

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

Dipartimento di Scienze Umane per la Formazione “R. Massa”
Dottorato di Ricerca in Scienze della Formazione e della Comunicazione
XXVII ciclo



EL VERDADERO TESORO DE LA ESCUELA:

Proceso de construcción del conocimiento científico de los estudiantes de una escuela rural colombiana, a partir del abordaje de algunos fenómenos cotidianos de la astronomía observacional.

Coordinatore: Prof.ssa Laura FORMENTI

Tutori: Prof .ssa Enrica GIORDANO

Cotutori: Prof. Juan Carlos OROZCO

Tesi di Dottorato di
Liliana PIRAGUA
Matricola 734775

Anno Accademico 2013 - 2014

A MIS PADRES POR SU EJEMPLO DE VIDA.

A la memoria de mi papá, quien me heredó sus mejores tesoros: **Su corazón y valentía.**

A mi mamá, ejemplo inigualable de mujer y maestra, que encarna la **conjugación perfecta entre el rigor y la entrega.**

ITACA

Quando ti metterai in viaggio per Itaca
devi augurarti che la strada sia lunga
fertile in avventure e in esperienze.

I Lestrigoni e i Ciclopi o la furia di Nettuno
non temere, non sarà questo il genere d'incontri
se il pensiero resta alto e il sentimento
fermo guida il tuo spirito e il tuo corpo.

In Ciclopi e Lestrigoni, no certo
né nell'irato Nettuno incapperai
se non li porti dentro se l'anima non te li mette contro.

Devi augurarti che la strada sia lunga
che i mattini d'estate siano tanti
quando nei porti – finalmente e con che gioia -
toccherai terra tu per la prima volta.

Negli empori fenici indugia e acquista
madreperle coralli ebano e ambre
tutta merce fina, anche aromi
penetranti d'ogni sorta, più aromi
inebrianti che puoi,

va in molte città egizie
impara una quantità di cose dai dotti.

Sempre devi avere in mente Itaca -
raggiungerla sia il pensiero costante.
Soprattutto, non affrettare il viaggio;

Fa che duri a lungo, per anni, e che da vecchio
metta piede sull'isola, tu, ricco
dei tesori accumulati per strada
senza aspettarti ricchezze da Itaca.

Itaca ti ha dato il bel viaggio,
senza di lei mai ti saresti messo
in viaggio: che cos'altro ti aspetti?
E se la trovi povera, non per questo Itaca ti avrà deluso.

Fatto ormai savio, con tutta la tua esperienza addosso
Già tu avrai capito ciò che Itaca vuole significare.

Cuando emprendas tu viaje a Itaca pide que el
camino sea largo, lleno de aventuras, lleno de
experiencias.

No temas a los lestrigones ni a los cíclopes ni al
colérico Poseidón, seres tales jamás hallarás en tu
camino, si tu pensar es elevado, si selecta es la
emoción que toca tu espíritu y tu cuerpo.

Ni a los lestrigones ni a los cíclopes, ni al salvaje
Poseidón encontrarás, si no los llevas dentro de tu
alma, si no los yergue tu alma ante ti.

Pide que el camino sea largo.
Que muchas sean las mañanas de verano en que
llegues -¡con qué placer y alegría!- a puertos
nunca vistos antes.

Detente en los emporios de Fenicia y hazte con
hermosas mercancías, nácar y coral, ámbar y
ébano y toda suerte de perfumes sensuales,
cuantos más abundantes perfumes sensuales
puedas.

Ve a muchas ciudades egipcias a aprender, a
aprender de sus sabios.

Ten siempre a Itaca en tu mente.
Llegar allí es tu destino.
Mas no apresures nunca el viaje.

Mejor que dure muchos años y atracar, viejo ya,
en la isla, enriquecido de cuanto ganaste en el
camino sin aguantar a que Itaca te enriquezca.

Itaca te brindó tan hermoso viaje.
Sin ella no habrías emprendido el camino.
Pero no tiene ya nada que darte.

