



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

ESTUDIO SOBRE LOS ASPECTOS QUE SE DEBEN CONSIDERAR EN LAS PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS PLANTEADAS DESDE UN ENFOQUE DE PEQUEÑAS INVESTIGACIONES PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS.

BLADIMIR CASTAÑO GAVIRIA

**MAestría EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE PALMIRA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN.
PALMIRA, COLOMBIA.
2018**

ESTUDIO SOBRE LOS ASPECTOS QUE SE DEBEN CONSIDERAR EN LAS PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS PLANTEADAS DESDE UN ENFOQUE DE PEQUEÑAS INVESTIGACIONES PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS.

BLADIMIR CASTAÑO GAVIRIA

Trabajo Final de Maestría presentada(o) como requisito parcial para optar al título de:
Magister en enseñanza de las ciencias exactas y naturales.

Director:
Prof. Oscar Yovany Checa Cerón.

**MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE PALMIRA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN.
PALMIRA, COLOMBIA.
2018**

Resumen.

En este trabajo se presentan aspectos a tener en cuenta en las prácticas pedagógicas de un grupo de profesores del corregimiento de villa Gorgona en Candelaria Valle del Cauca. Dichos aspectos fueron definidos como las concepciones sobre la naturaleza de la ciencia y el modelo de trabajo científico, así como la identificación del enfoque pedagógico en el que se instaura cada docente. El trabajo se desarrolló como un estudio de caso, mediante la ejecución de un curso de cualificación docente, se realizó un levantamiento del estado actual de los docentes y su quehacer docente mediante encuesta y entrevistas. El material recolectado fue clasificado y categorizado utilizando el programa ATLAS ti, que permite cruzar información y categorizar información relativa a la concepción y los modelos pedagógicos que priman en la institución. Esta intervención nos mostró que los maestros cuentan con visiones distorsionadas de la naturaleza de las ciencias y conciben el trabajo científico, como un asunto lineal y rígido, al mismo tiempo se pudo inferir que la mayoría de los maestros generan prácticas tradicionales en el aula de clase y no se atreven a innovar ni actualizarse para mejorar su práctica docente. Se recomienda la ejecución permanente de planes de actualización y formación de maestros en ejercicio, donde se promueva el dialogo constructivo entre pares para el mejoramiento de las prácticas pedagógicas.

Keywords: Naturaleza de la ciencia, Formación, método científico, modelos pedagógicos.

Abstract.

This paper presents aspects to be taken into account in the pedagogical practices of a group of professors from the township of Villa Gorgona in Candelaria Valle del Cauca. These aspects were defined as the conceptions about the nature of science and the model of scientific work, as well as the identification of the pedagogical approach in which each teacher is established. The work was developed as a case study, through the execution of a teacher qualification course, a survey of the current state of the teachers and their teaching task was carried out through a survey and interviews. The material collected was classified and categorized using the ATLAS ti program, which allows to cross information and categorize information related to the conception and the pedagogical models that prevail in the institution. This intervention showed us that teachers have distorted views of the nature of science and conceive scientific work, as a linear and rigid issue, at the same time it could be inferred that most teachers generate traditional practices in the classroom and do not dare to innovate or update to improve their teaching practice. It is recommended the permanent implementation of updating plans and training of teachers in practice, where the constructive dialogue between peer for the improvement of pedagogical practices is promoted.

Keywords: Nature of the sciences. Teacher training Scientific method. Pedagogical models.

Contenido

Resumen.....	1
Abstract.....	2
Lista de figuras.....	5
Lista de tablas.....	6
Introducción.....	7
1. Marco referencial.....	11
1.1. Relevancia del estudio sobre las concepciones.....	12
1.2. Evolución de las de las concepciones sobre la NdC y.....	14
1.3. Categorías de clasificación de las concepciones sobre.....	15
1.3.1. Un método científico universal.....	15
1.3.2. Veracidad del conocimiento científico.....	16
1.3.3. El método científico asociado a los procesos de.....	17
1.4. Rol que desempeñan estudiantes y docentes en los.....	18
1.4.1. Modelo tradicional.....	18
1.4.2. El modelo de aprendizaje por descubrimiento.....	19
1.4.3. El aprendizaje significativo.....	20
1.4.4. El cambio conceptual.....	21
1.4.5. El modelo por investigación y la solución de.....	22
2. Diseño metodológico.....	25
2.1. Contexto donde se ejecutó la investigación.....	25
2.2. Población objeto de estudio.....	25

2.3. Clase de investigación.....	26
2.4. Descripción del método.	27
2.5. Instrumentos.....	35
2.6. Organización y análisis de la información.	35
2.6.1. Organización del material recopilado en de las.....	36
2.6.2. Organización del material recopilado en audios.....	38
3. Análisis y Resultados.....	39
3.1. Análisis resultados sobre las concepciones de la NdC y el.....	39
3.2 Análisis sobre los modelos de enseñanza.....	53
4. Conclusiones y recomendaciones.....	57
5. Bibliografía.....	60
Anexo A. Diseño del curso-taller de cualificación docente.....	64
Anexo B. Formato de convocatoria al taller de calificación.	73

Lista de figuras.

Figura 2.1. Categorías de la percepción sobre la ciencia.....	30
Figura 2.2. Modelos didácticos para la enseñanza de la ciencia.....	36
Figura 3.1 El proceso de hacer Ciencia se describe mejor como ...	39
Figura 3.2. Los objetivos de la investigación científica son producir conocimientos	41
Figura 3.3. La ciencia es un conjunto sistematizado de conocimientos ...	41
<i>Figura 3.4. La ciencia puede representar una amenaza para la sociedad.....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 3.5. La ciencia ayuda a que nuestro mundo sea mejor.</i>	<i>43</i>
Figura 3.6. Enseñar ciencias naturales es impartir conocimientos.....	45
Figura 3.7. Enseñar ciencias naturales es mostrar y comprobar leyes.....	45
Figura 3.8. Enseñar ciencias naturales, significa que el niño comprenda y verifique.....	46
Figura 3.9. La enseñanza de las ciencias naturales no me parece muy útil	46
Figura 3.10. Con el aprendizaje de las ciencias naturales se facilita la comprensión	48
Figura 3.11. Considero que todas las personas deben tener conocimientos.....	48
<i>Figura 3.12. ¿Para qué es importante el estudio de la ciencia?.....</i>	<i>50</i>
Figura 3.13: ¿las autoridades gubernamentales deberían decir a los científicos lo que les corresponde investiga?.....	50

Lista de tablas.

Tabla 1.1 La solución de problemas desde cada modelo didáctico.....	23
Tabla 1 .2 Encuesta uno sobre NdC y el modelo de trabajo científico.....	29
Tabla 2.2. Encuesta sobre la NdC.....	31
Tabla 2.3. Hoja de cálculo proporcionada por formularios de Google.....	36
Tabla 3.1. Concepciones de la NdC y el modelo de trabajo científico.....	52
Tabla 3.2: Visión de la NdC y Modelo pedagógico utilizado por los docentes.....	56

Introducción.

La crisis de la educación científica en Colombia se ve reflejada en entre otros aspectos por la carencia de estrategias de cualificación docente que permite generar planes de formación para los programas de licenciatura que obedezcan a las necesidades de la sociedad. Asombra el auge de múltiples programas de formación de maestros que terminan creando profesionales con poca capacidad de autocrítica y reflexión sobre el trabajo complejo de formar seres humanos. Ya algunas investigaciones (Fainholc, 2012), sugieren un auge, por ejemplo, en programas de educación a distancia, que sigue siendo un asunto demasiado complejo y merece una revisión constante por parte de autoridades sobre la permanencia o no de dichos programas. Similarmente un análisis sobre los profesores en Colombia refleja como muchos de ellos, especialmente en regiones apartadas no han terminado una formación disciplinaria, didáctica y pedagógica a nivel universitario, se da la idea que esta profesión puede ser practicada sin ningún rigor ni experiencia (García-Ruiz, 2008). En particular el personal docente del Instituto San Francisco de Asís está formado por nueve profesores, de los cuales dos tienen formación de normalista superior, cuatro tiene formación técnica en educación en un instituto o universidad en modalidad semipresencial. Dos son licenciados en educación con alguna especialidad y el último, no cuenta con ningún título técnico ni universitario.

Con este panorama se planteó una necesidad y se orientó un curso-taller de cualificación docente con 9 maestros de la institución educativa San Francisco de Asís (ISFA). Dichos talleres tuvieron como campo de acción detectar los aspectos a considerar en las prácticas pedagógicas de los docentes desde una perspectiva metodológica de pequeñas investigaciones. Al final el trabajo se limitó y se realizó sobre uno de estos aspectos: detectar las concepciones de los profesores sobre la Naturaleza de la ciencia y el método científico,

dejando otros asuntos abiertos de importancia para futuras investigaciones. Este ejercicio se abordó por medio de encuentros periódicos con un grupo de enseñantes, donde se debatieron asuntos relacionados con las percepciones de la ciencia y el método científico, los modelos pedagógicos generales y el aplicado en la institución y finalmente definir categorías de pensamiento que predominan en los maestros y poder cotejar con lo descrito en la literatura.

Metodológicamente esta investigación se planteó desde un enfoque de tipo cualitativo, que permitió describir todas cualidades que fueron posibles, en relación con el problema planteado y por medio de un estudio de caso se observó las características del grupo de maestros al que se orientó el curso, esta observación participante ayudo a recoger las variables a estudiar y categorizarlas. Las entrevistas semiestructuradas y el registro sistemático en un diario de campo, fueron los instrumentos de recolección de datos que se utilizaron en la investigación. En cuanto a la interpretación de datos se utilizó el programa Atlas ti versión 6,2 que ayudo a definir categorías de análisis importantes para la investigación.

El trabajo realizado se dio como consecuencia a que por mucho tiempo se han enfocado las investigaciones en educación en aspectos relacionados con los estudiantes y la manera como adquieren habilidades y destrezas, específicamente como se generan los procesos metacognitivos que permiten que un individuo aprenda. La psicología en gran parte ha generado una enorme influencia en colocar a los aprendices en el centro del proceso, y si bien es cierto que las nuevas formas de aprender implican la construcción de conceptos por parte de quien desea adquirir un nuevo aprendizaje y que además debe jugar un papel protagónico en su búsqueda, también es cierto, la importancia que genera toda reflexión que pueda hacerse sobre la actividad docente, esta es fundamental para mejorar las prácticas educativas y los procesos de aprendizaje en cualquier nivel de formación.

Por esta razón desde hace ya algunos años las miradas se volcaron sobre los maestros, sus prácticas y concepciones epistemológicas sobre la naturaleza de las ciencias y el método científico, trabajos como los de (Porlán R. A., 1998) develan a partir de un proceso de investigación, las concepciones de los maestros, tratando de definir principios que rigen dichas concepciones. Por la misma dirección otros trabajos describen las concepciones de los maestros y la relación con el trabajo en el aula encontrando resultados como la dificultad “de establecer un isomorfismo entre las concepciones de los profesores sobre la ciencia y sobre enseñanza y aprendizaje de las ciencias” (Mellado Jiménez, 1996). Parece que no está claro que las concepciones de los maestros sobre la ciencia y su enseñanza en la escuela conserve una coherencia con sus prácticas en el aula.

Las percepciones de la naturaleza de la ciencia y el modelo de trabajo científico están relacionadas con el modelo pedagógico en el cual se instaure cada profesor. Por ello se pensó en la formulación de la propuesta que las visiones de la ciencia y el trabajo de los científicos se podrían entender en gran medida si se abordaron desde una perspectiva de pequeñas investigaciones, que corresponde a un enfoque constructivista del aprendizaje, sin embargo a medida que se implementó la propuesta nos dimos cuenta que estas percepciones tenían una íntima relación con el contexto en el cual se desenvuelven los maestros, sus limitaciones epistemológicas y que poca relación tienen sus percepciones con las prácticas en el aula. El objetivo planteado; estudio sobre los aspectos a considerar en las prácticas pedagógicas docentes planteadas desde un enfoque de pequeñas investigaciones para la enseñanza de las Ciencias Naturales, se desarrolló hasta el punto de identificar las concepciones sobre la naturaleza de la ciencia y del modelo de trabajo científico desde una visión general y produciendo resultados específicos de categorización de estos aspectos para los nueve docentes de la institución; la retroalimentación de este ejercicio de indagación va permitir

mejorar las prácticas pedagógicas en el aula y al mismo tiempo el desarrollo de habilidades de pensamiento científico en los estudiantes.

El paso a paso del trabajo se desarrolló siguiendo la línea de los objetivos específicos en primer lugar definiendo hipótesis a priori acerca de las características de los maestros formadores de pensamiento científico desde la perspectiva de la solución de problemas de ciencias naturales (se planteó que algunos docentes de la institución eran de corte tradicional y otros de línea constructivista), seguidamente se diseñó e implementó un curso-taller de cualificación a partir de los referentes teóricos de la enseñanza problémica y de la Educación en ciencias naturales, mediante el cual surgieron las principales necesidades formativas de los maestros que nos proporcionen las variables que buscamos, especialmente la identificación de las concepciones de los maestros sobre la naturaleza de la ciencia el modelo de trabajo científico en las aulas de clase del ISFA.

Con este trabajo de investigación se pudo constatar que una cosa son las percepciones de los maestros y otra muy diferente es lo que se aplica en el aula de clases. Se logra una aproximación conceptual con el grupo de profesores sobre la naturaleza del trabajo científico desde en un enfoque de pequeñas investigaciones, pero fundamentalmente se debela una categorización de la manera como se piensa la ciencia, la forma como esta se construye en la escuela, reflexiones que son y serán fundamentales para mejorar las prácticas en el aula y por ende la calidad de la educación de nuestro país y en especial para los intereses de los estudiantes del ISFA.

1. Marco referencial

Una breve historia sobre el estudio de la Naturaleza de la Ciencia (NdC) o también, Nature of Science (NOS) y el modelo de trabajo científico.

La naturaleza NdC “se refiere a la epistemología de la ciencia, la ciencia como una forma de conocimiento, o los valores y creencias inherentes al conocimiento científico y su desarrollo” (Akerson, 295-317) Se refiere a los procedimientos a los métodos que se emplean para validar y hacer difusión del conocimiento, implica el conocer los valores que se encuentran implícitos en las actividades científica, los vínculos con la tecnología, la sociedad y la cultura

Esta línea de investigación centrada en identificar las concepciones epistemológicas de los maestros sobre la naturaleza de la ciencia (NdC) y el trabajo científico ha sido explorada por diversos autores, desde diferentes enfoques de investigación. Ya desde la década del noventa del siglo XX algunas investigaciones han sugerido una serie de categorías que permiten explicar dicha percepción. En (Porlán R, Las concepciones epistemológicas de los profesores: el caso de los estudiantes de magisterio, 67-84) se presentan los resultados de una investigación donde se indagan las concepciones epistemológicas y didácticas de un grupo de maestros en formación. Por medio de un ejercicio de observación, de realización de cuestionarios y entrevistas semiestructuradas, se recopiló información que una vez transcrita fue determinante para definir una serie de categorías encontradas en los docentes sobre sus percepciones de ciencia y trabajo científico.

