia brindaron aportes a la identificación de dificultades tanto en el estudiantado, como debilidades en el profesorado, que ponían de manifiesto una ausencia de competencias científicas en la escuela, estos aportes colaboraron a la construcción de la justificación y el planteamiento del problema. Finalmente los antecedentes anteriores coinciden en construcciones de instrumentos de medición de concepciones y algunos análisis de prácticas educativas, lo cual fue un insumo significativo para el desarrollo metodológico.

3.2. B) Elementos Teóricos de Competencia Científica

OCDE (PISA 2003, 2006, 2009, 2015) vienen presentando la evolución de un marco teórico acerca de las competencias científicas, las cuales orientan el programa para la evaluación internacional de alumnos (PISA), los referentes muestran la definición de competencia científica, las dimensiones relacionadas (Los conocimientos o conceptos científicos, Los procesos científicos, Las situaciones o contextos científicos), los componentes y los niveles de competencia que puede tener un individuo, además de su nueva propuesta a ser aplicada para el año 2015 la cual se basa en las competencias que se requieren para la alfabetización científica. Explicar fenómenos científicamente, Evaluar y diseñar la investigación científica, Analizar y evaluar los datos científicos, tales competencias requieren las tres formas de conocimiento de la ciencia. Conocimiento de contenido, El conocimiento procedimental, Epistémica conocimiento

MEN, (ICFES 1999,2006, 2013) conciben la competencia como *"un saber hacer en contexto"* por lo cual basan su Aplicación y evaluación de competencias en términos específicos a través de: Uso comprensivo del conocimiento científico, Explicación de fenómenos, Indagación, estos artículos recogen definiciones de las competencias y sus componentes los cuales evalúan a través de las pruebas SABER 11°

Los antecedentes correspondientes a esta categoría, aportaron a la construcción del marco teórico de este trabajo de investigación, ya que estos referentes son las bases teóricas sobre competencias científicas que orientaron el desarrollo de esta investigación, esto debido a que proporcionaron la definiciones sobre competencia científicas y las descripciones de los

tipos competencias científicas que deben de promover los docentes en el aula de clase, las cuales fueron guías para el análisis de las concepciones de los maestros y las prácticas educativas sobre competencias científicas, que permitieron identificar y sustentar si los docentes propendían al desarrollo de estas y cuáles eran las competencias que desarrollaban.

3.3. C) Referente para el diseño de instrumento o Matriz de Análisis

Hernández Sampieri, et al (2006), proponen elementos para la estructuración del instrumento, mediante la metodología de operacionalización la cual define la forma de recoger la información y los instrumentos a utilizar para alcanzar los propósitos de la investigación. La operacionalización se basó en los siguientes aspectos: Identificación de las Variables, Definición conceptual de Las variables, Definición operacional, Identificación de “descriptores, Dimensiones” (Sub- variables), Indicadores, Ítems, Escala de medición.

Este antecedente aportó a la orientación del diseño metodológico de la investigación, proporcionando conocimiento respecto a las bases de la metodología cualitativa. También contribuyó como referente fundamental en la elaboración para la construcción de instrumentos de recolección de datos, el cual fue usado para determinar las concepciones de los maestros sobre competencia científica y también poder establecer criterios de análisis para abstraer tendencias y contrastarlas con las prácticas de los maestros en ciencias naturales sobre competencias científicas.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Ante las demandas que plantean los nuevos retos educativos para el siglo XXI, frente a los factores que contribuyen a que se tenga una imagen acabada de ciencia desde la escuela, tales como: Lenguaje científico, los escasos conocimientos de la naturaleza de la ciencia, la enseñanza academicista alejada de los intereses del alumno. Estas dificultades son conocidas desde hace varias décadas, por lo que la investigación y la innovación educativa han tratado de darles respuesta a lo largo del siglo pasado y del actual, lo cual ha llevado a que la enseñanza de las ciencias venga acudiendo a una renovación en los últimos años con insistencia necesaria a temas relacionados con alfabetización científica y tecnológica, comprensión pública de la ciencia, Movimiento ciencia, tecnología y sociedad (CTS), es decir, en términos de Campanario (1999) una nueva forma de pensar cómo crear vínculos entre la enseñanza y la cultura científica, pero lo último ha logrado la introducción de las competencias en la educación ((Martín- Díaz, 2004) citado por Cañas y Martín, 2010).

Aunque hay diversas formas de abordar e intervenir en la educación en ciencias, se conoce que en el contexto colombiano prima una educación tradicional, basada en la reproducción de conocimientos; Pozo & Gómez, (2010) plantea que esta tendencia permea, sin embargo, de forma muy profunda lo que se hace en las aulas de ciencias a través de los hábitos ya adquiridos por los alumnos en niveles educativos anteriores como de las propias prácticas de enseñanza de los profesores de ciencias, que probablemente acabaran enseñando la ciencia en buena medida tal como lo aprendieron.

Un Reciente estudio llevado a cabo por el (MEC, 2010) citado por Pozo & Gómez, (2010) muestra que a los 10 años los niños están habituados a que las actividades de lectura y de aprendizaje tengan una meta reproductiva más que comprensiva, los resultados más bajos se obtienen cuando el alumno tiene que utilizar su conocimiento para interpretar o explicar una situación dada, resultados como estos llevan a interpretar la ausencia de competencias en los estudiantes.

Las competencias y en especial las competencias científicas han sido abordadas por diferentes entidades y autores tales como: OCDE, (2006 y 2013) Hernández (2005), Quintanilla (2012) y en Colombia a través de los estándares propuestas por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES) entre otros, pero la definición que mejor recoge todos los aspectos planteados es:

***“Competencia científica:** Hace referencia a los conocimientos científicos de un individuo y al uso de ese conocimiento para identificar problemas, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en*

pruebas sobre cuestiones relacionadas con la ciencia. Así mismo, comporta la comprensión de los rasgos característicos de la ciencia, entendida como un método del conocimiento y la investigación humana, la percepción del modo en que la ciencia y la tecnología conforman nuestro entorno material, intelectual y cultural, y la disposición a implicarse en asuntos relacionados con la ciencia y con las ideas de la ciencia como un ciudadano reflexivo". (OCDE, 2006, p. 13)¹.

Bajo esta perspectiva, se puede asumir que la comprensión de la ciencia y de la tecnología es esencial para los individuos y para la sociedad actual, ya que se requiere de cierta comprensión de las ciencias y la tecnología para abordar de una forma adecuada gran parte de las situaciones o problemas reales, con los que se enfrentan los individuos en la vida cotidiana. Por ello es lógico que las autoridades educativas de cada país se pregunten hasta qué punto sus estudiantes están preparados para hacer frente a estos temas y que tan competentes científicamente son. (OCDE, 2006)

Para el caso de Colombia los mecanismos de evaluación a nivel nacional e internacional traen resultados poco agradables con un sinnúmero de cuestiones por resolver. OCDE, 2013² al presentar los resultados de las pruebas PISA realizadas en el 2012, mostraron resultados deficientes para América Latina y en especial para Colombia el cual se ubica en el puesto 62, de 65 países participantes.

De similar forma ocurre con las pruebas nacionales para evaluar los desempeños de los estudiantes en Ciencias Naturales, los cuales ponen de manifiesto resultados que dejan mucho para mejorar. Además de que se conoce poco acerca de las distintas experiencias de maestros de ciencias, acerca de estudios relacionados y puesta en práctica respecto a la incorporación del espíritu científico y desarrollo de competencias científicas en sus estudiantes. (Chona et al., 2006).

Estos resultados generan una sensación alarmante, porque indica el estado crítico en el que se encuentra la educación colombiana por falta de formación en competencias científicas, que ponen los estudiantes colombianos de manifiesto a nivel nacional e internacional. Lo

¹ Tomado de: <http://www.oecd.org/pisa/39732471.pdf>

² Tomado de <http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-336001.html>

anterior genera un estado de reflexión en los maestros en ejercicio y en formación, acerca de la práctica docente, que está orientando su proceso de enseñanza en el aula, la cual debe ir a la vanguardia de las necesidades del contexto, contribuyendo a la formación de competencias científicas en el estudiante.

La falta de formación y de inclusión de las competencias científicas en la educación en ciencias ha venido presentado diversas dificultades en la enseñanza, que se han visto reflejadas en la actitud y el uso del conocimiento científico que presentan los estudiantes, por lo menos en la disminución del interés de los alumnos por la ciencia y su aprendizaje, por presentarles conocimientos descontextualizados, el fracaso escolar de un elevado porcentaje de estudiantes, la consecuente falta de candidatos para estudios científicos superiores, los estudiantes no aprenden ciencias y llegan a los estudios superiores con muy malas bases sobre identificar que es la ciencia, sus características y cómo aplicar el conocimiento científico a determinadas situaciones. Lo cual son sin duda grandes problemas de la educación científica, no solo en nuestro país si no a escala internacional (Solbes, 2011) citado por Blanco et al (2012), Monserrate & Pinto (2008), Acevedo y Acevedo (2002)

Es por ello que el docente juega un papel importante, ya que el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes obedece directamente al conocimiento profesional del docente, especialmente al conocimiento didáctico del contenido ya que este se fundamenta en una síntesis de los otros tipos de conocimiento, por lo cual merece que el docente reflexione acerca de su naturaleza e implicaciones en su enseñanza, las cuales se verán reflejadas en las dificultades que puede representar para el estudiantado ((Chona et al. 2008) Orozco et al., 2012)

Al obtener resultados negativos en las pruebas nacionales e internacionales y al contrastar con la literatura dificultades en el estudiantado, ello hace pensar que sea muy probable que en pocos momentos o nunca se le reclame a los estudiantes este tipo de habilidades o no se les fomente el desarrollo de las mismas. Quintanilla (2012) en un estudio realizado en Chile, señala que existe un insuficiente conocimiento del docente de ciencias sobre lo que es un sujeto competente, debido a que el docente hace un tratamiento de las competencias desde una perspectiva individual, presentado mayor acento en los productos que en los procesos, haciendo uso de situaciones que no corresponden a verdaderos problemas científicos escolares, por lo cual hacen uso de andamiajes inadecuados para el desarrollo de las competencias. Según este autor existe una carencia de sistemas y situaciones de evaluación que de manera coherente y sistemática, permita valorar el desarrollo de competencias tanto en docentes como en estudiantes, como lo muestran algunas investigaciones que hacen evidente las dificultades que tienen los Profesores de ciencias para incentivar la formación

científica de un modo sistemático ((Chona et al., 2001; Arteta et al., 2002) citado por Chona et al., 2006)

Cañas, et al (2008) afirma que pareciese que en las acciones educativas se olvidaran que la finalidad última de la adquisición de la competencia científica es la alfabetización científica, es decir, el ciudadano debe ser capaz de hacer frente a un tema social abordándolo con una base científica, identificando los límites de la aportación de la ciencia, si las conclusiones aportadas están o no basadas en datos o pruebas, en definitiva, si existe o no evidencia, para poder tomar decisiones y actuar con cierto conocimiento de causa.

Monserate y Pintó (2008) plantea unas cuestiones interesantes: ¿los profesores de enseñanza secundaria de las distintas disciplinas científicas preparan a sus alumnos para tales capacidades? o bien ¿están enfocando su enseñanza hacia otros objetivos? La consecuencia seria unos resultados negativos lo cual llevaría a reflexionar sobre la necesidad de una formación específica sobre la competencia científica y sobre cómo desarrollarla.

En este orden de ideas el profesor es un factor clave que determina el éxito o el fracaso de cualquier innovación educativa [(Mitchener y Anderson, 1989) citado por Mellado (1996)], es decir, el profesor no es un técnico que aplica instrucciones, sino un constructivista que procesa información, toma decisiones, genera rutinas y conocimiento práctico, y posee creencias que influyen en su actividad profesional (Marcelo, 1987 y 1994) citado por Mellado (1996).

Consecuente, el docente es el pilar de estudio para determinar solución a los problemas planteados en la educación científica, respecto a las competencias científicas, pues es el docente quien de acuerdo a su formación y concepciones es quien crea conocimientos y concepciones en el estudiante, también es quien lidera la transformación educativa mediante sus prácticas en el aula, es decir, es quien promueve mediante su concepción de ciencia determinadas competencias científicas en el estudiantado.

Por consiguiente es el docente quien plantea los propósitos de cada clase y sus objetivos a alcanzar, además es quien diseña, organiza, planea y ejecuta las actividades acordes a su proceso de enseñanza- aprendizaje de las ciencias naturales, además que de acuerdo a sus concepciones promueve en el estudiantado un tipo de creencias que pueden ser desarrolladas en los estudiantes de ciencias.

4.1 Formulación del Problema

De acuerdo a lo expuesto anteriormente se vuelve un factor clave identificar en el contexto de Santiago de Cali cuales son las competencias científicas que promueven los docentes, ya que se parte de la tesis de que las competencias se han convertido en un pilar de formación y estándar de evaluación para la medición de la calidad de educación en Colombia, bajo la aclaración de que al hacer lectura de las pruebas internas se denota una generalización del término competencia un saber hacer en contexto y que en el examen de estado las competencias se circunscriben a las acciones de tipo interpretativo, argumentativo y propositivo teniendo en cuenta que a su vez existen competencias específicas para las áreas básicas del conocimiento escolar, que dentro de la literatura están contempladas a desarrollar y que aportan a las competencias generales, donde aquí solo se centrará en el campo de las ciencias naturales el cual está orientado por las competencias científicas, se parte del supuesto teórico de que gran parte de los problemas en la enseñanza y aprendizaje de las competencias científicas se ven cuestionadas por la ausencia del conocimiento y practica que desarrolla el maestro de ciencias durante sus clases. Partiendo de esta última y principal cuestión lleva a plantearse la siguiente pregunta problema:

¿Cuál es el contraste de las concepciones que tienen los Maestros de Ciencias Naturales sobre Competencias Científicas con la Enseñanza que Promueven en el Aula?

5. HIPOTESIS

Durante el desarrollo teórico previo se logró identificar que existen unas dificultades en cuanto al desarrollo de competencias científicas en los educandos en el contexto colombiano, donde tiene gran influencia las concepciones de los maestros (Chona et, al (2012), Castro y Ramírez (2013), Orozco et al (2012). Partiendo de este aspecto es donde se genera la pregunta de investigación y en este trabajo se asume la hipótesis de que existe una relación entre las concepciones de competencias científicas que tienen los maestros de ciencias con las competencias científicas que el maestro de ciencias promueve en el aula.

Para el desarrollo de la pregunta de investigación y partiendo de la hipótesis que se asume en este trabajo, se requiere hacer una contrastación desde dos apartados estructurantes:

Hipótesis desde la perspectiva teórica: en este apartado se realizara la respectiva revisión de la literatura que permita identificar aspectos teóricos relacionados con las competencias científicas desde diversas miradas, al igual que profundizar sobre investigaciones que indaguen las concepciones de los maestros en ciencias en relación a las competencias científicas, con el objetivo de unificar criterios y obtener las categorías de análisis al igual que se convertirán en el insumo para realizar el contraste final.

Hipótesis desde la perspectiva practica: en este apartado se recoge los datos obtenidos, el análisis y los resultados de la aplicación del instrumento para recoger concepciones y las observaciones hechas a 3 Docentes de Educación Básica y Media del área de Ciencias Naturales (Biología, Química o Física)

6. MARCO TEÓRICO

En este apartado se presentan los aspectos teóricos más relevantes encontrados en la literatura desde los cuales se asumen los elementos conceptuales necesarios para abordar este trabajo, ya que estos referentes son los que orientan este estudio, el cual consiste en identificar y relacionar las concepciones y prácticas de los maestros en relación a las competencias científicas que promueven en el aula de clases.

En este sentido este marco teórico se encuentra estructurado por tres elementos principales: 6.1 Teoría de la competencia, 6.2 la competencia científica y 6.3 Concepciones y Prácticas de los maestros en el aula de clase.

6.1 Teoría de la Competencia

Uno de los temas centrales de esta investigación es la competencia científica, pero antes de aproximarse a este concepto se requiere comprender y acercarse a los orígenes del término competencia para luego comprender cómo este conjuga con la ciencia, para ello es necesario retomar que la connotación del termino competencia no siempre ha estado ligado al ámbito educativo, ha tenido nociones en el campo de la política, la economía, la sociología entre otros.

Weeks (2009) en su libro, plantea una teoría e ideología de la competencia, en el cual indica que este termino surge a raíz de lo que él denomina «*la naturaleza intrínseca del capital, es decir, la competencia. La globalización es el capital sin ataduras*». Con ello quiere decir que la competencia era vista desde el punto de vista del capitalismo donde en la década de 1930 se presentaron colapsos en la economía y todos los ejemplos de este tipo de gestión equivocada presentaban una característica en común: restringen la competencia. La competencia era vista como un generador de eficiencia económica y como afirma el Penguin Dictionary of Economics citado por Weeks (2009): «*La eficiencia económica se refiere a el estado de la economía en que nadie puede mejorar a menos que alguien tenga que empeorar por ello*»... *Este es el mito de la competencia*... «*Presenta la competencia como el vehículo idóneo para hacer que lleguen a todas partes del mundo un objetivo claro*». Con ello este autor representa a la competencia como la piedra filosofal de la eficiencia económica donde basta tocar un sector con ella y reinara la eficiencia.

Esto permite asociar y reflexionar sobre lo que hoy es el papel de la competencia en el campo educativo, aunque tratar de relacionar aspectos de la economía con la educación distan un poco, la idea es rescatar la esencia misma y mirar en qué medida presentan las

competencias, a lo que Bustamante (2002) llama la «*moda de la competencia*» «*orientar la educación a la luz de la competencia va a garantizar la calidad de la misma*». Con ello se puede aludir también a que las competencias se han convertido en un estándar de medición que permite identificar quien es mejor o en otras palabras permite medir la calidad de la educación.

Consecuentes con nociones y orígenes del concepto de competencia Torres et al (2002) pone en discusión la perspectiva epistémica para abordar la noción de competencia la cual ha sido abordada desde diversas perspectivas como la de Parménides, Platón, Protágoras y Aristóteles, donde se puede documentar la preocupación acerca de la existencia de diversas formas de saber y de desempeño, estos autores enuncian sobre la necesidad de saber sobre la naturaleza del conocimiento bajo una justificación y una propedéutica, los cuales están conectados con los temas fuertes de la disciplina teórica, en cuanto a que todo conocimiento implica una ardua elaboración de conceptos, relaciones y explicaciones.

Por otra parte se encuentra que la inteligencia era el nombre antiguo de la competencia, [Wolff (1947), citado por Bustamante et al. (2002)] plantean que la inteligencia en latín *intellegere*: “*recolectar de entre*”, lo que significaba percibir, diferencias, seleccionar y establecer relaciones. “*De la inteligencia depende el uso que haga de sus conocimientos, la forma en que los relaciona y la aplicación de los datos*”, ya estaba dicho desde antes de la mitad del siglo pasado “*la inteligencia nos permite resolver un problema y conseguir un fin, es una capacidad para actuar*”

Esto permite hacerse una idea de la transformación que ha tenido el término y el uso que se ha empleado en distintos campos del conocimiento, esto admite que las competencias han tenido un campo de evolución desde varias décadas hacia atrás, pero si nos centramos en la competencia visto desde el campo educativo, se puede reconocer que las competencias son nuevas porque se inscriben de manera particular en una dinámica de los sistemas educativos.

6.1.1 La Competencia en el ámbito Educativo

La concepción de competencia ha trascendido diversas barreras y ha llegado a la instancia de insertarse en el campo de la educación y por hoy se concentra como un objetivo educacional a nivel nacional e internacional. Los individuos que poseen conocimiento en el campo de la educación pueden denotar que en las sociedades y a través del tiempo, se ha proyectado una imagen sobre las características que determina a un maestro y su labor pedagógica, como plantea [Bar (1999) citado por Galvis (2007)] el cual indico en su momento que la sociedad del futuro exigirá al docente enfrentarse con situaciones

complejas de retos difíciles, lo cual incluye: diversificación cultural del público escolar, grupos extremadamente heterogéneos, multiplicación de diferentes lugares de conocimiento y de saber, rápida y permanente evolución cultural y social.

Con ello se pretende decir que esos tiempos en que se hablaban años atrás han llegado, pues como dice [Braslavsky (1998) citado por Galvis (2007)], los profesores que trabajen actualmente y que deseen persistir en roles vinculados a la educación o mediación de conocimientos en una sociedad de constantes cambios deberán tener competencias vinculadas con: *"la resolución de los problemas o desafíos más coyunturales, a las que denomina "pedagógico " didáctico" y "político " institucional", vinculadas con desafíos más estructurales, denominadas "productiva e interactiva" y vinculadas con procesos de especialización y orientación de su práctica profesional, denominada "especificadora"*, Es decir, que los docentes tendrán que ser seres competentes para enfrentar y desarrollar competencias en sus estudiantes.

Cuando se hace referencia a los retos, dificultades, exigencias entre otras que tendrá que enfrentar el docente, es porque existen dificultades que ameriten tal esfuerzo, Bustamante (2002), indica que el ámbito escolar debe superar la información, inventario y memorización de contenidos, que ha venido marcando los sistemas educativos y cambiarlos, por la simulación de problemas que pueden ser resueltos por y en las acciones de los sujetos, dando paso a la noción de competencia, la cual describe como *"una versión del conocimiento para algo, el conocimiento útil, el conocimiento que nos hace competentes. El conocimiento como un hacer en la actuación idónea que emerge en una tarea concreta, en un contexto de sentido"*

Actualmente existen múltiples concepciones y apreciaciones de lo que es la competencia, por eso a continuación se ha recogido una serie de definiciones al respecto por parte de diversos autores encontrados en la literatura que dan su definición sobre competencia, todo vinculado al campo de la educación.

Bogoya (1999) tiene un planteamiento de la competencia más metódico, ya que la ve como una potencialidad o una capacidad para poner en práctica una situación problemática y resolverla, eso permitirá proporcionar una solución con su debida argumentación, cada competencia tiene que ver con la capacidad de construir y comparar textos, de efectuar operaciones, de medir y de integrar datos y cantidades numéricas en un contexto.

Mientras otros autores de épocas similares presentaban posturas distantes a la anterior, como acota el siguiente autor: *"Una mirada al niño como sujeto que desarrolla unos procedimientos donde se evidencia que sabe lo que hace, que planea estrategias de resolución aun antes de hacer con el objeto"*, un sujeto que construye teorías sobre su

mundo en la misma actividad de aprehenderlo, que procede a partir de la construcción y exploración consistente de analogías, experimentos de pensamientos y experimentos reales”. (Puche, 2000:30) citado por Torres et al (2002)

Por su parte Montenegro, (2003) Define la competencia como la capacidad de hacer las cosas en contextos específicos, comprender lo que se hace, asumir de manera responsable las implicaciones de los hechos, y transformación del ambiente en favor de la convivencia humana.

En su opinión para Cañas & Martín (2010) citando a Cañas, Martin-Diaz y Niedo, (2007) la competencia significa saber utilizar en el lugar y momento adecuado el saber, el saber hacer, el saber ser, y el saber estar, que la persona competente debe detectar en su debido momento.

También hay perspectivas desde el enfoque socio formativo, donde definen las competencias como actuaciones integrales ante actividades y problemas del contexto, con idoneidad y compromiso ético integrando el saber ser, el saber hacer y el saber conocer, en una perspectiva de mejora continua. (Tobón, 2010, p.11) citado por Castro y Ramírez (2010)

De pro (2012) considera al término competencia como la importancia asignada a la utilidad del conocimiento para quien debe aprenderlo, la necesidad de conectar la educación formal con lo que hay fuera de la escuela, con una visión más interrelacionada de las materias curriculares donde cada una tiene aportes propios.

Mientras Crujeiras & Jiménez, (2012) conciben la competencia como *“la capacidad de poner en práctica los conocimientos construidos en el aprendizaje”*, es decir, la capacidad de poner en práctica de forma integrada, en situaciones y contextos diversos, los conocimientos, destrezas y actitudes desarrollados en el aprendizaje.

Y por último, aunque no menos importante esta la definición que provee MEN, (ministerio de Educación Nacional de Colombia) que por ser las propuestas que el estado plantea de lo que se debe entender por competencia en el contexto educativo colombiano el cual la inscribe en las siguientes palabras:

"Competencia es un saber hacer en contexto, es decir el conjunto de acciones que un estudiante realiza en un contexto particular y que cumplen con las exigencias específicas del mismo. En el examen de estado las competencias se circunscribirán a las acciones de tipo interpretativo, argumentativo y propositivo que el estudiante pone en juego en cada uno de los contextos disciplinares que hacen referencia, por su parte, al conjunto móvil de conceptos, teorías, historia epistemológica, ámbitos y

ejes articuladores, reglas de acción y procedimientos específicos que corresponden a un área determinada" (ICFES, 1999: 17).

Todas las perspectivas anteriores permiten establecer un consenso entre los diferentes autores, pero antes de asumir una postura sobre lo que es competencias, se requiere clarificar que esta concepción es dinámica y no estática, ya que está constantemente en evolución tratando de complementarse. Entonces en una concepción dinámica y consensuada de competencia se puede concluir que es: un proceso continuo donde intervienen acciones de aprendizaje que siempre esta permeado por el contexto en el que se encuentre inmerso el sujeto, donde implica acciones una integración significativa del conocimiento con el saber hacer, saber ser desde una perspectiva completamente holística.

6.2 La Competencia Científica

En el apartado anterior se hizo un recorrido sobre concepciones acerca de competencia, ahora en este apartado se especifican las concepciones de lo que es competencia científica, para ello en esta investigación se recogen los trabajos de varios expertos sobre el concepto y las características que deben de tener las competencias científicas, con el propósito de establecer un consolidado general derivado de los diversos consensos encontrados en los grupos que permitan esclarecer el término. Los Autores revisados son los que se presentan seguidamente:

AUTOR / AÑO	DEFINICIÓN DE COMPETENCIA CIENTIFICA
Hernández (2005)	Plantea una aproximación al concepto de “competencia científica” como el conjunto de saberes, capacidades y disposiciones que hacen posible actuar e interactuar de manera significativa en situaciones en las cuales se requiere producir, apropiar o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos.
Quintanilla (2005)	Plantea que las competencias científicas deben de tener un rol fundamental en el proceso de enseñanza – aprendizaje y evaluación, el cual no sea limitado a proponer a los estudiantes el manejo de instrumentos (microscopio, tubos de ensayo, mechero, cajas de Petri, etc.); sino que las competencias científicas deben trascender y ser direccionadas para que los Estudiantes aprendan a resolver problemas científicos que le permitan a ellos la interacción con el medio. Lo cual dista mucho de plantear a los estudiantes la solución de problemas científicos, que son dos cosas totalmente distintas.
Estándares Básicos de Competencias	Es entendida como <i>saber hacer</i> en situaciones concretas que requieren la aplicación creativa, flexible y responsable de

(2006)	conocimientos, habilidades y actitudes, aprendiendo lo que es pertinente para su vida y puedan aplicarlo para solucionar problemas nuevos en situaciones cotidianas. Se trata de ser competente, no de competir
Chona, et al (2006)	Conceptualiza <i>competencia científica</i> como la capacidad de un sujeto, expresada en desempeños observables y evaluables que evidencia formas sistemáticas de razonar y explicar los mundos naturales y sociales, a través de la construcción de interpretaciones apoyados por los conceptos de las ciencias.
Castro y Ramírez (2010)	Asumen la concepción de competencia científica cercana a los planteamientos de Hernández (2005), Quintanilla (2005), y Tobón (2010) porque se resalta la importancia de los conocimientos, habilidades y valores, evidenciada en las dimensiones del saber conocer, saber hacer y saber ser. Dimensiones igualmente asumidas por D'Amore (2008) y Escobedo (2001) desde diferentes ámbitos de la vida en las que se movilizan de manera interrelacionada, componentes cognitivos, procedimentales y actitudinales indispensables en la enseñanza de las ciencias naturales.
Zambrano & Mosquera (2010)	Orientan las Competencias del Conocimiento de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental como actividades integradas de conocimiento en acto (contenido, procedimientos y aplicación con actitud) propias del científico para plantearse y resolver problemas en su contexto Socio-Natural. Las Competencias en ciencias naturales son: 1. Observación teórica de los hechos 2. Registro cuantitativo o cualitativo de los hechos 3. Clasificación de los hechos observados 4. Planteamiento del problema 5. Diseño de modelos experimentales 6. Inferencia 7. Comunicar

Tabla N° 1. Definiciones de competencia científica por expertos.

La tabla anterior permite esbozar y consensuar por los autores referenciados que la competencia científica, es un conjunto de competencias que se desarrollan en un campo disciplinario relacionado con las ciencias que permite resolver problemas científicos, enmarcados en un contexto o situaciones cotidianas, y donde tienen que hacer uso del conocimiento científico, habilidades, componentes cognitivos, procedimentales y actitudinales como agentes indispensables en la enseñanza de las ciencias.

6.2.1 la competencia Científica desde el MEN (Ministerio de Educación Nacional, Colombia)

La educación en Colombia se ha venido transformando a través de los tiempos, con el propósito de estar a la vanguardia de las necesidades educativas en cada momento de la historia, por ello los aportes proporcionados por referentes tomados del Ministerio de Educación Nacional (MEN) y el ICFES, son de suma importancia, ya que son las fuentes que proveen propuestas que el estado plantea para dar respuesta a necesidades en términos de educación, y a su vez como es concebida la competencia científica en el contexto educativo colombiano.

En cuanto a las competencias y estándares estas entidades son las encargadas de establecer y dar a conocer las directrices pensadas para el proceso educativo en Colombia, donde implica aspectos de la Enseñanza, aprendizaje y Evaluación. Con el propósito de contextualizar un poco el ICFES es el instituto colombiano de fomento para la educación superior, cuya función es establecer que competencias en ciencias naturales y demás áreas son las que debe haber desarrollado un estudiante durante la educación. Esto mediado por las directrices del Ministerio de Educación Nacional “MEN”. El cual actúa bajo los parámetros legales de la Constitución Política de Colombia de 1991 y de la ley general de la educación o ley 115 de 1994. (ICFES, 2007).

Según lo planteado por el MEN (2010) uno de los propósitos primordiales de la política educativa es *“garantizar que todos los estudiantes, independientemente de su procedencia y del contexto socioeconómico y cultural en el que viven, reciban en la escuela una educación de alta calidad que contribuya al desarrollo de las competencias necesarias para vivir, convivir, ser productivos en todos los ámbitos y seguir aprendiendo a lo largo de la vida”*. Y persiguiendo este objetivo han puesto en marcha una política educativa que gira en torno al desarrollo de las competencias básicas y para ello han de garantizar: (1) la definición de unos referentes de calidad que debe alcanzar el sistema educativo; (2) la implementación de un sistema de evaluación que brinda información sobre qué tanto se ha avanzado en la consecución de los objetivos de calidad y (3) la puesta en marcha de estrategias de mejoramiento que brindan herramientas a los distintos actores del sistema educativo para alcanzar las metas propuestas.

Lo anterior da paso a analizar cómo se pretende medir y alcanzar esa calidad educativa, que es donde se puede hablar de las evaluaciones masivas de estado y los estándares básicos de competencias que son uno de los referentes de calidad y definen para el país cuáles son las competencias que se espera que los niños, niñas y jóvenes alcancen como producto de su paso por el Sistema Educativo; las Pruebas ICFES y Saber forman parte del sistema de

evaluación que permite a los distintos actores conocer qué tanto hemos avanzado en el logro de las competencias en los estudiantes en educación básica y media y el Programa para el Desarrollo de Competencias forma parte de uno de las estrategias de mejoramiento que se implementan desde el Ministerio de Educación Nacional para apoyar la labor de las Secretarías de Educación y de las Instituciones Educativas, en el objetivo de brindar una educación de calidad³.