Aunque la halles pobre, Itaca no te ha engañado.
Así, sabio como te has vuelto, con tanta
experiencia, entenderás ya qué significan las
Itacas.

Índice

Introducción 10

1. Reflexiones Teóricas

- 1.1.** La Escuela Rural. Escenario por excelencia para la enseñanza de las Ciencias Naturales desde una Perspectiva Cultural. **21**
- 1.2.** Hipótesis respecto a los Procesos Cognitivos. Una interpretación a propósito de la experiencia, a la luz de dos enfoques: (L-E-C) & (V-I-Ap)
- Lenguaje – Experiencia y Conocimiento (Paolo Guidoni – Italia).* **32**
- Voluntad – Imaginación y Apropiación de la Palabra (Carlos Augusto Hernández – Colombia).* **44**

2. Antecedentes

- 2.1.** **¿Qué investigan los expertos en didáctica de las ciencias en Colombia y qué aspectos caracterizan dichas investigaciones?** **60**
- 2.1.1.** Consolidación de los Referentes de la Investigación Local: Proceso de construcción de la Línea de Base. **62**
- 2.1.1.1.** Criterios de Selección de las fuentes. **63**
- 2.1.1.2.** Determinación Fuentes de información. **64**
- 2.1.1.3** Levantamiento de la información. **68**
- 2.1.1.4.** Caracterización de la información. **69**
- 2.1.1.5.** Categorización de la información. **74**
- 2.1.1.6** Configuración de la Matriz. **75**
- 2.1.2.** Análisis. **77**

- 2.2. Desarrollo de la Astronomía en Colombia. Un concreta Línea del Tiempo como representación de dicho desarrollo. 83**
- 2.3. Síntesis de la investigación internacional sobre didáctica de la astronomía. 93**
- 3. Problema y Objetivos de Investigación**
 - 3.1. El problema de investigación. 98**
 - 3.2. Objetivo General. 100**
 - 3.3. Objetivos Específicos. 101**
- 4. Marco Metodológico.**
 - 4.1. Descripción Contextual. 102**
 - 4.1.1. Sobre la ubicación geográfica y organización política. 103**
 - 4.1.2. Sobre el clima, hidrografía y biogeografía. 107**
 - 4.1.3. De la incidencia de la población humana en la dinámica ambiental del Valle de Tenza. 108**
 - 4.1.4. El sector agropecuario y la economía campesina. 109**
 - 4.1.5. Del Sector Educativo. 111**
 - 4.1.6. Características Socio-Culturales. 120**
 - 4.1.7. Glosario. 123**
 - 4.2. Composición dialógica entre las perspectivas metodológicas utilizadas en el devenir de la investigación.**
 - 4.2.1. La forma de proceder durante el desarrollo investigativo, una propuesta construida a partir del Oportunismo Metodológico. 127**
 - 4.2.2. Condiciones mínimas en la demanda de rigor. 132**

- 4.2.3. La reorganización de los modelos y recursos metodológicos pre-estructurados en términos de la realidad. **136**
- 4.2.4. Preeminencia de la epistemología del sujeto conocido, sobre la epistemología del sujeto cognoscente. **138**
- 4.3. Descripción de la investigación: Una Experiencia Viva Paso a Paso. 141**
 - 4.3.1. De la Determinación por la Didáctica de la Astronomía. **142**
 - 4.3.2. La Escuela los Rosales: Un observatorio Natural. **146**
 - 4.3.3. Los Protagonistas de la Historia. **150**
 - 4.3.4. Técnicas de recolección de información. **154**
 - 4.3.4.1. Diario de la Investigadora. **154**
 - 4.3.4.2. Registros audiovisuales, de audio, fotográficos y Manuscritos de los estudiantes. **156**
 - 4.3.5. El Trayecto Didáctico y su acontecer. **160**
 - 4.3.5.1. De los referentes. **161**
 - 4.3.5.2. De la secuencia. **167**
 - 4.3.5.3. Esquema de preguntas que guían el diseño. **169**
 - 4.3.5.4. Esquema de actividades. **171**
 - 4.3.5.5. Los primeros pasos de la intervención en campo. **174**
- 5. Análisis y Prospectivas. 179**
- 6. Conclusiones. 210**
- Bibliografía. 218**
- Agradecimientos. 233**
- Anexos**

INTRODUCCIÓN.