Pareciera que existe un consenso sobre la importancia de la NdC, sin embargo al momento de indagar esta perspectiva se encuentra que muchos docentes no cuentan con percepciones adecuadas sobre la naturaleza de la ciencia. Si existe una regla en la enseñanza por decirlo de

algún modo, es qué quien lo hace debe tener conocimiento suficiente de aquello que pretende orientar; si no es de esta forma sería inocua la actividad, sin embargo, desde la década del 50 del siglo pasado, en trabajos de (Akerson, 295-317), se viene realizando cuestionarios a docentes tratando de indagar sobre sus puntos de vista alrededor de la NdC encontrando falencias significativas en las respuestas de los docentes

Más recientemente en los últimos diez años los trabajos se han enfocado en identificar las concepciones de los docentes sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias (Nistal, 2009) (Nistal, Bertran, Ibarra, & Pacheco, 2009), en este estudio se pretendió identificar las concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de 80 maestros de primaria, mexicanos, y se estudió las relaciones que se establecen entre estas concepciones y sus prácticas educativas en clases de ciencias. Como en otras investigaciones se encontraron visiones tradicionales centradas en el maestro y en sus prácticas escolares y otras constructivistas orientadas hacia el alumno y centradas en él. Además, ha tomado mucha fuerza la idea de no solo identificar las concepciones de los profesores, sino, tratar de cambiarlas, en el mejor de los casos para desarrollar con más efectividad los cambios en los aprendizajes. Si se modifica el pensamiento de los profesores, muchas veces cargados de prejuicios sobre el trabajo de la ciencia, seguramente mejorarán sus prácticas en el aula. En uno de los casos (García-Ruiz, 2008) describe el cambio de actitud relacionada con las ciencias de un grupo de 18 profesores de básica primaria. Su trabajo se enfocó en la determinación de tres componentes racionados con la actitud, el cognitivo, afectivo y activo o de tendencia a la acción.

1.1. Relevancia del estudio sobre las concepciones

Siguiendo el análisis de diversas posturas sobre la relevancia de esta línea de investigación en educación, que por lo general deja espacios amplios de debate y construcción sobre los

profesores y su relación e influencia en la permanencia de una imagen de ciencia acabada que se da en la escuela. “Son los docentes los que carecen de una reflexión crítica y promueven una educación científica, que se limita a menudo, a una simple transmisión de conocimientos ya elaborados” (Gil Pérez, 1988). Por eso cabe mencionar de nuevo, la relevancia del trabajo de investigación realizado, el ejercicio de identificar las visiones de los profesores e insertarlos en un modelo didáctico que desconociéndolo lo aplican diariamente. Y sobre la metodología de enseñanza mediante pequeñas investigaciones, consideramos que tal vez mantiene esta, se da una coherencia entre un visión de la ciencia contextualizada y flexible y una manera de trabajar científicamente las clases, sin caer en el reduccionismo del método científico y sus linderos que limiten la construcción de conocimiento. Además, la importancia de generar el dialogo permanente entre pares en las instituciones educativas construye una cultura de autocrítica y acción que también hace falta al sistema educativo colombiano.

Sobre lo anterior insisten otros autores al determinar igual que Lederman, cómo las visiones de los profesores de ciencias sobre la NdC carecen de una perspectiva clara y cómo es necesario nutrir estos enfoques con conceptos que deriven de la historia y la epistemología de la ciencia, es decir si se pudieran insertar en los programas de formación docente componentes que inciten a los maestros a estudiar y orientar sus prácticas desde una visión histórica del conocimiento, donde se demuestre cómo en un momento de historia y su contexto se logró avances importantes en el conocimiento, descubrimientos, cambios de paradigmas; podría interpretarse esto como mostrar que los paradigmas se construyen para romperse y que nada está escrito hasta el final y que tampoco existe una única manera de acceder a los códigos inscritos en la naturaleza. Es claro para (García-Carmona, 2011), como “la escasa comprensión de la NdC por el profesorado sólo puede remediarse con una formación adecuada sobre estas cuestiones, tanto en la formación inicial como en la formación permanente”, es decir de nuevo entra a resaltar la necesidad de cualificar a educadores en formación y en ejercicio

sobre la importancia de la esfera de la NdC, en talleres o cursos permanentes de actualización docente como se desarrolló en este trabajo de intervención educativa.

1.2. Evolución de las de las concepciones sobre la NdC y el modelo de trabajo científico.

Ya hemos dicho que el estudio de las concepciones es muy amplio y cambiante y qué cómo luego de las miradas estar concentradas en los estudiantes, se volcaron hacia los maestros como responsables en gran medida de los procesos de enseñanza y aprendizaje

Sobre la formación de profesores resalta una investigación con docentes de física en Nicaragua, que la dificultad más grande es la falta de cuestionamiento al pensamiento docente de sentido común. Lo que genera una permanencia de ideas difíciles de modificar sobre la NdC en las clases de ciencia (Campanario, 2001), como se dijo antes, por eso la importancia de no solo identificar las ideas de los profesores si no tratar de transformarlas con el concurso de prácticas reflexivas.

Otro de los aportes es el ofrecido por (Tsai, 2002), quien resalta la importancia en las investigaciones encaminadas a buscar las percepciones de los docentes sobre las ciencias, en su trabajo de investigación realiza entrevistas a 37 maestros de ciencias naturales de la ciudad de Taiwán. Estas entrevistas orientadas en tres aspectos, creencias sobre la enseñanza, el aprendizaje, y las concepciones de las docentes sobre la naturaleza de las ciencias. Al final trataron de cruzar estos aspectos y encontrar relación entre ellos. Igualmente, en (Chinelli, 2010), se realizó un estudio descriptivo trasversal utilizando un cuestionario cerrado para indagar sobre las concepciones epistemológicas de los docentes que se ven reflejados en las clases de ciencias, se estudia bajo la identificación de dos categorías o paradigma de estilos de concepciones.

Como se alcanza a ilustrar en estas líneas el estudio de la NdC y el modelo de trabajo científico adoptado por muchos maestros, pasa por la idea de identificar sus percepciones para sugerir modificarlas. Además, coinciden en los planes de categorizar dichas perspectivas en conjuntos generales que permitan una descripción objetiva de la realidad de cada contexto. De la misma manera el capítulo siguiente se enfocará en mostrar las diferentes categorizaciones que han realizado los estudios mencionados, con el propósito de que se conviertan en el eje central de la identificación de los pensamientos sobre la NdC de los docentes del ISFA.

1.3. Categorías de clasificación de las concepciones sobre la NdC y el modelo de trabajo científico de los maestros.

Existe una amplia información y esfuerzos en la literatura por encontrar las percepciones de los educadores sobre NOS; se entiende que estas percepciones están marcadas por el contexto y también se puede inferir que de alguna manera tienen relación con las prácticas de los maestros. El juego de los contrarios nos lleva siempre a pensar entre lo bueno y lo malo, entre lo alto y lo bajo, entre el tradicionalismo y el constructivismo como modelos de enseñanza, pero también desde posiciones epistemológicas que implican una suerte de creencias alrededor de los procesos de cómo se obtiene la validez de las ideas. No obstante, parecen en común algunas categorías que pueden ser útiles, sin entrar en reduccionismos a la hora de indagar sobre la concepción de la NdC en los docentes.

1.3.1. Un método científico universal.

Preciera mentira que en estos momentos de la historia aun nos encontremos en el debate sobre la exclusividad de una forma de pensamiento para lograr conocer las cosas. Los aportes de las ciencias sociales nos han proporcionado una lectura más amplia de la sociedad y la naturaleza, sin embargo, una percepción que prima en los docentes es según (Porlán R., Las creencias pedagógicas y científicas de los profesores, 1995) un principio de neutralidad e

infallibilidad del método científico (existencia de un método científico universal constituido por una serie de pasos de obligatorio cumplimiento), esta visión que promueve la realización de actividades experimentales, fomentando un activismo exagerado, que olvida la apropiación de conceptos y confían ciegamente en que la naturaleza dará unos datos que interpretar. De la misma manera (Tsai, 2002) logra ubicar en la categoría proceso, aquellos quienes creen que el conocimiento científico se descubre por medio de una serie de pasos codificados, (otros lo categorizan como realismo ingenuo). Esta percepción, además de ser la más común, es también resistente al cambio en docentes y su evolución no es fácil. (García-Ruiz, 2008), después de realizar un trabajo de reflexión con los docentes encontró que muy pocos cambiaron la percepción sobre el carácter estático e irrefutable del conocimiento científico, menciona en su trabajo como el estudio de la categorización de las visiones de los maestros demuestra en gran medida las creencias sobre una ciencia estática y acabada de seguimiento riguroso del método. También (Campanario, 2001) en una muestra de 62 participantes, encontraron en su trabajo que todos los profesores tenían una visión positivo-empírico inductivista de la ciencia.

Una característica encontrada en (Tsai, 2002) denominada maestros constructivistas que perciben el conocimiento científico como convenios de paradigmas acordados por los científicos, donde la imaginación cargada de teoría y relaciones sociales contribuyen a la aparición del conocimiento científico. La misma categoría es descrita por (Nistal, 2009), para maestros con ideas constructivistas en el proceso de enseñanza aprendizaje, para esta idea toman fuerzas las ideas previas las necesidades de los alumnos.

1.3.2. Veracidad del conocimiento científico.

La duda es la mejor de las causas cuando se busca conocer sobre las cosas; qué tal que todo fuera como lo perciben los sentidos, la naturaleza también confunde y es por esa razón que el

conocimiento es provisional, lo que hoy fue, mañana ya no será, sin embargo la idea de considerar la validez a ciegas de los conocimientos científicos, sin lugar a duda es otra de las percepciones que más se relacionan en la literatura en investigaciones sobre didáctica de las ciencias. Porlán, quien ha estudiado el tema muy bien, lo identifica como el principio de veracidad del conocimiento científico (validez del conocimiento cotidiano y científico) para (Tsai, 2002) quien en su trabajo agrupa a los docentes en aquellos que tiene concepción tradicional, al considerar la ciencia como dadora de respuestas irrefutables, neutrales y objetivas También (Ferreira-Gauchía, 2012), describe una visión rígida de la actividad científica , donde prima el método científico convencional, y resalta como esta perspectiva es una de las que más se ha estudiado y se mantiene en la actualidad en muchos escenarios. Supone un método de tratamiento cuantitativo de todos los fenómenos.

Por otro lado, concluye (García-Carmona, 2011) “Asimismo, parte del profesorado no termina de asumir los componentes subjetivos de la ciencia, el carácter tentativo y provisional del poder explicativo del conocimiento científico”. Es decir, en esta categoría se encuentran los docentes que ven la ciencia como un cumulo de conocimientos acabados, estáticos y que por lo general proporcionan soluciones a la sociedad. Bajo esta lectura queda muy difícil aceptar otras opiniones que traten de fragmentar el rigor del método científico convencional.

1.3.3. El método científico asociado a los procesos de enseñanza aprendizaje.

Se suele separar en la escuela las actividades teóricas de las prácticas, es más ¿qué maestro no ha experimentado el gusto de ver a sus estudiantes motivados en una clase en el laboratorio? es válido tratar de utilizar el método científico en las clases, como una alternativa para incentivar a los estudiantes a la búsqueda de soluciones abiertas a problemas cotidianos, es más esa es la naturaleza del método de enseñanza mediante pequeñas investigaciones,

solución de problemas, enseñanza problémica, IAP, y otros sistemas novedosos que tratan de integrar al aula de clase las actividades típicas del trabajo científico. Sin embargo, para no caer en un reduccionismo al método, se debe percibir este como una forma flexible y singular de construir explicaciones. Descrito en (Porlán R., Las creencias pedagógicas y científicas de los profesores, 1995) como un principio de racionalidad científica del conocimiento didáctico. Es una oportunidad y una concepción del modelo de trabajo científico como apoyo metodológico a las clases de ciencias. Aportan también a esta categoría (Chinelli, 2010), quienes encuentran en su trabajo, docentes del paradigma clásico moderno y el paradigma emergente posmoderno en este último es importante la utilización pedagógica de prácticas experimentales para desarrollar lo teórico, visto en clase. También (García-Ruiz, 2008), propone que muchos docentes valoraron la importancia de trabajar actividades científicas en el aula.

1.4. Rol que desempeñan estudiantes y docentes en los Modelos didácticos de la enseñanza de las ciencias.

1.4.1. Modelo tradicional.

El modelo tradicional clásico, el más controvertido de todos, que sigue utilizándose en muchas de los centros de formación del país. En el modelo de transmisión-recepción el estudiante es considerado como un simple espectador en el proceso de aprendizaje, se rellena de conceptos la mayoría de ellos inútiles que se olvidan pronto. conducen a la memorización, transformando a los estudiantes en vasijas que deben ser llenadas, como guardando algo que algún día servirá, educación “Bancaria” (Freire P. M., 2005). Este no le da importancia al complejo proceso de enseñanza aprendizaje y desconoce las relaciones sociales y culturales que implican el acto educativo. Fuertemente arraigado en nuestras escuelas, (Ruiz Ortega, 2007).

Por otro lado, el valor que un estudiante llega a dar al conocimiento surge de reconocer su utilidad e importancia en determinadas situaciones cercanas a su contexto, pero desde el

enfoque tradicional se transforma el estudiante en un receptor que debe seguir la lógica del discurso científico a la repetición de conocimientos verbales que sobre la ciencia le dicen (Pozo Municio, 1998). Repetir lo que dice el docente en las clases o sacar las mejores notas no implica en la mayoría de los casos que se comprendan, por lo menos de una manera aproximada, los conceptos propios de las ciencias; este enfoque conduce a un juego de monólogos en las clases, donde reina la indiferencia por aprender, se castra la creatividad. Sobre la solución de problemas como estrategia para la enseñanza de las ciencias, las problemáticas son vistas como situaciones cerradas y cuantitativas, se potencia la matemática del problema y concede importancia a la obtención de un resultado correcto por encima del proceso de resolución, (Didáctica de las ciencias experimentales: teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias, 2000).

1.4.2. El modelo de aprendizaje por descubrimiento

Conducir a los estudiantes bajo la dinámica del trabajo científico, donde a partir de la observación se pueda construir ecuaciones que expliquen un fenómeno, cambiar la visión de los estudiantes sobre la ciencia y el trabajo científico, adquirir destrezas propias de esa actividad, son las tareas que un docente debe desarrollar. Por otro lado, las críticas a este modelo se sitúan en el desgaste de los contenidos, pues es más importante desarrollar el método científico y su cumplimiento riguroso, que la discusión de lo conceptual o la identificación real del concepto estudiado. Lo positivo de este modelo se sitúa en conceder un papel más activo al estudiante en su aprendizaje, sin embargo, se desconocen muchas de las características necesarias para que este sea adecuado, es decir, el papel del docente en la dirección de la enseñanza sigue siendo predominante mediado por la experimentación como elemento fundamental en el aprendizaje. De esta manera el modelo plantea que la mejor forma de aprender la ciencia es haciendo ciencia, este hecho confunde dos procedimientos: Hacer y aprender ciencia (Ruiz Ortega, 2007).