Consecuente con la calidad y las competencias es necesario retomar algunas concepciones que se han dado a lo largo de los últimos años por estas entidades, en cuestión a las competencias científicas las cuales se enuncian a continuación:

El MEN (2004), mediante los estándares básicos de competencia acotan la noción de competencia científica como algo que ha enriquecido su significado en el mundo de la educación en donde es entendida como *saber hacer* en situaciones concretas que requieren la aplicación creativa, flexible y responsable de conocimientos, habilidades y actitudes , los estándares pretenden que las generaciones que estamos formando no se limiten a acumular conocimientos, sino que aprendan lo que es pertinente para su vida y puedan aplicarlo para solucionar problemas nuevos en situaciones cotidianas.

Mientras ICFES (2007) plantean las competencias En ciencias naturales son aquellas habilidades, contenidos y actitudes que le permiten a un individuo actuar en Contexto, argumentando que las competencias de ciencias naturales se pueden clasificar en 3 categorías generales hacen referencia a interpretar, argumentar y proponer y en siete categorías específicas.

1. Identificar: Capacidad para reconocer, diferenciar, y establecer preguntas pertinentes sobre fenómenos.
2. Indagar: Capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados y para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas.
3. Explicar: Capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos.
4. Comunicar: Capacidad para escuchar, plantear puntos de vista y compartir conocimiento.
5. Trabajar en equipo. Capacidad para interactuar productivamente asumiendo compromisos.

³ MEN (2010) “programas y proyectos para el desarrollo de Competencias”, Colombia. En Línea: http://www.colombiaaprende.edu.co/html/competencias/1746/articles-249473_recurso_1.pdf

6. Disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento: hace referencia a procesos de construcción de las ciencias, estableciendo relaciones entre la historia de las ciencias y la transformación conceptual, la transposición didáctica o el reemplazo de unas explicaciones por otras. Un cambio en el modo de relacionarse con los fenómenos y de explicarlos.

7. Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente: plantean una fuerte vinculación con la CTS, Consiste en propiciar la discusión y el trabajo en equipo en el aula.⁴

Otro aporte del MEN en cuanto a Competencias Científicas (naturales y sociales) es la idea de que estas favorecen el desarrollo del pensamiento científico, permitiendo formar personas responsables de sus actuaciones, críticas y reflexivas, capaces de valorar las ciencias, a partir del desarrollo de un pensamiento holístico en interacción con un contexto complejo y cambiante⁵.

Finalmente se cita la versión más reciente planteada por el ICFES (2013), donde plantean un cambio en la evaluación de competencias en ciencias, en esa medida, se abandonó la idea de evaluar las ciencias naturales a través de competencias transversales a todas las áreas del conocimiento (*interpretar, argumentar y proponer*) y se pasó a la evaluación de competencias específicas a través de los siguientes criterios:

Competencias Específicas en Ciencias	Definición	Afirmaciones Propuestas
Uso comprensivo del conocimiento científico	Capacidad para comprender y usar nociones, conceptos y teorías de las ciencias en la solución de problemas, así como de establecer relaciones entre conceptos	Identifica las características de algunos fenómenos de la naturaleza basándose en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico. Como un primer paso en la comprensión de sistemas físicos, químicos y biológicos.

⁴ Tomado de ICFES (2007) “Fundamentación conceptual área de Ciencias Naturales”. Colombia. En línea: http://www.colombiaaprende.edu.co/html/competencias/1746/articles-335459_pdf_2.pdf (consultado el 12 de Noviembre de 2014)

⁵ MEN, S.F “Programa para el desarrollo de competencias. Dirección de calidad de la educación preescolar básica y media”. En línea: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles217596_archivo_pdf_desarrollocompetencias.pdf (consultado el 10 de Diciembre de 2014)

	y conocimientos adquiridos sobre fenómenos que se observan con frecuencia.	<i>Asocia fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico.</i> Una vez se han reconocido las características principales de un fenómeno natural, el siguiente paso es asociar esas características con conceptos preestablecidos en las teorías, de manera que sea posible relacionarlas y establecer las dependencias que hay entre dichas características.
Explicación de fenómenos	Capacidad para construir explicaciones y comprender argumentos y modelos que den razón de fenómenos, así como para establecer la validez o coherencia de una afirmación o un argumento derivado de un fenómeno o problema científico.	<i>Explica cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basándose en observaciones, en patrones y en conceptos propios del conocimiento científico.</i> Explicando la dinámica de sistemas físicos, químicos y biológicos basándose en las relaciones entre los elementos que los componen y sus interacciones, basándose en los mecanismos conocidos y modelos teóricos propuestos en las Ciencias Naturales.
		<i>Modela fenómenos de la naturaleza basándose en el análisis de variables, la relación entre dos o más conceptos del conocimiento científico y de la evidencia derivada de investigaciones científicas.</i> El estudiante debe utilizar alguna versión de los modelos básicos que se estudian en las Ciencias Naturales hasta grado 11°, para representar o explicar el fenómeno que se le presente.

Indagación	Capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas. Por tanto, la indagación en ciencias implica, entre otras cosas, plantear preguntas, hacer predicciones, identificar variables, realizar mediciones, organizar y analizar resultados, plantear conclusiones y comunicar apropiadamente sus resultados.	<i>Comprende que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.</i> El estudiante debe analizar qué tipo de preguntas pueden ser contestadas mediante una investigación científica gracias al reconocimiento de la importancia de la evidencia científica
		<i>Utiliza procedimientos para evaluar predicciones.</i> El estudiante es capaz de distinguir entre predicciones y suposiciones, de hacer sus propias predicciones basándose en evidencias y teorías científicas, y de diseñar experimentos para dar respuestas a sus preguntas y poner a prueba sus hipótesis.
		<i>Observa y relaciona patrones en los datos para evaluar las predicciones.</i> El estudiante debe ser capaz de representar datos en una tabla o gráfico, así como de interpretarlos correctamente para reconocer patrones y tendencias.
		<i>Deriva conclusiones para algunos fenómenos de la naturaleza basándose en conocimientos científicos y en la evidencia de su propia investigación y de la de otros.</i> El estudiante debe, a partir de evidencia, llegar a conclusiones o hacer predicciones. También debe comunicar adecuadamente los resultados de sus investigaciones.

Tabla N°2.Competencias específicas en ciencias naturales planteadas por el ICFES (2013).⁶

⁶ ICFES (2013) “Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada de la Educación. Alineación del examen SABER 11°”. Colombia, Pp 1-22.

6.2.2 La competencia Científica desde la OCDE

OCDE es la “Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico” quien fundo el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA), que fue puesto en marcha en 1997 por esta entidad, cuyo propósito es examinar en un marco común internacional los resultados de los sistemas educativos, medidos en función de los logros alcanzados por los alumnos⁷.

El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) ha causado conmoción y preocupación a nivel mundial, debido los estándares de evaluación empleados y resultados alcanzados por diversos países en las pruebas, lo cual se convierte en un referente mundial en medición y valoración de los sistemas educativos de cada país participante, ya que esboza una idea aproximada de las habilidades, aptitudes que se considera han desarrollado los estudiantes durante su vida escolar, de esta manera la competencia científica ha pasado a ser un aspecto principal lo cual ha llevado a diseñar la evaluación bajo un marco detallado y revisado previamente⁸.

En Colombia se ha trabajado en insertar el tema de las competencias científicas a nivel nacional, entonces se convierte en un objetivo a cumplir por parte de las instituciones educativas y el personal docente en tratar de vincular y desarrollar las competencias que se requieren para la enseñanza, aprendizaje y evaluación de las ciencias

La OCDE, evalúa las ciencias a través de las competencias científicas ya que están son concebidas como un área de evaluación de las ciencias en las pruebas PISA, por su parte la OCDE ha tratado de establecer un marco teórico que explique la concepción que ellos tienen acerca de estas y las características principales, por ello a través de cada prueba que se realiza trienal han anexado cambios que continúan en la construcción y mejoramiento de su orientación teórica, por ello se ha recogido las definición de competencia científica planteada por la OCDE y su evolución desde el 2006 hasta el 2015, de la siguiente manera:

PISA 2006	PISA 2009	PISA 2015
“Competencia científica: Hace referencia a los conocimientos científicos de un individuo y al uso de ese	Es la capacidad para emplear el conocimiento científico, identificar preguntas y obtener	Se basan en la alfabetización científica y se define en términos de la <i>capacidad de utilizar los conocimientos y</i>

⁷ OCDE (2006) “PISA, 2006. Marco de la Evaluación. Conocimientos y habilidades para Ciencias, Matemáticas y Lectura”.

⁸ Ibíd.

conocimiento para identificar problemas, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en pruebas sobre cuestiones relacionadas con la ciencia. Asimismo, comporta la comprensión de los rasgos característicos de la ciencia, entendida como un método del conocimiento y la investigación humana, la percepción del modo en que la ciencia y la tecnología conforman nuestro entorno material, intelectual y cultural, y la disposición a implicarse en asuntos relacionados con la ciencia y con las ideas de la ciencia como un ciudadano reflexivo”.	conclusiones basadas en pruebas, con el fin de comprender y ayudar a tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios que la actividad humana produce en él.	<i>la información de forma interactiva - que es « una comprensión de la forma en que [el conocimiento de la ciencia] cambia la manera en que uno puede interactuar con el mundo y la forma en que se puede utilizar para lograr las metas más amplias “.</i> Como tal, representa un objetivo importante para la educación científica para todos los estudiantes
---	--	---

Tabla N° 3. Definiciones de Competencia científica, PISA 2006, 2009 y 2015.

De las tres definiciones anteriores la mejor estructurada es la planteada en el 2006, aunque hay que aclarar que ninguna se antepone a la otra, todas son válidas en su dinámica, es solo que a través del tiempo le anexan valores agregados a aspectos específicos, como por ejemplo la definición para la propuesta del 2015, donde adicionan el factor de Alfabetización científica que está muy de moda por estos tiempos y que es necesario incluirlos, para obtener así una concepción más moderna.

OCDE, en PISA (2006) conciben la competencia científica como: La capacidad de utilizar el conocimiento y los procesos científicos, no solo para comprender el mundo natural, sino también para intervenir en la toma de decisiones que lo afectan, es por ello que la competencia científica se evalúa en relación con las siguientes dimensiones:

- **Los conocimientos o conceptos científicos:** son los que constituyen los vínculos que facilitan la comprensión de fenómenos relacionados, pues a la hora de realizar los ejercicios habrá que aplicarlos a sus contenidos, no bastando con una mera reproducción memorística.

- **Los procesos científicos:** Se centran en la capacidad de asimilar, interpretar y actuar partiendo de pruebas. Estos tres procesos se hallan presentes en PISA y se relacionan con: *i)* la descripción, explicación y predicción de fenómenos científicos, *ii)* la comprensión de la investigación científica, y *iii)* la interpretación de pruebas y conclusiones científicas.

Las situaciones o contextos científicos: Representan los ámbitos a los que se aplican los conocimientos y los procesos científicos.

Los procesos y capacidades científicas

Bajo el concepto de *competencia científica* de PISA (2006) y (2015), donde prima la idea de que los conocimientos, valores y habilidades que poseen los estudiantes deben ser acordes con lo que necesitarán en el futuro, enmarcan una características de procesos y capacidades científicas de las cuales los estudiantes deben evidenciar a continuación se presentan los cambios y perspectivas planteadas en cada propuesta:

PROCESOS Y CAPACIDADES CIENTÍFICAS	
PISA 2006	PISA 2015
Identificar Cuestiones Científicas	AUSENTE
• Reconocer cuestiones susceptibles de ser investigadas científicamente. • Identificar términos clave para la búsqueda de información científica. • Reconocer los rasgos clave de la investigación científica.	
Explicar Fenómenos Científicamente.	Explicar fenómenos científicamente
• Aplicar el conocimiento de la ciencia a una situación determinada. • Describir o interpretar fenómenos científicamente y predecir cambios. • Identificar las Descripciones,	• Recordar y aplicar el conocimiento científico adecuado. • Identificar, utilizar y generar modelos explicativos y representaciones. • Hacer y justificar predicciones adecuadas. • Ofrecer hipótesis explicativas.

explicaciones y predicciones apropiadas.	• Explicar las implicaciones potenciales de conocimiento científico para la sociedad
Utilizar Pruebas Científicas.	Interpretar datos y pruebas científicas
• Interpretar pruebas científicas y elaborar y comunicar conclusiones. • Identificar los supuestos, las pruebas y los razonamientos que subyacen a las conclusiones. • Reflexionar sobre las implicaciones sociales de los avances científicos y tecnológicos.	• Transformar los datos de una representación a otra. • Analizar e interpretar los datos y sacar conclusiones pertinentes. • Identificar los supuestos, las pruebas y el razonamiento en los textos relacionados con la ciencia. • Distinguir entre los argumentos que se basan en la evidencia científica y la teoría y las basadas en otras consideraciones. • Evaluar los argumentos científicos y la evidencia de diferentes fuentes (por ejemplo, periódicos , Internet , revistas)
AUSENTE	Evaluar y diseñar la investigación científica
	• Identificar la cuestión explorado en un estudio científico dado. • Distinguir las preguntas que son posibles para investigar científicamente. • Proponer una manera de explorar una pregunta determinada científicamente. • Evaluar formas de explorar una pregunta determinada científicamente. • Describir y evaluar una serie de formas en que los científicos usan para asegurar la fiabilidad de los datos y de la objetividad y la generalización de las explicaciones .Esta competencia requiere un conocimiento de las características clave de una investigación científica

Tabla N° 4. Capacidades científicas planteadas por PISA (2006) y PISA (2015).

Como se pudo denotar mientras en la propuesta del (2006) está el proceso “Identificar Cuestiones Científicas”, en la propuesta del (2015) está ausente, al igual que el proceso “Evaluar y diseñar la investigación científica”, que parece como un nuevo proceso en el 2015, pero que se haya la similitud entre la características de “Reconocer los rasgos clave de la investigación científica” con el proceso “Identificar Cuestiones Científicas”, es decir que no ha sido del todo anulado si no que se han recogido elementos en el criterio que apareció nuevo en esta última propuesta. Por otro lado hay dos criterios que se mantienen en las dos propuestas que son: “Explicar fenómenos científicamente” e “Interpretar datos y pruebas científicas” aunque más específico y complementado en el marco de pisa 2015.

Las capacidades enunciadas en la Tabla N°4 requieren que los alumnos den muestra, por un lado de sus conocimientos y sus destrezas cognitivas y por otro de sus actitudes, valores y motivaciones al abordar y dar respuesta a las cuestiones relacionadas con las ciencias, es por ello que a efectos de esta evaluación, la definición de *competencia científica* de PISA 2006 puede caracterizarse por cuatro aspectos interrelacionados:

- **Contexto:** reconocer las situaciones de la vida dotadas de un contenido científico y tecnológico.
- **Conocimientos:** comprender el mundo natural por medio del conocimiento científico, en el que se incluye tanto el conocimiento del mundo natural como el conocimiento acerca de la propia ciencia.
- **Capacidades:** acreditar que se poseen una serie de capacidades, como identificar cuestiones científicas, explicar fenómenos científicamente y extraer conclusiones basadas en pruebas.
- **Actitudes:** mostrar interés por la ciencia, respaldar la investigación científica y contar con la motivación necesaria para actuar de forma responsable en relación, por ejemplo, con los recursos naturales y los ambientes.

Una persona con conocimientos científicos básicos debe ser capaz de interpretar y dar sentido a las formas básicas de la información científica y las pruebas que se utilizan para hacer reclamos y sacar conclusiones. De ahí que el conocimiento científico implique relevancia ya que es lo que se va a construir con el desarrollo de las competencias por ello se hace un paralelo de la definición de conocimiento científico de la siguiente manera:

Conceptualización de conocimiento científico

El «conocimiento científico» el cual *hace referencia a dos cosas, al conocimiento de la ciencia y al conocimiento acerca de la ciencia. Por conocimiento de la ciencia se entiende el conocimiento del mundo natural a través de las principales disciplinas científicas, esto es, la física, la química, la biología, las ciencias de la Tierra y del espacio y las tecnologías de base científica. Por su parte, el conocimiento acerca de la ciencia hace referencia al conocimiento de los medios (investigación científica) y las metas (explicaciones científicas) de la ciencia.*⁹

Mientras que en pisa 2015 presentan el conocimiento científico más elaborado ya que el " conocimiento sobre la ciencia" ha sido definido como dos formas de conocimiento - de procedimiento y epistémicas. De esta forma para alcanzar las competencias científicas que se requieren para la alfabetización científica se necesita llegar al conocimiento científico que es por medio de las tres formas de conocimiento que se discuten a continuación.

Conocimiento de contenido

Estos son los conocimientos que deben evaluarse se seleccionan de los principales campos de las ciencias de la física, química, biología, ciencias de la tierra y del espacio de tal manera que el conocimiento:

- Tiene relevancia a las situaciones de la vida real.
- Representa un concepto científico importante o importante teoría explicativa que proporciona una utilidad perdurable.
- Es apropiado al nivel de desarrollo de 15 años de edad.

El conocimiento procedimental

Un objetivo fundamental de la ciencia es generar explicaciones del mundo material, donde fueron explicaciones provisionales que se desarrollaron por primera vez y luego se prueba mediante la investigación empírica. La Investigación empírica depende de ciertos conceptos bien establecidos, tales como la noción de variables dependientes e independientes, el control de variables, tipos de medida, formas de error, los métodos para minimizar el error. etc.

Conocimiento Epistémico

Conocimiento epistémico es el conocimiento de las construcciones y los rasgos definitorios esenciales para el proceso de construcción del conocimiento en la ciencia y su papel en la

⁹ OCDE (2006) "PISA, 2006. Marco de la Evaluación. Conocimientos y habilidades para Ciencias, Matemáticas y Lectura".

justificación de los conocimientos producidos por la ciencia por ejemplo, una hipótesis, una teoría o una observación y su papel en la contribución a la forma en que sabemos lo que sabemos (Duschl , 2007) citado por OCDE (2013) . Los que tienen tal conocimiento puede explicar, con ejemplos, la distinción entre una teoría científica y una hipótesis o un hecho científico y una observación, Ya que la construcción de modelos, ya sea directamente representativa, abstracta o matemática, es una característica clave de la ciencia y que tales modelos son similares a los mapas.¹⁰

6.3 Concepciones y Prácticas de los maestros en el aula de clase

Dentro de un proceso educativo existen diversos agentes vertebrales para llevar a cabo un desarrollo académico y pedagógico, dentro de esos agentes importantes se encuentra el docente, ya que es el que está directamente vinculado a los procesos de Enseñanza, Aprendizaje y Evaluación dentro de las aulas de clase. Los docentes son individuos particulares con metodologías determinadas de enseñanza, que el mismo va construyendo a partir de su formación, experiencia, de los conocimientos sobre la disciplina, la didáctica, sus creencias, y la noción práctica que se haya formado, todo esto influyen su trabajo en el aula, (Mellado, 1996).

Las acciones que tienen los docentes dentro y fuera del aula, subyacen a concepciones pedagógicas que se han formado, las cuales describen y explican los fenómenos educativos que se dan. La identificación de tales concepciones, lleva a la comprensión y explicación a nivel teórico de los elementos y las relaciones que se establecen en la esencia misma del discurso pedagógico que sustenta y da significado a sus prácticas reales. Por ello las concepciones y prácticas de los docentes son de suma importancia conocerlas, tanto en el desarrollo de su actividad académica, como la interpretación de las concepciones que dan soporte a dicho quehacer, determinando su avance, retroceso o estancamiento en la calidad de educación que imparte y la manera como asume el saber y la acción pedagógica, Beltrán et al (2008).

Para lograr establecer la relación que se dan dentro de un sistema educativo en un proceso de practica en el aula Chevellard (1991) dice se requiere del docente, los Alumnos y Un saber, tres lugares pues son los que dan inicio a un sistema didáctico, dentro de este sistema se crean unas relaciones satisfactorias entre hechos de vínculos “enseñante-enseñado”, y para poder comprender lo que ocurre en el sistema didáctico hay que tener en cuenta su exterior, ya que este es un sistema abierto. El objeto del saber solo será inserto en el sistema de los objetos a enseñar en la medida que represente una utilidad para el sistema didáctico,

¹⁰ OCDE (2013) “PISA, 2015. Draft Science Framework”.

con ello se puede inferir que dependiendo como conciba el docente a las competencias científicas así mismo estarán insertas en su sistema didáctico.

Por su parte Gimeno (2008) alude también a la didáctica, en cuanto al referirse a la enseñanza dice hay que hacerlo desde un punto de vista didáctico, y para el caso de la enseñanza hay que tener presente tanto el currículo, como el currículo oculto que es el que se evidencia en las practicas reales, y es donde se denotara el pensamiento pedagógico del docente, al momento de analizar ese pensamiento pedagógico no hay que dejarse engañar por lo que él llama “Clase y pedagogía Visibles e Invisibles” donde las Visibles: se caracterizan por ser sólidas y tener formas de clasificación y marcos de referencia fuertes y bien marcados. Mientras las Invisibles: se distingue porque la forma de clasificación y marcos de referencia no están bien marcados son débiles y flexibles.

De acuerdo con lo expuesto, hay que reconocer que existen numerosas perspectivas sobre el aprendizaje y el pensamiento que pueden ser aplicadas al estudio de las prácticas y concepciones pedagógicas de los profesores y de los estudiantes [(Einsenhart y Borko, 1993; Putnam, Lampert y Peterson, 1990; Resnick, 1989) citado por Beltrán, et al (2008)], estos autores acotan los siguientes supuestos:

- Las estructuras de conocimiento y las representaciones del mundo juegan un papel central en el pensar, actuar y aprender.
- El aprendizaje como proceso activo y constructivo, es decir, que ocurre no sólo por registro de la información sino también por la interpretación de ésta.
- El conocimiento y el aprendizaje están situados en contextos y culturas determinados. El aprendizaje implica práctica contextualizada de tareas.

Los supuestos anteriores nos dan la perspectiva de que el conocimiento y el aprendizaje dependen de nuestra representación propia del mundo, así como de interpretaciones del contexto , es decir, que al momento de analizar prácticas, aparte de tener en cuenta el referente pedagógico también hay que tener en cuenta las ideas que tienen los docentes sobre algo específico a lo que Fernández et al (2002) llama preconcepciones que son aquella ideas y comportamientos intuitivos, que interfieren en la adquisición de los conocimientos científicos. Este mismo autor indica que hay diferencias que se pueden establecer entre lo que es el conocimiento, las creencias y las concepciones. El conocimiento está formado por las concepciones y creencias que constituyen una red de conceptos, imágenes y habilidades del ser humano, y las creencias son un conjunto de nociones a los que se les da un lugar seguro, tomándose como verdades y las concepciones son los modelos organizadores implícitos de conceptos, con propiedad esencialmente

cognitiva que determina la forma en que se ejecutan las tareas (Ponte, 1994; citado por Fernández, et al., 2002).

Mellado (1996) *“...la creencia o concepción implica una convicción o valoración sobre algo..., y en ellas juega un importante papel la viabilidad, la componente social y la predisposición para actuar”*. (p.290)

Otra definición es que las concepciones son una estructura organizadora más compleja que las creencias pero que las involucra al igual que implica los significados, conceptos, reglas, imágenes mentales y preferencias que influye en los procesos de razonamiento que se realizan y que media la toma de decisiones. [Llinares (1991), Thompson (1992) y Moreno & Azcarate (2003) citados por Gómez, et al (2009)]

Gil (1991) plantea otra visión que es *“Un buen número de nuestras creencias, comportamientos, etc., sobre la enseñanza de las ciencias revelan una aceptación acrítica de lo que podríamos denominar una docencia «de sentido común», de « lo que siempre se ha hecho», que se convierte así en obstáculo para renovación de la enseñanza”*. Donde sería ideal facilitar trabajos de cierta profundidad, donde los profesores puedan cuestionar las concepciones y prácticas asumidas acríticamente y construir conocimientos que sean coherentes con los que la literatura

Diversos trabajos como los de [Tobin y Espinet (1989), Mitchener y Anderson (1989), Cronin-Jones (1991), Lorschbach y otros (1992) y Dillon y otros (1994) citados por Mellado (1996)] plantean la relación entre las concepciones de los profesores sobre la enseñanza y aprendizaje de las ciencias y la conducta en el aula al enseñar ciencias, a esto Gimeno (2002) coincide con la postura de que las concepciones que el docente tiene respecto a su enseñanza, comunica este saber a través de la práctica pedagógica.

Alrededor de este aparta se ha mencionado mucho la connotación práctica docente, practica pedagógica, practica de aula, Pero a que se refiere cuando hablan de esto?, al respecto retomaremos la postura de Becerril (2005):

“...De esta manera los conceptos práctica docente, se constituyen en elementos del conocimiento posterior y de la acción humana sobre los procesos conocidos; nos colocamos en un nivel epistemológico, de abstracción hablaríamos de individuos que tienen que pasar por un proceso de formación docente para obtener saberes que les permitan actuar de manera ordenada, con una pedagogía, con elementos de didáctica; que sean capaces de ordenar y planificar contenidos temáticos, útiles para contribuir con los aprendizajes de sus alumnos en un diseño curricular pero también que posean elementos técnicos para evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje y busquen mantenerse actualizados tanto en los conocimientos de las materias que

imparten como en los demás aspectos técnicos pedagógicos, con una actitud de búsqueda de investigación de problemas educativos...” p.111

Al reconocer las concepciones y la práctica pedagógica como un hecho relevante de investigación y de aporte de conocimiento a las dificultades que se pueden presentar en el campo educativo, en busca de indagar, explicar y comprender lo que sucede en la dinámica de enseñanza y aprendizaje y evaluación en el aula de clases; buscando establecer la pertinencia y coherencia de las competencias científicas con las concepciones y prácticas docentes, tratando de conocer y establecer esas relaciones complejas e interdisciplinarias que se dan al interior.

7. OBJETIVOS

7.1 OBJETIVO GENERAL

Documentar el contraste de las concepciones que tienen los maestros de Ciencias Naturales sobre las competencias científicas con las competencias científicas que orientan su proceso de enseñanza en el aula.

7.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Describir las concepciones que tiene el profesor de ciencias naturales sobre las competencias científicas.

Caracterizar las prácticas del profesor de ciencias naturales en relación a las competencias científicas que promueve en el aula de clases.

Establecer relación con las concepciones de competencias científicas y lo que promueven los docentes en la práctica en el aula.

8. METODOLOGÍA

8.1 Tipo de Estudio

La orientación metodológica utilizada para la realización de este estudio está basada en el modelo de investigación cualitativa. Este es un estudio observacional y descriptivo, de corte transversal y prospectivo, bajo la metodología de estudio de casos múltiples (Hernández, Sampieri (2007)). Todo a razón de que el interés es conocer como las concepciones que tienen los docentes de ciencias naturales sobre competencias científicas y cuál es la relación con sus prácticas en el aula de clases.

Es de precisar que no es propósito de la investigación comparar poblaciones (docentes) entre sí respecto a las concepciones o prácticas de la competencia científica. En este sentido, aunque se podría categorizar, considerando rasgos de edad, sexo, formación académica, y demás, no es interés del estudio compararlas entre ellas, aunque podrán ilustrarse comparaciones durante el proceso, que ayudarán al análisis de datos, sin ser este el fin último.

A continuación se expresan los referentes teóricos para la categorización del estudio:

8.1.1 Investigación Cualitativa

Este trabajo se orienta bajo un enfoque cualitativo el cual consta de utilizar una recolección de datos no estandarizados, donde no se efectúa una medición numérica, dicho en otras palabras el enfoque cualitativo es la investigación naturalista, fenomenológica, interpretativa o etnográfica, es una especie de paraguas en el cual se incluye una variedad de concepciones, visiones, técnicas y estudios no cuantitativos [(Grinell, 1997) citado por Hernández Sampieri, et al (2006)].

La metodología cualitativa se refiere a la investigación que produce datos descriptivos, es decir, donde se hace uso de las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y las conductas observables, este tipo de enfoque tiene como características que es inductiva, donde Los investigadores desarrollan conceptos, intelecciones y comprensiones partiendo de pautas de los datos observados. Esta metodología permite acceder desde una perspectiva holística al escenario y a las personas objeto de estudio en el contexto y las situaciones en las que se hallan. Este enfoque permite comprender a las personas dentro del marco de referencia de ellas mismas por lo tanto para la investigación cualitativa permite experimentar la realidad tal como otros la experimentan, entendiendo que este enfoque no

busca "la verdad" sino una comprensión detallada de las perspectivas de otras personas. Taylor & Bogdan (1987)

Dicho de otra forma [Esterberg, (2002) citado por Hernández Sampieri, et al (2006)] , la investigación cualitativa, se fundamenta más en un proceso de explorar, describir y luego generar perspectivas teóricas, donde se va primero de lo particular a lo general. La recolección de datos consiste en obtener las perspectivas y puntos de vista de los participantes (sus experiencias, emociones, significados y otros aspectos subjetivos). Para ello se puede hacer uso de entrevistas, cuestionarios, observaciones, buscando a través de datos expresados del lenguaje escrito, verbal y no verbal, así como visual, descripciones y análisis, que conduzcan a la indagación de una manera subjetiva y reconociendo las tendencias personales [Todd, Nerlich y Mckeown,(2004) citado por Hernández Sampieri, et al (2006)]

Con el propósito de dar respuesta a la pregunta de investigación, se adopta esta metodología porque permite la recolección de datos a través de un cuestionario y toma de evidencias por medio de observaciones a la práctica que realiza el docente en el aula, donde se analiza el desarrollo natural de los sucesos, es decir, no hay manipulación, con respecto a la realidad, posterior de recolectar la variedad de material se analiza los datos obtenidos según los referentes teóricos expuestos en este trabajo.

8.1.2 Estudios Descriptivos y Observacionales

Bajo la inscripción de metodología cualitativa y según el propósito de la investigación, este trabajo es un estudio descriptivo mediante observación, que según Montero & León (2005) son aquellos que utilizan la observación sistemática con un objetivo que a priori, es descriptivo, sin que en su planteamiento se incluyan hipótesis propiamente dichas, especificando un poco más el tipo descripción y observación adoptada en este trabajo este autor lo denomina “estudio descriptivo Natural”, ya que la investigación se lleva a cabo en el contexto habitual en el que se produce el fenómeno y el investigador no interviene en lo que se observa.

Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis [Danhke, (1989) citado por Hernández Sampieri, et al (2006)], es decir, evalúan o recolectan datos sobre diversos conceptos, aspectos, o componentes del fenómeno a investigar. En un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide o recolecta información sobre cada una de ellas, para así describir lo que se investiga.

Al conjugar lo descriptivo con lo observacional, se hace referencia a describir fenómenos que ocurren en ambientes naturales, donde se trabaja con muestras pequeñas de sujetos o incluso con un solo sujeto, donde se destacan el estudio de casos (entrevista) y los grupos de discusión.

8.1.3 Investigación Transeccional o Transversal y Prospectiva

Los diseños de investigación transeccional o transversal son aquellos que recolectan datos en un solo momento, es decir, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como tomar una fotografía de algo que sucede, este tipo de Diseño transeccionales descriptivos tienen como objetivo indagar la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables en una población. El procedimiento consiste en ubicar en una o diversas variables a un grupo de personas u otros seres vivos, objetos, situaciones, contextos, fenómenos, comunidades y así proporcionar su descripción. Son, por lo tanto, estudios puramente descriptivos y cuando establecen hipótesis, estas son también descriptivas. Hernández Sampieri, et al (2006). La investigación se inscribe dentro de un carácter prospectivo, debido a que la recolección de datos se realiza luego de planificar el estudio, con ello quiere decir que los resultados obtenidos se hacen a partir de la búsqueda personal de la información (Estudios de casos múltiples).

Este estudio entra en esta clasificación porque los datos recolectados, cuestionario y observaciones, se hicieron en un momento dado, es decir, que se requiere ver las concepciones y prácticas de maestros en torno a competencias científicas en ese momento, contrario a observar evoluciones, cambios en los grupos observados.