De lo global.

Grandes investigaciones se viene desarrollando en los últimos tiempos en relación con las causas, las consecuencias y los aspectos que evidencian el gran distanciamiento entre los resultados de la investigación en educación y las prácticas de los maestros en las aulas, situación frente a la cual es habitual reconocer reflexiones de múltiples órdenes.

Para el contexto colombiano se hace evidente que:

“ ... Los resultados de las investigaciones que implican no solo grandes inversiones, sino también significativos esfuerzos intelectuales, no están permeando las prácticas y experiencias cotidianas de los maestros, quienes continúan replicando y desempeñándose desde las antiguas formas de trabajo en el aula, y en el mejor de los casos tratando de innovar intuitivamente a partir de la interpretación subjetiva que hacen de la literatura a la cual tiene acceso y que se adopta sin mayores criterios...” (Orozco, 2011)¹

En esta misma perspectiva, se reconocen proyectos transnacionales como TRACES², (*Transformative Research Activities: Cultural Diversities and Education in Science*), desarrollado en Italia, España, Israel, Brasil Argentina y Colombia, que centran sus esfuerzos en el diagnóstico y generación de estrategias propendientes por disminuir la brecha entre los resultados de orden teórico y experimental de las investigaciones y las vivencias reales de la escuela.

¹ “Aseguramiento de la Calidad de la Profesión Docente”. (Ciclo de la serie de televisión Educativa). Visiones compartidas. De la idea a la palabra. México (2011).

² Resultados tomados del informe del equipo colombiano / <http://www.pedagogica.edu.co/traces/index.html>

A partir de los resultados TRACES - Colombia (retomados estos por un particular interés contextual), es posible notar que, aun cuando se hace evidente la tendencia de la investigación en educación referida a la dimensión social de la enseñanza, la diversidad de estilos de aprendizaje, el papel que juegan factores étnicos, culturales y de género, en los procesos de apropiación cultural de los productos de la actividad científico-tecnológica, entre otros; se devela fácilmente una gran dificultad de articulación de los resultados de estas investigaciones con el desarrollo de las prácticas escolares, por razones multicausales entre las cuales señalan las barreras culturales, necesidad de procesos de cualificación docente, limitaciones de tiempo y recursos, entre otros.

Esta situación que se instala en diversos países del continente americano y europeo³, no ha sido superada a pesar de que se trabaja en ello por más de una década, así como lo registran otras investigaciones en la línea de la anteriormente descrita, del tipo *Bridging the research-to-practice gap*, Grima-Farrell, C., Bain, A., McDonagh, S. (2011); Rosenheck, R. (2001); Leedy, A., Bates, P., & Safran, S. (2004), entre otros; a través de las cuales se estudian las causas que generan la mencionada distancia entre investigación y práctica, las distintas perspectivas desde las cuales se propone su acercamiento, las revisiones sistemáticas de intervenciones para promover la aplicación de resultados de la investigación, entre otros desarrollos en este mismo sentido, los cuales resultan tan diversos como diversos lo contextos en los que se trabaja.

³ Es posible que la problemática no se restrinja a estos continentes, pero en el marco de esta investigación por el interés particular solo se indaga por lo sucedido en algunos países de América y Europa.

Todo esto genera una situación no solo de reflexión sino de tensión a nivel de las instituciones universitarias y organizaciones gubernamentales, así como entre los grupos de investigación, quienes deben asumir con gran responsabilidad el reto de acercar los procesos investigativos y en general las prácticas de investigación, a las instituciones escolares y a los colectivos de maestros.