Entonces para que el conocimiento sea descubierto por los estudiantes será importante la solución de problemas generalmente propuestos por el docente que implican la relación entre las variables de un problema particular. Lo que importa en el tipo de problemas que se plantean, es el método seguido, más que el contenido inmerso en él; la organización en la clase puede ser de trabajo individual o en pequeños grupos, se acentúa el carácter práctico y creativo del problema (Didáctica de las ciencias experimentales: teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias, 2000).

1.4.3. El aprendizaje significativo.

Es interesante cómo este modelo declara la posibilidad que los estudiantes encuentren sentido a lo que hacen. Un aprendizaje puede considerarse significativo si perdura en el tiempo y se utiliza para resolver situaciones que se presentan diariamente. El alumno bajo este sistema presenta ya una idea de las cosas antes de aprenderlas. Estas ideas o ganchos son el anclaje donde unen los conceptos nuevos, es decir, se tiene en cuenta la integración progresiva y los procesos de asimilación e inclusión de las ideas o conceptos científicos. Se trata entonces de indagar en el conocimiento que posee el estudiante y a partir del mismo integrar los nuevos conocimientos de la ciencia logrando una asimilación de los mismos.

El maestro deja su papel exclusivo de experimentación y comprobación de teorías para convertirse en una estrategia que reconoce la importancia de identificar la estructura cognitiva de sus estudiantes para abordar el proceso de formación. Los conceptos o ideas previas se rempazan por uno nuevo, aceptado y reconocido por los expertos, existe un acercamiento importante por la transformación de ideas cotidianas en científicas. Bajo este enfoque el maestro reflexiona sobre la utilidad de lo que enseña, el significado que genera en sus estudiantes. Los conceptos no deben ser la finalidad, solo son herramientas para la formación del pensamiento.

1.4.4. El cambio conceptual.

Para esta postura no solo las ideas previas son importantes como elementos que se pueden remplazar, son concepciones alternativas, en ellas el maestro trabaja con la intención de que estos conceptos puedan evolucionar, trasciendan definitivamente del saber cotidiano al científico. Como se ha descrito anteriormente cada enfoque que surge tiende a dar solución a las críticas de los demás modelos, es así como desde el cambio conceptual se logra superar muchas de las falencias de enfoque tradicional y por recepción significativa, convirtiéndose en un factor de conocimiento y discusión importante en la didáctica de las ciencias

En este sentido se reconoce que el estudiante asume el aprendizaje como un proceso de confrontación constante, de inconformidad conceptual, entre lo que se sabe y la nueva información (Ruiz Ortega, 2007). Este choque cognitivo es importante porque interfiere de manera positiva en el desarrollo del pensamiento, promueve un conocimiento de verdad, produce un cambio conceptual y no simplemente una modificación de las ideas previas. El papel del estudiante en este enfoque es activo y trabaja en la construcción de su propio conocimiento a diferencia del aprendizaje por descubrimiento el profesor ayuda a sus alumnos a conocer sus conflictos.

Además de lo anterior el docente se transforma en un generador de conflictos, debe crear inconformidad sobre la validez de los preconceptos para explicar lo que pasa, sumado a esto promover la idea de cómo los nuevos conceptos construidos sobre sus ideas tienen injerencia para la resolución de problemas, que necesariamente deben estar enlazados a una experiencia fácilmente identificables por los alumnos. Por ello es importante promover actividades en el aula de clase que faciliten a los estudiantes lo siguiente: concientizarse no sólo de los presaberes, sino también de la trascendencia de los mismos y la identificación de sus limitaciones. Contratación permanente entre lo que se sabe con situaciones prácticas para generar el

conflicto cognitivo (Ruiz Ortega, 2007). Esto significa que el trabajo experimental es muy importante para resolver problemas que pongan en evidencia las dificultades que tienen los estudiantes para explicar lo que sucede en cierto fenómeno y que al mismo tiempo valoren la significatividad de los nuevos conceptos aprendidos.

En consecuencia, a la propuesta planteada las críticas surgen, estas concepciones alternativas de las que se habla tanto persisten en la conciencia de los estudiantes y no se modifican tan fácilmente, permanecen aferradas en la mente. El conocimiento intuitivo tiene una lógica cognitiva que lo hace insustituible y no es conveniente, (Pozo Muncio, 1998).

1.4.5. El modelo por investigación y la solución de problemas.

La propuesta de organizar a los estudiantes en pequeñas investigaciones dirigidas, son sugeridas en (Pozo Muncio, 1998), esta actividad permite que el trabajo en equipo acompañado por el profesor que es a la vez un director y guía de la investigación, así, los estudiantes como investigadores desarrollan capacidad de indagación, análisis y disertación mediante la solución de problemáticas propias de las ciencias naturales.

Por otro lado (Gil Pérez, 1988), resaltan que lo más importante en la enseñanza problémica o en la enseñanza mediante una investigación dirigida es que el desarrollo de un tema se aproxime al proceso de investigación en torno a situaciones de interés para el grupo, evidenciándose en el mismo título del tema, la creatividad de las actividades planteadas y las posibilidades que ofrezca a los estudiantes de participar en la reconstrucción activa de sus conocimientos, es allí donde se encuentra el éxito de este enfoque de enseñanza de las ciencias.

Por lo dicho, el rol del docente no puede ser otro diferente a promover la creatividad y el cambio de actitud frente a la ciencia, a implementar el trabajo en equipo, estar dispuesto al cambio de paradigma

Sobre la situación de los maestros y su relación con la implementación de este enfoque metodológico resaltan (Gil Pérez, 1988) que a pesar de que esta metodología viene realizándose desde hace años, parece que no se están alcanzando los logros esperados en alfabetización científica, reclama la posibilidad de realizar otras preguntas de investigación sobre esta área; por ello es importante identificar las percepciones de los maestros en el proceso de enseñanza aprendizaje mediada bajo la solución de situaciones problemática.

Una de las dificultades encontradas por (Gil Pérez, 1993) es la traducción del currículo en temas que puedan conducir a un proceso de investigación, donde participe la creatividad del estudiante y lo lleve a la de adquisición de competencias científicas. Esta tarea no puede hacerla un solo maestro como individuo aislado, lo esencial es que pueda darse un trabajo colectivo durante el proceso de enseñanza aprendizaje desde el momento de la planificación de la clase hasta la evaluación de la misma. En la table 1.1 se muestra un resumen de los modelos pedagógicos y el papel de estudiantes y profesores en la solución de problemas propios de las ciencias naturales.

Tabla 1.1. La solución de problemas desde cada modelo didáctico

<i>Modelo</i>	<i>Papel del estudiante</i>	<i>Papel del profesor</i>	<i>Concepción de la solución de problemas.</i>
Tradicional	Un simple espectador en el proceso de aprendizajes	Posee el conocimiento y lo trasmite.	Solución de situaciones cerradas y cuantitativas.

Por descubrimiento	Los alumnos viven y actúan como pequeños científicos	Es un guía y en la investigación	Comprobación de teorías por medio de experimentos. Problemas cerrados. Solución cualitativa y cuantitativa Los problemas ayudan a aprender ciencia
Recepción Significativo	Se tiene en cuenta su opinión para construir el aprendizaje.	Planea el choque cognitivo y guía la solución.	Soluciona situaciones cotidianas y de interés.
Cambio conceptual		Un interlocutor de aprendizaje.	
		Guía su solución.	Los problemas ayudan a hacer ciencia.
Investigación	Asume el papel del trabajo científico. (el método)	Promueve la investigación y la identificación de problemas.	Solución de situaciones abiertas y cerradas. Solución cualitativa. Se enseña a hacer ciencia.

2. Diseño metodológico

2.1. Contexto donde se ejecutó la investigación.

Este ejercicio de lectoescritura que conduce a una investigación educativa, se desarrolló en el corregimiento de Villa Gorgona perteneciente al municipio de Candelaria Valle del Cauca, durante el primer semestre del año 2018, en el Instituto San Francisco de Asís;(ISFA) una institución de carácter privada con 30 años formando niños y niñas desde grado jardín, hasta el quinto año de educación básica. En el corregimiento existe un solo colegio público que abre sus puertas a estudiantes hasta el grado once. Esta condición hace que, muchas familias decidan elegir el ISFA, como alternativa para la formación de sus hijos. Además, los precios de la pensión están alrededor de \$85.000 y este valor para ser un colegio privado es bastante asequible.

El colegio cuenta con amplios espacios verdes, los salones de clase son bastante airados y en general se mantiene en ambiente escolar agradable para el desarrollo de las actividades propias de una escuela.

Actualmente atiende a una población de 167 estudiantes y entre sus valores institucionales se resalta la cultura de paz como estilo de vida y como misión se propone aportar al desarrollo de la sociedad por medio de la formación de seres humanos con habilidades para destacarse en un medio de un ambiente cambiante.

2.2. Población objeto de estudio

Como ya se ha comentado existe un consenso en dirigir las investigaciones educativas del lado de los maestros, es decir reflexionando y promoviendo el trabajo entre pares, pensando que un maestro con unas buenas capacidades y con agrado a su profesión, seguramente

desarrollará mejor las propuestas de enseñanza. Por eso este trabajo asumió como prioridad el trabajo con los docentes del ISFA. EL personal docente del Instituto San Francisco de Asís está formado por nueve profesores, de los cuales dos tienen formación de normalista superior, cuatro tiene formación técnica en educación con un instituto o universidad en modalidad semipresencial. Dos son licenciados en educación con alguna especialidad y el último, no cuenta con ningún título técnico ni universitaria. De este número se vincularon 6 docentes de manera voluntaria al proyecto de investigación, (2 normalistas superiores, 2 profesores con estudios técnicos en formación de primera infancia, un profesor en formación de una universidad a distancia y el último con estudios de licenciatura).

Como se nota existe una gran diversidad de los docentes con quienes se realizó el trabajo, algunos de ellos llevan más de 5 años laborando en el lugar y otros aprovechan el espacio como lugar de formación y adquisición de experiencia. Por muchos años la institución ha sido la escuela de muchos docentes que después migran al sector oficial buscando mejores garantías laborales.

Se resalta que los 6 docentes se vincularon al proyecto de manera voluntaria y la razón de que los otros 3 profesores que no participaron, la razón se debió a que desarrollaban otras actividades en la tarde, ya que las jornadas de trabajo se implementaron los jueves a las 2: 00 de la tarde.

2.3. Clase de investigación.

La investigación en educación se encuentra muchas veces en el dilema de dirigir su trabajo metodológico hacia el desarrollo de propuestas teóricas basadas en experimentos y resultados o por el contrario plantear alternativas de interpretación que incluyan la subjetividad del investigador. Para (Cohen, 1990), el estudio de caso puede ser un ejemplo de una metodología de investigación que pueda integrar estas dos posturas y ser útil para la complejidad de

relaciones sociales que integran el proceso de enseñanza aprendizaje. Por ello este trabajo se desarrolló mediante esta postura.

Se dirigió la investigación por medio de un estudio de caso y se observaron las características del grupo de maestros al que se orientó el curso, esta observación participante permitió coleccionar la información requerida.

Esta clase de investigación trata de establecer significados alrededor de las percepciones de un grupo reducido de docentes frente a la NdC y el modelo de trabajo científico y también, una mirada reflexiva al estilo pedagógico adoptado por los maestros de la institución.

2.4. Descripción del método.

Esta propuesta estuvo dirigida al desarrollo de un programa de cualificación de maestros de educación básica primaria, con una duración de 16 horas con el objetivo de identificar las concepciones de los profesores sobre la NdC y el modelo de trabajo científico.

En un primer momento se conformó el grupo de docentes que participaron de la experiencia, se definieron los objetivos del curso, su duración, metodología de trabajo, horario y demás aspectos logísticos. Posteriormente, se ejecutó el curso de formación a maestros; allí se buscó identificar sus perspectivas sobre NdC y el modelo pedagógico que prima en la institución.

Durante el proceso se ejecutó dos encuestas estructuradas a los maestros con la idea de que está arrojará elementos para describir sus posturas frente a la NdC y el modelo de trabajo científico. Dichas encuestas se implementaron por medio de un formulario en Google Drive y cada docente la resolvió desde su casa.

La primera encuesta consistió en 5 preguntas que abordaban aspectos ligados al complejo proceso de la construcción de conocimiento y a aspectos generales sobre la naturaleza de la ciencia. No hay que olvidar que una encuesta es la fotografía de un momento determinado para

una situación específica, sin embargo a pesar de que la muestra de docentes es pequeña, si contempla una gran diversidad de posturas que hacen el ejercicio más que relevante para el contexto institucional. La encuesta se ilustra en la tabla 2.1 para mayor comprensión del trabajo realizado.

Tabla 2.1. Encuesta uno sobre la NdC y el modelo de trabajo científico.

<i>El proceso de hacer Ciencia se describe mejor como</i>	<p><i>Todo lo que hacemos para entender el mundo que nos rodea</i></p> <p><i>El Método Científico</i></p> <p><i>Observar y proponer explicaciones sobre las relaciones en el Universo</i></p> <p><i>Comprobar la validez de las explicaciones</i></p>
<i>El gobierno de nuestro país debería dar más dinero a los científicos para investigar y explorar lo desconocido de la naturaleza y el universo</i>	<p><i>Para satisfacer la necesidad humana de conocer lo desconocido, esto es para cumplir con la curiosidad científica</i></p> <p><i>Porque comprendiendo mejor nuestro mundo, los científicos podrán convertirlo en un lugar mejor para vivir.</i></p> <p><i>No se debe dar más dinero para hacer investigación científica, por las condiciones económicas en las que se encuentra nuestro país.</i></p> <p><i>Para que nuestro país no dependa científicamente de otros</i></p>
<i>Las autoridades gubernamentales deberían decir a los científicos lo que les corresponde investigar</i>	<p><i>Sí para que el trabajo de los científicos ayude a mejorar la sociedad</i></p> <p><i>Los científicos deberían tener libertad para decidir que investigar, porque ellos tienen que estar interesados en su trabajo para poder ser creativos y tener éxito</i></p> <p><i>Tanto el gobierno como los científicos deben participar por igual para decidir las necesidades que deben estudiarse.</i></p>
<i>Para mejorar la calidad de vida de nuestro país, sería mejor gastar dinero en investigación tecnológica en lugar de investigación científica</i>	<p><i>Sí porque las autoridades gubernamentales conocen mejor los problemas de nuestro país.</i></p> <p><i>Sí porque mejoraría la producción, el crecimiento económico y el empleo, lo cual es más importante que producir conocimiento científico.</i></p> <p><i>Sí porque no hay diferencias entre Ciencia y Tecnología.</i></p> <p><i>No porque, aunque ambas en determinado momento interaccionan y se complementan, generan diferentes tipos de conocimiento.</i></p>
<i>El éxito de la Ciencia depende de tener buenos científicos. Por tanto, nuestro país necesita que los alumnos estudien más Ciencias Naturales en la escuela:</i>	<p><i>Invertir en las dos porque cada una por su parte ofrece ventajas a la sociedad para mejorar la calidad de vida.</i></p> <p><i>Porque la Ciencia afecta a casi todos los aspectos de la sociedad.</i></p> <p><i>Porque la Ciencia es importante para que nuestro país tenga un alto nivel de desarrollo.</i></p> <p><i>No porque son más importantes otras asignaturas (como matemáticas y español) para el éxito futuro de nuestro país.</i></p> <p><i>No porque no todos los alumnos están interesados en temas científicos</i></p>

Preguntas realizadas a los docentes del ISFA (adaptadas de (Campanario, 2001))

Una segunda encuesta que se implementó dentro del método de esta investigación, consistió en 12 preguntas que tenían cinco alternativas de respuesta, totalmente de acuerdo, de acuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, en desacuerdo y totalmente en desacuerdo. Para este grupo se realizó un tratamiento similar de los datos de la encuesta a lo sugerido por (Campanario, 2001), sin embargo, aquí más que tratar de hacer inferencias netamente estadísticas sobre los resultados, se trató de construir significados sobre las variables estudiadas.