8.1.4 Método de Estudio de Caso

Dentro de la investigación cualitativa, se encuentra el método de estudio de casos el cual permite comprender en profundidad la realidad social y educativa. Yin (1989) lo define como el estudio de caso consiste en una descripción y análisis detallados de unidades sociales o entidades educativas únicas, no muy lejos esta Stake (1998) quien considera que es el estudio de la particularidad y de la complejidad de un caso singular, para llegar a comprender su actividad en circunstancias concretas. [Yin (1989) Stake (1998) citados por Barrio et al (S.F)]

Siguiendo la definición anterior, podemos afirmar que el estudio de caso es “una estrategia de investigación dirigida a comprender las dinámicas presentes en contextos singulares”, la cual podría tratarse del estudio de un único caso o de varios casos, combinando distintos

métodos para la recogida de evidencia cualitativa y/o cuantitativa con el fin de describir, verificar o generar teoría. Eisenhardt (1989) citado por Martínez (2006)

Merina (1988) citado por Rodríguez et al (1996) indica que el estudio de caso pretende presentar como características esenciales del estudio de caso lo particular, descriptivo, heurístico e inductivo. Su carácter particular es porque se centra en una situación suceso, programa o fenómeno concreto. Esta especificidad lo hace un método muy útil para el análisis de problemas prácticos o acontecimientos que surgen en la cotidianidad. Como producto final de un estudio de caso se halla la descripción del objeto de estudio, para producir imágenes y analizar las situaciones: “el registro de caso” [Stenhouse, (1990) citado por Rodríguez et al (1996)]

Las diversas definiciones presentadas anteriormente hace denotar las distintas visiones, concepciones y clasificaciones acerca de los estudios de caso, detectando similitudes y diferencias entre autores, pero es de resaltar la importancia de estudios de casos cuando se requiere particularizar algún aspecto específico, es decir, se resaltan casos o situaciones objeto de estudio, pero resaltando el contexto y las circunstancias en las que sucede el fenómeno.

El método de estudio de caso se puede desarrollar con un caso único o varios casos en simultaneo, como lo plantea este estudio a lo que Rodríguez et al (1996) denomina “Diseños de casos múltiples” que son varios casos únicos a la vez para estudiar la realidad que se desea explorar, describir, explicar, evaluar o modificar. Este autor acota que frente al diseño de caso único, se argumenta que las evidencias presentadas a través de un diseño de casos múltiples son más convincentes, y el estudio realizado desde esta perspectiva es considerado más robusto debido a la capacidad que se tiene con este tipo de diseño de constatar y contrastar las respuestas que se obtienen de forma parcial con cada caso que se analiza.

8.2 Elección del Estudio de Caso

La muestra está conformada por 3 Docentes de Educación Básica y Media del área de Ciencias Naturales (Biología, Química o Física). La selección de la muestra se hace a través del muestreo incidental, donde el investigador selecciona directa o intencionalmente los individuos de la población Fernández, (2002).

Por otro lado, la elección de un estudio de casos puede apoyarse en tres razones: el carácter crítico, el carácter extremo y el carácter revelador. Con base en estos criterios se considera que la elección de los casos se soportan bajo el su carácter crítico el cual permite confirmar,

cambiar, modificar o ampliar el conocimiento sobre el objeto de estudio. (Rodríguez y otros 1996: 95) citado por Álvarez & Maroto, (2012).

Los autores anteriormente mencionados sugieren otros criterios complementarios a la hora de seleccionar casos, tales como:

- Facilidad para acceder al mismo y/o permanecer en el campo todo el tiempo que sea necesario.
- Existencia de una alta probabilidad de que se dé una mezcla de procesos, programas, personas, interacciones y/o estructuras relacionadas con las cuestiones de investigación.
- Posibilidad de establecer una buena relación con los informantes.
- Poder asegurar la calidad y credibilidad del estudio.

Estos criterios jugaron un papel decisivo, debido a que se tuvieron en cuenta al momento de seleccionar dos 3 docentes, más que todo en la disponibilidad y facilidad para acceder a los datos.

Samaja (1994) indica que una investigación cualitativa de carácter interpretativo-descriptivo, puede tomar desde un solo individuo, hasta unos pocos y a la vez tomar grandes cantidades dependiendo del nivel de la investigación.

Para la selección de los casos se consideraron unos criterios básicos tales como:

- Docente de Ciencia Naturales (Biología, Química ó Física)
- Docente en ejercicio que lleva a cabo su trabajo de enseñanza en un aula regular ubicada en la ciudad de Cali.
- Docentes que trabajen en contextos diferentes, es decir, no similares entre sí (Instituciones Educativas públicas y privadas, estratos socioeconómicos diversos).

8.3 Diseño Metodológico de la Investigación

La investigación con respecto a los objetivos planteados se abordó desde la metodología cualitativa, con un enfoque de estudio de casos múltiples, como se pudo evidenciar en el índice 7.1, donde se describe detalladamente el tipo de estudio en el que se inscribe este trabajo. Para poder llevar a cabo el proceso se desarrolló en las siguientes fases:

8.3.1 Fase 1. Diagnóstico y Formulación del Proyecto.

Esta fase permitió identificar, determinar la evolución y estado actual del problema a nivel local, Nacional e internacional. Este análisis requirió de la delimitación precisa del problema y la pregunta de investigación, al igual que sus alcances y propósitos. Esta fase permitió planear e identificar las tareas de investigación y los métodos y técnicas para la recolección y análisis de datos e información documental, que lograran recoger las concepciones y prácticas de los docentes en ciencias naturales respecto a las competencias científicas que sirvieran de insumo para dar respuesta a la pregunta de investigación.

8.3.2 Fase 2. Revisión de la Literatura.

Se realizó la respectiva búsqueda y lectura crítica de literatura como artículos, libros, tesis, entre otros que tuvieran información relacionada con las competencias científicas en el campo de la educación. Para ello se establecieron unas categorías a priori, ya que presentan los aspectos teóricos más relevantes encontrados en la literatura desde los cuales se asumen los elementos conceptuales necesarios para abordar este trabajo. En este sentido la revisión documental se centró en tres elementos principales:

1. Teoría de la competencia: cuyo objetivo era construir un repertorio histórico que permitiera conocer el origen y transformación que ha tenido el concepto de competencia.
2. La competencia científica: Este apartado recoge literatura que aporte a la definición conjunta del término competencia científica, al igual que sus características, tipos de competencias que permitan orientar el análisis de las concepciones y prácticas de los maestros sobre competencias científicas y poderlos caracterizar y contrastar de acuerdo a esta construcción teórica.
3. Concepciones y Prácticas de los maestros en el aula de clase: para esta sección se buscaba literatura que indicara una postura clara sobre que son las concepciones, influencia, importancia e implicación en la práctica del docente; al igual que los criterios que forman parte de la práctica docente.

Estas categoría que se establecieron inicialmente son consideradas de carácter deductivo ya que se establecieron de manera general y fueron las que establecieron la pauta o inicio al análisis documental de acuerdo a las categorías establecidas que llevaron a la construcción del marco teórico expuesto en este trabajo, el cual ha sido analizado desde los niveles internacional, nacional y local, para llegar a consensos y tener un panorama amplio sobre competencias científicas.

Esta búsqueda permitió seleccionar los documentos pertinentes, teniendo en cuenta su grado de aportación al trabajo de investigación, para contribuir a la construcción de los antecedentes, referentes teóricos y metodológicos que orientaran el trabajo. Para ello se tuvo en cuenta el análisis de información que según Dulzaides & Molina (2004) es una forma y estrategia de investigación, cuyo objetivo es la captación, evaluación, selección y síntesis de los mensajes subyacentes en el contenido de los documentos, a partir del análisis de sus significados, a la luz de un problema determinado. El tratamiento documental significa extracción científico-informativa, una extracción que se propone ser un reflejo objetivo de la fuente original.

8.3.3 Fase 3. Diseño teórico para la Construcción del Instrumento de recogida de datos.

La construcción de instrumentos es fundamental para este trabajo porque mediante ellos se obtendrá la información o datos que serán el insumo principal para el alcance de los resultados y desarrollo respectivo del análisis, que permitirán identificar las concepciones y prácticas de los maestros en relación a las competencias científicas.

Estos instrumentos permitirán acercar el conocimiento sobre competencias científicas planteadas desde referentes teóricos, con el conocimiento que poseen los maestros de ciencias naturales y que llevan a cabo en su práctica en el aula.

Para la elaboración del instrumento se tomó como referente a Hernández Sampieri et al (2006), quien propone la “Operacionalización de las variables”, a la cual se acude para la estructuración del instrumento, para ello se operacionalizaron variables a partir de los objetivos específicos definidos. La operacionalización define la forma de recoger la información y los instrumentos a utilizar para alcanzar los propósitos de la investigación. Hernández et al (2006) y Babbie (1998)

La operacionalización se basó en los siguientes aspectos: Identificación de las Variables, Definición conceptual de Las variables, Definición operacional, Identificación de “descriptor, Dimensiones” (Sub- variables), Indicadores, Ítems, determinación de la medición (pregunta abierta o cerrada y Escala de medición).

CATEGORIAS	DEFINICIÓN
Variables	Categorías gruesas o principales aspectos o temas que abarca el estudio.
Definición conceptual de las variables	Es un esbozo teórico conceptual, que de una idea de cada variable

Definición Operacional de las variables	Indica la manera como se medirá la variable. Bases para la medición de la variable y definición de sus indicadores
Descriptores o Dimensiones	Que se pretenden medir u observar, es la agrupación conceptual de indicadores.
Indicadores	De qué manera se puede identificar la variable en la realidad de la investigación. Conjunto de actividades o características propias de un concepto, las cuales lo representan.
Ítems	Pregunta o premisa a utilizar para recolectar la información sobre el indicador.
Determinación de la medición	Primero decidir el tipo de pregunta abierta, cerrada o mixta y posterior en caso de ser cerrada o mixta decidir sobre los niveles de medición (Nominal, ordinal, Intervalos y de razón) y determinar la escala a utilizar

Tabla N° 5. Categorías de la operacionalización de variables para la construcción del instrumento.

8.3.3.1 Diseño y Construcción operacional del Instrumento.

El proceso de construcción y producto final del instrumento que se le aplicó a los docentes con el objetivo de poder identificar las concepciones que tenían acerca de las competencias científicas, se logró por medio de la operacionalización de variables explicada anteriormente y propuesta por Hernández Sampieri et al., (2006).

La operacionalización de variables es un sustento teórico que se usó como técnica o estrategia para organizar, sintetizar y definir de una manera más coherente lo que se quiere conocer y la información que se pretende obtener de los maestros para alcanzar el objetivo del trabajo. Para ellos es necesario tener claro las finalidades del trabajo y los referentes teóricos que sustentan la investigación, es de considerar que este proceso es una construcción propia del investigador teniendo como partida los referentes y los intereses que desea lograr con el estudio.

Para el desarrollo de la operacionalización de variables, inicialmente había que tener en cuenta la pregunta de investigación y los objetivos, para poder determinar las Variables las cuales tenían que ser las categorías gruesas que recogieran las intenciones del estudio, para este caso las variables consideradas fueron: 1. Concepciones de los maestros de ciencias Naturales sobre competencias Científicas. 2. Competencias científicas que promueven los docentes de Ciencias Naturas en su práctica docente, estas variables partieron de los objetivos del trabajo, posterior se desarrollo la definición conceptual de las

variables, estas ayudan a clarificar si se va en la dirección correcta, debido a que este es un proceso deductivo que va de lo general a lo particular hasta llegar finalmente a los ítems que conforman el instrumento, posterior se hizo la definición operacional de las variables que indican ¿Qué es lo que pretendo medir o conocer?, allí se determina y permite ver constantemente el panorama detectando los niveles de coherencia.

Los descriptores o dimensiones son como subvariables que se derivan de las variables gruesas para este caso se determinaron partiendo de la literatura y antecedentes que justificaban que para conocer las concepciones y prácticas implicaba tener conocimiento sobre fundamentos formativos, instituciones, percepciones personales, referentes pedagógicos y didácticos, por ello se determinaron las siguientes dimensiones:

Variable 1. Concepciones de los maestros de ciencias Naturales sobre competencias Científicas.

Fundamento teórico y formativo: En esta sección se pretende analizar si el docente recibió formación tanto en la universidad como en su experiencia académica en torno a competencias científicas, y también reconocer si el individuo domina algún fundamento teórico sobre el tema. Que a su vez tiene como indicadores: la formación docente y el conocimiento teórico competencia científica.

Fundamento Institucional: El propósito es identificar si dentro de los fundamentos teóricos y pedagógicos de la institución está contemplado el manejo y desarrollo de las competencias científicas. Esta tiene como indicadores: competencia científica desde el enfoque institucional y pruebas que evalúan las competencias científicas.

Concepciones entorno a las competencias científicas: en este apartado se hacen explícitos las ideas, creencias que el docente ha construido en relación a las competencias científicas. Esta tiene como indicador: Perspectiva personal sobre competencia científica.

Variable 2. Competencias científicas que promueven los docentes de Ciencias Naturales en su práctica docente.

Práctica educativa basada en competencias científicas: se hacen preguntas relacionadas con aspectos que impliquen el desarrollo que el docente tiene en sus clases para luego contrastar con las observaciones. A su vez tiene como indicadores: Enseñanza, Aprendizaje, Evaluación y Competencia Científica en la Práctica.

Observación de clase: Bajo un protocolo de observación se presencia 1 clase de cada docente que participa en la investigación, con el propósito de observar su proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación en las clases y determinar su desarrollo de competencias científicas. Este tiene como indicador el protocolo de observación.

Finalmente desde de pensar, ajustar y definir las variables, las dimensiones y los indicadores, esto me permite poder establecer el ítem, que es el tipo de pregunta que ira en el instrumento y que los individuos tendrán que contestar, para el diseño de la pregunta hay que analizar que este enmarcada dentro del desarrollo de la operacionalización que se ha construido. A continuación se podrá observar el producto final de la operacionalización de variables y para mayor ampliación ver Anexo 1, donde se presenta el instrumento final que se le aplicó a los casos.

Es importante aclarar que el instrumento construido no fue sometido a un proceso de validación, debido a que su propósito no es medir las concepciones y prácticas que presentan los docentes de ciencias naturales sobre competencias científicas sino que es obtener datos que permitan la identificación de estas y su contraste con lo teórico. Es de precisar que la validación se trata de determinar si realmente el cuestionario mide aquello para lo que fue creado y esta validación es aplicada a los instrumentos y cuestionarios cuando éstos se proponen medir algo, Arribas, (2004)

UNIVERSIDAD DEL VALLE
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES
CONCEPCIONES Y PRACTICAS DE LOS MAESTROS DE CIENCIAS NATURALES SOBRE LAS
COMPETENCIAS CIENTIFICAS QUE ORIENTAN SU PROCESO DE ENSEÑANZA EN EL AULA.

¿Cuál es el contraste entre las concepciones que tienen los Maestros de Ciencias Naturales sobre Competencias Científicas con la Enseñanza que Promueven en el Aula?

Categorías que Orientan la Investigación:

1. Concepciones sobre Competencias Científicas
2. Practicas de los maestros en Ciencias Naturales para el desarrollo de competencias científicas

N°	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DESCRIPTORES (DIMENSIONES)	INDICADORES	N°	ITEMS
1	Concepciones de los maestros de ciencias Naturales sobre competencias Científicas	Concepciones, conocimientos, ideas, que tiene el maestro sobre competencia científica	Grado de percepción que tienen los maestros sobre las competencias científicas y sus características, partiendo de la formación, desarrollo institucional, experiencia.	Fundamento Teórico y Formativo	Formación Docente	1	¿Ha recibido formación o capacitación sobre competencias científicas?
					conocimiento teórico competencia científica	2	Conoce sobre planteamientos teóricos y parámetros establecidos acerca de competencias científicas planteados por las siguientes entidades:
							MEN
							ICFES
							OCDE
				Fundamento Institucional	competencia científica desde el enfoque	3	¿Cómo concibe la institución educativa las competencias científicas?

					institucional	4	Describir como la institución educativa contempla las competencias científicas en: Misión y Visión PEI Currículo Plan de Área Plan de Aula Proyectos Transversales
					Pruebas que evalúan competencias científicas	5	Describa los resultados según sea el caso en: ¿Cuál ha sido el desempeño en el área de Ciencias Naturales? Pruebas saber de la Institución Educativa en términos generales Pruebas PISA
				Concepciones Sobre Competencias Científicas	Perspectiva personal sobre competencia científica	6	Indique Para usted ¿Qué es competencia científica y cuál es su importancia?
						7	¿Cuál cree usted que son las competencias científicas que se deben desarrollar desde la enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales?
						8	Desde el punto de vista pedagógico ¿Cómo cree que se llega a la calidad educativa?

	Competencias científicas que promueven los docentes de Ciencias Naturales en su práctica docente	Uso de las competencias científicas en el desarrollo de las clases.	Se efectúa un diagnóstico de la postura y acciones que asume el docente durante las clases frente al desarrollo de competencias científicas, se utilizará un instrumento de observación que registre la didáctica empleada, propósitos, y la dinámica que utiliza, para identificar si en promueve, desarrolla o emplea competencias científicas.	Practica Educativa Basada en Competencias	Enseñanza	9	¿De qué manera enfocan la docencia? ¿Cuál es su estilo u orientación pedagógica y didáctica?
					Aprendizaje	10	Defina para usted ¿Que es el aprendizaje?
					Evaluación	11	¿Cómo evalúa a sus estudiantes?
					Competencia Científica en la Practica	12	¿Prepara a los estudiantes para las pruebas saber y PISA? ¿Cómo?
						13	¿Con que frecuencia Promueve el desarrollo de competencias científicas en sus clases?...Desde la didáctica Explique ¿Cómo desarrolla una clase con un enfoque en competencias científicas, que estrategias usa, cuales son las características, que actividades desarrolla?
				Observación de Clases	Protocolo de Observación		Observación de 1 clase a cada docente teniendo en cuenta las categorías establecidas anteriormente.

PERFIL DEL INDIVIDUO		
DATOS DEMOGRAFICOS	CARACTERISTICAS PERSONALES	Genero
		Edad
		Características profesionales
		Formación
		Experiencia Laboral
	CARACTERISTICAS DE LA I.E	Carácter Público o privado de la I.E
		Ubicación (Departamento, Municipio)
		Estrato Socioeconómico
		Nivel en que enseña

Tabla N° 6. Operacionalización de Variables para la Construcción del Instrumento

8.3.4 Fase 4. Aplicación de los Instrumentos y Recolección de la Información

Posterior al diseño de los instrumentos y a tener determinada la muestra (3 Docentes de Ciencias Naturales) se les aplicó el instrumento de concepciones sobre competencias científicas y se observó 1 clase de cada uno de los docentes, bajo la metodología de estudio de casos, apoyado en Martínez (2006) plantea que el investigador realiza un número determinado de observaciones de caso único o múltiples para ilustrar cuantos o con qué frecuencia ocurre un determinado suceso y poder corroborar o generar teoría, de esta manera se va diligenciando la matriz de análisis de las prácticas de los maestros en relación a las competencias científicas.

8.3.5 Fase 5. Procesamiento de la información- Resultados

Siguiente a haber logrado la respectiva recolección de datos se procederá a sistematizarla, manteniendo en el anonimato a los docentes participantes del estudio, se presentaran los resultados mediante una triangulación de datos basado en las tendencias que arrojaron las respuestas proporcionadas por los docentes.

8.3.6 Fase 6. Análisis y Discusión de los Resultados

Subsiguiente a tener la sistematización bien detallada, se procederá a analizarla y establecer relaciones entre las tendencias obtenidas con la literatura con el propósito de establecer conclusiones.

9. RESULTADOS

En este apartado del trabajo se presentan los resultados que se obtuvieron en el desarrollo de la fase 4 y 5, donde se realiza la aplicación del instrumento y recogida de datos a 3 docentes participantes en el estudio.

Fase 4. Aplicación de los Instrumentos y Recolección de la Información: esta fase permitió aplicar el instrumento de concepciones sobre competencias científicas y realizar la respectiva observación de una clase de cada uno de los 3 docentes de ciencias naturales en contextos diversos, donde se recogió la información necesaria para obtener los resultados. (Ver Anexos 1,2, 3 y 4)

Fase 5. Procesamiento de la información- Resultados: Siguiendo a haber logrado la respectiva recolección de datos se procedió a sistematizar la información, manteniendo en el anonimato a los docentes participantes del estudio, se realizó una triangulación de datos con la información proporcionada en el instrumento y en la observación, posterior se analizó y se identificaron unas tendencias para cada categoría. (Ver Anexos 5, 6 y 7)

Partiendo de los objetivos que orientan este trabajo el cual es caracterizar las concepciones de 3 profesores de ciencias naturales sobre las competencias científicas y establecer relación con las competencias científicas que orientan su proceso de enseñanza en el aula. Permite desarrollar los criterios de análisis de tal manera que permitió evidenciar las concepciones y la relación con la práctica en el aula que tienen los maestros en ciencias entorno a las competencias científicas llevando a comprender como el conocimiento y la construcción de saberes de los maestros influyen en la práctica educativa, es decir, como los referentes que tienen ellos generan una tendencia que permite caracterizar su trabajo en el aula.

Los resultados obtenidos se presentan en tres apartados, el primero que da cuenta de las tendencias finales y contrastación para el caso N°1, el segundo evidencia tendencias finales y contrastación para el caso N° 2 y el tercero registra tendencias finales y contrastación para el caso N° 3, cabe explicar que los tres resultados indican la tendencia final de la categoría 1 (Concepciones de los maestros sobre competencias científicas), también la tendencia final de la categoría 2 (competencias científicas que promueven los docentes en el aula) y finalmente la categoría 3 (protocolo de observación), teniendo en cuenta que la categoría 2 y 3 se retroalimenta y forman parte de la variable Competencias científicas que promueven los docentes de Ciencias Naturales en su práctica docente. Para ello se analizó cada una de las categorías y se determinó una tendencia final de estas, y finalmente se

realizó el contraste entre las tres categorías para cada uno de los docentes. A continuación se presentan los resultados obtenidos:

9.1 Resultado 1: Rejilla de Contrastación para el Caso N° 1 entre Categoría C1, C2, C3.

TENDENCIA FINAL C1	TENDENCIA FINAL C2	TENDENCIA FINAL C2
El docente no ha recibido formación universitaria, institucional, ni personal sobre las competencias científicas. El docente no presenta claridad en relación a las funciones y alcances de organismos educativos como el MEN, ICFES, OCDE, presenta concepciones muy limitadas de estas entidades y aisladas al proceso educativo, en el caso del ICFES, considera que selecciona preguntas para las pruebas saber y la OCDE no establece relación con el campo educativo. No existe relación entre las funciones de estas entidades con el tema de competencias científicas. La institución educativa donde labora concibe las competencias científicas como habilidades que se adquieren con la práctica de plantear preguntas y	El docente se enmarca bajo un modelo tradicional, positivista con un énfasis en la parte conceptual. No se evidencia claridad entre lo que es la didáctica el modelo pedagógico, tiene dificultad y al momento de contestar se evidencio la confusión. Concibe la enseñanza como un acto limitado a la transmisión de conceptos físicos, que se aprenden y se refuerzan con el desarrollo de ejercicios matemáticos. El docente tiene la idea que el aprendizaje es adquirir un conocimiento valido, él relaciona que se aprende es conceptos y contenidos de libros de texto. El docente ve el aprendizaje como un producto y no reconoce el proceso que ello implica. Evidencia que el aprendizaje se adquiere con	En la práctica se evidenció que solo hace uso de una estrategia metodológica, basada en calificación de tareas y resolución de ejercicios de física, como preparación para las pruebas saber. Para el docente, es determinante la parte conceptual que implique el conocimiento como cumulo y asimilación de información y poco favorece el desarrollo de la competencia científica En la práctica de enseñanza se evidencia que hay una dificultad en el manejo del discurso, relacionado a la argumentación de algunas preguntas relacionadas con contenidos de física (Ciencias Naturales) En ningún momento se observa la intención de tratar de vincular el conocimiento con la vida cotidiana. El docente en muchos casos

respuestas. Dentro de la estructura teórico fundamental (PEI, Currículo, Misión, Visión, Plan de área y aula y proyectos transversales) de la institución educativa no están contempladas las competencias científicas. Los resultados en las pruebas estandarizadas nacionales han obtenido nivel medio y no han participado de las internacionales. El docente considera que la calidad educativa depende de la formación de los estudiantes y de la definición de unas bases pedagógicas además de la aplicación de laboratorios, el profesor no relaciona la calidad con el desarrollo de competencias. El docente concibe las competencias científicas como “algo” en sus propias palabras que se relaciona con la experimentación, y que requiere uso del conocimiento y además se integra las áreas afines a las ciencias naturales (Biología, Física y Química). El docente relaciona las competencias científicas con	acciones repetitivas por ejemplo cuando practicas mucho un ejercicio o resuelves problemas. El docente concibe la evaluación de manera sumativa, cúmulo de notas a través de acciones cuantificables, como talleres, evaluaciones escritas, tareas. La preparación para las pruebas Saber está a cargo de una empresa externa al proceso educativo interno, es la que les proporciona cuadernillos con ejercicios y simulacros. La manera en que el docente contribuye a la preparación para las pruebas es proporcionando el contenido o conocimiento científico y aplicándolo en ejercicios. No es prioridad ni realizan preparación para las pruebas PISA. El docente reconoce que no desarrolla competencias científicas en el aula de clases, además tiene la noción de que para desarrollarlas se hace por medio de actividades por	no se interesaba por fortalecer y enseñar el argumento, si no por continuar con las preguntas, tanto los estudiantes como el docente no argumentaban bien las preguntas. Se identificó una práctica de enseñanza, con poca profundidad conceptual. El docente no promueve el desarrollo de competencias científicas, La institución educativa y el educador consideran importante las pruebas saber pero no relacionan el buen desempeño de estas al desarrollo de competencias científicas El docente toma ejemplos ajenos al contexto del estudiante, ya que se basa en preguntas bajadas de internet, no articuladas ni diseñadas por el bajo el proceso académico que él ha venido desarrollando El profesor maneja la evaluación de forma superficial ya que se basa solamente en la calificación de tareas y resolución de ejercicios de física,
--	---	--

las pruebas Saber, pero no identifica ni desarrollas estas. El docente tiene la idea que resolver ejercicios matemáticos es una competencia científica.	fuera del espacio del salón de clases, como por ejemplo ver videos, hacer un laboratorio.	Existe un intento por trabajar las competencias de capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados para dar respuesta a esas preguntas, no se trabajan de manera profunda si no superficial. El docente no generaba una retroalimentación o un nivel de conciencia del argumento de la opción correcta.
---	--	--

CONTRASTACIÓN ENTRE LAS TRES CATEGORIAS

Al contrastar las tres perspectivas desde la que fueron analizadas las categorías se puede asumir que para el caso N°1 la concepción que tiene el maestro sobre competencia científica no se inscribe dentro de los planteamientos teóricos propuestos en este trabajo, no presenta un dominio teórico conceptual del tema, donde el docente reconoce que no ha recibido formación en este campo, el docente no define, ni identifica cuales son las competencias científicas, ni las características, ni reconoce las entidades que plantean el desarrollo teórico.

El docente trata de relacionar empíricamente las competencias científicas con las pruebas saber, pero no hay un interés reflexivo, por indagar a fondo, no existe relación entre el desarrollo de estas competencias con el buen desempeño en la pruebas estandarizadas por parte del docente y la institución educativa.

Basado en el desconocimiento de las competencias científicas subyace una concepción de estas relacionada a la parte experimental y la integración de otras áreas, además de la práctica de resolución de ejercicios, siendo esta ultima la característica que lleva al éxito en las pruebas.

La calidad educativa está ligada al mejoramiento de políticas u orientaciones pedagógicas al igual que una mayor formación en el estudiantado.

Existe una coherencia entre las concepciones y la práctica pedagógica que desarrolla el docente en el aula, en el sentido que es muy fiel sus acciones con las respuestas que proporciono en el cuestionario. La metodología empleada por el docente es tradicional de cohorte positivista, con énfasis en el contenido conceptual, aunque intenta realizar

participación en las clases, no alcanza un nivel de comprensión, y argumentación profundo. No se observó indicios de desarrollo de competencias científicas de manera intencional o programada, solo se evidencio un intento involuntario por trabajar la competencia de explicar y comunicar, en la medida que permitía la participación de los estudiantes pero no retroalimentaba ni aprovechaba las intervenciones, entonces se debilitaba la intención, esto debido a que no había una planeación previa con el objetivo de desarrollar esta competencia. El maestro tiene una visión reducida, no incluye la labor docente como un agente creador de distintas estrategias en el aula, no relaciona el uso de las competencias con quehaceres y metodologías didácticas, pone énfasis en el conocimiento conceptual más no procedimental ni de habilidades que le permitan desenvolverse en la vida, se evidencia que no hay comprensión de las intencionalidades de evaluación de las pruebas SABER y PISA.

Tabla N°7. Resultado 1, rejilla de contrastación final para el caso N°1.

9.2 Resultado 2: Rejilla de Contrastación para el Caso N° 2 entre Categoría C1, C2, C3.

TENDENCIA FINAL C1	TENDENCIA FINAL C2 A	TENDENCIA FINAL C2 B
La docente no ha recibido formación formal ni informal sobre competencias científicas. Identifica de manera general algunas de las funciones básicas de las entidades educativas como MEN, ICFES, pero no relaciona las competencias científicas con estas entidades. Informa que desconoce sobre la OCDE, no sabe ni ha escuchado nada sobre esta entidad. La institución educativa no	La docente se caracteriza porque imparte la pedagogía crítica, aunque no realizó especificaciones de las características o actividades que suele emplear. La docente concibe el aprendizaje como un proceso, que se da entre el docente, alumno, contexto, contenidos, por lo cual se infiere que se toma el aprendizaje como un proceso que se da en la escuela, ya que aunque toma el contexto deja otros factores por fuera	La docente indica el propósito de cada clase, además tiene en cuenta al iniciar un tema nuevo la indagación de ideas previas o evaluación diagnostica que le permite Identificar los diferentes niveles de desempeño que tiene los estudiantes respecto al conocimiento. La docente hace uso de diversas estrategias que le permitan alcanzar los objetivos planteados, hace uso de aspectos

contempla el desarrollo de las competencias científicas dentro de los fundamentos teóricos institucionales, solo tienen en cuenta las competencias generales planteadas por los estándares que son interpretar, argumentar y proponer. La docente tiene la noción de que las competencias científicas se relacionan con las actividades que desarrollen conciencia hacia el medio ambiente. En cuanto a las pruebas saber la institución se encuentra en un nivel bajo, pero se destaca los promedios obtenidos en el área de ciencias naturales, además la institución educativa ha participado de las pruebas PISA pero se desconocen los resultados de estas. La docente concibe las competencias científicas como un estándar de medición a nivel nacional e identifica de manera inconsciente algunas competencias como: identificar, explicar, trabajar en equipo, resolver problemas de la vida las	como, como el hogar, la familia, la sociedad, por lo que no reconoce que el aprendizaje se puede dar en cualquier lugar y espacio. La docente concibe la evaluación de manera formativa, es decir, hay mayor concentración en el proceso de aprendizaje que en los resultados mismos, además es un proceso constante y continuo. En cuanto a la preparación para las pruebas saber, se evidencia que no hay una planeación estructurada respecto a ellas, pues utilizan preguntas tipo ICFES descargadas de Internet y algunas construidas por la docente, la preparación no es continua, es decir que no se considera que en cada momento se está preparando, es decir, que para la preparación de estas se hacen en momentos específicos, además no se tienen en cuenta a las pruebas PISA, como un asunto aparte, pues la docente considera que de la misma forma que se preparan para las pruebas saber se preparan para las pruebas PISA. La docente considera que en	característicos de varios modelos aunque ella solo se inscribe bajo el modelo crítico, pero utiliza herramientas que se inscriben en el constructivismo y en el modelo socialista. En la práctica trata de vincular o acercar el conocimiento científico con aspectos de la vida cotidiana. En la práctica se evidencia que concibe el aprendizaje como un proceso continuo y pone más énfasis en habilidades que en conceptos. El docente hace uso de diversas estrategias de evaluación, realiza evaluación diagnóstica y formativa, identifica el estado inicial y evalúa proceso y progreso, utiliza, participación, reflexiones, exámenes, preguntas, en las evaluaciones escritas da importancia a la evaluación conceptual de conocimientos científicos. Durante la observación de su práctica en el aula de clase, subyacen varios indicadores de que promueve el desarrollo de las
--	--	--

cuales están contempladas con el MEN (2010) y el ICFES (2007). Cuando se le pregunta de manera específica por competencias científicas reconoce únicamente el desarrollo del individuo crítico. La docente percibe que la calidad educativa depende de desligar los intereses económicos con la educación, además de que los implicados en este proceso cumplan con los objetivos plasmados en el papel.	cada clase desarrolla las competencias científicas, en la medida en que ella indaga las ideas previas de los estudiantes para posteriormente poder enfrentarse al conocimiento científico, ella no es explícita en cuando a la forma en que las desarrolla.	competencias científicas planteadas por el MEN (2010) y el ICFES, (2007) como identificar, indagar, explicar, comunicar, Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento relacionado con la CTS
CONTRASTACIÓN ENTRE LAS TRES CATEGORIAS		
Al contrastar las tres perspectivas desde la que fueron analizadas las categorías se puede asumir que para el caso N° 2 la docente aunque no ha recibido ninguna formación sobre competencias, presenta unas concepciones sobre estas, donde las concibe como un estándar de medición a nivel nacional, lo cual podría considerarse como una opinión mas no una definición de las mismas, por ello se podría inferir que ella plantea su postura sobre estas mas no las conceptualiza, esta opinión no se inscribe dentro de las connotaciones teóricas abordadas en este trabajo. Por otro lado aunque no ha recibido conocimiento sobre competencias científicas, ella hace mención de algunas habilidades como: identificar, explicar, trabajar en equipo, resolver problemas de la vida, estas habilidades están contempladas por el MEN (2010) y el ICFES (2007), como competencias científicas que se deben desarrollar en el estudiantado. Por otro lado se cuándo se le pregunta de manera específica por competencias científicas reconoce únicamente el desarrollo del individuo crítico, por ende pone en duda si las que había mencionado anteriormente son empíricas o tienen un sustento teórico. La docente considera que ella desarrolla las competencias científicas en cada una de sus clases, argumentando que ella lo hace cuando indaga ideas previas y enfrenta a los		

estudiantes al conocimiento, lo cual da a entender que la concepción de competencia científica que ella maneja la ha desarrollado a través de su práctica y es más una apreciación personal de lo que ella considera que los estudiantes deben desarrollar, pero no está fundamentada en bases teóricas.

Durante la práctica en el aula se apreció que la profesora concibe la evaluación de manera formativa, como una actividad continua, que tiene por objeto proporcionar la información necesaria sobre el proceso educativo, para reajustar, la docente se caracteriza por manejar procesos flexibles y dialogantes en el aula de clases. Aplica diversas estrategias de evaluación.

La observación de su práctica en el aula de clase, permitió identificar varios indicadores de que promueve el desarrollo de las competencias científicas planteadas por el MEN (2010) y el ICFES, (2007) como identificar, indagar, explicar, comunicar, Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento relacionado con la CTS, mediante las actividades, desempeños, tratamiento del conocimiento y evaluación, permiten ajustar sus prácticas dentro de las característica y competencias que plantea la literatura, aunque de acuerdo a lo indagada se infiere que esto se hace de manera inconsciente, no como un hecho intencional y fundamentado en lo teórico.

En cuanto a la enseñanza y el aprendizaje la docente lo concibe como un proceso continuo y flexible a reajustar, su enseñanza se puede caracterizar bajo un modelo eclético, aunque de manera consciente ella lo inscribe únicamente bajo la pedagogía crítica, pero analizando su práctica hace uso de gran variedad de herramientas planteadas desde diversos modelos como el constructivista, socialista, y la pedagogía crítica. La concepción de aprendizaje

Tabla N° 8. Resultado 2, rejilla de contrastación final para el caso N°2.

9.3 Resultado 3: Rejilla de Contrastación para el Caso N° 3 entre Categoría C1, C2, C3.

TENDENCIA FINAL C1	TENDENCIA FINAL C2 A	TENDENCIA FINAL C2 B
La concepción de competencia científica que tiene el docente es que están son un conjunto de habilidades y capacidades que permiten relacionar el conocimiento con el	El docente se inscribe bajo el modelo pedagógico constructivista y reconoce habilidades como ser crítico, cuestionar, participar, reflexionar, como características de la enseñanza	La concepción de competencia científica que se identificó en el docente está relacionada a vincular el conocimiento científico teórico conceptual con la parte procedimental, donde

contexto, lo cual es una concepción que concuerda con la literatura MEN (2010), ICFES (2007). La institución educativa concibe las competencias científicas como unos requisitos o normas que hay que cumplir porque están planteados por el MEN y que son los que orientan el trabajo docente El docente identifica algunas competencias científicas como indagar, argumentar, divulgar, la cuales están relacionadas a las que plantea el ICFES (2007) pero el reconoce al contenido y el resolver problemas como competencias, cuando estos son importantes pero no son reconocidos como tal. El docente ha recibido formación por parte de la institución educativa sobre competencias científicas y recibió conocimiento sobre cómo articular las competencias en el aula de clases, indica que en su formación en la universidad no recibió información sobre estas. El docente posee	que el imparte. En cuanto al aprendizaje el docente lo concibe como un proceso continuo que involucra el docente, el estudiante, el conocimiento y el contexto, además como producto seria que se adquiere algo nuevo o se llega a algo que era desconocido. Dentro del aprendizaje el docente deja por fuera muchos campos, sociales, emocionales y familiares donde puede ocurrir este proceso, ya que solo se enfatiza a el aprendizaje en la escuela. En cuanto a la evaluación el docente utiliza diversos métodos que le permite evaluar a sus estudiantes los cuales algunos son procedimentales como laboratorios, actividades en clase, salidas al tablero, y otros cognitivos como informes, exámenes escritos. La preparación para las pruebas Saber están a cargo de la institución educativa y de los docentes, ya que estos desde cada área proporcionan simulacros bajados de internet a los estudiantes, además trabajan el plan lector y	los estudiantes puedan relacionar, preguntar y dar explicación de aspectos de la vida cotidiana. Se evidencio que el docente promueve el desarrollo de las siguientes competencias científicas: trabajo en equipo, explicación de fenómenos, indagación, comunicación. En cuanto a la enseñanza el docente da a conocer en cada clase el propósito que desea alcanzar para que los estudiantes lo conozcan y trabajen en ello. El docente hace uso de diversas características del constructivismo, entre ellas la más importante es el dialogo de saberes entre el maestro y el estudiante, pero también como lo plantea Coll (1997) es importante las estrategias grupales, que permita ver el conocimiento como una cooperación en grupo y un descubrimiento entre los agentes participantes, pero no quiere decir que se inscriba en un 100% bajo este modelo ya que también utiliza el crítico social y algo del tradicional en la asignación de tareas. Dentro de las estrategias
--	--	--

fundamentos teóricos claros y amplios sobre las entidades influyentes y que orientan el campo educativo en Colombia como lo es el MEN y el ICFES, identifica la definición que ellos proponen sobre competencia científica la cual es el saber hacer en contexto, pero solo reconoce las competencias generales mas no las especificas en el área de ciencias. Establece relación del ICFES con las pruebas saber a nivel de la básica, media y superior, además que estas buscan el desarrollo de competencias científicas y planta a la indagación, argumentación, explicación de fenómenos y resolución de problemas como algunas competencias planteadas por el ICFES. De la entidad OCDE no identifica la noción de competencias pero si la relación con las pruebas PISA. La institución educativa concibe las competencias como unas normas que hay que cumplir, y se materializa mediante los estándares que	lectura crítica. No conciben el proceso de preparación como un proceso continuo en cada año escolar, si no como algo momentáneo, tampoco lo conciben como algo ligado al desarrollo de competencias científicas. La institución educativa ha participado de las pruebas PISA, pero aun así no se consideran de relevancia y no hay una preparación para estas, de hecho tampoco se evidencia interés por los resultados y una retroalimentación, por otro lado subyace la creencia de que las dos pruebas evalúan lo mismo y que al prepararse para las pruebas saber también se está haciendo para las pruebas pisa, de hecho el docente utiliza preguntas hechas en años pasados a las pruebas pisa para preparar a los estudiantes en las pruebas saber .	pedagógicas hace uso del aprendizaje por descubrimiento utilizando herramientas como los laboratorios caseros, ya que la institución educativa no cuenta con un laboratorio de química estructurado, lo cual mediante la orientación y las preguntas permite que ellos lleguen al conocimiento. Mediante las prácticas experimentales permite que surja un acercamiento entre el fenómeno a estudiar y el estudiante, además trata de hacer uso de materiales, ejemplos que relaciones el concepto a estudiar con aspectos de la vida cotidiana. Las dinámicas y planteamientos del docente hacen que los estudiantes se interesen por aprender. En cuanto al aprendizaje es continuo y evolutivo, además se puede dar de manera grupal, individual y no siempre a cargo del docente ya que el dialogo entre miembros del grupo y la comunicación permite que ellos mismos sean agentes importantes en el proceso de aprendizaje y enseñanza. En cuanto a la evaluación es
--	---	---

orientan el quehacer docente. En los referentes teóricos institucionales no se evidencia una noción acertada sobre competencias científicas, trabajan bajo los estándares que plantean las competencias generales. El docente concibe la calidad educativa relacionada a la infraestructura, la capacitación y la calidad del cuerpo docente, no relaciona aspectos pedagógicos ni las competencias científicas.		formativa y continua, el docente evalúa en cada clase el desempeño del estudiante, donde le da mucha importancia al trabajo en equipo y la participación.
---	--	--

CONTRASTACIÓN ENTRE LAS TRES CATEGORIAS

Al contrastar las tres perspectivas desde la que fueron analizadas las categorías se puede asumir que para el caso N° 3, el docente ha recibido capacitación y posee conocimientos sobre competencias científicas que se relacionan con los planteados por el ICFES (2007) y el MEN (2010), la concepción que tiene el docente es que las competencias científicas es el saber hacer en contexto, aunque la institución educativa la conciben como unas normas o requisitos que hay que cumplir.

Las competencias científicas que el docente identifico en la entrevista son: indagar, argumentar, divulgar, la cuales están dentro de los planteamientos del ICFES (2007) pero el reconoce al contenido y el resolver problemas como competencias, cuando estos no están reconocidas como competencias, de esta manera hace que se evidencie la concepción de que para el docente son importantes las competencias científicas pero no lo es todo el proceso educativo, ya que señala que los contenidos también son muy importantes.

Durante la observación de la practica en el aula permite contrastar con las respuestas y se evidencia que el docente promueve el desarrollo de competencias científicas en sus clases, además mediante las acciones se evidencia que es importante el relacionar el conocimiento científico teórico conceptual con la parte procedimental, tratando de vincular con aspectos cotidianos y que ellos puedan analizar ese fenómeno en momentos de la vida diaria.

Esto permite lo realiza por medio las prácticas experimentales permite que surja un

acercamiento entre el fenómeno a estudiar y el estudiante, además trata de hacer uso de materiales, ejemplos que relacionen el concepto a estudiar con aspectos de la vida cotidiana. Donde los estudiantes puedan relacionar, preguntar y dar explicación de aspectos científicos.

Dentro de las competencias que el docente desarrolla en el aula están: trabajo en equipo, explicación de fenómenos, indagación, comunicación, planteadas por el ICFES (2007) y PISA (2006). Aunque estas no fueron reconocidas de manera consiente en la entrevista se evidenciaron en la práctica.

El docente no relaciona la calidad educativa al desarrollo de competencias científicas ni con aspectos educativos o pedagógicos, sino más bien administrativos orientados a la mejora de infraestructura y capacitación y selección del personal docente.

En cuanto a las pruebas saber y PISA es evidente que existe prioridad por las pruebas saber, no hay una planeación estructurada para su preparación y tampoco relacionan a las competencias científicas como estrategia de preparación continua.

Tabla N° 9. Resultado 3, rejilla de contrastación final para el caso N°3.

10. ANALISIS DE RESULTADOS

A continuación se pasa a la discusión general sobre los resultados obtenidos en cada una de las categorías estudiadas, se presenta el análisis de los datos recogidos, mostrando los aspectos relevantes de acuerdo a los datos obtenidos con miras a resaltar sus implicaciones en el problema abordado y al cumplimiento de los objetivos el cual es caracterizar las concepciones de 3 profesores de ciencias sobre las competencias científicas y establecer relación con las competencias científicas que orientan su proceso de enseñanza en el aula, para ello este análisis está organizado por categorías que engloban los criterios de construcción del instrumento que fue el fundamento base para la presentación de resultados. Entonces las categorías presentadas son las siguientes: Categoría 1 (Concepciones de los maestros sobre competencias científicas), categoría 2 (competencias científicas que promueven los docentes en el aula desde los resultados del cuestionario semiestructurado y protocolo de observación).

10.1 Concepciones de los maestros sobre competencias científicas

Para los efectos de esta investigación, las concepciones que asuma el maestro respecto a las competencias científicas son importantes, ya que partiendo de las características encontradas estas son las que indicaran el lugar y la relación que existe con las prácticas que el maestro lleva al aula y así mismo establecer el contraste que existe entre ellas. Por esta razón se iniciara con la caracterización de las concepciones de competencia científica.

“Los docentes no han recibido formación sobre competencias científicas”... En general, se puede decir que 1 de 3 maestros recibió formación sobre competencias científicas, aclarando que el maestro que recibió formación fue por medio del colegio público donde labora donde brindaron una capacitación y eso el docente lo concibe como formación, los tres casos concuerdan en que no recibieron formación universitaria ni en pregrado ni postgrado, teniendo en cuenta que los casos están conformados por diversidad de género y edades lo cual indica que en un rango promedio de 15 años atrás a la actualidad, (debido a que el caso 2 es una docente en formación) no se ha tocado estos temas en los ámbitos formativos formales, también existe la tendencia a una formación autodidacta que implique iniciativa personal del profesorado por estar al tanto de tendencias actuales en educación.

Aquí es necesario analizar el tema de la formación docente, para ello Bonafé, (2004) indica que la docencia como cualquier otra profesión requiere de unos saberes específicos que el futuro docente deberá poseer y re-elaborar durante el ejercicio de enseñar, es decir, no se pretende que en la universidad le enseñen paso a paso como desarrollar las competencias científicas, tal cual fuera una receta mágica que se elabore paso a paso, pero si unas bases

teóricas que le permitan al docente re-significar y tener unas herramienta y fundamentos que le permitan actuar de acuerdo a las necesidades de su contexto. Esto no para indicar que la formación universitaria es mala, solo para indicar que los resultados sugieren que la formación docente debe atender a las necesidades que está demandando el MEN. Para ello es conveniente que los cursos generen espacios para la reflexión y el intercambio con otros colegas y que fomenten la discusión sobre las competencias científicas y que a su vez, promuevan la reflexión sistemática sobre la propia práctica.

“Las competencias científicas son más bien un tema nuevo”... ese era el argumento de algunos docentes para justificar que no habían recibido formación, por lo que cabe resaltar que la educación en Colombia, está regida por la ley general de educación ley 115 de 1994 la cual establece la formación científica básica como fines de la educación (artículos 5, 7, 9, 13). En aras de alcanzar esos objetivos las competencias son adoptadas por organismos nacionales como el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y este las promueve mediante los lineamientos curriculares y estándares básicos de competencias en ciencias naturales con el fin de generar el desarrollo de una cultura científica (Sánchez & Gómez, 2013).

la educación en términos generales ha venido desarrollando a través de la historia diversas modelos, estrategias, que le permitan poder consolidarse en una perspectiva pedagógica que alcance la calidad educativa, por estos tiempos se ha venido escuchando sobre el tema de competencias científicas el cual se encuentra en auge, es por ello que actualmente la enseñanza de las ciencias naturales en Colombia está orientada al desarrollo de competencias básicas y científicas como lo expresan los Lineamientos Curriculares (MEN, 1988) y Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales (MEN, 2004) que son los que orientan el trabajo docente. En estos documentos se expresan que deben alcanzar los estudiantes en cada ciclo escolar, al igual que el tipo de competencias que deben desarrollar, las cuales buscan la aproximación de los estudiantes al conocimiento científico, como lo plantea (Sánchez & Gómez, 2013) *“el desarrollo de estas competencias privilegian el razonamiento lógico, la argumentación escrita y oral, la experimentación, el uso de la información científica y la apropiación del lenguaje científico. Se evidencian acercamientos al paradigma constructivista cuando se identifica que la estructura curricular propuesta se organiza teniendo en cuenta “niveles de complejidad de los procesos de pensamiento y acción” (MEN, 1998, p.120)”*.

Con ello se quiere dar a entender que a pesar que se piense que el tema de las competencias científicas está en auge y es nuevo, ya es un planteamiento que está plasmado en los documentos estructurantes y guías con los que trabaja el docente hace más de una década, es decir que estaba contemplado y pudo ser discutido en cualquier momento de la formación universitaria y más aún en la actualidad.

“Los docentes no reconocen los planteamientos sobre competencias científicas, ni las funciones de las entidades encargadas de la educación como MEN, ICFES, OCDE”...

En consecuencia de esta falta de formación se encontró que la mayoría de los docentes no reconocen organismos y entidades que cumplen funciones vitales en educación como el MEN, ICFES, OCDE, por lo que indicaron en sus respuestas una perspectiva confusa en relación a reconocimiento y sus funciones, al igual que cuando se les pregunto por los planteamientos de cada entidad sobre competencias científicas, ellos indicaron no conocerlos, esto puede indicar una falta de interés y apropiación de los fines educativos, ellos tienen una visión acabada de los alcances de estos organismos pues entre las funciones indicaron: se encarga de seleccionar preguntas, es el que organiza las pruebas saber, establece políticas educativas, lo que más se produjo fue el total desconocimiento y la falta de relación con la OCDE y las pruebas PISA, es decir, se interpreta que no han escuchado ni tienen la mínima idea de esta entidad, otra característica a resaltar es que ninguno asocio estas entidades al logro de la calidad educativa en Colombia.

Por una parte hay que precisar brevemente que el ICFES (Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior), es una entidad que trabaja en conjunto con el MEN y se encarga de ofrecer servicios de evaluación de la educación en todos sus niveles, (pruebas saber 3°, 5°, 9°, 11° y Superior Saber Pro) todo con el propósito de estudiar e incidir en los factores que inciden en la calidad educativa, y contribuir al mejoramiento de esta, las funciones del ICFES están contempladas en el Artículo 12 de la Ley 1324 de 2009, por otro lado el Ministerio de Educación Nacional (MEN) Formular la política nacional de educación, regular y establecer los criterios y parámetros técnicos cualitativos que contribuyan al mejoramiento del acceso, calidad y equidad de la educación, en la atención integral a la primera infancia y en todos sus niveles y modalidades además de las funciones señaladas por la ley, las siguientes (Artículo 2 / Decreto 5012 del 28 de diciembre de 2009).¹¹

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) es un organismo que trabaja conjuntamente para enfrentar los desafíos económicos y sociales de la globalización, mediante el desarrollo económico, social, el comercio, la inversión, la tecnología, la innovación. Esta entidad trabaja con El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) que se encargan de las evaluaciones internacionales que proporcionan los estándares de calidad a nivel mundial que indica la valoración de los sistemas educativos del mundo, ya que esboza una idea aproximada de las habilidades, aptitudes que se considera han desarrollado los estudiantes durante su vida escolar, de esta

¹¹ Tomado de: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/w3-article-85252.html>

manera la competencia científica ha pasado a ser un aspecto principal lo cual ha llevado a diseñar la evaluación bajo el referente teórico de competencias científicas¹².

Si se tiene en cuenta que los docentes no reconocen las funciones básicas de las entidades encargadas de aspectos de la calidad, evaluación, y toda la normatividad educativa, es de aludir que no poseen conocimiento fundamentados que relacione las competencias científicas con las propuestas planteadas por estos organismos, a esto se le suma que en la tendencia obtenida en las entrevistas es que ***“ las instituciones educativas no contemplan el desarrollo de las competencias científicas dentro de su marco teórico fundamental (PEI, Currículo, Plan de Área, Plan de Aula, Misión) ”***, que son los insumos que orientan el quehacer pedagógico institucional. Pero se pudo interpretar que en ausencia dominio de conocimiento por parte del profesorado sobre competencias científicas, tampoco existe una relación por parte de la institución en capacitar u orientar al docente, ya que si bien, existe una preocupación por cumplir con las exigencias del Ministerio de Educación Nacional estas no se encuentran tan actualizadas ni al margen de reflexionar y desarrollar las competencias desde lo real, en relación a ello se identificó que las tres instituciones tienen en cuenta las competencias básicas consideradas en los estándares básicos de competencias, mas no promueven el desarrollo de las competencias específicas.

Respecto a lo anterior se dicen que los currículos de la educación obligatoria en los países, si bien han preocupado e incluido el desarrollo de competencias básicas como referentes fundamentales, pero lo han hecho de tal forma que estas no aparecen claramente integradas con los demás elementos del currículo, lo cual hace que estas no sean perceptibles y a esto se le suma la no socialización interna que permita reflexionar al respecto (Pro, 2007) citado por Blanco, et al., (2012)

“En relación a la calidad educativa existe un interés incesante por las instituciones en alcanzar un reconocimiento superior en las pruebas saber, pero no existe una reflexión acerca de lo que evalúan estas”. Tanto así que la preparación para las pruebas saber en algunas ocasiones no está a cargo de los docentes ni de la institución que son los que en su momento están encargados de la formación y desarrollo de competencias en el estudiante, los docentes tiene la creencias que la preparación para las pruebas es algo momentáneo y que se adquiere al momento de practicar preguntas y respuestas tipo ICFES, bajadas de internet o incluso proporcionadas por una empresa externa que les provee simulacros, los docentes no reconocen el desarrollo de competencias con las pruebas saber y mucho menos como un proceso que se desarrolla a través del tiempo, al igual que no existe un vínculo entre las competencias científicas con la calidad educativa, de hecho los docentes

¹² <http://www.oecd.org/centrodemexico/laocde/masinformacionsobrelaocde.htm>

consideran que la calidad educativa se alcanza mejorando aspectos materiales y económicos, ya que ellos consideran que la calidad educativa se logra con brindar mayor capacitación a los docentes y estudiantes, mejorar la infraestructura, brindarle calidad laboral al docente; lo cual indica que no hay una reflexión o un vínculo entre calidad y procesos pedagógicos.

Todos los aspectos tratados anteriormente influyen en las concepciones que presentan los maestros sobre competencias científicas, ya que los docentes construyen concepciones y creencias, implícitas o explícitas, sobre su trabajo, los estudiantes, la materia que imparten, sus roles y responsabilidades, estas concepciones se consideran un constructo difuso y difícil de operacionalizar. Diversos autores afirman que son representaciones individuales de la realidad con suficiente validez y credibilidad para guiar el pensamiento y el comportamiento que el docente puede desarrollar en su práctica (Pajares, 1992; Tobin y McRobbie, 1997) citado por Cantillo, (2002)).

“Las concepciones que tienen los docentes de ciencias naturales sobre las competencias científicas, se direccionan al conjunto de capacidades y habilidades que se desarrollan en el estudiante desde expresiones como: “algo que se relaciona con la experimentación”, “requiere el uso de contenidos”, “permite la integración de las áreas”, “son aquellas que desarrollan conciencia hacia el medio ambiente”, “es un estándar de medición”, “permite relacionar el conocimiento con el contexto”. Aunque los docentes no se inscriben directamente en los referentes teóricos abordados en este trabajo, se identifica que la concepción que ellos tienen está un poco alejada y que en lo único que se relaciona es en vincular el conocimiento con el contexto, esto se puede comprender mejor recordando que en este trabajo se concibe la Competencia Científica como los conocimientos científicos de un individuo que se desarrollan en un campo disciplinario relacionado con las ciencias que permite resolver problemas científicos, enmarcados en un contexto o situaciones cotidianas, y donde tienen que hacer uso del conocimiento científico, habilidades, componentes cognitivos, procedimentales y actitudinales como agentes indispensables en la enseñanza de las ciencias, esto implica la capacidad de utilizar el conocimiento y los procesos científicos, no solo para comprender el mundo natural, sino también a implicarse en asuntos relacionados con la ciencia para intervenir en la toma de decisiones que lo afectan. (ICFES 1999, 2007,2013; OCDE 2006, 2009,2015)

Adjunto a esto cuando se le preguntó a los docentes por las competencias científicas que se deben promover o desarrollar en el estudiantado ellos no fueron muy precisos, pero entre ***las competencias contempladas en la literatura y que los docentes reconocieron fueron: Indagar, argumentar, divulgar conocimiento, explicar fenómenos, trabajar en equipo.*** Pero también reconocieron otras que no están contempladas en la literatura como: Resolver problemas, el conocimiento conceptual. Esto indica que los docentes tienen nociones

superficiales sobre competencias científicas y algunas parecen ser coincidencias en la manera en que fueron expresadas, ya que cuando se les pregunto que si promovían el desarrollo de competencias científicas en el aula, algunos contestaron que no y otros admitieron que si pero no supieron dar especificaciones al respecto.

Esto obliga a pensar que las concepciones sobre cómo y qué es lo que debe aprender el estudiante influyen sobre la puesta en práctica del currículo y están basadas, principalmente, en el propio estilo de aprendizaje del maestro. Diversos autores han explorado la relación entre las creencias de los maestros y sus maneras de planear, su toma de decisiones, sus prácticas en el aula, etcétera (Hashweb, 1996; Yerrick et al., 1997; Lederman, 1992; Chen et al., 1997; Laplante, 1997; Brickhouse, 1990; Pomeroy, 1993) citado por cantillo, (2002)), donde afirman que la relación entre concepciones y acciones es más compleja de lo que se piensa y conservan una relación estrecha.

10.2 competencias científicas que promueven los docentes en el aula: una mirada desde el protocolo de observación y resultados del cuestionario semiestructurado.

Con respecto a la práctica docente se estableció que ***“los docentes se inscriben bajo modelos didácticos diversos entre los que están, el tradicional, critico-social y constructivista”***, al momento de contrastar con la práctica real en el aula, se pudo determinar que si bien ellos actúan bajo algunas de las características significativas del modelo con el que ellos se identificaron, pero no son fielmente inscritos por lo que se pueden considerar que actúan bajo una didáctica de eclecticismo reflexivo, ya que la diversidad de estrategias logran permear diversos modelos.

En cuanto a la concepción de enseñanza que los docentes presentaron se perciben dos ideas principales, la primera como un acto limitado a la transmisión de conocimiento que se aprenden y refuerzan y la segunda orientada a un proceso continuo que implica vincular diversos agentes entre los más importantes la relación con el entorno y acercamiento a fenómenos y situaciones de la vida real.

“Las prácticas de enseñanza en los docentes de ciencias naturales permiten identificar que 1 de 3 docentes no desarrolla competencias científicas en el aula, el cual va muy acorde a sus concepciones”. En cuanto al rol del educador y educando, el ambiente de aprendizaje y recursos utilizados, permitió inferir que no propenden el desarrollo de competencias científicas, debido a su metodología tradicional y concepción de que los conceptos son más importantes al igual que el refuerzo de los mismos, por lo que adopta el papel del estudiante como un sujeto pasivo en el proceso de aprendizaje, durante la

observación no se evidencio esfuerzo para el fomento y utilización de recursos educativos que permitan desarrollar capacidades como la indagación, divulgación, argumentación, explicación de fenómenos, etc.

Por otro lado 2 docentes que hicieron parte del estudio, durante la observación de la practica en el aula permito contrastar con las respuestas y se evidencio que el docente promueve el desarrollo de competencias científicas en sus clases, además mediante las acciones de hacer perceptible que es importante el relacionar el conocimiento científico teórico conceptual con la parte procedimental, tratando de vincular con aspectos cotidianos y que ellos puedan analizar ese fenómeno en momentos de la vida diaria. Esto permite vincular el conocimiento con la vida cotidiana y esto lo realiza por medio las prácticas experimentales permite que surja un acercamiento entre el fenómeno a estudiar y el estudiante, además trata de hacer uso de materiales, ejemplos, videos, discusiones donde los estudiantes se puedan preguntar y dar explicación de aspectos científicos. En este contraste se adopta un rol de docente y estudiante muy activos y participativos de su propio proceso de formación, el docente orienta y genera cuestiones, dudas e intereses y el estudiante, debate, pregunta, se cuestiona, comunica, trabaja en equipo y trata de dar solución haciendo uso del conocimiento científico.

Galvis, (2007), indica que para promover el desarrollo de competencias científicas es necesario concebir el docente bajo un paradigma diferente a la visión tradicional al que se está acostumbrado, sin necesidad de establecer un prototipo único es preciso que el docente de acuerdo al contexto pueda abordar elementos cognitivos, actitudinales, valorativos y de destrezas que favorezcan la resolución de los problemas educativos, haciendo uso del conocimiento científico en la vida cotidiana. Por lo que el docente debe estar al tanto de las exigencias que los avances en educación demanden.

Esto es una pequeña evidencia de que aunque no se maneje una conciencia fundamentada a la literatura la práctica que realiza el docente durante las clases evidencia el desarrollo de competencias, esto hace que los maestros se acercan más a una noción del aprendizaje que involucra una transformación del sujeto, una evolución de esquemas cognitivos y conductuales; el papel del maestro es en este sentido más constructivista. Cantillo, (2002)

Con respecto al aprendizaje ***“los docentes presentaron una tendencia unificada que se direcciona a un proceso continuo y permanente que logra vincular al docente, estudiante, el contexto y el contenido”***, se pudo denotar que las herramientas didácticas para facilitar las acciones de aprendizaje son muy limitadas por lo que no se emplean espacios adecuados para la experimentación y aplicación práctica de los saberes, aunque se evidencio la intención de vincular mediante laboratorios caseros, y videos; por esta razón, no es posible emitir un juicio fidedigno sobre la apropiación del conocimiento en

situaciones reales y evidenciar así el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes.

Cantillo, (2002) indica que los maestros han ido adaptando sus prácticas tradicionales, tratando de incorporar nuevos enfoques más flexibles, en una especie de ensayo y error a través de su experiencia, probando qué les funciona mejor con los alumnos.

En cuanto a la evaluación ***“los docentes presentan una tendencia a una evaluación formativa, donde se tiene en cuenta diversas estrategias de carácter cuantitativo y cualitativo”*** como: Participación en clase, desarrollo personal y social del estudiante, debates. Pero también hay estrategias de carácter cuantitativo como: exámenes, talleres, informes, laboratorios, salidas al tablero. Aquí cabe resaltar que el trabajo grupal y la participación son las estrategias que fueron más abordadas en la práctica teniendo en cuenta que estos son procesos que implica entender y escuchar los argumentos de los demás compañeros, generando así una retroalimentación, hay que resaltar aspectos positivos como el respeto y en sentido de escucha, donde los estudiantes opinaron de manera pertinente necesarias para el conocimiento científico.