Para complementar y contrastar la información de las encuestas se formularon algunas preguntas de carácter abierto que sirvieron de insumos para iniciar las discusiones en los talleres de formación con el grupo de profesores.

En la tabla 2.2, se ilustra el formato de la encuesta número dos realizada al colectivo de profesores. Esta también se realizó de manera virtual desde un dispositivo con acceso a internet y por medio de un formulario de Google Drive.

Tabla 2.2. Encuesta dos sobre NdC realizada a los docentes.

PREGUNTA	TDA	DA	NDND	ED	TED
La ciencia es muy importante para la investigación y desarrollo de nuestro país					
La ciencia ayuda a que nuestro mundo sea mejor					
La ciencia puede representar una amenaza para la sociedad					
Considero que todas las personas deben tener conocimientos de ciencia en general y ciencias naturales en particular					
Los objetivos de la investigación científica son comprender la naturaleza y producir conocimiento					
La Ciencia es un conjunto sistematizado de Conocimientos					
Enseñar ciencias naturales es impartir conocimientos que previamente han sido investigados, experimentados y aceptados					
Con el aprendizaje de las ciencias naturales se facilita la comprensión de otras asignaturas de la educación primaria.					
Enseñar ciencias naturales, significa que el niño comprenda y verifique sus experiencias cotidianas.					
La enseñanza de las ciencias naturales no me parece muy útil para comprender el mundo que nos rodea.					
Enseñar Ciencias Naturales es mostrar y comprobar leyes					
La mejor forma de aprender ciencias naturales, es mediante la repetición de los conceptos por parte del profesor y alumnos					

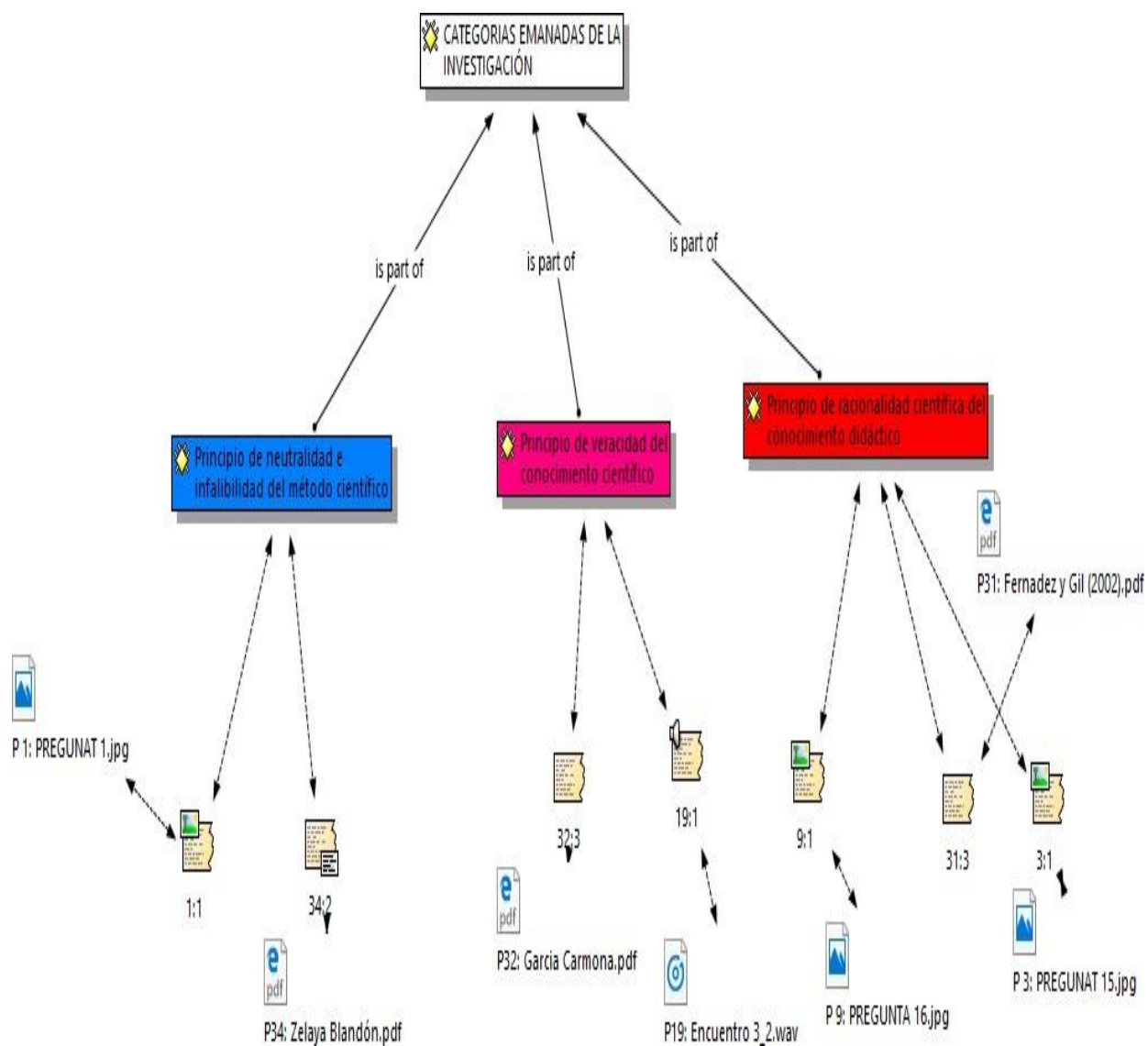
TDA: totalmente desacuerdo. DA: de acuerdo. NDND: ni de acuerdo ni desacuerdo. ED: en desacuerdo. TED: totalmente en desacuerdo.

Durante el desarrollo de las 16 horas del curso-taller se recogieron audios de cada encuentro, los que proporcionaron un invaluable aporte a la identificación de las variables de estudio. Estos audios se disgregaron en unidades de análisis buscando asociarlas con los referentes teóricos abordados. Cada unidad de análisis se convirtió en un soporte vital de la investigación y para su secuenciación se hizo de mano al programa Atlas ti 6.2, un software bastante útil para la interpretación y categorización de variables en un proceso de investigación cualitativa.

A continuación, se muestra una red semántica construida en Atlas ti, estas redes son un conjunto de conceptos de la misma naturaleza que se entrelazan y actúan en favor o en contra de un fin, un ejemplo de red en otro contexto es la red de la araña, en este caso es un conjunto de hilos integrados con el fin de capturar a su presa; por otro lado una red semántica o esquema de representación en red, es un grupo de conceptos entrelazados mediante una representación gráfica, se ilustra con flechas que indican los elementos y su relación. Son un conjunto de unidades de análisis de inferencia que influyen en las variables de estudio y en la construcción de categorías. Para este caso se utilizó información de audios, encuestas y referentes conceptuales que facilitaron la construcción de categorías, significados más amplios que puedan ayudar a responder el problema de investigación. De esta forma se construyen diversas redes como insumo para analizar la información recopilada.

En la figura 2.1 se muestra una red semántica construida con tres principios que caracterizan algunas concepciones sobre la NdC del grupo de maestros, estos conceptos se entrelazan y se relacionan con la información recopilada en el proceso de investigación. Esta red como las demás que se construyeron, son importantes al momento de la escritura reflexiva, ya que ayudan a inferir sobre la relación de conceptos en este estudio de carácter cualitativo

Figura 2.1: Red semántica construida en ATLAS ti.



Categorías de la percepción sobre la ciencia.

2.5. Instrumentos

Dado que en el estudio de caso la característica más importante para coleccionar datos e información sobre determinado fenómeno es la observación, en este caso se realizó por medio de:

1. Dos encuestas estructuradas.
2. Entrevistas con los profesores
3. Registro de notas en un diario de campo.
4. Grabaciones en audio de las intervenciones de los maestros durante la aplicación del curso de cualificación.

2.6. Organización y análisis de la información.

En este momento se llega en el documento a un terreno muy importante en el desarrollo de esta actividad, pues es ni más ni menos, que ilustrar, cómo se organizaron los datos obtenidos en las dos encuestas realizadas y la información recopilada en audios de la participación de los docentes en los talleres ofrecidos durante el tiempo de ejecución del curso de formación.

Es de anotar que en todo momento la información obtenida fue cruzada por las diferentes posturas ilustradas en el referente teórico de este trabajo, sobre todo lo que tiene que ver con la percepción sobre NdC y el modelo o modelos didácticos utilizadas en la institución para los procesos de enseñanza y aprendizaje.

2.6.1. Organización del material recopilado en de las encuestas.

Una fortaleza que ofrecen los formularios de Google Drive para la realización de encuestas estructuradas, es que al final del proceso, genera una serie de tablas donde detalla la fecha de aplicación el nombre de quien realizó la encuesta. Para este caso se llamará M1, al maestro número uno, M2 al maestro número dos y así seguidamente hasta el maestro M6, que fue el número de profesores con quienes se desarrolló el trabajo. En la table 2.3, se muestra un ejemplo para una pregunta de la manera como se ordena la información de la encuesta.

Tabla 2.3. Hoja de cálculo proporcionada por formularios de Google

1	Marca temporal	Nombre	1. El proceso de hacer Ciencia se describe mejor como:
2	28/05/2018 17:34:23	M1	El Método Científico
3	28/05/2018 17:50:37	M2	El Método Científico
4	28/05/2018 18:38:39	M3	El Método Científico
5	29/05/2018 14:59:11	M4	El Método Científico
6	29/05/2018 15:04:37	M5	El Método Científico
7	29/05/2018 15:07:38	M6	El Método Científico

Hoja de cálculo proporcionada por formularios de Google drive útil para la organización de la información de las encuestas.

La idea con estas tablas proporcionadas por el software, es poder realizar una interpretación descriptiva de las respuestas que ofrece el grupo de enseñantes y cotejar con los referentes conceptuales expuestos en el estado del arte del proyecto. Más que realizar un análisis estadístico de cada respuesta (que también sería válido a pesar de la muestra tan pequeña), son más importantes las inferencias que pueda darse a la luz de teorías existentes.

Al final la información suministrada en las encuestas se organizó en tablas de doble entrada. Buscando siempre las variables, concepciones de la NdC y del proceso de construcción de

conocimiento científico, así como el modelo para la enseñanza de las ciencias que utilizan con más frecuencia los docentes del ISFA.

Como se menciona antes el programa ATLAS ti, es un organizador de datos, en este caso también se utilizó para ordenar, clasificar, categorizar tendencias que sobresalen en el grupo, relacionándolas simultáneamente con concepciones teóricas, fotografías, videos, y todas las evidencias que en general se tengan del trabajo. Se definieron tres categorías de modelos pedagógicos que podrían coexistir en las prácticas de los docentes, el modelo tradicional el activista y el modelo por investigación. En la figura 2.2 se ilustra cómo estas tres categorías se cruzaron en la red convirtiéndose en unidades de análisis relevantes para la interpretación de los resultados.

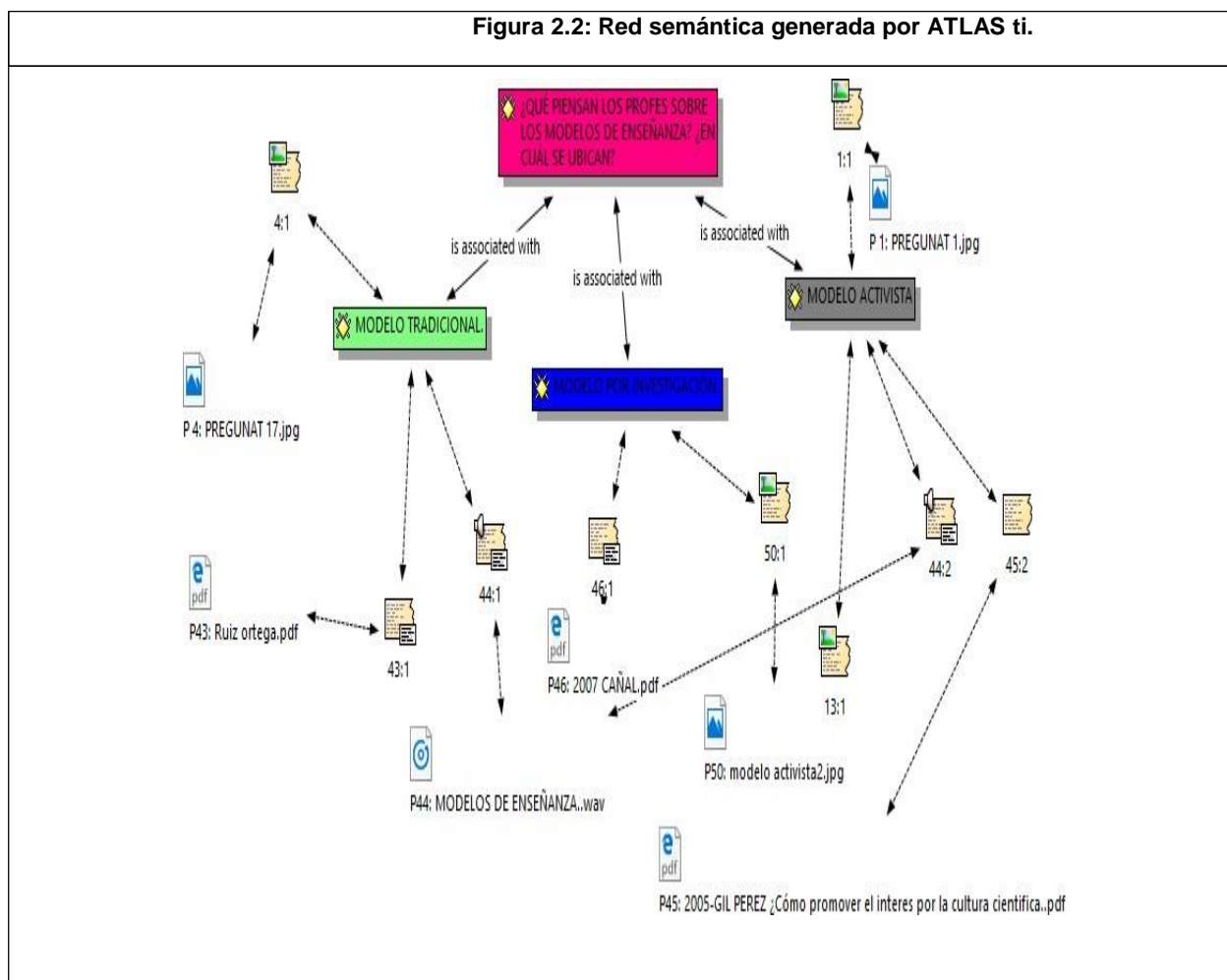


Figura 2.2. Modelos didácticos para la enseñanza de la ciencia.