Esto es un indicador de la existencia del énfasis en la aplicación de lo aprendido, el cual tiene relevancia en el desarrollo de competencias científicas, pues uno de los problemas de aprendizaje escolar es la incapacidad de una gran proporción del alumnado para aplicar conocimientos y destrezas a situaciones nuevas. Este conocimiento se denomina inerte, es decir, aquel al que el alumno no accede, por ello es de vital importancia que estos conocimientos cobren vida con una aplicación real. ((Brown y Palincsar, 1989) citado por Crujieta & Jimenez, 2012)

“La observación de su práctica en el aula de clase, permitió identificar varios indicadores de que promueve el desarrollo de las competencias científicas planteadas por el MEN (2010) y el ICFES, (2007)” como identificar, indagar, explicar, comunicar, Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento relacionado con la CTS, mediante las actividades, desempeños, tratamiento del conocimiento y evaluación, permiten ajustar sus prácticas dentro de las características y competencias que plantea la literatura, Aunque estas no fueron reconocidas de manera consciente en la entrevista se evidenciaron en la práctica, para permitir el desarrollo de esta la investigación en el aula y la resolución de problemas son alternativas didácticas que contribuyen al desarrollo de competencias abarcando los aspectos conceptuales, metodológicos y actitudinales necesarios para la toma de decisiones y acciones concretas ante una situación problemática real. A esto ((Chamizo e Izquierdo, 2005) citado por Blanco et al., 2012) consideran que los conceptos científicos surgen de situaciones problemáticas y por lo tanto, requieren de una situación real en que se aplican y en la que toman sentido. Contextualizar la ciencia que se

enseña para mejorar el interés de los estudiantes por su aprendizaje y para que desarrollen sus competencias científicas.

Finalmente el contraste que existe entre las concepciones que tiene los maestros con las prácticas que desarrollan en el aula respecto a las competencias científicas, es coherente en relación a la idea propia del maestro mas no es del todo acorde a los fundamentos teóricos, es decir, lo que el maestro indico en la entrevista respecto a su perspectiva y bajo conocimiento sobre competencias, al igual que la caracterización de su práctica pedagógica junto con el desarrollo de competencias científicas resulto real, más hubo un factor sorpresa adeudado al bajo conocimiento sobre competencias científicas, que aunque no reconocieron en la entrevista las competencias que se deben desarrollar en los estudiantes, en su práctica si indicaron diversas características que los hacia promotores de competencias científicas.

11. CONCLUSIONES

En cuanto a las concepciones que tienen los maestros de ciencias naturales sobre competencias científicas se puede inferir que:

- Se puede deducir que las estrategias que se han implementado por parte del MEN ministerio de educación nacional no han sido eficientes, en la medida que los canales de difusión de información y nuevas tendencias no han logrado abarcar a gran parte de la población docente, esto se devela en el poco conocimiento que tienen los docentes sobre competencias científicas y estándares de calidad, mediante pruebas Saber.
- Los docentes admiten no haber recibido formación alguna sobre competencias científicas lo cual es un indicador desfavorable, ya que ni en las universidades ni en las instituciones educativas han proporcionado conocimiento o formación al respecto, esto puede indicar tres tendencias principales: 1. Las instituciones educativas y el cuerpo docente se encuentran desactualizados, 2. Los canales de información y difusión por parte del MEN no han sido eficientes en llegar a toda la población docente, 3. Las instituciones educativas presentan otra tendencia diferente a la planteada por el MEN.
- Con relación a los planteamientos teóricos y parámetros establecidos acerca de competencias científicas planteados por las entidades reconocidas y vinculadas a la promoción y evaluación de la calidad educativa nacional e internacional como lo son: el MEN, ICFES, OCDE, se obtuvo que por parte de los docentes que participaron del estudio no tenían claridad sobre el significado, funciones y alcances de estas entidades, la visión que presentaron sobre estas era muy reducida y solo uno de los tres docentes logro relacionar las competencias científicas con estas entidades, los otros dos maestros no logran hacer la vinculación, además de que ninguno indico reconocer como función pensar y proponer alcances para la calidad en la educación.
- Las instituciones educativas no contemplan dentro de su fundamento teórico-pedagógico (Misión, Visión, PEI, currículo, Plan de área y aula, proyectos transversales) un enfoque basado en competencias científicas, esto debido a la falta de conocimiento y formación, respecto al desarrollo de estas, esto evidencia una complejidad, ya que si se desconoce los planteamientos teóricos difícilmente se puede trabajar en el desarrollo o en el tratamiento de las competencias científicas, lo que lleva a generarse diversas cuestiones ¿si las competencias científicas están en

auge, porque las instituciones educativas no las implementan? ¿Si las competencias científicas son el camino a la calidad educativa porque las entidades vinculados a los procesos educativos no las conocen?, Lo cual puede llevar a un sin fin de hipótesis, las cuales se abarcan de manera general en este trabajo pero no son el fin último. Lo cual se puede deducir como planteamientos utópicos que se salen del contexto caleño, es decir, por ser una investigación basada en estudios de caso no se pueden establecer tendencias universales e inamovibles, solo establecer conjeturas de acuerdo a lo observado y en las tres escuelas donde laboran los docentes que fueron estudiados

- En cuanto a los resultados de las pruebas SABER y PISA, se identificó que las tres instituciones educativas se inscriben entre un nivel bajo y medio, donde los docentes resaltan que los resultados siempre han sido muy regulares, de esta manera se puede inferir que el docente no concibe el desarrollo de competencias científicas las cuales se ven reflejadas en los resultados de las pruebas estandarizadas, los cuales lo alejan del alcance de la calidad educativa según la relación teórica entre desarrollo de competencias y calidad educativa.
- Se presume que los docentes aunque reconocen la importancia de las pruebas SABER, no se han preocupado por analizar que evalúan estas pruebas estandarizadas, además que tanto las instituciones educativas y los docentes no consideran la preparación para las pruebas saber como un proceso continuo que va cumpliendo ciclos, ya que se vislumbró que poseen la creencia que es una preparación independiente del proceso académico y que se ha venido desarrollando de manera momentánea, esto relacionado a que los docentes en ningún momento reconocieron el desarrollo de competencias científicas como medio de preparación para las pruebas saber.
- Se evidencio que los docentes no generan una diferencia clara entre las pruebas SABER (Nacionales) con las pruebas PISA (Internacionales), lo que permitió inferir que existe poco interés por parte de las instituciones educativas y docentes del contexto de Cali en conocer, preparar y reflexionar sobre las pruebas PISA, por lo que los docentes no consideran diferencias entre las pruebas saber y las pruebas pisa, creen que evalúan lo mismo, y que la preparación se realiza de la misma manera como algo momentáneo y mediante preguntas de selección múltiple. Por otro lado se concluyó que existe una tendencia a ver estas como algo ajeno, que no tiene una implicación inmediata para los estudiantes y por ende no es merecedora de tanta atención.

- Las concepciones que tienen los docentes sobre competencias científicas difícilmente se inscriben en parámetros teóricos, esto debido a que no tuvieron formación externa ni autodidacta, para enriquecer su conocimiento sobre el tema, por ello las concepciones sobre competencias científicas encontradas se relacionan a una connotación de habilidades que hay que desarrollar en los estudiantes y al momento de que los docentes describen esas habilidades se encuentra que algunas se relacionan con las competencias científicas propuestas por el ICFES 2007 y 2013, tales como: Indagación, explicación de fenómenos, trabajo en equipo, divulgación de la información, planteamiento de hipótesis.
- Los docentes no dominan argumentos sustentados en la literatura que aluda a que son o cuales son las competencias científicas que hay que desarrollar, por lo que en las respuestas proporcionadas por ellos, se denota que hay un fuerte carácter de percepción o de creencia más no de conocimiento sobre estas.
- En cuanto a la calidad educativa, las concepciones que tienen los docentes apuntan a que esta se logra con una mayor capacitación y formación de los docentes, y con mejorar la calidad de física y administrativa, por lo que los docentes creen que la calidad educativa se alcanza con una infraestructura adecuada, brindando buenas condiciones laborales al cuerpo docente, de lo que se puede inferir que no relacionan la calidad educativa con el desarrollo de competencias en el estudiantado y tampoco reconocen una participación propia de la enseñanza y la didáctica o prácticas que se desarrollen en el aula, ni acciones puntuales de mejora en los docentes.
- Sin embargo los docentes tienen la creencia que las competencias científicas lo que buscan es estandarizar la educación, no brindando paso a contextos y oportunidades a la diversidad colombiana, ya que los intereses educativos dependen del contexto social y cultural, por ello no se puede predecir tan fácilmente los objetivos educacionales sin poder determinar los intereses particulares, esto hace que se conciben las competencias no como una reflexión si no como una obligatoriedad que hay que cumplir.

En cuanto a la prácticas del profesor de ciencias naturales en relación a las competencias científicas que promueve en el aula de clases

- En relación con la enseñanza, se puede concluir que los docentes que hicieron parte del estudio presentaron modelos diversos, solo el caso 1 se caracterizó por una metodología tradicional de cohorte positivista, con énfasis en el contenido conceptual, aunque intenta realizar participación en las clases, no alcanza un nivel de comprensión, y argumentación profundo, ya que se basa principalmente en un

modelo por transmisión de contenidos, donde le da más prioridad a la información factual, en este caso no se observó indicios de desarrollo de competencias científicas de manera intencional o programada, solo se evidencio un intento involuntario por trabajar la competencia de explicar y comunicar, en la medida que permitía la participación de los estudiantes pero no retroalimentaba ni aprovechaba las intervenciones, entonces se debilitaba la intención.

- En cuanto a la enseñanza de los otros dos casos (Casi 2 y 3) aunque en la encuesta se identifican con un modelo crítico y constructivista, al analizar su práctica se evidencia que manejan un modelo ecléctico con una fuerte tendencia constructivista donde consideran la importancia de reflexionar sobre su praxis y los procesos de aprendizaje diferentes que hay en el aula, se evidencia diversidad de estrategias para acercar al estudiante al conocimiento y a la aplicación a la vida cotidiana.
- Respecto al aprendizaje de las ciencias el caso 1 lo ve de manera simplista como un conocimiento acabado que se adquiere de fuentes fidedignas que hay que aprender, libros de texto, formulas, leyes.
- Por otro lado los otros dos casos ven el aprendizaje como un proceso continuo que se da entre el docente, estudiante, conocimiento y contexto, conciben de manera flexible y como un proceso conjunto, donde se pudo observar que manejan una amplia variedad de estrategias y metodologías para que el estudiante aprenda, y como característica principal se encuentra la participación y reflexión del estudiante en su proceso de aprendizaje, utilizan diversos materiales y metodologías como: indagación de ideas previas, debates, laboratorios caseros, videos, lecturas de textos científicos, análisis grupales, que hacen las clases más interesantes.
- Se pudo identificar que la evaluación se concibe como un proceso continuo y que existen diversidad de metodologías para evaluar, los docentes consideran variedad de herramientas entre las que se encuentra: participación, talleres, exámenes, tareas, salidas al tablero, informes, laboratorios, desarrollo personal. Durante la práctica se asume la evaluación desde una perspectiva formativa que implica verificar el conocimiento aprendido desde diversas perspectivas.
- La preparación para las pruebas saber se realiza por medio de simulacros externos bajados de internet o contratados por una empresa prestadora de servicios, la preparación para estas pruebas que evalúan las competencias desarrolladas no están a cargo de los docentes que son los planean y ejecutan el proceso de enseñanza y aprendizaje en el estudiantado por lo que se verifica que no relacionan las

competencias con las pruebas saber y se tiene la creencia superficial que una preparación momentánea mediante preguntas cerradas.

- Durante la observación de la practica en el aula permite contrastar con las respuestas y se evidencia que el docente promueve el desarrollo de competencias científicas en sus clases, aunque ellos no manejan una conciencia de las acciones que ejecutan con un argumento basado en la literatura, pero se determina que si promueven algunas competencias científicas durante las clases, además mediante las acciones que ellos ejecutan subyace la concepción de que es importante el relacionar el conocimiento científico teórico conceptual con la parte procedimental, tratando de vincular con aspectos cotidianos y que ellos puedan analizar ese fenómeno en momentos de la vida diaria.
- Se concluye que la connotación de competencias científicas que subyace en la práctica de los docentes se relaciona con el desarrollo de habilidades que les permite a los estudiantes usar el conocimiento científico en aspectos de la vida cotidiana.
- Se identificó que las competencias más usadas y promovidas por los docentes son: identificar, indagar, explicar fenómenos, comunicar, trabajo en equipo, Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento relacionado con la CTS, planteadas por el ICFES (2007) y pisa (2006). Mediante las actividades, desempeños, tratamiento del conocimiento y evaluación, permiten ajustar sus prácticas dentro de las característica y competencias que plantea la literatura, aunque estas no fueron reconocidas de manera consiente en la entrevista se evidenciaron en la práctica.
- Se deduce que la práctica de los maestros está influenciada por las tendencias de la institución educativa; es decir, el docente puede saber, querer, y pensar en procesos diferentes que se ven cohibidos por la tendencia educativa institucional, esto evidencia falta de apropiación del docente y se convierte en un factor que permeabiliza su práctica en aula.

Finalmente se reconoce que se requiere unificar estrategias y parámetros educativas en busca de la mejora de la calidad educativa con propuestas que tengan en cuenta el contexto social que vive Colombia, para ello se requiere que desde la formación del profesorado se den bases sólidas sobre las entidades que rigen la educación en Colombia, ya que si desconocemos las funciones y los alcances de quienes se piensan e interponen estrategias para cambiar la educación, difícilmente podremos intervenir en la transformación de ella, también se requiere mayor interés por parte de los docentes en mantenerse al tanto de las nuevas tendencias educativas que le permitan ampliar el espectro de estrategias para

mejorar su propia formación y su labor como docente, de lo contrario seguiremos siendo esclavos de imposiciones externas, donde no se llegará realmente a la comprensión de los principios impuestos que llevamos al aula.

En cuanto al contraste que hay entre las concepciones que tienen los maestros sobre competencias científicas y la práctica que desarrollan en el aula se pudo concluir que las concepciones de los docentes están faltos de fundamento teórico basado en la literatura y son perspectivas más bien empíricas que poseen ligadas al desarrollo de habilidades, no reconocen las competencias científicas planteadas por el MEN ni por la OCDE, al contrastar con su práctica en el aula se encontró que existen coherencias e inconsistencias, más que todo porque aunque no saben que es competencia científica en la práctica subyacen diversos indicadores de una connotación adecuada del termino y de aspectos que señalan el desarrollo de diversos tipos de competencias, por lo que aunque no es un trabajo consciente se está desarrollando.

Para concluir la hipótesis que se asumió al iniciar este trabajo que fue sobre la existencia de una relación entre las concepciones de competencias científicas que tienen los maestros de ciencias con lo las competencias científicas que el maestro de ciencias promueve en el aula, se pudo establecer que si existe una relación entre concepciones y practicas aunque estas no sean del todo fieles, ya que lo que el docente cree, piensa, conoce, construye se relaciona con sus quehaceres profesionales y se convierten en una filosofía que actúa como un motor que se ejecuta día tras día, aunque es importante reconocer que hay muchas cosas que los docentes hacen durante sus clases que ellos mismo no reconocen .

BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, José; Acevedo, Pilar. (2002). Creencias sobre la naturaleza de la ciencia. Un estudio con titulados universitarios en formación inicial para ser profesores de Educación Secundaria. Revista Iberoamericana de Educación, edición digital, <http://www.rieoei.org/deloslectores/244Acevedo.PDF>.
- Álvarez, Carmen; Maroto, José (2012). “La elección del estudio de caso en investigación educativa”. Gazeta de Antropología, 2012, vol. 28, no 1.
- Arribas, Martín. (2004). Diseño y Validación de Cuestionarios. Revista Matronas Profesión. Vol.5 N° 17. Pp 23-29. En Línea: <file:///C:/Users/Windows/Downloads/vol5n17pag23-29.pdf> (consultado el 13 de Octubre de 2014)
- Bacarat, María; Graziano, Nora (2002). Sabemos de qué hablamos cuando usamos el término “competencia”. En: El concepto de competencia II. Sociedad Colombiana de Pedagogía. Bogotá Alejandría libros. Pág. 63-89.
- Barrio, Irene; González, Jérica; Padín, Laura; Peral, Pilar; Sánchez, Isabel; Tarín, Esther (S.F). “Métodos de Investigación Educativa. El estudio de Casos”. Universidad Autónoma de Madrid, 3º Magisterio Educación Especial. Pp. 1-16
- Becerril. Sergio (2005) “comprender la práctica docente. Categorías para una interpretación científica”. México. Editorial Plaza y Valdés S. A
- Beltrán, Yolima; Quijano, Martha; Villamizar, Gustavo (2008) “Concepciones y prácticas pedagógicas de los profesores que enseñan ciencias naturales y ciencias humanas en programas de ingeniería de dos universidades colombianas”. En: Universidad Industrial de Santander, N°3, V°1, Pp. 40-45
- Blanco, Ángel; España, Enrique; Rodríguez, Francisco (2012) “Contexto y Enseñanza de la Competencia Científica”. Alambique didáctica de las Ciencias Experimentales. N°70. pp. 9-17.
- Bogoya, Daniel (1999) “Hacia una cultura de la evaluación para el siglo XXI. Bogotá. En: Unibiblos Universidad Nacional de Colombia.
- Bonafé, Jaume. (2004). La formación del profesorado y el discurso de las competencias. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, (51), 127-144.

- Bustamante, Guillermo; De Zubiria, Sergio; Bacarat, María Paula; Graziano, Nora; Marín, Luis; Gómez, Jairo; Serrano, Eduardo. (2002). "El concepto de Competencia II. Una mirada Interdisciplinar". Sociedad Colombiana de Pedagogía. Bogotá, Alejandría Libros.
- Cantillo, Enna; Vallarta, María. (2002). Concepciones y representaciones de los maestros de secundaria y bachillerato sobre la naturaleza, el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias. *Revista mexicana de investigación educativa*, 7(16), 577-602
- Cañas, Ana; Martín, María Jesús; Nieda, Juana (2008) "¿Debería Nuestro Currículo Adaptarse más a la Competencias Científica de PISA? Alambique didáctica de las Ciencias Experimentales. N°57. pp. 32-40.
- Cañas, Ana; Martín, María Jesús. (2010) "¿Puede La Competencia Científica Acercar la Ciencia a los Intereses del Alumno?". *Alambique didáctica de las Ciencias Experimentales*. N°66. pp. 80-87.
- Castro, Adriana; Ramírez, Ruby. (2013) "Enseñanza de las Ciencias Naturales para el Desarrollo de Competencias Científicas". *Amazonia Investiga*. Colombia N° 2 Vol. 3. Pp. 30-53.
- Chevallard, Yves (1991) "La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado". La pensée Sauvage, Éditions.
- Chona, Guillermo; Arteta, Judith; Martínez, Sonia; Ibáñez, Ximena Córdoba; Pedraza, Marlén; Fonseca, Guillermo. (2006) ¿Qué competencias científicas promovemos en el aula?. *Tecné, Episteme y Didaxis*. N. ° 20. Pp. 62-79.
- Coll, César (1997). *El constructivismo en el aula*. Vol. 111. Graó,
- Crujeiras, Beatriz; Jiménez, María del Pilar. (2012) "Competencia Como Aplicación de Conocimientos Científicos en el Laboratorio: ¿Cómo evitar que se oscurezcan las manzanas?. *Alambique didáctica de las Ciencias Experimentales*. N°70. pp. 19-26.
- De Pro, Antonio (2012) "Hacia la Competencias Científica". *Alambique didáctica de las Ciencias Experimentales*. N°70. Pp.5-8.
- Dulzaides, María elinor; Molina, Ana maría, (2004). "Análisis documental y de información: dos componentes de un mismo proceso" .*Acimed*, vol. 12, No 2, p. 1-5.

- Fernández, Flory, (2002). “El análisis de contenido como ayuda metodológica para la investigación”. Revista Ciencias Sociales 96 (2). Pág. 35-53
- Fernández, Isabel; Gil, Daniel; Carrascosa, Jaime; Cachapuz, Antonio & Praia, Joao. (2002). Visiones Deformadas de la Ciencia Transmitidas por la Enseñanza. En: enseñanza de las ciencias, N° 20, Vo 3, Pp 477-488
- Galindo Leal, Carlos (1987) “La teoría de la competencia y la estructura de las revoluciones científicas”. México. Acta Zool N° 19. Pp 1-22
- Galvis, Rosa (2007). “De un perfil docente tradicional a un perfil docente basado en competencias”. Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL). Caracas. En: Acción Pedagógica, N°16. Pp 48-57
- García, A. Vásquez, A. Manassero, M. (2011). Estado Actual y Perspectivas de la Enseñanza de la Naturaleza de la Ciencia: Una Revisión de las Creencias y Obstáculos del Profesorado. Revista Enseñanza de las Ciencias. N°29, Vol. 3. Pp 403–412.
- Gil Pérez, Daniel. (1991) ¿Qué hemos de saber y saber hacer los profesores de ciencias? Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Valencia. En: Revista Enseñanza de las Ciencias. N° 9, Vol 1. Pp 69-77
- Gimeno, Sacristán, J. (2002) “El currículo: una reflexión sobre la práctica”. Madrid: Ediciones Morata.
- Gimeno, J; Pérez, A (2008) “La enseñanza: su teoría y su práctica”. Madrid, Ediciones Akal S.a.
- Gómez, José; Farfán, Rosa & Montiel, Gisela. (2009). “Creencias y Concepciones de los Profesores: Un estudio en un Escenario Virtual”. Comité Latinoamericana de Matemática Educativa. Pp 11-19 .
- Hernández, Carlos. (2005) ¿Qué son las “Competencias Científicas”? Universidad Nacional. Foro Educativo Nacional. Pp. 1-30.
- Hernández Sampieri, Roberto; Fernández, Carlos; Baptista, Pilar. (2006) “Metodología de la Investigación”. México. Mc Graw Hill- Interamericana.
- ICFES (1999) “Nuevo Examen de Estado, propuesta general. Bogotá: ICFES.

- ICFES (2007) “Fundamentación conceptual área de Ciencias Naturales”. Colombia. En línea: http://www.colombiaaprende.edu.co/html/competencias/1746/articles-335459_pdf_2.pdf (consultado el 12 de Noviembre de 2014)
- ICFES (2013) “Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada de la Educación. Alineación del examen SABER 11°”. Colombia, Pp 1-22. En Línea: http://www.icfes.gov.co/examenes/component/docman/doc_view/775-alineacion-del-examen-saber-11?Itemid= (consultado el 30 de Julio de 2014)
- McLaren, Peter; Puiggrós, Adriana. (1994). Pedagogía crítica, resistencia cultural y la producción del deseo. Buenos Aires: Aique.
- Martínez, Piedad (2006) “El método de estudio de caso. Estrategia metodológica de la investigación científica”. Universidad del Norte. En: pensamiento & gestión Vo 20. Pp 165-193. En Línea: ciruelo.uninorte.edu.co/pdf/pensamiento_gestion/20/5_El_metodo_de_estudio_de_caso.pdf (consultado 02 de Diciembre de 2014)
- Mellado, V (1996). Concepciones y Prácticas de Aula de Profesores de Ciencias, en Formación Inicial de Primaria y Secundaria. Revista Enseñanza de las Ciencias, N°14 Vol. 3. Pp. 289-302.
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos Curriculares. Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Santa Fe de Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Ministerio de Educación Nacional. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Nacional. (1999). Examen de Estado para el ingreso a la Educación Superior. Cambios para el Siglo XXI. Propuesta General. Bogotá .ICFES.
- Ministerio de Educación Nacional, S.F “Programa para el desarrollo de competencias. Dirección de calidad de la educación preescolar básica y media”. En línea: http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles217596_archivo_pdf_desarrollocompetencias.pdf (consultado el 10 de Diciembre de 2014)
- Ministerio de Educación Nacional. (2004) “Formas en Ciencias: ¡El desafío!, lo que necesitamos saber y saber hacer”. En: Estándares Básicos de competencias en Ciencias Naturales y Sociales
- Ministerio de Educación Nacional (2010) “programas y proyectos para el desarrollo de Competencias”, Colombia. En Línea:

http://www.colombiaaprende.edu.co/html/competencias/1746/articles-249473_recurso_1.pdf (consultado el 25 de Noviembre de 2014)

- Monserrate, Samira; Pintó, Roser (2008) “La Visión de los Profesores Sobre las Competencias Evaluadas en las Pruebas PISA”. *Alambique didáctica de las Ciencias Experimentales*. N°57. pp. 53-63.
- Montenegro, Ignacio (2003) “Evaluemos Competencias en Ciencias Naturales, Grados 7°, 8°, 9°”. Cooperativa editorial Magisterio. Colombia.
- Montero, Ignacio & León, Orfelio. (2005) “Sistema de clasificación del método en los informes de investigación en Psicología”. En: *International Journal of Clinical and Health Psychology*. Vol. 5, N° 1, Pp. 115-127. En Línea: <http://www.aepc.es/ijchp/SCMIIP.pdf> (consultado el 01 de Diciembre de 2014)
- Nieda, Juana; Cañas, Ana; Martín, María Jesús. (2012) “¿Cómo se colabora desde la competencia científica al desarrollo de las demás?”. *Alambique didáctica de las Ciencias Experimentales*. N°70. pp. 46-53.
- OCDE (2006) “PISA, 2006. Marco de la Evaluación. Conocimientos y habilidades para Ciencias, Matemáticas y Lectura”.
- OCDE (2009) Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos OCDE. INFORME ESPAÑOL
- OCDE (2010) PISA 2009 Results: What Students Know and Can Do. Student Performance in Reading, Mathematics and Science. Volumen I. En Línea: <file:///I:/TODO%20SOBRE%20CULTURA%20CIENTIFICA/SEMINARIO/COMPETENCIAS%20CIENTIFICAS/pisa%202009%20resultados.pdf> (consultado el 15 de Junio del 2014)
- OCDE (2013) “PISA, 2015. Draft Science Framework”.
- Orozco, Arlet; Enamorado, Elvia; Arteta, Judith. (2012) “Concepciones de la Competencia Científica Indagar en Docentes de Ciencias Naturales”. *Asociación Colombiana para la Investigación en Educación en Ciencia y Tecnología. Revista Educyt*. Vol. Extraordinario. Pp. 17-32.
- Pozo, Juan; Gómez, Miguel. (2010) “Porqué los Alumnos no Comprenden la Ciencia que Aprenden”. *Alambique didáctica de las Ciencias Experimentales*. N°66. pp. 73-79.

- Quintanilla, Mario (2012) “Investigar y Evaluar Competencias de Pensamiento Científico (CPC) en el Aula de Secundaria”. Alambique didáctica de las Ciencias Experimentales. N°70. Pp. 67-74.
- Rodríguez, Gregorio; Gil, Javier; García, Eduardo. (1996) “metodología de la investigación cualitativa.” España, Ediciones Aljibe.
- Samaja, Juan. (1994) “Epistemología y Metodología. Elementos para una teoría de la investigación científica”. Buenos Aires: Eudeba
- Sánchez, Adriana & Gómez, Rubí. (2013). Enseñanza de las Ciencias Naturales para el Desarrollo de Competencias Científicas. Amazonia Investiga, 2(3).
- Solís Villa, Rodrigo. (1984). Ideas intuitivas y aprendizaje de las ciencias. En Enseñanza de las ciencias (Vol. 2, pp. 083-89).
- Tobón, Sergio; Sánchez, Antonio; Carretero, Miguel; García, Juan. (2006) “Competencias, calidad y educación superior”. COOP. EDITORIAL MAGISTERIO, Colombia
- Torres, Edgar; Marín, Luis; Bustamante, Guillermo; Gómez, Jairo; Barrantes, Esteban (2002) “El Concepto de Competencia I. Una Mirada Interdisciplinar”. Sociedad Colombiana de Pedagogía. Bogotá. Alejandría Libros.
- Taylor, Steve; Bogdan, Robert. (1987) “Introducción a los métodos cualitativos de investigación”. España, Ediciones Paidós
- Villaveces, J (2002). Cultura Científica: Factor de supervivencia Nacional. En: Innovación y ciencia. N°4., V°3, Pp.10-17.
- Weeks, John (2009) “Teoría de la Competencia en los Neoclásicos y en Marx”. Madrid. MAIA Ediciones.
- Zambrano, Alfonso; Mosquera, Carlos. (2010) “Educación y Formación de Competencias en Ciencias Naturales”. ASCOFADE. Panamericana Formas e Impresos S.A. Colombia.

ANEXOS

ANEXO 1. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS (CPDCNCC)

UNIVERSIDAD DEL VALLE CUESTIONARIO DE CONCEPCIONES Y PRACTICAS DE LOS DOCENTES DE CIENCIAS NATURALES SOBRE LAS COMPETENCIAS CIENTIFICAS QUE ORIENTAN SU PROCESO DE ENSEÑANZA EN EL AULA. (CPDCNCC)

El propósito del estudio consiste en caracterizar las concepciones y prácticas de los docentes de ciencias naturales en relación a las competencias científicas. Con este fin, atentamente le solicitamos responder lo más objetivamente posible este cuestionario, la cual manejará la información de manera anónima, garantizando total confidencialidad en las respuestas proporcionadas por usted. La información obtenida será utilizada únicamente para el desarrollo de este estudio.

Su participación en el desarrollo de esta investigación es de gran importancia y por esta razón estamos altamente complacidos por hacer parte de ella.

A. INFORMACIÓN GENERAL

1. Institución Educativa: Publica ☐ Privada ☐
2. Departamento: _____
3. Municipio: _____
4. Estrato socioeconómico de la I.E
1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐
5. Nivel en que enseña Primaria ☐ Bachillerato ☐
6. Área de enseñanza en las Ciencias Naturales: Biología ☐ Química ☐ Física ☐
7. Género: Femenino ☐ Masculino ☐
8. Edad: - de 25 ☐ 26-35 ☐ 36-45 ☐ 46-55 ☐ + de 55 ☐
9. Experiencia docente: 1 - 5 años ☐ 6 - 10 años ☐ 11- 15 años ☐ + de 20 ☐
10. Años en la Institución Educativa: _____
11. Indique si es Licenciado Si ☐ No ☐
12. Nivel Educativo: Pregrado ☐ Especialidad ☐ Maestría ☐ Doctorado ☐

FUNDAMENTO TEORICO Y FORMATIVO

1. ¿Ha recibido formación o capacitación sobre competencias científicas?

Sí ☐ No ☐

En dónde? I.E ☐ Pregrado ☐ Postgrado ☐

Cursos o Diplomados ☐ otros ☐
cuáles? _____

2. Conoce sobre planteamientos teóricos y parámetros establecidos acerca de competencias científicas planteados por las siguientes entidades:

Entidad	Conoce la Entidad		Identifique la Función de la Entidad	Definición Competencia Científica	Características
	Si	No			
MEN	☐	☐			
ICFES	☐	☐			
OCDE	☐	☐			
OTROS	☐	☐			

C. FUNDAMENTO INSTITUCIONAL

Esta sesión debe ser argumentada teniendo en cuenta el marco legal y pedagógico que maneja la Institución Educativa donde labora actualmente.

3. ¿Cómo concibe la institución educativa las competencias científicas?

4. Diligencia el siguiente cuadro teniendo en cuenta la siguiente premisa:
La institución educativa contempla las competencias científicas en:

Categoría	Está presente		Explique de qué manera es concebida la competencia científica en cada categoría
	Si	No	
Misión y visión	☐	☐	
PEI (proyecto Educativo)	☐	☐	

Institucional)			
Currículo			
Plan de Área			
Plan de Aula			
Proyectos transversales			
Otros___ ¿cuáles?			

5. Describa los resultados según sea el caso en:

1. Pruebas saber de la Institución Educativa en términos generales
2. Resultados Pruebas Saber en el área de Ciencias Naturales
3. Pruebas PISA

D. CONCEPCIONES ENTORNO A LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

6. Indique Para usted ¿Qué es competencia científica y cuál es su importancia?
7. ¿Cuál cree usted que son las competencias científicas que se deben desarrollar desde la enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales?
8. Desde el punto de vista pedagógico ¿Cómo cree que se llega a la calidad educativa?

E. PRACTICA EDUCATIVA BASADA EN COMPETENCIAS

9. ¿De qué manera enfocan la docencia? ¿Cuál es su estilo u orientación pedagógica y didáctica?
10. Defina para usted ¿Que es el aprendizaje?
11. ¿Cómo evalúa a sus estudiantes?
12. ¿prepara a los estudiantes para las pruebas saber y PISA? ¿cómo?
13. ¿con que frecuencia Promueve el desarrollo de competencias científicas en sus clases?...Desde la didáctica Explique ¿Cómo desarrolla una clase con un enfoque en competencias científicas, que estrategias usa, cuales son las características, que actividades desarrolla?

ANEXO 2. RESPUESTAS Y DATOS OBTENIDOS AL CASO N° 1

RESPUESTAS DEL CASO N° 1 AL CUESTIONARIO ASISTIDO

A. INFORMACIÓN GENERAL

Perfil del Individuo: El caso N°1, es un docente de género masculino con una edad entre 46 y 55 años, el cual tiene una formación académica de pregrado, graduado como licenciado en Biología y Química, tiene una experiencia docente entre 11 y 15 años, trabaja en una Institución Educativa de carácter privado ubicada en la ciudad de Cali, perteneciente al estrato 2, desde hace 3 años que trabaja en esa institución impartiendo clases en el nivel de bachillerato, manejando el área de Física y Química.

B. FUNDAMENTO TEORICO Y FORMATIVO

1. No he recibido nunca capacitación ni formación sobre competencias científicas, durante mi formación de pregrado, nunca nos enfatizaron en eso, ese tema es algo más bien nuevo.
- 2.

Entidad	Conoce la Entidad		Identifique la Función de la Entidad	Definición Competencia Científica	Características
	Si	No			
MEN	x		Asesorar a los departamentos, municipios, distritos en todo lo relacionado a la educación. Y garantizar que se cumpla con la ley.	No la Conozco	No la conozco
ICFES	x		Organizar y administrar el banco de preguntas, que se les hacen a los estudiantes en las pruebas saber, según modos educativos y programas.	No la conozco	No la conozco
OCDE	x		Ayuda a los gobiernos a luchar contra la pobreza	No la conozco	No la conozco

			a través del desarrollo económico .La estabilidad financiera.		
OTROS			Ninguna	Ninguna	Ninguna

C. FUNDAMENTO INSTITUCIONAL

3. Aunque al interior del colegio no hablamos de las competencias científicas desde el campo teórico y conceptual; según lo que plantean las leyes y todo eso, yo pensaría que el colegio no concibe las competencias científicas como un proceso sino más bien como habilidades, que se adquieren en la práctica y resolución de ejercicios, ósea hacer preguntas y respuestas, para que los estudiantes contesten y les vaya bien en las pruebas ya que si tú me hablas de competencias me imagino el ICFES y las pruebas saber.

4.

Categoría	Está presente		Explique de qué manera es concebida la competencia científica en cada categoría
	Si	No	
Misión y visión		X	
PEI (proyecto Educativo Institucional)		X	
Currículo		X	
Plan de Área	X		Se plantean las competencias generales interpretativa, argumentativa y propositiva, según los que se encuentran en los estándares de competencias.
Plan de Aula	X		Se manejan según los estándares en ciencias naturales más no competencias específicas en ciencias.
Proyectos transversales		X	Existen diversos proyectos transversales como por ejemplo: PRAE, sexualidad, inclusión, tiempo libre, pero no hay uno que maneje el área de

			física. Y en los que hay no se manejan competencias científicas, sino más bien ciudadanas.
Otros__ cuáles?		X	

5. a) Los resultados de las pruebas saber en el colegio siempre han estado en un nivel medio.
- b) El resultado general siempre ha sido regular, pero el área de física, siempre ha estado en los mejores lugares en comparación a las demás áreas, pero en términos al colegio todavía le falta mucho y esto se debe a la poca intensidad horaria ya que esta materia se da en los grados 10 y 11.
- c) Hasta donde tengo conocimiento el colegio no ha realizado pruebas PISA, de hecho en todos los colegios que yo he trabajado tampoco.

D. CONCEPCIONES ENTORNO A LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

6. Para mi es algo que se relaciona con la parte de la experimentación, análisis, con las áreas de física, biología y química, donde interviene el conocimiento. Creo Si son importantes porque tienen aplicación en sí.
7. Todas, indagar, analizar, plantear hipótesis. Realizar ejercicios matemáticos.
8. Se debe tener más formación a los estudiantes, laboratorios, definir más las bases pedagógicas.

E. PRACTICA EDUCATIVA BASADA EN COMPETENCIAS

9. Enfoque: es conceptual y aplicativo.
Orientación: tradicional.
Didáctica: Evaluaciones escritas, talleres, participación.
10. Es tener los conocimientos a través de los libros, la vida cotidiana en sus aplicaciones de cada materia.
11. De muchas formas Participación, Evaluaciones escritas, Tareas, Talleres
12. Si, en el colegio los preparamos por medio de simulacros que se tienen contratado a una empresa encargada de eso que se llama Milton Ochoa, y es la que manda los simulacros ya con ejercicios para que nosotros se los hagamos a los estudiantes,

también se les da la teoría de los temas de física, Realizar problemas y aplicar las leyes. Para las pruebas PISA No hay preparación, ya que la institución se confisca más a las pruebas de saber.

13. Con poca frecuencia ya que no es un enfoque que vaya de acuerdo a la institución. Aunque no la aplicamos, creo que una clase de este enfoque es llevar a los estudiantes a ver videos, salir para realizar laboratorios en una universidad, cualquier actividad diferente al estar encerrado en el salón.

PROTOCOLO DE OBSERVACIÓN CASO N° 1

A Continuación se presenta el protocolo de observación que se hizo al profesor de ciencias naturales del área de Física en el grado Undécimo (11°) que trabaja en un aula regular.

Propósito: Evidenciar la práctica en el aula que desarrolla el docente en relación a las competencias científicas en el proceso de Enseñanza, Aprendizaje y Evaluación.

Fecha de observación: 01 de Agosto de 2014

Datos para la interpretación:

El docente estará representado por la letra D1 (Docente del Caso N°1)

Estudiantes con letras de la A1 a la L1 (Se utiliza el Numero 1 Indicando que son estudiantes que corresponden al caso N°1)

Contextualización Caso N° 1

La clase analizada se realiza en el grado Undécimo (11°), de un colegio privado de la ciudad de Cali, corresponde al tercer periodo del año escolar. El curso está conformado por 12 estudiantes, de carácter mixto (5 mujeres y 7 hombres), con edades entre 16 y 19 años de edad, el grupo está conformado por adolescentes de estrato 2; los estudiantes se encuentran ubicados en pupitres individuales, dispersos por el salón y dentro del salón hay una cámara de grabación, con el que la rectora tiene acceso visual a todos los salones del colegio. Hora: 6:45 am a 8:30 am (2 Horas de Clases).

Inicio de Observación

D1: Ingresa al salón de clases, acomoda sus materiales sacando marcadores, libros y fotocopias. Saluda Buenos días muchachos como amanecieron.

Estudiantes: Bien.

D1: (procede a llamar a lista y los estudiantes contestan presente, ese día no faltó ningún estudiante).

D1: Bueno, nos acomodamos por favor “chicos”, no quiero asientos pegados a las paredes porque las dañan, filas derechas... Haber Estudiante B1 guarde ese celular por favor que ya comenzamos clases.

Estudiante B1: agacha la cabeza y lo guarda

D1: (Espera unos minutos hasta que los estudiantes se acomoden). Bueno, Como ya sabemos esta próximo el examen del ICFES, y recuerden que tenemos suspendido el avance de temas porque tenemos que dedicarnos a estudiar y practicar para las pruebas, ustedes saben que a estas alturas lo que fue, fue y ya no hay nada que hacer, habíamos quedado en la clase pasada en traer \$500 pesos para unas copias... ¿los trajeron?

Estudiantes: Noooo

D1: Indica a la estudiante A1, que por favor recoja \$500 pesos para sacar unas fotocopias.

Estudiante A1: Si profe, con un cuaderno en mano empieza a pasar por cada pupitre, recogiendo dinero y apuntando.

D1: El docente da la espalda y escribe la fecha en el tablero, junto con un título que dice “repaso para el ICFES”, el docente indica a los estudiantes, saquen el cuaderno y escriban lo que está en el tablero, que mientras llega la niña A1, voy a revisar la tarea que teníamos.

Estudiantes: ¿Cuál Tarea? Murmullos.

D1: Los ejercicios de la página 93 del libro, de la copia que sacamos y que no se alcanzaron a resolver en clases, me imagino que los hicieron ¿no? El docente procede a pasar por cada puesto revisando cuaderno.

Estudiantes: Algunos estudiantes se notan sorprendidos y asustados.

D1: hay que belleza como el Estudiante C1 no hizo los ejercicios, entonces voy a sacar nota (se dirige al maletín y saca la planilla de notas).

Estudiante C1: hay profe no sea malo, mire que hemos estado ocupados con lo del Sena, no califique eso, califíquelo la próxima clase.

D1: No me vengan con cuentos, aprendan a ser más responsables, ustedes andan muy relajados, que porque ya están en once. El docente continúa pasando por cada puesto, no se demora mucho revisando los ejercicios y califica rápidamente, pasando la nota a la planilla.

Estudiante B1: Saca el celular y empieza a chatear.

D1: llega donde el estudiante B1 y le dice “muy bonito”, la próxima vez que lo vuelva a sacar se lo decomiso.

Estudiante B1: No, teacher tranquilo teacher.

Estudiante A1: llega al salón con las copias y se las pasa al profesor. (Ya son las 7:15 de la mañana).

D1: Reparte las fotocopias a los estudiantes, las cuales constan de 5 Hojas y 10 paginas. El docente explica la dinámica, bueno ya tenemos las copias, miren muchachos estas copias son preguntas bajadas directamente de la página del ICFES, es decir, que estas preguntas las hicieron en las pruebas del año pasado, por eso es muy importante que las resuelvan a conciencia, vamos a hacer como si estuviéramos en el examen, individual, calladitos y las dudas que tengan las consultan y así vamos a ir resolviendo el taller.

Estudiantes: Se acomodan sacan lápiz y se concentran en las preguntas.

Estudiante B1: Se nota muy disperso, mira para todas partes, le mira las hojas a los demás compañeros.

D1: Los observa y lee continuamente la guía, Haber Estudiante D1, no hable está en un examen.

Estudiante E1: Profe le estaba diciendo a él que este tema no lo hemos visto todavía.

D1: Haber ¿cuál?

Estudiante E1: la pregunta 96 y la pregunta 99, profe ¿podemos mirar el cuaderno?

D1: No, recuerden que es como si estuvieran en el examen... Muchachos prestemos atención es cierto lo que dice ella la pregunta 76 y 80 son temas que aún no hemos abarcado, pero yo que les he dicho, no se asusten cuando vean ese poco de números y formulas, las respuestas están en las mismas preguntas, y así no las hayamos visto toca contestarlas no pueden dejar el espacio en blanco, y empezar ahora con tema nuevo los envolaría más, más bien practiquemos lo que ya tenemos fijo. (Docente espera unos 20 minutos más). Bueno ya ha pasado suficiente tiempo (son las 8:00 am).

Estudiante F1: No, profe no hemos terminado, denos más tiempo.

D1: ¿por cuál van?

Estudiante F1: por la segunda hoja

D1: Bueno vamos a empezar a solucionar lo que han resuelto hasta hora... arranquemos... con la primera, o sea la 84, El docente da la espalda y escribe en el tablero de manera vertical el listado de los números de las preguntas (84, 85, 86, etc.) y al lado las opciones a, b, c, d.

Estudiantes: se dispersan y hablan unos con otros.

D1: se voltea y dice “silencio”, bueno leamos (el docente lee la pregunta 84, “De la ley de Coulomb se sabe que la fuerza eléctrica debido a la interacción entre cargas de signos iguales es repulsiva y entre cargas de signos opuestos es atractiva. La siguiente figura muestra un sistema conformado por tres cargas eléctricas...En la copia esta las imágenes... Pregunta ¿Cuál de las siguientes figuras muestra la fuerza eléctrica que ejercen la carga 2 y la carga 3 sobre la carga 1?”

Estudiantes: la A

Estudiante A1: profe yo digo que es la B

D1: Haber porque dices que es la B

Estudiante A1: porque ¿cómo las flechitas se van a ir por la derecha?, tienen que irse por la izquierda que es donde están los positivos. Jaja se ríe

Estudiante B1: No, teacher póngale cero

Estudiantes: se ríen

D1: Haber estudiante A1 ¿qué pasa cuando dos cargas son positivas?

Estudiante A1: se queda callada y hace cara de desconocimiento.

D1: haber muchachos ¿qué pasa cuando dos cargas son iguales?

Estudiantes: al unísono “se repelen”

D1: ¿qué pasa cuando dos cargas son diferentes?

Estudiantes: al unísono “se atraen”

D1: si ves, por eso la respuesta es la A... haber la 85 “Un estudiante midió la energía potencial de un vagón en una montaña rusa. La gráfica representa los datos obtenidos por el estudiante... Muestran la gráfica, y la pregunta es: De los siguientes modelos de montaña rusa, ¿cuál explica la gráfica obtenida por el estudiante?”. A ver quién contesto la A?, alzan la mano los estudiantes A1,F1,G1 quien la B? nadie levanta la mano, Quien la

C? el estudiante L1 hace el intento pero cuando ve que nadie vuelve y la baja. Quien la D? la levantan el resto de los estudiantes.

D1: esto esta como dividido los que contestaron la A porque lo hicieron

Estudiantes F1: hay profe porque es tan claro que no sé cómo explicar.

Estudiante G1: Pues porque en la gráfica arranca arriba luego baja y luego vuelve y sube y así parecido está en la opción A, por eso porque es la más parecida.

D1: y los demás porque la D

Estudiante E1: a mí se me pareció más a la D, porque la gráfica no es una “U” solamente que baja y sube, tiene una cosita en la mitad, que la hace diferente, así igual es la D.

D1: efectivamente la respuesta correcta es la D... continuemos con la 86 el profesor lee la pregunta: *“Una estudiante calentó en una estufa, durante un minuto, un litro de agua que inicialmente estaba a 15°C. La temperatura final del agua fue 17°C. Si ahora calienta dos litros de agua que inicialmente están a 15°C, en la misma estufa durante un minuto, se espera que la temperatura final de los dos litros de agua sea. Opciones de respuesta A. 19°C, B. 17°C, C. 16°C. D. 15°C”*

Estudiantes: la C

Estudiante A1: esa estaba fácil

D1: si la respuesta es la C, no hay problema con esa pregunta

Estudiantes: No,

Estudiante B1: si ve teacher ya tenemos el ICFES ganado

(Suena el timbre y termina la clase)

D1: recuerden que aunque estamos en repaso de las pruebas no podemos quedarnos atrasados en temas, entonces copien en el cuaderno Tarea

Estudiantes: Nooo

D1: haber no se quejen si no se las dejo bien larga, Tarea: 1. Investiga cual es la velocidad del sonido, 2. Investigue cual es la velocidad de la luz, 3. Consulta que es campo magnético. Bueno chao, nos vemos la próxima clase

ANEXO 3. RESPUESTAS Y DATOS OBTENIDOS AL CASO N° 2

RESPUESTAS DEL CASO N° 2 AL CUESTIONARIO ASISTIDO

Perfil del Individuo: El caso N°2, es una docente de género femenino con una edad entre 26 y 35 años, la cual se está formando como licenciada en ciencias naturales, cursando 9 Semestre y tiene una experiencia docente entre 6 y 10 años, trabaja en una Institución Educativa de carácter privado ubicada en la ciudad de Cali, perteneciente al estrato 3, hace 3 años que trabaja en esa institución impartiendo clases en el nivel de bachillerato, manejando el área de Biología y Química

B. FUNDAMENTO TEORICO Y FORMATIVO

1. No, he recibido capacitación ni formación de ninguna manera sobre ese tema.
- 2.

Entidad	Conoce la Entidad		Identifique la Función de la Entidad	Definición Competencia Científica	Características
	Si	No			
MEN	x		Rige el adecuado funcionamiento y cumplimiento de las leyes y decretos de la educación en Colombia	No la Conozco	No la conozco
ICFES	x		Entidad que rige los parámetros para la educación superior en Colombia.	No la conozco	No la conozco
OCDE		X			
OTROS		X	Ninguna	Ninguna	Ninguna

C. FUNDAMENTO INSTITUCIONAL

3. Dentro del colegio No se conciben las competencias científicas.

4.

Categoría	Está presente		Explique de qué manera es concebida la competencia científica en cada categoría
	Si	No	
Misión y visión		X	
PEI (proyecto Educativo Institucional)		X	
Currículo	X		Se plantean las competencias Interpretar, argumentar y proponer
Plan de Área	X		Competencias científicas, ciudadana y laboral, la competencia científica se pone en el espacio indicado de competencias pero no se especifica nada puntual que debe de ser escrito ahí, el docente pone lo que quiere desarrollar en el estudiante.
Plan de Aula	X		De las asignaturas de: Biología, química y física.
Proyectos transversales	X		Únicamente en el proyecto ambiental escolar. Se maneja mediante las actividades de conciencia hacia el medio ambiente.
Otros___ cuáles?		X	

5. a) El colegio se encuentra en nivel bajo aunque en el área de ciencias naturales, es un poco mejor.
 β) En el área de ciencias es uno de los ponderados más altos, se podría decir que se encuentra en nivel medio, a razón de las otras asignaturas.
 χ) El colegio si ha participado en las pruebas PISA, pero no se socializaron los resultados.

D. CONCEPCIONES ENTORNO A LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

6. Es el nivel estandarizado de los conocimientos científicos que deben tener los niños a nivel nacional ya que las competencias específicas en ciencias buscan que los estudiantes logren: identificar, explicar, trabajar en equipo... entre otras cosas. Por

supuesto que son importantes: Si se logran desarrollar en el aula, los estudiantes adquirirán todas las habilidades y destrezas necesarias para resolver cualquier situación no solo de ciencias sino en la vida misma.

7. Los estudiantes deben aprender a ser críticos frente a cualquier situación o argumento que se les presente.
8. - Cuando la calidad es más importantes que las ganancias económicas
 - Cuando se cumple tanto en el papel como en la práctica con lo que propone el MEN

E. PRACTICA EDUCATIVA BASADA EN COMPETENCIAS

9. Me gusta trabajar mucho el modelo crítico aunque en la universidad solo nos hablaban de constructivismo.
10. Es un proceso que ocurre entre el docente, el alumno, el contexto, los contenidos.
11. Evaluó más su proceso de aprendizaje que el resultado de una prueba.
12. Si, la preparación para las pruebas saber se hace mediante preguntas tipo ICFES de internet y algunas creadas por uno mismo y el Plan lector semanal. En las pruebas PISA Aunque el colegio no lo exige como algo aparte, entonces se podría decir que de la misma manera como se preparan para las pruebas saber, se están preparando para las pruebas PISA.
13. Trato de hacerlo en cada clase, los estudiantes comentan lo que saben de la temática a tratar, luego nos enfrentamos al conocimiento científico, mediante diversas actividades.

PROTOCOLO DE OBSERVACIÓN CASO N° 2

A Continuación se presenta el protocolo de observación que se hizo a la profesora de ciencias naturales del área de Biología en el grado Noveno (9°) que trabaja en un aula regular.

Propósito: Evidenciar la práctica en el aula que desarrolla la docente en relación a las competencias científicas en el proceso de Enseñanza, Aprendizaje y Evaluación.

Fecha de observación: 03 de Octubre de 2014

Datos para la interpretación:

La docente estará representado por la letra D2 (Docente del Caso N°2)

Estudiantes con letras de la A2 a X2 (Se utiliza el Numero 2 Indicando que son estudiantes que corresponden al caso N°2)

Contextualización Caso N° 2

La clase analizada se realiza en el grado Noveno (9°), de un colegio privado de la ciudad de Cali, corresponde al cuarto periodo del año escolar. El curso está conformado por 25 estudiantes, de carácter mixto (10 mujeres y 15 hombres), con edades entre 14 y 16 años de edad, el grupo está conformado por adolescentes de estrato 3; los estudiantes se encuentran ubicados en pupitres individuales. Hora: 2:45 pm a 4:45 pm (2 Horas de Clases).

Inicio de Observación

D2: Ingresa al salón de clases, saca los marcadores. Saluda Buenas tardes como están.

Estudiantes: se ponen de pie y contestan al unísono bien gracias y usted.

D2: Ok el día de hoy en la primera hora vamos a terminar con lo que habíamos empezado la clase pasada que era el tema de la biotecnología, Recuerdan? Y designaremos un tiempito para la evaluación que teníamos pendientes ok... umm para iniciar vamos a sacar el cuaderno, lápiz y en orden nos dirigimos a la sala de audiovisuales.

Estudiantes: sacan sus objetos y se movilizan a la sala de audiovisuales, cuando llegan se sientan en el piso, dispersos en el salón. (Se demoran 7 minutos en trasladarse y organizarse)

D2: (indica al estudiante A2 que le haga las conexiones respectiva del portátil y el v video beam), mientras chicos, prestemos atención, vamos a poner mucho cuidado el video es corto pero sustancioso, tomamos apuntes de lo que les llame más la atención. Recordemos que la clase pasada hicimos una lluvia de ideas y cada uno escribió en el cuaderno que creían que era la biotecnología, pues bien ahora vamos a contrastar si es lo que ustedes creían o no, recordemos un poco lo que escribieron la clase pasada. A ver Estudiante B2 cuéntanos.

Estudiante B2: profe se me quedo el cuaderno

D2: umm si?, quien quiere compartir sus apuntes.

Estudiante C2: Yo, pues aunque nunca he escuchado sobre el tema, a mí me suena que tiene que ver con la biología y la tecnología, como esos avances de diseños de programas

en computadores que permiten ver cosas, como por ejemplo el microscopio y esas cosas así.

Estudiante E2: lo que yo pienso cuando escucho sobre esa palabra, es como en los descubrimientos y cosas que hacen para mejorar la vida de las personas, por ejemplo: cuando una persona no tiene un brazo o una pierna, entonces los científicos hacen un brazo de robot, me entienden?.

D2: Muy bien, alguien más?

Estudiante F2: pues yo lo pensaba más o menos como mi compañera C2, que es como los aparatos que crean para el estudio de la biología, por ejemplo, microscopios más avanzados, y cosas de laboratorio que permitan ver cada vez más cosas.

Estudiante A2: (tarda como 10 minutos en organizar todo)...listo profe

D2: Ok ahora vamos a ver el primer video que se llama ¿qué es la biotecnología? ... Shiii escuchamos por favor, la docente se sienta en la única silla que hay (todos observan el primer video que Dura 10 minutos)

Estudiantes: están atentos viendo y escuchando, algunos toman apuntes

D2: se termina el primer video la profesora, pausa y dice que les pareció?

Estudiantes: Murmullos

Estudiante F2: pues, profe lo que escribimos nosotros no estaba tan cerca, la biotecnología es otra cosa diferente, y tiene muchos usos.

Estudiante E2: si por ejemplo todos comemos pan, leche, yogurt y no sabíamos que se hacía con organismos vivos como dicen ahí, y la biotecnología no tiene nada que ver con lo que yo escribí, además mi compañera F2, me dijo que lo que yo escribí se parecía a la biomedicina.

Estudiante H2: levanta la mano y se ríe, profe que el Estudiante I2 no sabe que es la insulina que si le puede explicar.

D2: Ok, como sabemos nuestro cuerpo cumple diversas funciones y tiene diversas formas de mantenerse en equilibrio, pues a diario nosotros consumimos azúcares en las comidas, en el café por la mañana, en la gaseosa por la tarde e incluso cuando consumimos harinas, papa, arroz, maduro etc., luego internamente también se convierte en azúcar, casi todo lo que comemos dentro de nuestro cuerpo se sintetiza y se convierte en azúcar... de acuerdo?, la insulina es la sustancia que se encarga de regular el azúcar dentro de nuestro cuerpo, esta

sustancia la libera el páncreas, entonces cada vez que consumimos azúcar el páncreas libera esta sustancia para regular el nivel de azúcar en la sangre, esto para el caso de las personas normales, para aquellos que tienen diabetes, es porque su páncreas no funciona bien y no libera la cantidad necesaria de insulina, entonces hace que los niveles de azúcar en la sangre sean altos, por eso es que se tienen que inyectar insulina, ya que su páncreas no la produce, entonces se la inyectan para regular el azúcar en su cuerpo, y por eso les prohíben comer cosas con azúcar, porque como no tienen insulina si consumen va a ver probabilidad de que se les suba el nivel de azúcar y pueden incluso entrar en un coma diabético. Entendido?

Estudiantes. Siii

D2: Ok ahora vamos a sacar el cuaderno y vamos a contrastar lo que habían escrito y van a escribir de acuerdo al video que es la biotecnología, cuál es su importancia y algunos usos de esta, además van a pensar en otros usos que no aparecieron en el video y van a escribir porque creen que en ese ejemplo que ustedes proponen se hace uso de la biotecnología, Ok empezamos.

Estudiantes: se ponen a responder en el cuaderno, todos atentos.

D2: se pasea por el salón y los observa, vigilando si están realizando la actividad. (Pasan alrededor de 20 minutos)... y la profesora dice. ok Niños prestamos atención al segundo video, (pone a correr el segundo video que se llama la biotecnología en nuestras vidas con una duración de 6 minutos)

Estudiantes: están atentos viendo y escuchando, algunos toman apuntes

D2: Ok, que podemos destacar de este video ahh?

Estudiante E2: la importancia de la biotecnología y la cantidad de usos y beneficios que traen para nosotros como por ejemplo para las enfermedades como la leucemia, diabetes, células madres para la reconstrucción de la piel quemada etc., todas esas cosas son buenas.

D2: si es cierto, la biotecnología ha traído consigo muchas cosas positivas pero también otras negativas, lo hablamos la clase pasada, recuerdan?, sobre la manipulación de organismos, y los OGM (organismos genéticamente modificados), el glifosato, la industria de Monsanto, el maíz transgénico etc... recojamos todo y vamos para el salón tenemos 30 minutos para la evaluación.

Estudiantes: se dirigen al salón y se acomodan (se demoran 10 minutos)

D2: Guardamos todo lo que tengamos en el pupitre, derechos, solo lápices, la profesora va pasando la fotocopia con la prueba

Evaluación Escrita:

1. Defina con sus propias palabras que es sexualidad
2. Realice un cuadro comparativo entre caracteres sexuales primarios y secundarios y terciarios.
3. Defina los siguientes conceptos:
 - a) Gónadas
 - b) Hormonas
 - c) Gametos
 - d) Estrógenos
 - e) Progesterona
 - f) Ovocitos secundarios
4. De acuerdo a lo visto defina que es biotecnología
5. Realice un escrito crítico a la temática dialogada la clase pasada sobre alimentos transgénicos, el consumo humano, y la industria Monsanto.

Tiempo para la prueba 30 Minutos (Suenan el timbre y termina la clase) la profesora recoge la evaluación

ANEXO 4. RESPUESTAS Y DATOS OBTENIDOS AL CASO N° 3

RESPUESTAS DEL CASO N° 3 AL CUESTIONARIO ASISTIDO

B. INFORMACIÓN GENERAL

Perfil del Individuo: El caso N°3, es un docente de género masculino con una edad entre 46 y 55 años, el cual tiene una formación académica de pregrado, graduado como licenciado en Biología y Química con un postgrado de maestría en Enseñanza de las ciencias exactas y naturales, y tiene una experiencia docente mayor a 20 años, trabaja en una Institución Educativa de carácter Público ubicada en la ciudad de Cali, perteneciente al estrato 3, y hace 15 años que trabaja en esa institución impartiendo clases en el nivel de bachillerato, manejando el área de Química.

B. FUNDAMENTO TEORICO Y FORMATIVO

1. Sí, primero por parte de la institución educativa cuando recién estaba saliendo los estándares de competencias, es decir el tema de las competencias es viejo, pero cuando empezó a ponerse en auge este tema que ya se institucionalizó por parte del MEN, nosotros recibimos unas charlas para comprender el propósito, y como articular estas competencias en el aula de clases, además como están íntimamente ligada a las pruebas externas, en el pregrado ese tema no se hablaba en esa época y en el pregrado aunque no fue un curso ni nada por el estilo, uno escucha el tema de las competencias científicas más que todo por la polémica de las pruebas PISA.
- 2.

Entidad	Conoce la Entidad		Identifique la Función de la Entidad	Definición Competencia Científica	Características
	Si	No			
MEN	x		Formular políticas de educación nacional, ejecutar los planes de desarrollo educativo, hacer cumplir las leyes planteadas a nivel educativo por parte de las entidades o instituciones, coordina administrativa, logística y pedagógicamente todo lo	Saber hacer en contexto	Plantean las competencias generales básica argumentar, interpretar y proponer.

			relacionado a la educación		
ICFES	x		Instituto Colombiano para el fomento de la educación Superior, trabaja de la mano con el MEN, para la planeación y desarrollo de evaluaciones a nivel de básica (3° y 5°) a nivel Medio (9° y 11° y superior (ECAES), que midan la educación que se está impartiendo.	Es similar a la del MEN	Presentaba competencias puntuales como: indagar, argumentar, explicar fenómenos, resolver problemas, aunque esta versión se actualizo debido al cambio que presentaron las pruebas saber a partir del 2014 donde se integran las áreas, pero no tengo presente bien los cambios
OCDE	x		No recuerdo el significado de las siglas pero se que es la entidad que apoya las pruebas PISA, así como el ICFES a las pruebas saber, algo así.	No la conozco	No la conozco
OTROS		X	Ninguna	Ninguna	Ninguna

C. FUNDAMENTO INSTITUCIONAL

3. A nivel institucional se conciben como un parámetro que dice la norma y que hay que cumplirla, ya que esta propuesto por los estándares de competencias y tenemos que orientar nuestro trabajo docente con base en ello, al igual que es el argumento principal de las pruebas externas, por ende se concibe como algo que no puede faltar.

4.

Categoría	Está presente		Explique de qué manera es concebida la competencia científica en cada categoría
	Si	No	
Misión y visión	X		Aunque no es directamente sobre competencia científica si formar individuos íntegros y competentes para la sociedad.
PEI (proyecto Educativo Institucional)		X	
Currículo		X	
Plan de Área	X		En los objetivos está el desarrollo de competencias científicas, y en el desarrollo hay algo que se llama el plan de competencias donde hay que indicar que competencias en ciencias se están desarrollando
Plan de Aula	X		En el formato hay un espacio asignado para la competencia a desarrollar, el docente de acuerdo a lo que trabajará tiene que hacer énfasis en el desarrollo de esta.
Proyectos transversales	X		En el PRAE, mediante las actividades se les desarrolla la indagación, la búsqueda de la información, la argumentación de la problemática, etc.
Otros___ cuáles?		X	

5. a) Los resultados de la institución ha sido medio.

b) En el área de Ciencias Naturales desde que estoy yo, me he caracterizado por ocupar los promedios más altos respecto a las otras áreas.

c) El colegio sí ha participado de las pruebas PISA, pero pues la verdad la interpretación de esos resultados es complicado, pero igual los resultados siempre han sido malos, y Colombia está entre los últimos países en esas pruebas.

D. CONCEPCIONES ENTORNO A LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

6. Competencia Científica es tener las habilidades y capacidades como indagar, explicar, argumentar etc. haciendo uso del conocimiento de la ciencia en el contexto inmediato. Pues lo argumentado anteriormente, están presentes en lo que propone el MEN, en los estándares, en las pruebas saber, son habilidades que se deben desarrollar en los estudiantes, para que ellos puedan aplicarlos al contexto. Para mí son importantes, pero no lo es todo, o sea todo no puede ser competencias, el contenido también es importante.
7. El manejo del contenido, la divulgación, la argumentación, resolución de problemas, indagar, y todas las que puedan contribuir al proceso académico.
8. La calidad educativa, se llega brindándole calidad al docente y a los estudiantes, con el personal idóneo, bien capacitado y con la infraestructura adecuada, que permita desarrollar las actividades.