2.6.2. Organización del material recopilado en audios.

Se grabó en formato de audios el desarrollo de cada actividad que se propuso, en la mayoría de los encuentros con los 6 profesores, el material recopilado fue segregado en unidades de análisis tratando siempre de identificar las variables de estudio. Al mismo tiempo de la lectura de diferentes fuentes de información se definieron tres concepciones sobre la NdC que podrían existir en el ISFA como también una triada de modelos pedagógicos que muy probablemente estaban coexistiendo en las prácticas de los profesores. La secuenciación de los audios en unidades de análisis, fue posible gracias, también, a la utilización de ATLAS ti, que de manera general en este trabajo se convirtió en el crisol de la interpretación de todos los datos de la investigación realizada.

3. Análisis y resultados

Los resultados presentados corresponden a un estudio de caso sobre la concepción de la naturaleza de la ciencia de un grupo reducido de profesores y los hallazgos encontrados producto del material presentado a continuación no pretenden ser extrapolados en otros contextos, sin embargo, la metodología utilizada sí podría aplicarse en otra realidad. Se muestran los resultados de las dos encuestas realizadas al grupo de maestros y la transcripción de material producto de grabaciones, las coordenadas de inflexión entre encuestas-audios y su relación con el marco teórico, serán interpretadas y analizadas en este capítulo.

3.1. Análisis y Resultados sobre las concepciones de la NdC y el modelo de trabajo científico.

En la figura 3.1 se muestran los resultados de las respuestas de los maestros a la pregunta 1 de la encuesta.

Figura 3.1: El proceso de hacer Ciencia se describe mejor como.



En general la mayoría de los docentes manifestaron una visión de la ciencia aferrada al principio de neutralidad e infalibilidad del método científico, es decir todos respondieron que la ciencia se explica mediante el método científico, que corresponden a una serie de pasos o estadios rigurosos y de obligatorio cumplimiento uno seguido del otro. Todos los docentes manifiestan abiertamente preferencia por esta postura de ciencia como se ve en la figura 3.1, este asunto se asemeja a lo descrito en (Porlán R., Las concepciones epistemológicas de los profesores: el caso de los estudiantes de magisterio, 67-84), y también en (Porlán R. A., 1998). Cabe aclarar que en la recopilación de datos escritos se observa inclusive la dificultad que tienen los educadores para definir la ciencia.

Al respecto, vale la pena citar textualmente algunas transcripciones de los archivos de audio sobre lo que algunos de los maestros respondieron cuando en los encuentros del curso se les pidió describir qué es la ciencia y como se enseña en la escuela.

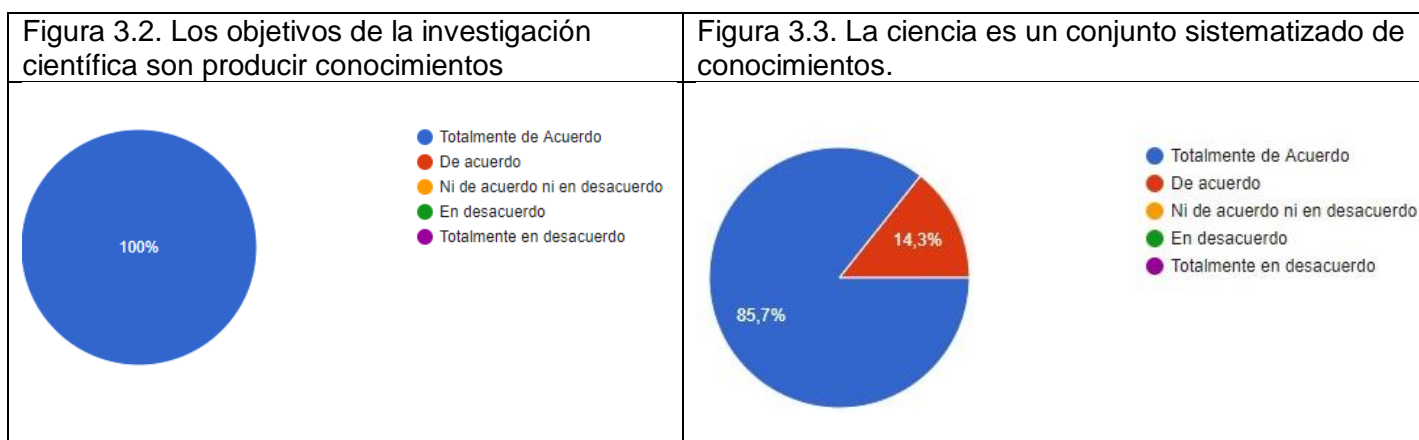
M1: “podríamos definir la ciencia como la esencia de las cosas, es cierta complejidad de los sucesos o eventos naturales o artificiales (características), investiga sobre el porqué de las cosas o los procesos del entorno vivo o físico”

M2: “el estudio de todo lo que nos rodea, no solo los seres vivos si no todo. En la escuela se puede enseñar llevando los niños hacia... que obtengan un conocimiento significativo para ellos, los niños deben indagar para que encuentren una respuesta, es llevarlos a la experimentación”

El maestro M1, se limita a relacionarla como “*un acumulado de conocimientos realizados por los seres humanos sin el cual sería muy difícil la vida*”. El maestro M2: *quien participa activamente de todos los conversatorios, tiene una visión de la ciencia rígida e irrefutable siempre y cuando se utilice el método convencional y universal, se detecta en él, características relacionadas con otra categoría ligada a la primaria, el principio de veracidad del conocimiento científico, cuando hace el siguiente relato.*

M2: *“una estudiante no puede llegar de un día a otro diciendo que desconoce el trabajo realizado por los científicos y que se alejará de todas estas posiciones, no es fácil negar las cosas que con la ciencia se hacen, son cosas que permanecen siempre y son muy difíciles y no se pueden cambiar”*. Otros maestros definen la actividad científica de manera simplista, es el caso de M4 que dice que investigar es realizar una consulta bibliográfica, son aspectos de sus concepciones que, aunque no se tiene evidencia de ello, debe influir en la manera como ejecuta sus clases.

Otras preguntas que evidencian la posición de los docentes sobre la NdC son las mostradas en la figura 3.2 y 3.3.



Todos los maestros están totalmente de acuerdo en otorgar la exclusividad a la ciencia para producir el conocimiento, la consideran como una estructura que carece de subjetividad y es completamente demostrable. El principio de neutralidad e infalibilidad del método científico se ve reflejado en las respuestas tabuladas en la figura 3.2. No existe espacio para la duda, solo un docente en uno de los encuentros dice lo siguiente:

M3: *“yo no entiendo por qué a uno en la universidad le ponen tanto problema para la realización de la tesis de grado, siempre se debe ajustar a lo que el profesor que este de tutor de trabajo, diga. Siempre definen unas reglas que no necesariamente se aplican para lo que uno quiere, me parece que, en los trabajos de investigación con seres humanos, es decir en los procesos de enseñanza aprendizaje, no se debería seguir la metodología del trabajo científico como la conocemos”*

Esta posición del maestro refleja una resistencia por aceptar el dispositivo de investigación presentado la mayoría de las veces como el método científico. Su apreciación, aunque descrita en un contexto de educación superior y las exigencias metodológicas para los trabajos de grado en el área de educación. No es ajena a los que sucede en la escuela, donde los docentes de ciencias la dan mayor importancia a las actividades de experimentación sobre el desarrollo de otras habilidades de conceptualización.

La figura 3.3 se muestra también la manera como los profesores están de acuerdo en considerar a la ciencia como un conjunto sistematizado de conocimientos. Con relación a esto se generan los siguientes comentarios:

M4: *“se supone que una investigación científica debe solucionar un problema de la gente y además se debe producir conocimiento nuevo siempre. Que haríamos si los científicos no generan el conocimiento, yo no puedo crear el conocimiento en el salón, lo que hacemos es reproducir lo que otros han hecho”*. Si bien es cierto parece una utopía generar conocimiento científico en la escuela, los maestros se dedican a reproducir la información presentada en libros guías de trabajo, un aspecto que se recalcó en el desarrollo de los talleres es el promover el dialogo entre estudiantes, utilizando los conceptos nuevos que se aprenden en las clases, este aspecto es conocido con la ciencia en el dialogo. Contribuir a que los maestros hablen menos en las clases y sean los estudiantes quienes construyan ideas en el dialogo (Lenke & Garcia, 1997).

Los maestros uno y dos comentan:

M1: *“la ciencia debe ser exacta para que le podamos creer, y todos sabemos que existen unos pasos que van desde la observación hasta producir algo importante, sin ellos no se podría desarrollarse la sociedad”*

M4: *“por ejemplo, el experimento que se hace en todas partes de la semilla de frijol que se pone a crecer, vea allí se ven todos los pasos del método y los estudiantes lo aprende, pero deberían hacerse otros experimentos más novedosos”*

Estos son otros ejemplos del carácter de superioridad que se le da al método científico es el ejemplo de M4, sobre el experimento que se hace al poner a germinar una semilla de frijol. Reconoce, aunque sea mínimo que una práctica experimental por sí sola no asegura buenos resultados. Este maestro presenta cambios de posición frente a la concepción del trabajo científico, esto hace pensar que, aunque es difícil cambiar la idea de los maestros sobre este aspecto, el promover la reflexión entre pares, es el mejor camino para modificar percepciones equivocadas y ambiguas sobre la ciencia y sus métodos y sobre todo su influencia en el desarrollo de la vida escolar.

Sobre el papel de la ciencia en la sociedad se muestra las percepciones en las figuras 3.4 y 3.5



En la figura 3.1 se evidencia que más de la mitad de los docentes se encuentran en desacuerdo el considerar que la ciencia puede representar un peligro para la sociedad, sin embargo, algunos docentes reflejan una posición no tan clara sobre el beneficio de la ciencia, al respecto comenta un docente.

M5: por ejemplo, esa gripa de a H1N1 que mataba la gente, ¿de dónde salió?, la porcina esa, puede ser que la ciencia no siempre aporte al beneficio de la humanidad.

En el grupo de docentes no se observa una tendencia de definir la ciencia como buena o mala, más bien reconocen que depende de la aplicación que le den las persona, lo que si es cierto es el carácter de veracidad que se le otorga a la ciencia y sus métodos está relacionada con las aplicaciones positivas que la ciencia puede tener y sus aportes al desarrollo de la sociedad.

M1: “se podría decir que la ciencia contribuye a desarrollar mejores condiciones de vida, por ejemplo, en el desarrollo de tratamientos para algunas enfermedades, sin embargo, no olvidemos que fue la misma ciencia la que construyó una bomba atómica que termino con la vida de muchas personas, nuestros antepasados tenían una vida menos conflictiva y aunque la ciencia siempre ha jugado un papel en las guerras, actualmente ayuda a derramar sangre entre nosotros mismos”

Posiciones como la del maestro uno, se vieron reflejadas a lo largo de los talleres, los profesores a medida que entraban en confianza mediante la discusión grupal, generaban comentarios con un contenido más crítico de lo habitual. Esto refleja la validez de los talleres, no solo para identificar las percepciones sobre la NdC y el modelo de trabajo científico, si no para que las ideas existentes sobre esto tengan la posibilidad de evolucionar hacia nuevos conceptos más incluyentes y críticos sobre el quehacer diario del trabajo de los educadores.

Los aspectos encontrados en los maestros M1, M5, son similares en cuanto a la descripción del papel del protocolo de una investigación y su veracidad impoluta, este aspecto encontrado es comparable con los hallazgos de (Tsai, 2002), quien además resalta como se pudo evidenciar en el desarrollo de los talleres, que sus creencias son bastante fuertes y arraigadas, tanto así que muchos maestros defendieron su posición, así se mostrar mediante la reflexión en grupo que podrían ser equivocadas.

Las preguntas sobre la importancia que se le da a la ciencia en los procesos de enseñanza aprendizaje se ven los resultados en las figuras 3.6 y 3.7.

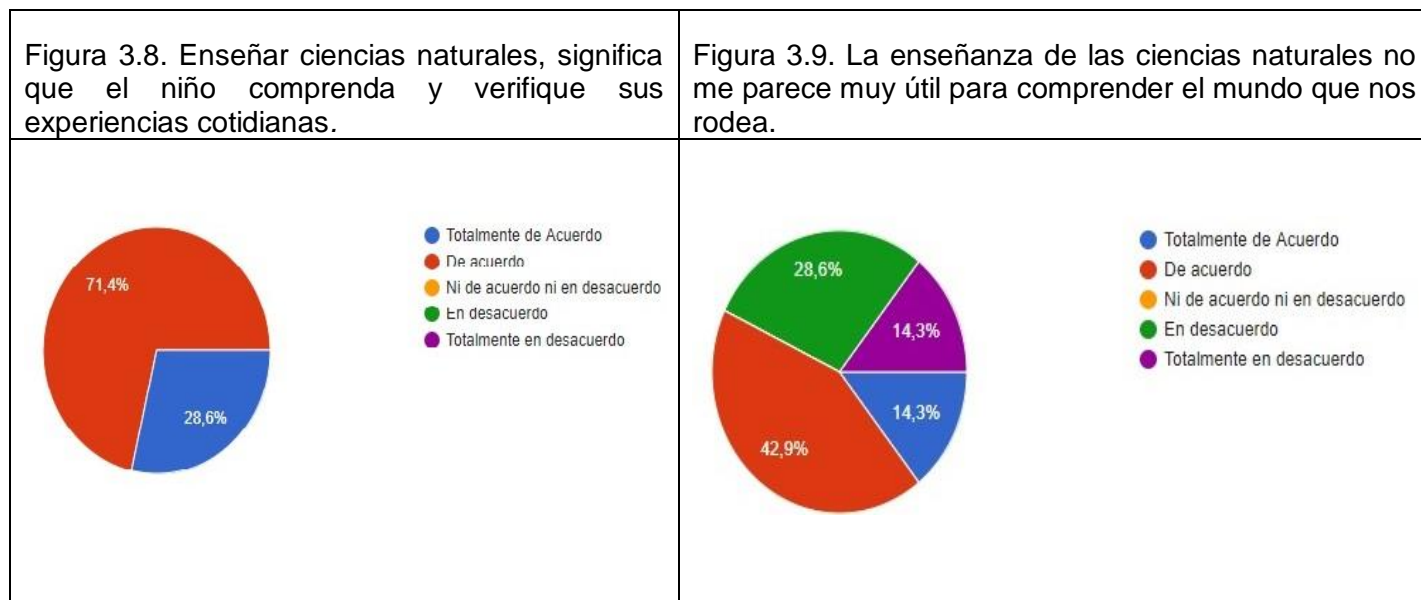


M6: *“la ciencia es como indagar, investigar es por pasos, descubrir, ¿es por paso no? luego se llega a una conclusión y luego cuando un investigador se entera de todo saca unas conclusiones que traemos a la escuela para enseñarle a los niños. Al final no somos los profesores los que decidimos que enseñar, los temas nos lo traen ya hecho, eso lo hacen los científicos”*

Se ratifica la posición sobre la imagen de ciencia que los docentes tienen, esta se ve reflejada en el trabajo que dicen los profesores realizar en sus clases. Se concibe la enseñanza de las ciencias como inculcarles a los estudiantes el cumulo de información presentada en textos escolares, pocas veces los docentes proponen actividades donde los estudiantes critiquen las formas de hacer ciencia o se tengan en cuenta otros aspectos como la relación positiva que puede tener la enseñanza de la historia y epistemología de las ciencias en las clases. La grafica 3.7 refleja la visión contemplada por los docentes dos y cuatro, quienes se ubican más bien en un modelo de enseñanza aprendizaje acudiendo a la utilización pedagógica del método científico, aspecto que se asemeja a los descrito en otras investigaciones (Porlán, 1994). En este caso los docentes se exceden en las propuestas experimentales y dejan de lado la asimilación necesaria de habilidades para la explicación de fenómenos de las ciencias

naturales, antes que repetir unos pasos del método para demostrar teorías existentes.