E. PRACTICA EDUCATIVA BASADA EN COMPETENCIAS

9. Trabajo porque mi enfoque sea constructivista, me gusta que los muchachos participen, hago mucho laboratorio para que se cuestionen, que sean críticos, que resuelvan problemas de la química.
10. Es un proceso continuo en el que interviene el estudiante, el maestro, el conocimiento y el contexto, en el que se adquieren habilidades o conocimiento que no sabían antes.
11. De muchas maneras, con participación, actividades en clase, laboratorios, informes escritos, evaluaciones escritas, salidas al tablero.
12. Si, a ellos se les trae simulacros bajados de internet, los exámenes escritos deben ser tipo ICFES, hay un plan lector organizado, donde se trabaja la competencias o el énfasis desde cada área, por ejemplo lectura crítica, entonces cada docente desde su área trae un texto, y actividades que permitan desarrollar la lectura crítica. Pues como tal no hay un programa ni algo planeado específicamente para las pruebas PISA, pero bajamos preguntas hechas en las pruebas pisa para prepararlos para las pruebas saber.
13. Yo diría que trato de hacerlo a diario, primero hago indagación de ideas previas, doy una introducción o traigo un texto interesante y lo comparto para que ellos se motiven, luego cuestiono, doy ejemplos, los pongo a investigar, hago preguntas orales para que argumenten.

PROTOCOLO DE OBSERVACIÓN CASO N° 3

A Continuación se presenta el protocolo de observación que se hizo al profesor de ciencias naturales del área de Química en el grado décimo (10°) que trabaja en un aula regular.

Propósito: Evidenciar la práctica en el aula que desarrolla el docente en relación a las competencias científicas en el proceso de Enseñanza, Aprendizaje y Evaluación.

Fecha de observación: 28 de Octubre del 2014

Datos para la interpretación:

El docente estará representado por la letra D3 (Docente del Caso N°3)
Estudiantes con los números del 1 al 35, debido a que el abecedario no alcanza

Contextualización Caso N° 3

La clase analizada se realiza en el grado décimo (10°), de Institución Educativa pública de la ciudad de Cali, corresponde al tercer y último periodo del año escolar (en este colegio manejan a penas 3 periodos académicos por año). El curso está conformado por 33 estudiantes, de carácter mixto (19 mujeres y 14 hombres), con edades entre 15 y 18 años de edad, el grupo está conformado por adolescentes de estrato 2 y 3; los estudiantes se encuentran ubicados en pupitres individuales, Hora: 1:45 pm a 3:45 pm (2 Horas de Clases (cada una de 45 minutos), hay que aclarar que aunque el grupo es de 33 estudiantes ese día faltaron 3 estudiantes, por lo que la observación se hizo con 30 estudiantes presentes.

Inicio de Observación

D3: Ingresa al salón de clases, Buenas tardes chicos ¿cómo están?

Estudiantes: (estaban dispersos hablando entre ellos) cuando el docente entra al salón saluda Bien, gracias (guardan silencio y se organizan dentro del salón)

D3: como les fue ayer con la presentación del SENA?

Estudiante 1: pues bien, pro estábamos nerviosos, más que todo Estudiante 2, ¿usted no estuvo ayer en la presentación?

D3: Pues estuve un rato, no ve que me mandaron a remplazar al docente de sociales que estaba incapacitado, solo alcance a ver la presentación del Estudiante 8, las demás me las perdí, y como le fue al grupo del estudiante 13.

Estudiante 13: pues bien, nosotros nos preparamos, pero no ve la estudiante 14 se le olvido explicar lo de la metodología y eso nos bajó puntos.

D3: Ahhh, pero bueno lo importante es el ejercicio, y así van cogiendo más experiencia para cuando les toque en once la sustentación de la guía final. Pero entremos en materia, entonces bueno vamos al grano como dijo el dermatólogo

Estudiantes: Sonríen...

D3: entonces, recordemos que hoy iniciamos con tema nuevo, la clase pasada les di el temario que íbamos a desarrollar, entonces el propósito de la clase de hoy es introducirlos al conocimiento acerca de las reacciones químicas y como estas están presentes en nuestras vidas, así podremos observar en vivo algunos cambios, comprender que son, para que sirven, etc. ahora sí, saquemos las hojas con el mapa conceptual o el mapa guía que debieron haber hecho a partir de las guías que les di a cada grupo de trabajo, a ver pregunto ¿lo hicieron?

Estudiantes: Siii...

D3: Que bien, y ¿trajeron los materiales que decía la guía?

Estudiantes: Siii... un estudiante se acerca y le comenta al docente que el grupo de el no trajo los materiales, que hubo problemas de comunicación.

D3: ok, siéntate, íbamos a trabajar 4 grupos de 5 y dos de 6, pero hubo un grupo que no trajo los materiales, entonces vamos a incluirlos dentro de los otros grupos para que nadie se quede sin trabajar, de acuerdo

Estudiantes: Sii, entre ellos empiezan a reorganizar los grupos.

D3: bien entonces empezamos, primero vamos a alistar cuaderno, lápiz, el mapa conceptual y los materiales, en silencio y orden nos dirigimos al salón de arte o lúdica y se van a organizar en los equipos de trabajo.

Estudiantes: (acomodan sus materiales y se dirigen al salón de lúdica, el cual es un espacio con mesas de trabajo grandes distribuidas por el salón, hay un tablero y sillas rimas), los estudiantes se acomodan por equipos de trabajo previamente organizados, cada mesa tiene 7 estudiantes, que equivalen a un equipo de trabajo, para un total de 4 mesas.

D3: de acuerdo entonces, recuerden que no pueden sacar las guías, solo el mapa conceptual que elaboraron con la lectura previa de la guía... bien, la dinámica será la siguiente cada grupo va a sacar los materiales y empieza a elaborar el proceso, yo pasare por cada mesa aclarando dudas del desarrollo del proceso, como recuerden que cada grupo tiene un

proceso diferente, entonces cuando todas las mesas estén lista, les daré unas preguntas para observar y pasaremos a rotar por todas las mesas para hacer la respectiva observación y finalmente si alcanzamos hacer otra muestra experimental que se llama *“Reacción química: cuando una solución cambia de color”*, que todos observaremos para generar cuestiones y tratar de explicar el fenómeno que estamos viendo.

Estudiantes: todos los grupos se observan concentrados discutiendo internamente y designando roles. Los grupos de trabajo son:

Grupo 1: conformado por los estudiantes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. La experimentación que estaban trabajando era la el proceso de oxidación de la manzana y el aguacate, tenían que picar varios trozos de manzana y aguacate uno dejarlo al aire libre, otro sellarlo con una bolsa plástica, otro aplicarle zumo de limón y observar los cambios.

Grupo 2: conformado por los estudiantes 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14. La experimentación que estaban realizando era el proceso de combustión con varios materiales, uno tenían que quemar papel, cartón, plástico, madera, luego tenían que repetir el mismo procedimiento pero ponerle una refractaria de vidrio encima con los materiales encendidos.

Grupo 3: conformado por los estudiantes 15, 16, 17, 18, 19 20, 21, 22. La experimentación era traer diversos metales (tuercas limpias, tuercas oxidadas, alfileres, cuchara, trozos de cadenas, candados oxidados) donde debían introducirlos en alcohol, cloro, coca cola

Grupo 4: conformado por los estudiantes 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30. Tenía un experimento parecido al del grupo 1 pero con banano y papaya, tenían que cortar trozos y observar los cambios al aire libre, otro sellarlo con una bolsa plástica, otro aplicarle zumo de limón y observar los cambios

D3: se pasea por cada mesa, supervisa y orienta a los estudiantes para el montaje y observación de cada práctica.

(Durante la orientación del montaje se observa que los estudiantes toman decisiones respecto al método, por ejemplo: el grupo 1 decidió tomar como patrón el tiempo, establecieron que por cada categoría lo dejarían 5, 10,15 minutos, para tratar de ver en cuanto tiempo la manzana y el aguacate tardaban en ponerse de color oscuro, y cuando les aplicaban zumo de limón y observaban que no se ponía oscuro, tomaban el tiempo para ver en qué momento se pondría oscuro)

Grupo 1: profe podemos echarle agua y alcohol a la manzana a ver qué pasa?

D3: Claro esa es la idea que se cuestionen y experimenten. (Pasan alrededor de 45 minutos, mientras los estudiantes realizan el acercamiento y arman desarrollo metodológico de la guía). El docente les dice deben de estar tomando nota de todo lo que observan, además escriban en el cuaderno, 1. Registra las observaciones hechas durante la práctica. 2. Redacta una posible hipótesis que explique cada caso de lo que estas observando. 3. Escribe 5 preguntas que se te hayan generado e indaga por sus respuestas en casa 4. Explica con tus palabras que es reacción química. 5. Indica en cada situación de la experimentación en que momento ocurre una reacción química y explica tu argumento. Estas preguntas deben contestarlas para el experimento que cada uno está haciendo, con base en esto construirán el informe que me entregarán la próxima clase, y además ahora que empezamos a pasar por las mesas para que cada grupo nos explique que observo y que paso con su experiencia, también debemos contestar someramente estas preguntas, ¿con que propósito?, pues como siempre lo hacemos la próxima clase cada grupo socializara oralmente su informe y de esta manera los demás grupos le retroalimentaran con sus hipótesis o explicaciones, recuerden que la participación es muy importante para la nota personal de cada uno de ustedes.

Estudiantes: Cada grupo tomo apuntes de las pautas del docente, y empieza la discusión al interior de cada grupo, organizando las ideas en sus cuadernos.

D3: (el docente les da alrededor de 25 minutos), posterior dice: bien niños prestamos atención, sale cada grupo al frente a explicar brevemente el procedimiento que hicieron, por falta de tiempo, mientras los grupos oyentes toman apuntes (estos no realizaron preguntas) y quedo faltando un grupo por socializar

D3: muy bien, como el tiempo no nos alcanzó dejamos has allí, el último grupo socializa la próxima clase y entonces la práctica de la solución que cambia de color por medio de la reacción química para la próxima clase, por el momento queda como tarea acomodar el informe con las reflexiones y preguntas, además en el cuaderno me van a traer un listado de cosas de la cotidianidad donde observen reacciones químicas, ok, entonces adiós chicos nos vemos el viernes.

Estudiantes: toman apuntes. (Se da por terminada la clase.

ANEXO 5. TABLA DE TENDENCIAS DEL CASO N° 1

CATEGORIA N°1 (C1) DEL CASO N° 1. Concepciones de los maestros de ciencias Naturales sobre Competencia Científica

SUBCATEGORIA	INDICADOR	PREGUNTA	RESPUESTA	ARGUMENTO	TENDENCIA
Fundamento Teórico y Formativo	Formación Docente	1. ¿Ha recibido formación o capacitación sobre competencias científicas?	No he recibido nunca capacitación ni formación sobre competencias científicas, durante mi formación de pregrado, nunca nos enfatizaron en eso, ese tema es algo más bien nuevo	1. No ha recibido un conocimiento formal sobre competencias científicas. 2. Cree que es un tema nuevo por ello no recibió conocimiento en sus estudios universitarios	No hay interés del docente por el tema, pues lo ve como algo aislado, algo reciente, un tema totalmente desconocido, se evidencia que no hay apropiación por parte del docente en el tema de competencias científicas
	conocimiento teórico competencia científica	2. Conoce sobre planteamientos teóricos y parámetros establecidos acerca de competencias científicas planteados por las siguientes entidades:			
			Conoce la entidad y reconoce que tiene como	1. Presenta una perspectiva muy	El docente no tiene apropiación sobre las

		MEN	función Asesorar a los departamentos, municipios, distritos en todo lo relacionado a la educación. Y garantizar que se cumpla con la ley. No sabe que plantea el MEN sobre competencias científicas ni sus características	general sobre las funciones del Ministerio de Educación Nacional. 2. No hay argumento claro sobre el sustento teórico que propone el MEN respecto a las competencias científicas	funciones específicas ni hace evidente la importancia de esta entidad para el campo educativo colombiano de igual forma desconoce los planteamientos de este sobre competencias científicas
		ICFES	Organizar y administrar el banco de preguntas, que se les hacen a los estudiantes en las pruebas saber, según modos educativos y programas. No sabe que plantea el ICFES sobre competencias científicas ni sus características.	1. Presenta una visión muy acabada de las evaluaciones externas. 2. No reconoce las funciones ni la entidad. 3. No reconoce una relación con el MEN	No se evidencia interés por estar al día en los estándares de evaluación de la calidad en la educación colombiana, además presenta una perspectiva ajena, como si la evaluación o el ICFES seleccionaras preguntas al azar.

		OCDE	Ayuda a los gobiernos a luchar contra la pobreza a través del desarrollo económico .La estabilidad financiera. No sabe que plantea la OCDE sobre competencias científicas ni sus características	1. Limita a la organización OCDE solo a temas económicos y de pobreza. 2. No hay relación de la OCDE con temas educativos. 3. No existe argumento sobre la postura de competencias científicas planteadas por esta entidad.	No hay un conocimiento claro sobre esta entidad, por ende no hay un argumento sólido sobre sus funciones, además no genera ninguna relación de esta entidad con el campo educativo, ya que la visión que tiene es aislada y limitada a la parte económica y política.
		Otros	Ninguna	1. No conoce otras entidades que planteen propuestas relacionadas con las competencias científicas	No conoce otras entidades que planteen propuestas relacionadas con las competencias científicas
Fundamento Institucional	competencia científica	3. ¿Cómo concibe la institución educativa las competencias científicas?	Aunque al interior del colegio no hablamos de las competencias científicas desde el campo teórico y conceptual; según lo que plantean las leyes y todo eso, yo pensaría que el colegio no concibe las	1. No hay una concepción teórica del término competencia científica. 2. La institución Educativa no ha adoptado una postura clara sobre	No hay un dominio teórico sobre las competencias científicas por parte de la institución educativa ni por parte del docente, tienen una concepción muy reducida limitada únicamente a una

			competencias científicas como un proceso sino más bien como habilidades, que se adquieren en la práctica y resolución de ejercicios, ósea hacer preguntas y respuestas, para que los estudiantes contesten y les vaya bien en las pruebas ya que si tú me hablas de competencias me imagino el ICFES y las pruebas saber.	el tema. 3. Hay una postura que subyace a la práctica y es competencia científica relacionada a preguntas y respuestas. 4. El termino competencias científicas relacionado únicamente a pruebas Saber	preparación para las pruebas saber que se adquieren como un conjunto de habilidades con un fuerte carácter conceptual que le permite al individuo dar respuesta a preguntas dadas.
		4. Describir como la institución educativa contempla las competencias científicas en:		1. No se contempla las competencias científicas ni en la misión , visión, PEI, Currículo 2. En el plan de área contemplan las competencias generales (interpretativa, Argumentativa y Propositiva) 3. En el plan de aula percibe como competencias las	La institución educativa en su estructura teórica no contempla como un aspecto fundamental el tema de las competencias científicas, pero se evidencia que hacen uso de los estándares básicos de competencias en ciencias naturales y que planean de acuerdo a estos indicadores, pero no existen criterios por parte de la institución
		Misión y Visión	No está contemplado		
		PEI	No está contemplado		
		Currículo	No está contemplado		
		Plan de Área	Se plantean las competencias generales interpretativa, argumentativa y propositiva, según los que		

			se encuentran en los estándares de competencias.	acciones de pensamiento, planteadas en los estándares de Ciencias Naturales. 4. La institución Educativa tiene varios proyectos transversales pero ninguno contempla competencias científicas. 5. Indica que no hay ningún proyecto transversal relacionado con su área del conocimiento.	donde se incluya las competencias específicas del área de ciencias
		Plan de Aula	Se manejan según los estándares en ciencias naturales más no competencias específicas en ciencias.		
		Proyectos Transversales	No están contemplados pero Existen diversos proyectos transversales como por ejemplo: PRAE, sexualidad, inclusión, tiempo libre, pero no hay uno que maneje el área de física. Y en los que hay no se manejan competencias científicas, sino más bien ciudadanas.		
		Otros	Ninguno		
		5. Describa los resultados según sea el caso en:			
		a) Resultados Pruebas Saber de la Institución Educativa en términos generales	Los resultados de las pruebas saber en el colegio siempre han estado en un nivel medio.	1. Nivel medio en las pruebas saber	Nivel medio en las pruebas saber El desempeño es regular y se cree que puede deberse a que materias

	Pruebas que evalúan competencias científicas	b) Resultados Pruebas Saber en el área de Ciencias Naturales	El resultado general siempre ha sido regular, pero el área de física, siempre ha estado en los mejores lugares en comparación a las demás áreas, pero en términos al colegio todavía le falta mucho y esto se debe a la poca intensidad horaria ya que esta materia se da en los grados 10 y 11.	1. Nivel regular del colegio. 2. El área de física se destaca en relación a las otras. 3. Existe poca intensidad horaria	importantes para el área de ciencias se imparte a partir de los grados décimo y undécimo. No han participado en las pruebas PISA
		c) pruebas PISA	Pues que yo sepa No, de hecho en todos los colegios que yo he trabajado tampoco.	1. No han participado en las pruebas PISA	
Concepcione	Perspectiva	6. Para usted ¿Qué es competencia científica y cuál es su importancia?	Para mi es algo que se relaciona con la parte de la experimentación, análisis, con las áreas de física, biología y química, donde interviene el conocimiento. Creo Si son importantes porque tienen aplicación en sí.	1. Competencias científica relacionada al carácter experimental. 2. Integración de las áreas de Física, Biología y Química	No hay un argumento claro ni adscrito a algún campo teórico, concibe la competencia científica, con un acercamiento practico donde se requiere un dominio integral de las materias que conforman el área de ciencias naturales

s Sobre Competencias Científicas	personal sobre competencia científica	7. ¿Cuál cree usted que son las competencias científicas que se deben desarrollar desde la enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales?	Todas, indagar, analizar, plantear hipótesis. Realizar ejercicios matemáticos.	1. Reconoce que se deben desarrollar todas pero no precisa bien cuales son todas competencias científicas.	Dentro de las competencias científicas que el maestro considera que se deben desarrollar hay solo 2 (Indagar y Analizar) que según la literatura corresponden a competencias científicas las otras no son consideradas competencias científicas, aunque el no especifica el objetivo de indagación y de análisis.
		8. Desde el punto de vista pedagógico ¿Cómo cree que se llega a la calidad educativa?	Se debe tener más formación a los estudiantes, laboratorios, definir más las bases pedagógicas.	1. Los estudiantes deben tener mayor formación. 2. Deben de tener prácticas de laboratorio 3. Definición de bases pedagógicas	El docente indica que los estudiantes deben de ser mejor formados, ello implicaría un cambio en el agente enseñante que es el maestro, bien sea en una mayor formación docente o búsqueda de más herramientas para enseñar. El maestro considera la práctica de laboratorio como un indicador de calidad, lo cual se puede ver como la importancia de un acercamiento a los fenómenos.

					No es claro cuando hace referencias a definición de bases pedagógicas, si se refiere a nivel nacional o institucional, pero pone en manifiesto que no son claras los fundamentos pedagógicos y que requieren ser replanteados. El maestro nunca relaciona las competencias científicas con los estándares de calidad de la educación.
--	--	--	--	--	---

CATEGORIA N°2. CASO 1 Competencias Científicas que Promueven los Docentes de Ciencias Naturales en su Práctica en el Aula

SUBCATEGORIA	INDICADOR	PREGUNTA	RESPUESTA	ARGUMENTO	TENDENCIA
Practica Educativa Basada en	Enseñanza	9. ¿De qué manera enfocan la docencia? ¿Cuál es	Enfoque: conceptual y aplicativo.	4. El enfoque es percibido como la tendencia de la	El docente se inscribe bajo un modelo pedagógico tradicional,

Competencias		su estilo u orientación pedagógica y didáctica?	Orientación: tradicional. Didáctica: Evaluaciones escritas, talleres, participación.	enseñanza 5. La orientación define su modelo pedagógico 6. La didáctica la concibe como las actividades de clase que permiten evaluar	donde predomina el carácter conceptual del conocimiento de tal manera que le permita aplicar en resolución de ejercicios físico matemáticos. En su metodología realiza actividades como evaluaciones escritas, talleres y participación. No deja en claro los límites entre el modelo pedagógico y la didáctica de las ciencias. No manifiesta otros procesos y elementos existentes en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.
	Aprendizaje	10. Defina para usted ¿Que es el aprendizaje?	Es tener los conocimientos a través de los libros, la vida cotidiana en	1. Tener conocimiento sobre algo. 2. El aprendizaje se	Ve el aprendizaje como un producto y no como un proceso que implique

			sus aplicaciones de cada materia.	adquiere a través de aplicaciones o de la practica	diversas dimensiones No tiene en cuenta otros factores influyen en el aprendizaje. (Familiares, emocionales, sociales, etc.), tiene una visión del aprendizaje de manera conceptual.
	Evaluación	11. ¿Cómo evalúa a sus estudiantes?	De muchas formas Participación, Evaluaciones escritas, Tareas, Talleres	1. Tiene diversos métodos de evaluación	La tendencia evaluativa es conceptual y sumativa
		12. ¿Prepara a los estudiantes para las pruebas saber y PISA? ¿Cómo?	Si, en el colegio los preparamos por medio de simulacros que se tienen contratado a una empresa encargada de eso que se llama Milton Ochoa, y es la que manda los simulacros ya con ejercicios para que	1. Hay preparación mediante cuadernillos elaborados por una empresa externa. 2. Se preparan proporcionando el conocimiento científico y practicándolo mediante ejercicios	La preparación para las pruebas está a cargo de un agente externo y genérico que presta el servicio a diversas instituciones educativas, el cual no maneja el mismo proceso que se vive al interior de la institución educativa en relación a proceso,

			nosotros se los hagamos a los estudiantes, también se les da la teoría de los temas de física, Realizar problemas y aplicar las leyes. Para las pruebas PISA No hay preparación, ya que la institución se confisca más a las pruebas de saber.	3. No existe preparación para las pruebas PISA	planeación, diseño y organización de contenidos, metodologías y estrategias de comprensión. Existe mayor énfasis en las pruebas saber que son las que se manejan en Colombia las pruebas internacionales como las PISA, no son tenidas en cuenta.
		13. ¿Con que frecuencia Promueve el desarrollo de competencias científicas en sus clases?...Desde la didáctica Explique ¿Cómo desarrolla una clase con un enfoque en	Con poca frecuencia ya que no es un enfoque que vaya de acuerdo a la institución. Aunque no la aplique, creo que una clase de este enfoque es llevar a los estudiantes a ver videos, salir para realizar laboratorios	1. Poco uso y desarrollo de competencias científicas 2. El enfoque en las competencias científicas no va acorde al enfoque institucional. 3. Las actividades por fuera del espacio del	El docente no tiene claro el concepto de competencias científica, ni sus características, por ende no las desarrolla en sus clases, considera que el enfoque de la institución no es compatible con el de las competencias, aunque la institución se interesa

		competencias científicas, que usa, cuales son las características, que actividades desarrolla?	en una universidad, cualquier actividad diferente al estar encerrado en el salón.	salón de clases, estaría basada en competencias científicas	mucho en las pruebas saber. No considera que las competencias científicas se puedan desarrollar dentro del espacio de clases.
--	--	--	---	---	--

CATEGORIA N°3 TENDENCIA GENERAL DEL PROTOCOLO DE OBSERVACIÓN DEL CASO N°1

El caso N° 1 lo constituye un docente de género masculino con una edad entre 46 y 55 años, el cual tiene una formación académica de pregrado, graduado como licenciado en Biología y Química, y tiene una experiencia docente entre 11 y 15 años; y hace 3 años que trabaja en esa institución impartiendo clases en el nivel de bachillerato, manejando el área de Física. La Institución Educativa es de carácter privado ubicada en la ciudad de Cali, perteneciente al estrato 2.

La clase analizada se realiza en el área de física del grado Undécimo (11°), y estas corresponden al tercer periodo del año escolar. El curso está conformado por 12 estudiantes, de carácter mixto (5 mujeres y 7 hombres), con edades entre 16 y 19 años de edad, el grupo está conformado por adolescentes de estrato 2; los estudiantes se encuentran ubicados en pupitres individuales, dispersos por el salón y dentro del salón hay una cámara de grabación, con el que la rectora tiene acceso visual a todos los salones del colegio.

El grupo de estudiantes ha estado con el profesor desde grado noveno, lo conocen bien y debido a la personalidad abierta y flexible del maestro se denota que existe mucha confianza, entre estudiantes y el maestro, por lo cual los estudiantes toman una actitud muy descomplicada y eso hace que el docente emplee mucho tiempo en tratar de normalizar y disciplinar a los estudiantes para que se retomen las normas institucionales.

En su práctica pedagógica se puede evidenciar que el docente no promueve el desarrollo de competencias científicas, y que la concepción de competencias científica que se determinó en este trabajo mediante la literatura está ausente en la práctica en el aula; la institución educativa y el educador consideran importante las pruebas saber pero no relacionan el buen desempeño de estas al desarrollo de competencias científicas.

Se encontró que la concepción de competencia científica que maneja el docente está alejada de lo que propone el MEN, el ICFES y la OCDE, la metodología hacia la calidad educativa está orientada a la resolución de problemas, con énfasis en preguntas cerradas, bajo un análisis o sentido común tratado de manera general. En ningún momento se observa la intención de tratar de vincular el conocimiento con la vida cotidiana, el docente toma ejemplos ajenos al contexto del estudiante, ya que se basa en preguntas bajadas de internet, no articuladas ni diseñadas por el bajo el proceso académico que el ha venido desarrollando.

El profesor maneja la evaluación de forma superficial ya que se basa solamente en la resolución de ejercicios de física, dentro de las competencias específicas de las ciencias naturales planteadas por ICFES (2007), se esboza un intento por trabajar la competencia de

indagar, explicar, comunicar, pero estas están muy limitadas ya que en la indagación que según el ICFES es la “*Capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados y para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas*”, no se trabajan de manera profunda si no superficial, donde no hay paso a un análisis y cuestionamiento que lleve al estudiante a plantear preguntas y resolver de acuerdo al fenómeno observado, si no que ellos leen y a partir del sentido común o de un conocimiento conceptual previo, responden. La explicación que es “*Capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos*”, este intento se da cuando el docente pregunta a los estudiantes los argumentos de cada respuesta a cada pregunta, pero el intento decae cuando el argumento de ellos es inconcluso y débil, en algunos casos muchos no sabían cómo argumentar o como explicar el porqué de su pregunta y asimilaban que era algo obvio o de sentido común, lo cual quiere decir que este aspecto no ha sido trabajado, además el docente en muchos casos no se interesaba por el argumento si no por continuar con las preguntas.

La intención de promover la competencia de Comunicar que es la “*Capacidad para escuchar, plantear puntos de vista y compartir conocimiento*”. Se quedaba a mitad de camino en la medida en que tenían la oportunidad de participar y plantear su argumento sobre las preguntas, pero muchos no lo hacían ni estaban comprometidos con el ejercicio, además no había espacio para discutir o llegar a consensos, no existía una retroalimentación o un nivel de conciencia del argumento de la opción correcta.

Para el docente, es determinante la parte conceptual que implique el conocimiento como cumulo y asimilación de información y poco favorece el desarrollo de la competencia científica alrededor de la construcción de saberes basados en interpretaciones acerca de fenómenos naturales que hacen parte de la vida cotidiana del estudiante.

RESULTADO 1 REJILLA DE CONTRASTACION PARA EL CASO N° 1 ENTRE			
CATEGORIA	C1,	C2,	C3.

ANEXO 6. TABLA DE TENDENCIAS DEL CASO N° 2

CATEGORIA N°1 (C1). Concepciones de los maestros de ciencias Naturales sobre Competencia Científica

SUBCATEGORIA	INDICADOR	PREGUNTA	RESPUESTA	ARGUMENTO	TENDENCIA
Fundamento Teórico y Formativo	Formación Docente	1. ¿Ha recibido formación o capacitación sobre competencias científicas?	No, he recibido capacitación ni formación de ninguna manera sobre ese tema	1. No ha recibido un conocimiento formal sobre competencias científicas, en su trayecto como docente.	Deja en claro que nunca recibió por ningún medio alguna información sobre el tema.
	conocimiento teórico competencia científica	2. Conoce sobre planteamientos teóricos y parámetros establecidos acerca de competencias científicas planteados por las siguientes entidades:			
		MEN	Rige el adecuado funcionamiento y cumplimiento de las leyes y decretos de la educación en Colombia, el docente no	1. Presenta una perspectiva muy general sobre las funciones del Ministerio de	El docente posee una noción general de las funciones del MEN dejando por fuera muchos aspectos

			conoce los planteamientos sobre competencias científicas	Educación Nacional. 2. No conoce lo que el MEN plantea sobre las competencias científicas	importantes, el no relaciona al MEN con estándares de calidad ni con las competencias científicas.
		ICFES	Entidad que rige los parámetros para la educación superior en Colombia. no conoce los planteamientos sobre competencias científicas	1. Tiene una visión reducida, no es claro cuando se refiere a parámetros para la educación superior. 2. Obvia muchas funciones, no relaciona la calidad educativa ni hace mención de las pruebas saber. 3. No conoce el sustento teórico que plantea el ICFES sobre competencias científicas	Existe la relación del ICFES con parámetros de educación superior, aunque no especifica bien a que se refiere no es explícita o no relaciona el ICFES con pruebas estandarizadas, evaluaciones que miden la calidad de la educación, genera la impresión que el ICFES interviene en etapas universitarias y que no se relaciona con la educación básica y media.