El significado de la enseñanza de las ciencias naturales y su pertinencia, es explorado en las preguntas 3.8 y 3.9.



En la figura 3.8 también se refleja la posición de los docentes al considerar estar de acuerdo con la importante que tiene en la enseñanza de las ciencias naturales, a partir de situaciones cotidianas que puedan someterse a un tratamiento científico ser abordadas desde u proceso de investigación.

M2: la teoría a los niños no les gusta, eso no trae en los niños conocimientos, yo creo que los conceptos y teorías no se les va quedar nada es mejor la enseñanza desde lo práctico.

El problema se presenta cuando el maestro concentra toda su energía en el planteamiento de la situación problemática contextual, sin antes estar seguros de que el grupo d estudiantes manejan como mínimo los conceptos que se abordarán, este activismo sin sentido es lo que lleva a trivializar la enseñanza de las ciencias al estudio exclusivo de situaciones experimentales en la escuela.

El grupo de maestros orientan otras asignaturas en sus clases diferentes a ciencias naturales, por ello la pregunta 3.9 que cuestiona sobre la importancia de la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela, genera posiciones divididas, un 34% se ubica en descartar la relevancia de las ciencias naturales para comprender la naturaleza, al respecto comenta

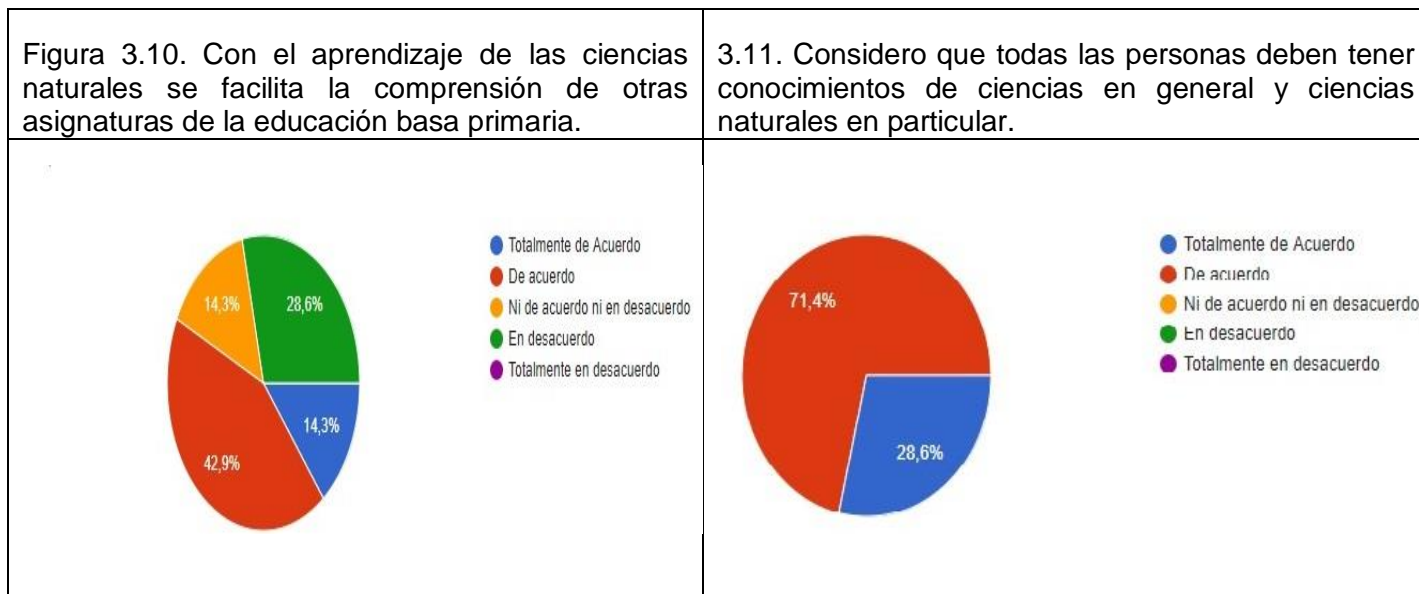
otro docente.

M1: *“las materias más importantes que deben enseñarse en la escuela son matemáticas ciencias naturales y español, aquí tenemos la dificultad que solo brindamos 4 horas de matemáticas en la semana, eso no alcanza para terminar de dar todos los temas, es un afán siempre al final de cada periodo”*

En este contexto se sigue pensando que las áreas de conocimiento más importantes de enseñanza en la escuela son las matemáticas, aunque las ciencias naturales siguen jugando un papel privilegiado por los docentes, no todos encuentran en ella una alternativa útil para entender el mundo que nos rodea.

Las apreciaciones del maestro uno a lo largo de cada uno de los talleres fue en defensa del modelo de enseñanza tradicional y siempre tratando de mostrar la importancia de las matemáticas sobre otros campos del saber, sus concepciones son demasiado fuertes y difíciles de modificar, (tampoco eso es lo que se pretende de manera explícita); demostrando este comportamiento, que no es suficiente con la asistencia a un curso taller de cualificación docente para cambiar las prácticas pedagógicas en el aula y que estas dependen enormemente de las concepciones de la NdC y del modelo de trabajo científico que tenga adherido en su trabajo cada maestro.

Dos preguntas pretenden indagar sobre el aprendizaje de las ciencias.



En la figura 3.10 se puede ver como los docentes están de acuerdo con la importancia de la enseñanza de las ciencias naturales en la escala. El 57 % de los docentes reconoce que las ciencias naturales ofrecen además de conocimientos específicos del área, herramientas que ayudadas a entender otros conceptos de asignaturas como ciencias sociales y literatura. Al respecto afirma uno de los maestros.

M2: *“podemos ver en los estándares de ciencias naturales la alusión constante a las ciencias sociales, tiene una relación que no puede desconocerse, la forma como ambas construyen el conocimiento tiene una dinámica en común, el método científico, es el mismo para las dos y si se aprende a utilizarlo en estudios naturales, seguramente servirá para entender la forma como se construye y aprenden las ciencias sociales”*

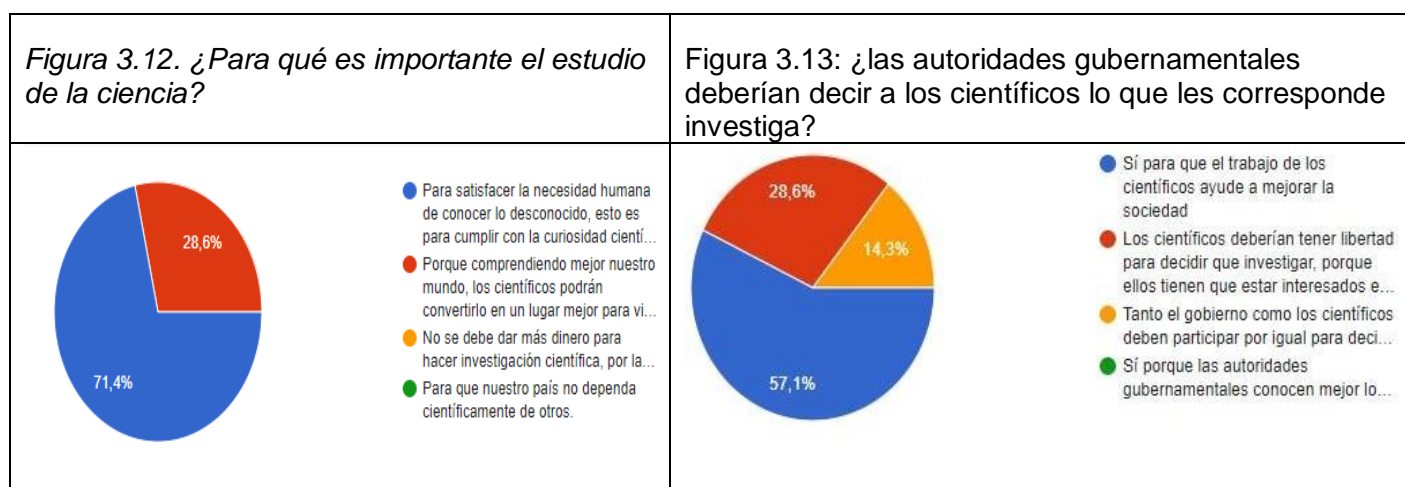
Este comentario tiene vital importancia, por qué si bien es cierto que los estándares de ciencias naturales aparecen en un mismo documento y en él se realiza una descripción de un método científico general, definitivamente se diferencia en la forma como se construye los significados desde las ciencias naturales y las ciencias sociales. Resulta que las ciencias sociales no pueden ser tan exactas como asegura el método científico. A los maestros les cuesta cargar de subjetividad las ciencias, imaginar rodeos didácticos en el salón de clase que sean diferentes a demostrar leyes y teorías. Los maestros afirman que en la escuela se aprende de ciencias, pero al final es solo la repetición de información contenida en los libros de texto, esto ocurre de manera general en el contexto del ISFA.

Por otro lado la figura 3.11 resalta la importancia que tiene para los estudiantes aprender ciencias en general y es la escuela el escenario donde esto ocurre; al respecto dice M5: *“los estudiantes tienen menos ganas de estudiar las ciencias y eso es muy grave, ya que el que maneja los temas de la ciencia difícilmente es engañado”* todos coinciden que el trabajo activo en las clases por medio de experimentos, puede mejorar los grados de motivación en los alumnos y concluyen que es positivo utilizar el método científico en sus clases y le dan el crédito a la ciencia de ser precursora de desarrollo. Con relación a la utilización del método científico en el aula, se comprueba la existencia de este aspecto en las creencias de muchos maestros como le define en su momento Porlán (1994, 1995; 1998). Lo preocupante es que según su discurso se le da más relevancia a la ejecución de actividades prácticas que al desarrollo de conceptos sobre leyes y teorías de la ciencia.

También comenta M6: *“Nosotros recibimos a los niños como una caja vacía para llenarlos de cosas, pero tenemos que enseñar cosas que sean útiles para nuestros estudiantes para que ayuden a mejorar la sociedad, por lo menos eso es lo que plantea nuestro PEI”*

M6, un maestro que interviene poco de las discusiones conserva una idea distorsionada de la NdC, según la cual la ciencia es estática, coincidiendo con lo encontrado en trabajo de (García-Carmona, 2011). Algo importante es que M6 asocia la ciencia con las aplicaciones que esta tiene y su influencia en el desarrollo de la humanidad.

Dado que las concepciones sobre NOS, reúne muchos elementos que tiene que ver con la manera que se construye el conocimiento, qué relación tiene con otros aspectos de la sociedad, se pregunta a los maestros, si las autoridades gubernamentales deberían decir a los científicos lo que les corresponde investigar



En la figura 3.12 se evidencia un gran porcentaje de profesores que le dan carácter de supremacía a la ciencia, es ella la encargada de encontrar lo desconocido de la naturaleza con sus protocolos establecidos y son los científicos los llamados a realizar el trabajo. De entrada, se entiende la ciencia como una alternativa para solucionar los problemas de la sociedad. Los profesores pasan de lado la dificultad que existe para realizar ciencia en Colombia, solo un maestro se arriesga a decir lo siguiente.

M2: “ en nuestro país *la ciencia debería enfocarse en generar alternativas para una vida más justa entre las personas, es decir que sus prácticas conduzcan al bienestar de la sociedad de alguna manera, de nuestra parte podremos contribuir desde esta escuela a muestra a los estudiantes la manera como se realiza la actividad científica, enseñando como es que trabajan los científicos para solucionar problemas; de esta forma aprenderán y seguramente podrán contribuir a generar conociendo científico más adelante*”

El maestro número dos demuestra la importancia que en sus prácticas en el aula tiene el método científico. Según sus aportes el enseñar esta metodología sirve para ingresar a la sociedad y especialmente a sus estudiantes a la forma de hacer ciencia.

En la figura 3.13 se evidencia como para los profesores la investigación científica está íntimamente ligada a las disposiciones gubernamentales, son ellas quienes orientan a los científicos sobre los aspectos que son relevantes en un momento determinado someter a investigación; más de la mitad de los maestros consideran la falta de autonomía de la comunidad científica para abordar un trabajo de investigación. Solo un 28,6 % consideran que se debe tener un grado de autonomía para afrontar un proceso de investigación y que esta autonomía debe estar influenciada más por la necesidad es de un contexto determinado, que por los intereses de grupos económicos. Al respecto comenta el maestro cuatro.

M4: “No es un secreto que el nivel de desarrollo de nuestro país está relacionado con la manera como se ha determinado nuestro modelo de producción económica y cultural, cultural porque son previamente las disposiciones que el MEN nos dan frente a temas a desarrollar en el aula de clase, las que limitan nuestro que hacer, y nos roban la autonomía, de la misma manera que el gobierno lo hace con los científicos al delimitar las líneas de investigación de una rama del conocimiento determinado”

En el desarrollo de la conversación surgió el siguiente interrogante, a los cual contexto un maestro

¿Existen mayor posibilidad para que los hombres desarrollen ciencia? ¿o la mujer' o es igual? los profesores en coro contestan que no es así. Una docente amplía la respuesta M3: “no tiene nada que ver, pero existen más hombres científicos, pero hoy en día con la liberación femenina y como tenemos los mismos derechos, podemos hacer las mismas cosas que los hombres, antes las mujeres solo eran para la casa, no podían ni siquiera leer”.