		OCDE	No conoce la entidad	1. No posee conocimiento ni establece relación alguna con esta entidad	No posee conocimiento ni establece relación alguna con esta entidad
		Otros	Ninguno	1. No conoce otras entidades que planteen propuestas relacionadas con las competencias científicas	No conoce otras entidades que planteen propuestas relacionadas con las competencias científicas
Fundamento Institucional	competencia científica	3. ¿Cómo concibe la institución educativa las competencias científicas?	Dentro del colegio No se conciben las competencias científicas.	1. No hay una concepción teórica, ni empírica ni aproximada a la connotación de competencia científica.	No está contemplado dentro de la orientación pedagógica de la institución las competencias científicas.
		4. Describir como la institución educativa contempla las competencias científicas en:		1. No se contempla las competencias científicas ni en la misión, visión, PEI. 2. En el currículo, contemplan las competencias generales	La institución educativa en su estructura teórica no contempla las competencias científicas, pero se evidencia que hacen uso de los estándares básicos de competencias en ciencias naturales y que planean
		Misión y Visión	No está contemplado		
		PEI	No está contemplado		

		Currículo	Se plantean las competencias Interpretar, argumentar y proponer	(interpretativa, Argumentativa y Propositiva) 3. En el plan de área, hay una asignación para competencias pero son de libre elección lo que el docente cree que el estudiante debe alcanzar en el respectivo tiempo y conocimiento. 4. En el plan de aula no es claro cómo se tiene en cuenta las competencias científicas, aunque indica que están presentes en las áreas de Biología, Química y Física. 5. Considera que en los proyectos transversales se desarrollan competencias científicas mediante actividades de	de acuerdo a estos indicadores, pero no existen criterios por parte de la institución donde se incluya las competencias específicas del área de ciencias. Subyace una tendencia de la docente a relacionar las competencias científicas con el desarrollo de conciencia y cuidado del medio ambiente.
		Plan de Área	Competencias científicas, ciudadana y laboral, la competencia científica se pone en el espacio indicado de competencias pero no se especifica nada puntual que debe de ser escrito ahí, el docente pone lo que quiere desarrollar en el estudiante.		
		Plan de Aula	De las asignaturas de: Biología, química y física.		
		Proyectos Transversales	Únicamente en el proyecto ambiental escolar. Se maneja mediante las actividades de conciencia hacia el medio ambiente.		
		Otros	Ninguno		

				conciencia con el medio ambiente.	
		5. Describa los resultados según sea el caso en:			
	Pruebas que evalúan competencias científicas	a) Resultados Pruebas Saber de la Institución Educativa en términos generales	El colegio se encuentra en nivel bajo aunque en el área de ciencias naturales, es un poco mejor.	1. Nivel bajo en las pruebas saber	Nivel de la institución educativa se encuentra en bajo, aunque destaca el área de ciencias naturales. No se refleja un interés por parte de la institución ni del docente por conocer, retroalimentar, reflexionar o discutir sobre resultados en las pruebas PISA.
		b) Resultados Pruebas Saber en el área de Ciencias Naturales	En el área de ciencias es uno de los ponderados más altos, se podría decir que se encuentra en nivel medio, a razón de las otras asignaturas.	1. El área de ciencias naturales se destaca en relación a las otras áreas por obtener buenos promedios.	
		c) pruebas PISA	El colegio si ha participado en las pruebas PISA, pero no se socializaron los resultados.	1. Si ha participado en las pruebas PISA, pero se desconocen los resultados.	
		6. Para usted ¿Qué es competencia	Es el nivel estandarizado de los conocimientos científicos que deben tener	1. Competencias científicas como un estándar de	Tiene una postura crítica en relación a las competencias científicas

Concepciones Sobre Competencias Científicas	Perspectiva personal sobre competencia científica	científica y cuáles son su importancia?	los niños a nivel nacional ya que las competencias específicas en ciencias buscan que los estudiantes logren: identificar, explicar, trabajar en equipo... entre otras cosas. Por supuesto que son importantes: Si se logran desarrollar en el aula, los estudiantes adquirirán todas las habilidades y destrezas necesarias para resolver cualquier situación no solo de ciencias sino en la vida misma.	logro a nivel nacional. 2. El objetivo de las competencias científicas es que los estudiantes logren identificar, explicar, trabajar en equipo. 3. Son importantes porque permiten resolver situaciones de ciencias y de la vida diaria.	cuando las presenta como unas cualidades que deben obligatoriamente alcanzar los niños en Colombia sin tener en cuenta la diversidad de condiciones. Su concepción posee aspectos con fundamento teórico, en la medida que logra identificar 3 competencias planteadas por el MEN identificar, explicar, trabajar en equipo. Logra relacionar como un fin de las competencias científicas la resolución de situaciones en la vida cotidiana.
		7. ¿Cuál cree usted que son las competencias científicas que se deben desarrollar	Los estudiantes deben aprender a ser críticos frente a cualquier situación o argumento que se les presente.	1. Solo reconoce que se debe de enseñar a ser críticos frente al conocimiento.	Aunque la postura crítica no está contemplada como una competencia científica de manera específica, se podría relacionar con algunas, se evidencia que

		desde la enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales?			desconoce cuáles son las competencias científicas.
		8. Desde el punto de vista pedagógico ¿Cómo cree que se llega a la calidad educativa?	Cuando la calidad es más importantes que las ganancias económicas Cuando se cumple tanto en el papel como en la práctica con lo que propone el MEN	1. Pensar en otros intereses económicos no permite llegar a la calidad. 2. Hay intervención entre intereses político económicos con la calidad educativa. 3. Falta de control a nivel intra a inter institucional que permita alcanzar los objetivos planteados por el MEN.	Existe una postura crítica que permite hacer evidente que la calidad educativa se ve influenciada por parámetros político económicos, que no le permiten alcanzar la calidad. Falta de cumplimiento en objetivos o se trazan objetivos poco reales para las situaciones institucionales. Existen planteamientos propuestos por el MEN que no se realizan en la práctica educativa.

CATEGORIA N°2. CASO 2 Competencias Científicas que Promueven los Docentes de Ciencias Naturales en su Practica en el Aula

SUBCATEGORIA	INDICADOR	PREGUNTA	RESPUESTA	ARGUMENTO	TENDENCIA
Practica Educativa Basada en Competencias	Enseñanza	9. ¿De qué manera enfocan la docencia? ¿Cuál es su estilo u orientación pedagógica y didáctica?	Me gusta trabajar mucho el modelo crítico aunque en la universidad solo nos hablaban de constructivismo.	1. Usa la pedagogía critica	El docente se inscribe bajo una pedagogía crítica, no especifica alguna característica en el enfoque o en la didáctica al parecer solo se inscribe en ese único modelo. Al trabajar bajo las características de la pedagogía critica, según McLaren y Puiggrós (1994) se asume que maneja la acción-reflexión que permite alcanzar una conciencia crítica transformativa de su ser social frente al conocimiento.
	Aprendizaje	10. Defina para usted	Es un proceso que	1. El aprendizaje	Reconoce que el

		¿Que es el aprendizaje?	ocurre entre el docente, el alumno, el contexto, los contenidos.	como un proceso. 2. Agentes implicados en el aprendizaje docente, alumno, contexto y contenidos. 3. Según los agentes el aprendizaje solo se da en la escuela	aprendizaje es un proceso que implica una serie de momentos, o fases antes de llegar a un producto. No relaciona el aprendizaje con la adquisición de conocimiento o la transformación del conocimiento a algo nuevo, solo reconoce el proceso. No tiene en cuenta otros factores influyen en el aprendizaje. (Familiares, emocionales, sociales, etc.).
	Evaluación	11. ¿Cómo evalúa a sus estudiantes?	Evaluó más su proceso de aprendizaje que el resultado de una prueba.	1. Evaluación como proceso. 2. No indica las actividades usadas para evaluar	La tendencia evaluativa es formativa, donde tiene en cuenta la actividad como un proceso continuo

		12. ¿Prepara a los estudiantes para las pruebas saber y PISA? ¿Cómo?	Si, la preparación para las pruebas saber se hace mediante preguntas tipo ICFES de internet y algunas creadas por uno mismo y el Plan lector semanal. En las pruebas PISA Aunque el colegio no lo exige como algo aparte, entonces se podría decir que de la misma manera como se preparan para las pruebas saber, se están preparando para las pruebas PISA.	1. Hacen uso de preguntas tipo ICFES bajadas de internet y creadas por el docente. 2. Tienen un proyecto de plan lector semanal 3. preparación para las pruebas saber es la misma para las pruebas PISA	La preparación para las pruebas no tiene una planeación estructurada, pues el docente usa las preguntas tipo ICFES que encuentra en la web, en algunos casos la crea pero no especifica si tiene conciencia de lo que evalúan esas pruebas, el docente tiene tendencia a pensar que las pruebas evalúan contenidos y conocimiento sobre algo que se refuerza con preguntas de este tipo. No relaciona la preparación de las pruebas con las competencias científicas. Usan el plan lector semanal el cual favorece la comprensión lectora, basado en 2 libros al año
--	--	---	--	---	---

					de temas en común. El profesor tiene la creencia que prepara al estudiante para las dos pruebas de la misma manera y bajo la misma metodología repasando pruebas con preguntas cerradas.
		13. ¿Con que frecuencia Promueve el desarrollo de competencias científicas en sus clases?...Desde la didáctica Explique ¿Cómo desarrolla una clase con un enfoque en competencias científicas, que estrategias usa, cuales son las características, que actividades desarrolla?	Trato de hacerlo en cada clase, los estudiantes comentan lo que saben de la temática a tratar, luego nos enfrentamos al conocimiento científico, mediante diversas actividades.	1. Considera que hace uso en cada clase de las competencias científicas 2. Relaciona las competencias científicas con la indagación de ideas previas. 3. No especifica de manera clara las actividades que usa	Considera el uso y la importancia de las competencias pero no precisa bien la respuesta, se puede inferir que no conoce las características de las competencias científicas, que hace un intento empírico por desarrollarlas pero sin tener un fundamento teórico propio.

TENDENCIA GENERAL DEL PROTOCOLO DE OBSERVACIÓN CASO N° 2

El caso N°2, lo constituye una docente de género femenino con una edad entre 26 y 35 años, la cual se está formando como licenciada en ciencias naturales, cursando 9 Semestre y tiene una experiencia docente entre 6 y 10 años, trabaja en una Institución Educativa de carácter privado ubicada en la ciudad de Cali, perteneciente al estrato 3, hace 3 años que trabaja en esa institución impartiendo clases en el nivel de bachillerato, manejando el área de Biología y Química

La clase analizada se realiza en el grado Noveno (9°), de un colegio privado de la ciudad de Cali, corresponde al cuarto periodo del año escolar. El curso está conformado por 25 estudiantes, de carácter mixto (10 mujeres y 15 hombres), con edades entre 14 y 16 años de edad, el grupo está conformado por adolescentes de estrato 3; los estudiantes se encuentran ubicados en pupitres individuales.

El grupo de estudiante ha sido acompañado por la docente desde grado sexto, existe una relación muy formal de respeto, la actitud del grupo es muy asertiva y favorece el trabajo pedagógico y participativo que realiza la docente, esta se caracteriza por clases dinámicas, argumentativas, y reflexivas, aunque la institución no posee una excelente planta física, la docente no pierde tiempo, aprovecha cualquier instante mientras asigna roles a los propios estudiantes, ella Hace uso de diversas estrategias para generar una comprensión sobre el tema, la docente tiene en cuenta las ideas previas de los estudiantes y trabaja con base en ese evaluación diagnostica de lo que conocen sobre el tema.

Tener en cuenta las ideas previas de los estudiantes, es tener un punto de partida claro sobre lo que se va a enseñar ya que los niños y adolescentes observan los fenómenos que están a su alrededor y tratan de buscar relaciones causales, que les permiten elaborar modelos explicativos de la realidad, los cuales pueden distar o relacionarse con el conocimiento teórico (Osborne, Bell y Gilbert, 1983) citado por Solís (1984)), para este caso la docente tiene en cuenta y no llega de forma brusca a cambiar el pensamiento del estudiante, lo que hace es que este a partir del video que le muestra ejemplos aplicativos de la vida cotidiana establezca relaciones con el conocimiento previo y el conocimiento teórico a través de una actividad reflexiva.

Aunque la docente en la entrevista no mostro un conocimiento preciso ni fundamentado sobre competencias científicas al observar su práctica en el aula de clase, subyacen varios indicadores de que promueve el desarrollo de las competencias científicas planteadas por el MEN (2010) y el ICFES, (2007) como identificar, indagar, explicar, comunicar, Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento relacionado con la CTS, en la medida en que ponía a los estudiantes a identificar y diferenciar mediante el video las características propias de la biotecnología, permitiendo establecer conexiones, hacer

preguntas lo cual favorece la indagación, además permite que ellos participen y den a conocer sus conjeturas haciendo uso de un lenguaje claro y coherente, además que ellos comuniquen y se escuchen y de acuerdo a la discusión escriban la reflexión y lo que comprendieron, además de que vinculen el conocimiento con la vida cotidiana en la medida en que se les pone a los estudiantes a que propongan ejemplos de su entorno relacionados con la biotecnología.

La forma evaluativa es diversa y contempla dos componentes propios de las competencias científicas que son: uso del conocimiento científico que hace parte de la carga teórico conceptual, en conjunto con la de Explicar fenómenos científicamente planteados por el ICFES (2013), PISA (2006 y 2015), la cual implicaría la capacidad para construir explicaciones y comprender argumentos y modelos que den razón de fenómenos, y esto no solamente se realiza en una prueba escrita si no en actividades y en la participación en clases, por otro lado en la prueba escrita utilizó la elaboración de un escrito crítico de la temática de transgénicos esto se vincula con la competencia de Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente, planteado a partir de una fuerte vinculación con la CTS, porque permite plantear posturas y opiniones constructivas respecto al tema que genera impacto en la sociedad.

La práctica pedagógica que tuvo la docente en el aula de clases se puede describir como un promotor en etapa inicial del desarrollo de competencias científicas en el aula, según la caracterización que se ha realizado en este trabajo, es relevante resaltar que aunque no sean unas acciones conscientes, considera importante y promueve ciertas habilidades que van encaminadas al desarrollo de competencias científicas, que reconozca y valore el proceso del estudiante y tenga en cuenta el conocimiento científico y la aplicación en la vida cotidiana, al igual que la indagación y la explicación de fenómenos.

RESULTADO 2. REJILLA DE CONTRASTACIÓN PARA EL CASO N° 2 ENTRE CATEGORIA C1, C2, C3

ANEXO 7. TABLA DE TENDENCIAS DEL CASO N° 3

CATEGORIA N°1 (C1). Concepciones de los maestros de ciencias Naturales sobre Competencia Científica

SUBCATEGORIA	INDICADOR	PREGUNTA	RESPUESTA	ARGUMENTO	TENDENCIA
Fundamento Teórico y Formativo	Formación Docente	1. ¿Ha recibido formación o capacitación sobre competencias científicas?	Sí, primero por parte de la institución educativa cuando recién estaba saliendo los estándares de competencias, es decir el tema de las competencias es viejo, pero cuando empezó a ponerse en auge este tema que ya se institucionalizó por parte del MEN, nosotros recibimos unas charlas para comprender el propósito, y cómo articular estas competencias en el aula de clases, además como están íntimamente ligada a las pruebas externas, en el pregrado ese tema no se hablaba en esa época y en el pregrado aunque no fue un curso ni nada por el estilo, uno escucha el tema de las competencias	1. Ha recibido capacitación por parte de la institución educativa. 2. Recibió charlas de cómo articular las competencias en el aula. 3. Reconoce relación entre las competencias y las pruebas externas 4. Competencias relacionadas a las pruebas PISA	El docente indica que ha recibido capacitación sobre competencias científicas, evidencia que tiene conocimiento sobre el tema, que ha hecho lectura al respecto y está informado de la relación que existe entre las competencias con las pruebas Saber y PISA. Indica haber recibido información de cómo articular las competencias en el aula de clases.

			científicas más que todo por la polémica de las pruebas PISA.		
		2. Conoce sobre planteamientos teóricos y parámetros establecidos acerca de competencias científicas planteados por las siguientes entidades:			
	conocimiento teórico competencia científica	MEN	Formular políticas de educación nacional, ejecutar los planes de desarrollo educativo, hacer cumplir las leyes planteadas a nivel educativo por parte de las entidades o instituciones, coordina administrativa, logística y pedagógicamente todo lo relacionado a la educación. Identifica las competencias científicas como el Saber hacer en contexto, con las	1. Reconoce diversas funciones del MEN, pero dentro de las funciones que indica no establece relación con la calidad educativa. 2. El MEN propone que las competencias científicas es el Saber hacer en contexto. 3. Estas	El docente posee conocimiento claro sobre las funciones y planteamientos educativos del MEN, la definición que da sobre competencias científicas, aunque no está desfasada, le falta mayor argumento ya que deja por fuera el conocimiento científico y cualquier relación con la ciencia, esto puede generar confusión con la

			siguientes características: Plantean las competencias generales básicas argumentar, interpretar y proponer.	competencias científicas están dadas por las competencias generales básicas argumentar, interpretar y proponer.	definición de “competencia” planteada por esta misma entidad, si bien las competencias generales son transversales, no son las mismas que las competencias científicas, en ese sentido el docente no demuestra conocimiento en las características y reconocimiento sobre estas.
		ICFES	Instituto Colombiano para el fomento de la educación Superior, trabaja de la mano con el MEN, para la planeación y desarrollo de evaluaciones a nivel de básica (3° y 5°) a nivel Medio (9° y 11° y superior (ECAES), que midan la educación que se está impartiendo. La connotación de competencias científica es similar que la planteada por MEN y tiene la característica de que presenta competencias	1. Identifica las siglas 2. Reconoce relación entre el ICFES y el MEN 3. Relaciona la entidad con la planeación de pruebas saber de 3°,5°,9°,11°, y el ECAES. 4. Esta entidad define las competencias	Se evidencia conocimiento e interés por estar al día en los estándares de evaluación de la calidad en la educación colombiana, además presenta una perspectiva muy acertada sobre las funciones de esta entidad y su relación con el MEN, reconoce que todo es un trabajo en conjunto que permite evaluar la educación nacional. El docente no encuentra

			puntuales como: indagar, argumentar, explicar fenómenos, resolver problemas, aunque esta versión se actualizo debido al cambio que presentaron las pruebas saber a partir del 2014 donde se integran las áreas, pero no tengo presente bien los cambios	científicas de manera similar que el MEN 5. indagar, argumentar, explicar fenómenos, resolver problemas. 6. reconoce que el ICFES planteo cambios en el 2014 pero no tienen conocimiento de cuales fueron	diferencia entre la definición sobre competencias científicas planteadas por el MEN y el ICFES, ya que dice que son muy similares. El docente reconoce que el ICFES plantea unas competencias específicas y que han sido modificadas por los planteamientos teóricos, dentro de las que reconoce son algunas de las planteadas por el MEN (2010) y el ICFES (2007)
--	--	--	--	--	--

		OCDE	No recuerdo el significado de las siglas pero sé que es la entidad que apoya las pruebas PISA, así como el ICFES a las pruebas saber, algo así. No conoce el planteamiento sobre competencias científica.	1. No reconoce las siglas 2. Establece relación entre la OCDE y las pruebas PISA. 3. No conoce sus planteamientos sobre competencias científicas.	No hay un conocimiento claro sobre esta entidad, por ende no hay un argumento sólido sobre sus funciones y sobre sus planteamientos acerca de las competencias científicas, pero genera y una relación entre las OCDE con las pruebas PISA.
		Otros	Ninguna	1. No conoce otras entidades que planteen propuestas relacionadas con las competencias científicas	No conoce otras entidades que planteen propuestas relacionadas con las competencias científicas
Fundamento Institucional	competencia científica	3. ¿Cómo concibe la institución educativa las competencias científicas?	A nivel institucional se conciben como un parámetro que dice la norma y que hay que cumplirla, ya que esta propuesto por los estándares de competencias y tenemos que orientar	1. La institución Educativa contempla las competencias científicas, como unas normas a cumplir 2. Los estándares son lo que orientan el	No hay una reflexión teórica sobre las competencias científicas por parte de la institución educativa, está concebida como una obligatoriedad impuesta por el MEN mediante los estándares que hay que

			nuestro trabajo docente con base en ello, al igual que es el argumento principal de las pruebas externas, por ende se concibe como algo que no puede faltar.	trabajo docente. 3. Establece que las competencias están ligadas a las pruebas estandarizadas 5. Las competencias son indispensables.	cumplir y que orienta el trabajo del docente.
		4. Describir como la institución educativa contempla las competencias científicas en:		1. No se contempla las competencias científicas ni en el PEI, Currículo 2. Como misión esta la formación de individuos competentes para la sociedad 3. En el plan de área y aula se encuentra en objetivos, pero además el docente indica la competencia que él considera que va a desarrollar de acuerdo al contenido. 4. En el PRAE trabajan la	La institución educativa en su estructura teórica contempla las competencias generales planteadas estándares básicos de competencias en ciencias naturales y que planean de acuerdo a estos indicadores, pero no existen criterios por parte de la institución donde se incluya las competencias específicas del área de ciencias, además en el plan de área y aula el docente es el que indica a manera personal lo que el considera que debe de ir en las competencias a desarrollar y no
		Misión y Visión	Aunque no es directamente sobre competencia científica si es formar individuos íntegros y competentes para la sociedad.		
		PEI	No está contemplado		
		Currículo	No está contemplado		
		Plan de Área	En los objetivos está el desarrollo de competencias científicas, y en el desarrollo hay algo que se llama el plan de competencias donde hay		

			que indicar que competencias en ciencias se están desarrollando	indagación, argumentación y búsqueda de información.	clasifican las acciones en parámetros ya establecidos. En la misión si existe un acercamiento al objetivo de las competencias que es formar individuos competentes para la sociedad, pero haciendo uso del conocimiento científico.
		Plan de Aula	En el formato hay un espacio asignado para la competencia a desarrollar, el docente de acuerdo a lo que trabajará tiene que hacer énfasis en el desarrollo de esta.		
		Proyectos Transversales	En el PRAE, mediante las actividades se les desarrolla la indagación, la búsqueda de la información, la argumentación de la problemática, etc.		
		Otros	Ninguno		
	Pruebas que evalúan competencias	5. Describa los resultados según sea el caso en:			
		a) Resultados Pruebas Saber de la Institución Educativa en términos generales	Los resultados de la institución han sido medios.	14. Nivel medio en las pruebas saber	Nivel medio en las pruebas saber, el área de ciencias obtienen los mejores promedios, en comparación a las otras áreas.
		b) Resultados Pruebas Saber en el área de	En el área de Ciencias Naturales desde que estoy yo, me he caracterizado por	1. Área de ciencias naturales se destaca de las	El colegio ha participado de las pruebas PISA pero

	científicas	Ciencias Naturales	ocupar los promedios más altos respecto a las otras áreas	otras asignaturas	no han analizado a profundidad los resultados, por ende no hay retroalimentación, pero el docente dice sin mayor preocupación que los resultados siempre han sido malos y eso ubica a Colombia en los últimos lugares.
		c) pruebas PISA	El colegio sí ha participado de las pruebas PISA, pero pues la verdad la interpretación de esos resultados es complicado, pero igual los resultados siempre han sido malos, y Colombia está entre los últimos países en esas pruebas	1. Si han participado en las pruebas PISA 2. Resultados bajos, Colombia ocupa los últimos lugares.	
Concepciones Sobre Competencias Científicas	Perspectiva personal sobre competencia científica	6. Para usted ¿Qué es competencia científica y cuál es su importancia?	Competencia Científica es tener las habilidades y capacidades como indagar, explicar, argumentar etc. haciendo uso del conocimiento de la ciencia en el contexto inmediato. Pues lo argumentado anteriormente, están presentes en lo que propone el MEN, en los estándares, en las pruebas saber, son habilidades que se deben desarrollar en los	1. Competencias científicas son habilidades y capacidades. 2. Las competencias científicas permite aplicar el conocimiento al contexto. 3. Reconoce el indagar, explicar, argumentar etc. haciendo uso del conocimiento de la ciencia como competencias	El docente tiene un argumento sobre competencias científicas fundamentado en lo teórico y lo sustenta cuando lo referencia al MEN y los estándares, lo cual hace que el tenga la concepción de que estas con una serie de capacidades y habilidades que le permiten al estudiante relacionar el conocimiento de la ciencia con el contexto, mediante

			estudiantes, para que ellos puedan aplicarlos al contexto. Para mí son importantes, pero no lo es todo, o sea todo no puede ser competencias, el contenido también es importante.	científicas. 4. El contenido es importante	habilidades como indagar, argumentar explicar. El docente establece que las competencias científicas son importantes pero no lo es todo en la formación de los jóvenes, pues el contenido también es importante.
		7. ¿Cuál cree usted que son las competencias científicas que se deben desarrollar desde la enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales?	El manejo del contenido, la divulgación, la argumentación, resolución de problemas, indagar, y todas las que puedan contribuir al proceso académico.	1. El contenido, la divulgación, argumentación, resolución de problemas, indagación	Dentro de las competencias científicas que el maestro considera que se deben desarrollar hay solo 3 (Indagar, Argumentar y divulgación) que están contempladas por el MEN (2010) las otras como el contenido o resolución de problemas no están planteadas de manera específica pero se trabajan durante el desarrollo de estas.
		8. Desde el punto de vista pedagógico ¿Cómo cree que	La calidad educativa, se llega brindándole calidad al docente y a los estudiantes, con el personal idóneo,	1. Hay que brindar calidad al docente y estudiantes 2. Brindar	El maestro al momento de contestar no tuvo en cuenta el punto de vista pedagógico, si no

		se llega a la calidad educativa?	bien capacitado y con la infraestructura adecuada, que permita desarrollar las actividades.	capacitación y garantizar personal idóneo 3. Tener adecuadas infraestructuras.	organizacional y material, ya que considera que la calidad educativa es ligada a las condiciones laborales que tengan los docentes y así mismo se les brindara a los estudiantes. La calidad ligada a una mayor capacitación y selección de buenos maestros, además de infraestructura material para brindar mejores experiencias a los estudiantes. El maestro no relaciona las competencias científicas con los estándares de calidad de la educación.
--	--	----------------------------------	---	---	---

CATEGORIA N°2. CASO 3 Competencias Científicas que Promueven los Docentes de Ciencias Naturales en su Practica en el Aula

SUBCATEGORIA	INDICADOR	PREGUNTA	RESPUESTA	ARGUMENTO	TENDENCIA
Practica Educativa Basada en Competencias	Enseñanza	9. ¿De qué manera enfocan la docencia? ¿Cuál es su estilo u orientación pedagógica y didáctica?	Trabajo porque mi enfoque sea constructivista, me gusta que los muchachos participen, hago mucho laboratorio para que se cuestionen, que sean críticos, que resuelvan problemas de la química.	1. Modelo pedagógico constructivista 2. Los estudiantes deben ser críticos y cuestionarse. 3. Énfasis en resolver problemas de química	El docente se inscribe bajo un modelo pedagógico constructivista, donde predomina el carácter flexible, participativo de los estudiantes, proporcionando parte conceptual pero que se construya a partir del cuestionamiento y el ser crítico. Es importante que domine lo conceptual del conocimiento de tal manera que le permita resolver problemas de química No manifiesta otros procesos y elementos

					existentes en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.
	Aprendizaje	10. Defina para usted ¿Que es el aprendizaje?	Es un proceso continuo en el que interviene el estudiante, el maestro, el conocimiento y el contexto, en el que se adquieren habilidades o conocimiento que no sabían antes.	1. Aprendizaje como proceso continuo 2. Interviene el estudiante, el maestro, el conocimiento y el contexto 3. en el aprendizaje se adquieren habilidades o conocimiento de algo nuevo, desconocido.	Ve el aprendizaje como un proceso continuo que implique diversas dimensiones, No tiene en cuenta otros factores influyen en el aprendizaje. (Familiares, emocionales, sociales, etc.), ya que solo relaciona elementos presentes en la escuela como el estudiante, el maestro, el conocimiento y el contexto. Reconoce que el aprendiza se da en relación a algo nuevo o desconocido.
	Evaluación	11. ¿Cómo evalúa a sus estudiantes?	De muchas maneras, con participación, actividades	2. Tiene diversos métodos de	La tendencia evaluativa no es clara, aunque

			en clase, laboratorios, informes escritos, evaluaciones escritas, salidas al tablero.	evaluación	plantea diversos métodos para evaluar no reconoce el proceso y sus actividades en la gran mayoría evalúan conceptos, por ejemplo informes, evaluaciones, actividades en clase, y algunas son procedimentales como salidas al tablero, laboratorios, y participación.
		12. ¿Prepara a los estudiantes para las pruebas saber y PISA? ¿Cómo?	Si, a ellos se les trae simulacros bajados de internet, los exámenes escritos deben ser tipo ICFES, hay un plan lector organizado, donde se trabaja la competencias o el énfasis desde cada área, por ejemplo lectura crítica, entonces cada docente desde su área trae un texto, y actividades que permitan desarrollar la lectura crítica.	1. Hay preparación mediante simulacros bajados de internet. 2. Exámenes escritos tipo ICFES 3. Proyecto de plan lector, lectura crítica	La preparación esta a cargo de la institución y los docentes, cada uno desde su área baja de internet cuadernillos tipo ICFES y los aplica a los estudiantes. No reconocen el desarrollo de competencias científicas como medio de preparación para las

			Pues como tal no hay un programa ni algo planeado específicamente para las pruebas PISA, pero bajamos preguntas hechas en las pruebas pisa para prepararlos para las pruebas saber.	desde cada área. 4. Para las pruebas PISA no hay una planeación, pero mediante preguntas hechas en las pruebas pisa preparan para las pruebas saber.	pruebas saber, y no lo identifican como un proceso continuo. Existen estrategias para la comprensión lectora como el plan lector y la lectura crítica. Existe mayor énfasis en las pruebas saber que son las que se manejan en Colombia las pruebas internacionales como las PISA, no son tenidas en cuenta, subyace el pensamiento de que las dos evalúan lo mismo ya que utilizan preguntas hechas en las pruebas PISA para la preparación de las pruebas SABER.
		13. ¿Con que frecuencia Promueve el desarrollo de competencias	Yo diría que trato de hacerlo a diario, primero hago indagación de ideas previas, doy una introducción o traigo un	1. Desarrolla competencias científicas a diario	El docente considera que desarrolla a diario las competencias científicas, el describe las actividades que hace en

		científicas en sus clases?...Desde la didáctica Explique ¿Cómo desarrolla una clase con un enfoque en competencias científicas, que estrategias usa, cuales son las características, que actividades desarrolla?	texto interesante y lo comparto para que ellos se motiven, luego cuestiono, doy ejemplos, los pongo a investigar, hago preguntas orales para que argumenten.	2. Utiliza estrategias como la indagación de ideas previas, textos sobre el tema, cuestiona, da ejemplos, preguntas orales, argumentación	clase, pero no es fácil identificar el grado o el tipo de competencias que desarrolla, aunque usa diversas herramientas solo la argumentación se inscribe dentro de las competencias científicas, pero en la medida que realice cuestionamientos podría llevar a la explicación de fenómenos, mediante los textos también podría llegar a la indagación, pero son supuestos que solo se pueden comprobar en la práctica.
--	--	--	--	---	--

RESULTADO 3. REJILLA DE CONTRASTACIÓN PARA EL CASO N° 3 ENTRE CATEGORIA C1, C2, C3.

TENDENCIA GENERAL DEL PROTOCOLO DE OBSERVACIÓN CASO N° 3

El caso N°3, lo constituye un docente de género masculino con una edad entre 46 y 55 años, el cual tiene una formación académica de pregrado, graduado como licenciado en Biología y Química con un postgrado de maestría en Enseñanza de las ciencias exactas y naturales, y tiene una experiencia docente mayor a 20 años, trabaja en una Institución Educativa de carácter Público ubicada en la ciudad de Cali, perteneciente al estrato 3, y hace 15 años que trabaja en esa institución impartiendo clases en el nivel de bachillerato, manejando el área de Química.

La clase analizada se realizó en el grado décimo (10°), de una Institución Educativa pública de la ciudad de Cali, correspondiente al tercer y último periodo del año escolar (en este colegio manejan a penas 3 periodos académicos por año). El curso está conformado por 33 estudiantes, de carácter mixto (19 mujeres y 14 hombres), con edades entre 15 y 18 años de edad, el grupo está conformado por adolescentes de estrato 2 y 3; los estudiantes se encuentran ubicados en pupitres individuales, Hora: 1:45 pm a 3:45 pm (2 Horas de Clases (cada una de 45 minutos), hay que aclarar que aunque el grupo es de 33 estudiantes ese día faltaron 3 estudiantes, por lo que la observación se hizo con 30 estudiantes presentes.

El docente lleva 15 años en la institución educativa por tal razón conoce en su mayoría a todos los estudiantes desde pequeños, eso hace que el ambiente en el aula sea de respeto, compromiso, dialogo, el docente enuncia el propósito de cada clase para que los estudiantes tengan claridad de los objetivos y logros educativos.

Utiliza las prácticas de laboratorio caseras como prácticas experimentales que permitan hacer un acercamiento desde lo cotidiano a un conocimiento científico, los estudiantes se muestran obedientes y atentos a todas las explicaciones del docente, aunque los grados y grupos de trabajo son numerosos, se nota interés del maestro y estudiantes por querer hacer y participar de actividades diferentes.

Durante la entrevista el docente manifestó tener conocimiento sobre competencias científicas y por medio de la observación se identifica que la concepción que posee está relacionada a vincular el conocimiento científico teórico conceptual con la parte procedimental, donde los estudiantes puedan relacionar, preguntar y dar explicación de aspectos de la vida cotidiana.

El docente privilegia el trabajo en equipo, y realiza una evaluación continua de los estudiantes en todo su proceso, es interesante el trabajo en grupo y colaborativo que existe entre ellos, además de la intensión de escucha, participación, realizando un análisis de las competencias específicas de las ciencias el docente hace uso e intenta promover diversas tales como: Identificar, Indagar, Explicar, Comunicar, Trabajar en equipo,