De manera general los maestros niegan la idea de que exista una cuestión de género en la prevalencia de trabajo científico netamente masculino o que exista un estereotipo de un científico: Aunque reconocen que durante muchos años este estereotipo se, mantuvo en la sociedad, pero que cada vez se está más cerca de eliminarlo. Esta visión sin estereotipo de la ciencia frente al género, es opuesta a los aportes de (Vilches, 2007) sobre una sociedad que les da protagonismo a los hombres sobre las mujeres en el ámbito científico y social.

Otras preguntas que abordaron aspectos de la naturaleza de la ciencia diferentes al método científico. (preguntas 2, 3,4,5,6), como la ciencia y su financiamiento, la autonomía de la comunidad científica frente a la toma de decisiones de temas a investigar, la relación ciencia y tecnología y Sociedad, permiten inferir que se relaciona dos tipos de actividad científica, según el grupo, las que se interceptan por decisiones políticas y de ciertas elites. Y la ciencia que según los maestros puede dar en la escuela, esta última limitada al uso pedagógico del método científico en las clases de ciencias.

Bajo esta idea de elites que manejan lo relativo al conocimiento el M5, insinúa que muchas enfermedades son creadas de manera predeterminada para generar ganancias a las industrias farmacéuticas.

A continuación, se relaciona un resumen con los principales aspectos encontrados acerca de las percepciones de los maestros con respecto a la ciencia (TABLA3.1)

Tabla 3.1. Concepciones de la NdC y el modelo de trabajo científico.

Maestro	Categoría/aspecto/concepción.
M1	Neutralidad e infalibilidad del método científico. Veracidad del conocimiento científico
M2	Neutralidad e infalibilidad del método científico. Racionalidad científica del conocimiento didáctico
M3	Veracidad del conocimiento científico
M4	Neutralidad e infalibilidad del método científico. Racionalidad científica del conocimiento didáctico
M5	Neutralidad e infalibilidad del método científico.
M6	Neutralidad e infalibilidad del método científico.

3.2. Análisis sobre los modelos de enseñanza utilizados por los profesores.

Para este segundo y último aspecto se analizó la información de una actividad grupal ejecutada después de uno de los encuentros, donde se solicitó un escrito con una aproximación descriptiva del modelo aplicado en el ISFA. Complementando esta actividad con la descripción de unidades de análisis de archivos de audio, se puede inferir lo siguiente

Cuatro de los seis profesores se encuentran ubicados en el modelo de enseñanza tradicional. Los otros dos se encuentran entre el método tradicional y prácticas asociadas al modelo por descubrimiento. Los maestros en general desconocen cuál es modelo pedagógico institucional. Frente la pregunta de ¿cuál es el método que ustedes utilizan? se obtiene lo siguiente.

M4: creo que aquí no hay un modelo estipulado.

M3: pues en el PEI dice que...

M1: el activo, que se enfoca al constructivismo, donde está el muchacho que aporta, construye, que participa en esto, algún momento se realizó la construcción y se dio ese nombre.

Si bien en el Proyecto Educativo Institucional se encuentra descrito el modelo activo como timón que conduce las actividades en el aula, todos los profesores, aunque no se consideren de esta forma, utilizan en sus prácticas docentes el método tradicional. Existe una incongruencia entre lo que dicen y lo que se refleja diariamente en sus prácticas. Aunque en los docentes M1, M5 y M6, están claras sus posturas.

M:6:” *hay que rescatar la disciplina del modelo tradicional, es un modelo muy disciplinario, por ejemplo, acá en el colegio, si al niño se deja hacer lo que quiera entonces no va a haber disciplina y una de ellas puede ser sacarlo al frente con las manos atrás, no se le saca del salón y pude escucha la clase”.*

Se evidencia en este maestro que las prácticas que prefiere son las del tradicionalismo rompiendo como dice (Ruiz Ortega, 2007), con las relaciones sociales que implica el acto de educar. Aquí se refleja que en docentes jóvenes que se encuentran en formación de pregrado realizando estudios a distancia, priman las prácticas tradicionales en el aula. Esta caracterización coincide con lo expuesto por (Fainholc, 2012) en su análisis sobre la crisis de la formación de educadores en nuestro país.

En la misma defensa del modelo tradicional se encuentra el siguiente docente.

M1: *“yo conocí una señora, docente igual de vieja que yo, trabajaba en una institución, pero ya se retiró, ella siempre trabajaba en primero de primaria, tenía una magia para enseñar a leer y escribir a los niños y ella estudió hasta segundo de primaria, era bien empírica y tradicional”.*

Este caso se asume la visión en la cual, para ser profesor no es necesario ninguna formación de más, solo es suficiente con tener la chispa, el deseo y asumir unas prácticas rígidas desde la metodología tradicional para orientar un curso. Se presenta una defensa a ciegas sobre el modelo tradicional por parte de los maestros con quienes se desarrolla el trabajo, otra opinión dice:

M1: *“El desarrollo de la memoria, con el método de que ellos construyen, que no se copia mucho por decirlo así, que se evalúa de otras formas se observa que de un grado otro se les olvida, ellos no tienen memoria, no saben nada de nada”.*

En este caso se acude a una falsa alusión al desarrollo de memoria que según el docente es característica del modelo tradicional. La memoria puede trabajarse también desde otros enfoques y no es exclusiva del tradicional, aunque en este se le da mayor preferencia no se puede reducir un convenio de enseñanza aprendizaje al desarrollo de la memoria. Al contrastar las posturas de los diferentes modelos de enseñanza otro docente expresa lo siguiente.

M5: *“el método moderno, entonces, que hagan lo que quieran, que salten, que griten, entonces uno como docente queda, no ellos son los dueños los que tiene la palabra siempre, nos van a manejar a nosotros, digo yo, por eso estoy de acuerdo que el método tradicional ayuda a mantener la disciplina”.*

Como se puede evidenciar existe mucha resistencia entre los docentes por modificar sus prácticas en el aula con otras perspectivas que incluyan una visión de las ciencias acorde a nuestra realidad, siguen actuando bajo la mirada anacrónica de un método de enseñanza tradicional que prima en la institución.

La tabla 3.2 relaciona el modelo pedagógico de los docentes del ISFA con su concepción sobre la NdC.

Tabla 3.2: Visión de la NdC y Modelo pedagógico utilizado por los docentes.

Maestro	Visión de la NdC	Modelo pedagógico que utiliza.
M1	Neutralidad e infalibilidad del método científico. Veracidad del conocimiento científico	Modelo tradicional.
M2	Neutralidad e infalibilidad del método científico. Racionalidad científica del conocimiento didáctico	Modelo tradicional. Modelo por descubrimiento.
M3	Veracidad del conocimiento científico	Modelo tradicional.
M4	Neutralidad e infalibilidad del método científico. Racionalidad científica del conocimiento didáctico	Modelo tradicional. Modelo por descubrimiento.
M5	Neutralidad e infalibilidad del método científico.	Modelo tradicional.
M6	Neutralidad e infalibilidad del método científico.	Modelo tradicional.

4. Conclusiones y recomendaciones.

Al realizar el estudio sobre las concepciones de los docentes del Instituto San Francisco de Asís sobre la NdC, se puede inferir que todos los docentes se encuentran con la idea de concebir la ciencia y su naturaleza, desde una perspectiva de neutralidad e infalibilidad del método científico. Asumen que el conocimiento se adquiere mediante la aplicación irrestricta del método convencional. Se percibe la ciencia como un asunto terminado y en donde el papel de la escuela se limita a reproducir lo hecho por otros. Esta imagen coincide con los resultados de investigaciones que se encaminaron en el pasado a estudiar asuntos similares, por ejemplo, con los trabajos de (Mellado Jiménez, 1996) y (Porlán R., Las creencias pedagógicas y científicas de los profesores, 1995).

Sin embargo, no es posible definir con certeza la concepción precisa de los maestros, ya que presentan un conjunto de creencias y valores que están marcados por su nivel de formación, los años de experiencia y sobre todo el contexto donde se desarrolló la investigación. Por ejemplo, se encontró docentes con un collage de posiciones que debelan inseguridad y la presencia de una visión confusa sobre la NdC que seguramente marcará su trabajo profesional en el aula.

Un asunto relevante en las percepciones de los maestros es la confianza que se otorgan a la utilización pedagógica del método científico. No obstante, parecen no tener claro la rigurosidad que amerita una investigación de corte escolar y trivializan la aplicación de la metodología de trabajo en ciencias con sus estudiantes. Le confieren mayor relevancia al activismo experimental en las clases, que al estudio de teorías y conceptos propios de las ciencias.

El grupo de maestros objeto de estudio limita sus conocimientos sobre NdC a la mera aplicación del método científico en clase, desconocen la influencia que puede tener la historia y la

epistemología de la ciencia en definir sus alcances; difícilmente reconocen las diferencias entre ciencia y tecnología; asocian la ciencia con el desarrollo e invención de aparatos tecnológicos para la ayuda de la humanidad. También se pudo encontrar una apropiación profunda de imaginarios sobre la ciencia y su trabajo, que son difíciles de modificar en el corto plazo, o por lo menos mientras se desarrollaron los talleres de formación.

Sobre el modelo pedagógico utilizado por los docentes se encuentra una ardua defensa del modelo tradicional, aunque los profesores identifican falencias en él, se sienten identificados con el régimen de orden y control que éste profesa. Esta situación derivada de la comodidad aparente y facilismo como algunos maestros realizan su actividad docente. Es más fácil mantener el orden y la atención con un mecanismo que reprime, que generar alternativas de diálogo al interior de las clases que para promover conocimientos autónomos.

Aunque el modelo pedagógico que prima en los docentes es el tradicional, hay que destacar dos docentes que promueven tímidamente sus prácticas desde un enfoque de aprendizaje por descubriendo. Pero esta idea cae en discordia cuando se piensa que este consiste en hacerlo sin reflexión. Es una crítica encontrada también por (Ruiz Ortega, 2007) y (Didáctica de las ciencias experimentales: teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias, 2000) en sus investigaciones.

De todas maneras, se recomienda promover la reflexión al interior de las instituciones educativas desde colectivos de docentes que reflexionen de manera crítica sobre lo que construyen en sus clases. La reflexión que se promovió en este trabajo puso de relieve la crisis en que se encuentra la función docente y permite construir planes de contingencia frente a realidades particulares.

Se recomienda además asumir una cultura de grabar en audio y video el desempeño en las clases de los maestros, luego sentarse y valorar el impacto real que tiene la clase.

Durante este ejercicio se pudo evidenciar que, si bien las grabaciones son importantes, es necesario para al momento de recopilar información, contar con otros instrumentos, puesto que existen docentes, quien lo creyera, que les cuesta comunicarse en un debate de construcción de ideas.

En este trabajo sobre todo queda señalada una ruta de trabajo por continuar, se trata de construir una clase bajo una concepción de ciencias construida desde el enfoque de pequeñas investigaciones y valorar luego su pertinencia, actividad que se propone para una próxima investigación.

5. Bibliografía

Akerson, V. L.-E.-K. (295-317). Influence of a reflective explicit activity-based approach on elementary teachers' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 2000.

Campanario, J. M. (2001). Concepciones de los profesores nicaragüenses de Física en el nivel de secundaria sobre la ciencia, su enseñanza y su aprendizaje. *Revista Electrónica Interuniversitaria de formación del profesorado.*, 6.

Chinelli, M. V. (2010). Epistemologia em sala de aula: a natureza da ciência e da atividade científica na prática profissional de professores de ciências. *Ciência & Educação (Bauru)*, 17-35.

Cohen, L. M. (1990). *Métodos de investigación educativa*. Madrid: la Muralla.

Didáctica de las ciencias experimentales : teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias. (2000). En F. J. Perales Palacios, *Perales Palacios, Francisco Javier, Cañal de León, Pedro*. (págs. 289-306). España: Marfil.

Fainholc, B. (2012). La calidad en la educación a distancia continúa siendo un tema muy complejo. *RED, Revista de Educación a Distancia*, 1-8.

Fernández, I. (2002). Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 477-488.

Fernández, I. G. (2002). Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 477-488.

Ferreira-Gauchía, C. V.-P. (2012). CONCEPCIONES ACERCA DE LA NATURALEZA DE LA TECNOLOGÍA Y DE LAS RELACIONES CIENCIA, TECNOLOGÍA, SOCIEDAD Y AMBIENTE EN LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA. *Enseñanza de las Ciencias*, 197-218.

Freire, P. (1970). *Pedagogía del oprimido*. México: 1970.

Freire, P. M. (2005). Pedagogía del oprimido. En P. M. Freire, *Pedagogía del oprimido*. Mexico.: Siglo XXI Editores.

García-Carmona, A. A. (2011). Estado actual y perspectivas de la enseñanza de la naturaleza de la ciencia : una revisión de las creencias y obstáculos del profesorado. *Enseñanza de las Ciencias*, 403-412.

García-Ruiz, M. L. (2008). Orientando un cambio de actitud hacia las Ciencias Naturales y su enseñanza en profesores de educación primaria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 539-568.

Gil Pérez, D. (1993). Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación. *Enseñanza de las Ciencias*, 197-212.

Gil Perez, D. T. (1988). El fracaso en la resolución de problemas de física : Una investigación orientada por nuevos supuestos. *Martínez Torregrosa,,* 131-146.

Lederman, N. G. (2013). Nature of Science : Past , Present , and Future. *Illinois Institute of Technology*, 831-880.

Mellado Jiménez, V. (1996). Concepciones y prácticas de aula de profesores de ciencias, en formación inicial de primaria y secundaria. *Enseñanza de Las Ciencias*, 289-302.

Nistal, M. T. (2009). Concepciones de los maestros sobre la enseñanza y el aprendizaje y sus prácticas educativas en clases de ciencias naturales. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 287-298.

Porlán, R. (1995). Las creencias pedagógicas y científicas de los profesores. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 7-13.

Porlán, R. (67-84). Las concepciones epistemológicas de los profesores: el caso de los estudiantes de magisterio. *Investigación en la escuela*, 1994.

Porlán, R. A. (1998). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores, II: Estudios empíricos y conclusiones. *Enseñanza de las Ciencias*, 271-288.

Pozo Municio, J. I. (1998). Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. En J. I. Pozo Municio, *Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento* (págs. 128-145). Madrid: Ediciones Morata.

Ruiz Ortega, F. J. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista latinoamericana de estudios educativos*, 60.

Tsai, C. C. (2002). Nested epistemologies: Science teachers' beliefs of teaching, learning and science. *International Journal of Science Education*, 771-783.

Vilches, A. (2007). Una unidad didáctica clave para la implicación del alumnado: ¿Cómo empezar? *Alambique*, 28-38.

Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza. (2002).
Fernández, Isabel, 477-488.

Anexo A: Diseño del curso-taller de cualificación docente.

Descripción del curso de formación.

Contexto:

El curso de cualificación de educadores en ejercicio se realizará en el corregimiento de Villa Gorgona en Candelaria Valle del Cauca, en el Instituto San Francisco de Asís, una institución de carácter particular con más de 30 años de presencia en el corregimiento. Actualmente cuenta con una población de 170 estudiantes en los ciclos de primera infancia y en educación básica primaria.

Estructura del Curso:

El Curso se organizará en tres fases: Planificación, Desarrollo y Resultados. La Planeación incluye la etapa Diseño cooperativo del curso (2 horas). En esta etapa se realizaron una reunión con los maestros para definir las características del curso: objetivos, contenidos, la población beneficiaria, tiempos etc.

El desarrollo se dará en tres etapas: la primera etapa: Conceptual (14 horas) donde se indagará la concepción de los maestros sobre la ciencia en general y la manera como aplican la solución de problemas en clase, los fundamentos epistemológicos de la enseñanza problémica, ejemplos de la enseñanza problémica en otros contextos. Problematización del currículo entre otros.

La segunda etapa: Diseño de actividades (10 horas), la Tercera etapa: aplicación (5 horas); Los Resultados contenía la etapa de Evaluación del curso por parte de los maestros participantes (2 horas).

<i>FASE</i>	<i>ETAPA</i>	<i>MOMENTOS</i>	<i>DINÁMICA DE TRABAJO</i>
<i>Planificación</i>	<i>Diseño del curso</i>	<i>Se realizará una reunión para concretar los objetivos de trabajo, tiempos, etc.</i>	<i>Discusión grupal (2h)</i>
<i>Desarrollo</i>	<i>Conceptual.</i>	<i>Concepción de los maestros sobre la ciencia en general y la manera como aplican la solución de problemas en clase.</i> <i>Fundamentos epistemológicos de la enseñanza mediante pequeñas investigaciones.</i> <i>Ejemplos de la enseñanza mediante pequeñas investigaciones.</i>	<i>Discusión grupal (3h)</i> <i>(10h)</i>
	<i>Diseño de actividades.</i>	<i>Etapas de la planificación didáctica desde un enfoque de solución de problemas o mediante pequeñas investigaciones.</i> <i>(Diseño de una clase)</i>	<i>Metodología estudio de clases. (7h)</i>
	<i>Aplicación.</i>	<i>Aplicación de las actividades diseñadas autoevaluación y coevaluación de las actividades realizadas.</i>	<i>Metodología estudio de clases. (5h)</i>
<i>Resultados.</i>		<i>Evaluación del curso por parte de los educadores participantes.</i>	<i>Reflexiones individuales por escrito. (2h)</i>

La tabla expone las fases, etapas, momentos y la forma de trabajo utilizada con los maestros.

Planificación.

Objetivos.

Identificar las características del modelo de enseñanza mediante pequeñas investigaciones y desarrollar una propuesta de ejecución de este enfoque en clase.

Caracterizar el rol de docentes y estudiantes bajo esta metodología.

Problematizar el currículo institucional de ciencias naturales mediante la formulación de peques investigaciones trabajadas desde diferentes aéreas del conocimiento.

Generar una cultura de reflexión pedagógica sobre las prácticas docentes, sistematización de información

Contenidos.

<i>Tema</i>	<i>Fecha</i>
<i>Objetivos del curso, Población beneficiada. Tiempo.</i>	<i>Marzo 06 de 2018</i>
<i>Qué es la ciencia y cómo se enseña en la escuela.</i>	<i>Marzo 15 de 2018</i>
<i>Modelos de enseñanza. Estándares de educación en ciencias naturales.</i>	<i>Marzo 22 de 2018</i>
	<i>Abril 05 2018 (Conferencista invitado por confirmar)</i>
<i>Currículo institucional.</i>	<i>Abril 12 2018 (Conferencista invitado por confirmar)</i>
<i>Modelos de enseñanza mediante pequeñas investigaciones.</i>	<i>Abril 19 de 2018</i>
	<i>Abril 26 de 2018</i>
<i>Ejemplos de aplicación del modelo</i>	<i>Abril 31 de 2018</i>
<i>Construcción de un banco de preguntas de interés investigativo escolar.</i>	<i>Mayo 04 2018.</i>

Metodología.

Primer encuentro: Definición de los Objetivos del curso, población beneficiaria, tiempos. Motivación al grupo de docentes sobre la importancia de su participación en el curso, ya que este promueve la reflexión de sus actividades diarias en la escuela.

5. Actividades: se inicia con la proyección de la introducción animada de la película la educación prohibida. Esta producción pretende abrir un espacio corto de reflexión antes de iniciar la explicación sobre la propuesta de trabajo. (La educación prohibida Resumen de 5 minutos para estudiantes, profesores, padres, madres, <https://www.youtube.com/watch?v=56YqerKS2Q4>)

Presentación del curso

Posteriormente se realizará una explicación sobre la importancia de la reflexión docente como punto de partida para generar mejores prácticas en el aula. Por medio de una presentación en poder Paint (Anexo) se muestreará el método de enseñanza mediante pequeñas investigaciones, como un reto para interpretarlo y aplicarlo en la institución. También se realizará la construcción del cronograma de trabajo para los siguientes cuatro meses, incluido el tiempo para la evaluación de la estrategia. También se definirán los temas a estudiar y los documentos que serán base de lectura y análisis durante el desarrollo del curso de cualificación de maestros en ejercicio. Se registrará audios y fotografía de toda la actividad.

Segundo encuentro: Qué es la ciencia y como integrarla en la escuela.

La idea es identificar la percepción que existe entre docentes sobre el carácter de las ciencias, su enseñanza y aprendizaje. La manera como los maestros orienta cada una de las disciplinas y el valor que le otorgan a la solución de problemas en la clase.

Actividades: a cada maestro se le asigna un conjunto de preguntas que abran la discusión reflexiva sobre las concepciones de la ciencia y otros aspectos en el Instituto san Francisco de Asís. Se registrará audios y fotografía de toda la actividad.

Preguntas generadoras.

Valora de uno a cinco los objetivos que la enseñanza de las Ciencias debe alcanzar al final de la enseñanza básica primaria.	1	2	3	4	5
Conocer teorías y conceptos científicos.					
Utilizar conceptos científicos en contextos cotidianos.					
Valorar la incidencia positiva y negativa que tiene y ha tenido la Ciencia en las sociedades humanas.					
Conocer la metodología científica y saber utilizarla en la resolución de problemas concretos.					
Conocer la influencia que la sociedad y la comunidad científica ha tenido en la aceptación de determinadas teorías y descubrimientos, es decir, asociar el descubrimiento científico al momento histórico.					

1. ¿Consideras que actualmente la enseñanza de las Ciencias permite a los niños interesarse por la Ciencia?
2. ¿Crees que la enseñanza de las Ciencias permite alcanzar Ciencias los objetivos que a tu juicio son más interesantes?
3. ¿Cuál sería, a tu juicio, el camino para alcanzar los citados objetivos?
4. Según su criterio el profesor de Ciencias debe ser capaz de:
 - a) Seleccionar los contenidos adecuados.
 - b) Elegir los textos y manuales que ha de recomendar a sus alumnos
 - c) Detectar los errores más significativos que tienen sus alumnos
 - d) Valorar los intereses de sus alumnos y actuar en consecuencia.
 - e) Comprender las orientaciones pedagógico-didácticas elaboradas por las autoridades educativas y aplicarlas al contexto de su clase.
 - f) Llevar a cabo planteamientos didácticos concretos.
 - g) Evaluar el aprendizaje de los alumnos.
 - h) Evaluar en su conjunto las programaciones realizadas por él.
 - i) Analizar críticamente las nuevas tendencias en la de las Ciencias.

	1	2	3	4	5
<i>Valora de uno a cinco en qué basas o basarías tu formación como profesor de Ciencias.</i>					
<i>Lecturas de temas científicos</i>					
<i>Lecturas de temas didácticos específicos de Ciencias</i>					
<i>Observación cotidiana de tu actuación en el aula y de respuesta que dan los alumnos.</i>					
<i>Asistencia a cursos especializados de temas educativos.</i>					
<i>Participación activa en la investigación educativa.</i>					
<i>Asistencia a congresos.</i>					

Otras preguntas como insumo para la discusión.

5. **¿Quién está dirigiendo la conversación en el salón de clases la mayor parte del tiempo?**
6. **¿Quién decide lo que es relevante e importante en su salón de clases?**
7. **¿Su salón de clases está a la altura de los sueños y expectativas de sus estudiantes?**
8. **¿Qué valor le da a la solución de problema dentro de su clase?**

Tercer encuentro: Modelos de enseñanza y Estándares de educación en ciencias naturales. (Conferencista invitado por confirmar)

En esta sesión se estudiarán los modelos de enseñanza de las ciencias, la manera como cada enfoque percibe la solución de problemas o las pequeñas investigaciones como

estrategia didáctica. Se realizará un recorrido epistemológico con ejemplos claros que permitan al grupo de profesores la reflexión sobre la manera como abordan las clases. También se estudiarán los estándares de ciencias naturales con el propósito de tratar de definir como sugieren dichos estándares que se solucionen problemas en la enseñanza de las ciencias en educación básica primaria.

Actividades: previamente al encuentro los maestros realizaran la lectura del documento Modelos didácticos de (Jiménez María del Pilar 2000), además de los estándares de ciencias naturales y educación ambiental. Se realizará a manera de foro participativo procurando la interacción de todos los profesores. El docente promotor del curso, direccionará la discusión, de manera que se puedan registrar la mayor cantidad de apreciaciones e interpretaciones de los educadores para construir reflexiones en colectivo. Se registrará audios y fotografía de toda la actividad.

Cuarto encuentro: Currículo institucional. (Conferencista invitado por confirmar)

Durante este encuentro se estudiará la definición de currículo desde diferentes puntos de vista, tratando de llegar a una tesis en conjunto sobre la importancia del currículo en cuanto nos ayuda a definir el camino a seguir en los procesos de enseñanza aprendizaje. De la misma manera se analizará el currículo institucional a la luz de la posibilidad que exista en él, para generar situaciones problemas de interés investigativo para el colectivo de estudiantes.

Actividades: antes de este encuentro los docentes realizarían la lectura del texto teorías del currículo y concepciones curriculares de (A. Donoso, P. 1992), que tiene con propósito reflexionar sobre la manera como se puede construir un currículo problematizado. También se abordará ejemplos de currículo problematizador en diferentes niveles, sus ventajas y debilidades. Esta actividad se realizará a manera de exposición por parejas de docentes. Se registrará audios y fotografía de toda la actividad.

Quinto encuentro: Modelos de enseñanza mediante pequeñas investigaciones.

Continuando con la ruta metodología trazada y luego de identificar de los modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias, sus aspectos más relevantes y el papel que juega la solución de problemas en cada uno de ellos, se profundizará en el modelo de pequeñas investigaciones también llamado de solución de problemas, pues será por esta ruta que se diseñará y evaluará un modelo de clase o secuencia de actividades para ser aplicada en la institución.

Actividades: antes de este encuentro los docentes realizarían la lectura del texto Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación (Gil Pérez, D 2002), sobre este artículo se analizara precisamente la estrategia de enseñanza para un aprendizaje como investigación, partiendo del análisis de un diagrama de un ciclo de investigación representado esquemáticamente como un proceso colectivo propuesto por (Gil Pérez, D 2002 p 49). También se relacionarán otros nombres y enfoques en los cuales se relaciona la solución de problemas como una posibilidad para aprender. Se registrará audios y fotografía de toda la actividad.

Sexto encuentro: Ejemplos de aplicación del modelo.

Los modelos de enseñanza por indagación incluyen una serie de propuestas donde los estudiantes puedan trabajar de una manera activa construyendo su propio aprendizaje, la enseñanza problémica, el aprendizaje basado en proyectos (ABP), el Aprendizaje basado en la investigación (ABI) y el modelo de enseñanza mediante pequeñas investigaciones, son algunas de las propuestas que pretenden convertir a los estudiantes en los promotores de su propio aprendizaje. El objetivo es identificar en ejemplos presentados bajo estos enfoques, elementos importantes que permitan construir una propuesta de trabajo para la institución.

Actividades: cada docente previamente leerá un caso sobre la aplicación de la metodología problémica en el aula de clase, uno de estos casos es la relación entre el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje de conceptos de calor y temperatura mediante aplicaciones en cerámica, una propuesta interesante para educación media. También se abordará una propuesta para el estudio de las matemáticas desde la enseñanza problémica; estas y otras estrategias aplicadas en diversos contextos,

permitirán develar la pertinencia de este enfoque de solución de problemas mediante pequeñas investigaciones. Se registrará audios y fotografía de toda la actividad.

Séptimo encuentro: Construcción de un banco de preguntas de interés investigativo escolar.

Es importante identificar el tipo de preguntas susceptibles de una intervención escolar, que pueda conducir al planteamiento de una pequeña investigación abierta o cerrada para ser resuelta por los estudiantes con ayuda del maestro guía. Sería ideal entonces llenar el currículo institucional de preguntas pertinentes, resueltas incluso desde un enfoque interdisciplinario. Por eso en este último encuentro se intentará construir algunas categorías de preguntas sobre las cuales asistirá la necesidad de plantear una ruta de investigación escolar, involucrando a los estudiantes en la resolución del problema planteado.

Actividades: los maestros en grupo analizaran el tipo de problemas que se plantean en las guías de trabajo de los estudiantes. Además, previamente realizarán la lectura Enseñar a plantear preguntas investigables de Neus Sanmartí, con el que se pretende generar insumos para la formulación de un banco de preguntas de interés investigativo escolar. Se registrará audios y fotografía de toda la actividad.

Hasta este momento se ha abordado la parte conceptual del curso, un componente de 14 horas de trabajo presencial donde se identificó desde la manera como los maestros perciben la enseñanza de las ciencias, hasta el paso por diferentes modelos de enseñanza, profundizando en el modelo de enseñanza mediante pequeñas investigaciones o de manera más general, solucionando problemas bajo la perspectiva de un proceso serio de planificación donde el papel del maestro amerita mayor interés, dado que la idea de este curso es poder identificar las cualidades, características, habilidades que debe caracterizar a los educadores que decidan asumir la solución de problemas mediante pequeñas investigaciones escolares, como una alternativa para la enseñanza en general.

Anexo B: formato de convocatoria al taller de calificación.



Convocatoria número Seis.

De: Profesor Bladimir Castaño G.

Para: Profesores instituto San Francisco de Asís

Asunto: Convocatoria primera reunión del curso de cualificación docente

Fecha: jueves 23 de mayo. Hora: 12:30 p.m.

Por medio de la presente se convoca al personal docente de la institución al taller cualificación profesional. Esta oportunidad trabajaremos en el diseño de una actividad problémica para desarrollarla con los estudiantes de grado quinto. Seguro de contar con su asistencia para potenciar la reflexión pedagógica en nuestra institución y así mejorar las prácticas metodológicas en cada una a de las clases.

Cordialmente:

Bladimir Castaño G.

<i>Docente</i>	<i>Firma</i>
<i>Natalia Correa Guisao</i>	
<i>Alexandra Tafur Rodríguez</i>	
<i>Carmen Hidalgo Álzate.</i>	
<i>María Doris Apala Getial</i>	
<i>Sandra Milena Muñoz.</i>	
<i>Dora Valdez Mutis</i>	
<i>Libia Sther Ríos Paz.</i>	
<i>Eimi Lorena Riascos.</i>	