Desde mi experiencia académica y laboral, considero que otra de las causas de dicho distanciamiento es que las preocupaciones y tendencias académicas de quienes plantean y desarrollan las investigaciones en educación, en muchas ocasiones son constreñidas, bien sea por intereses particulares o por los requerimientos de quienes financian la investigación, en el caso colombiano las autoridades públicas de educación e investigación, y algunas entidades privadas; y por tanto estos desarrollos no corresponden a las necesidades y expectativas de los maestros que acompañan día a día el devenir de la escuela real; siendo entonces no solo un problema cultural, de falta de cualificación y de tiempo por parte de los maestros, sino también un asunto de impertinencia y descontextualización, de la política y sus lineamientos.

De lo anterior resulta imperante la necesidad de reconfigurar la idea de la “gestión de la investigación”, por lo menos en el contexto colombiano, de modo que se atiendan las necesidades apremiantes del sistema educativo, y se aporte de manera significativa, en el proceso de desarrollo de la nación.

Lo fundamental de las nuevas dinámicas investigativas, debería ser la relación con los problemas reales de las comunidades y sus diferentes actores, y la producción de resultados que

atiendan dichas especificidades y que puedan constituirse en alternativas posibles de ser transferibles a otros contextos, en la perspectiva del máximo aprovechamiento de los recursos no solo económicos, humanos, científicos, pedagógicos, culturales, entre otros, sino de las múltiples interacciones sinérgicas posibles de ser suscitadas entre los diversos escenarios interculturales.

Por lo tanto, resulta importante que se gesten nuevas prácticas investigativas a partir de las cuales sea posible abordar, para su estudio y construcción de alternativas de solución, una serie de problemáticas instaladas en la cotidianidad de la escuela y casi naturalizadas por falta de una mirada crítica, pero sobre todo por la carencia de una actitud innovativa e investigativa de cara a la escuela real y su acaecer, es decir la falta de problematización en relación con: El modo como es asumido el estudiante y su proceso de desarrollo físico, cognitivo, afectivo social, entre otros; las diversas formas diseñadas por el maestro que posibilitan y potencian procesos de construcción de conocimiento; y la perspectiva acrítica en relación con los contenidos y las disciplinas en general.

Respecto a lo planteado, el profesor Orozco, afirma:

“... Las dinámicas reales de las escuelas hacen que el maestro deba atender una serie de presiones, actividades y compromisos que en muchas ocasiones no le permiten disponer de los espacios y los tiempos para pensar su práctica, decantar de manera sosegada sus experiencias y lo que ha acontecido a lo largo de los días

y sobre eso producir algún tipo de conocimiento o de reflexión que le permita retroalimentar su acción en los tiempos posteriores...” (Ibidem)

Ese re-pensamiento sobre los sujetos, las disciplinas, las didácticas, y las múltiples relaciones que se establecen, se constituye en un excelente generador de problemas de investigación, y pone al maestro y/o al investigador en una condición crítica y reflexiva sobre su propio que-hacer desde diferentes aristas dependiendo de su vínculo con ella, situación que favorece, en tanto que estimula la gestación de procesos de investigación e innovación en las aulas, así como el posicionamiento del maestro y/o investigador como sujeto constructor de saber y posibilitador de los procesos de transformación de la escuela; y por ende induce en la sociedad una nueva forma de reconocerlo, como plantea Orozco, en su condición de trabajador de la cultura, de intelectual, de ser pensante y no solo de un simple administrador de currículos que otros construyen, o implementador de estrategias externamente diseñadas que arrojan datos neutrales, asubjetivos, sin incidencia alguna.⁴

⁴ Es importante hacer la siguiente precisión para aclarar una eventual confusión entre el plano de la investigación y los problemas de los maestros: Como es posible evidenciar en la línea de base construida como antecedentes de esta investigación, y en general en muchos otros reportes de investigación, congresos y demás publicaciones en educación; en Colombia se fortalece una tendencia, que para efectos del mejoramiento de la calidad de la educación en el país, es considerada como una tendencia trascendental en tanto que las investigaciones planteadas y desarrolladas **en y desde** la escuela surgen en su gran mayoría (74% de las 384 experiencias retomadas en la mencionada línea de base) de cara a los problemas detectados **por y con** los maestros titulares de las escuelas; atendiendo a una orientación no solo de orden epistemológico y metodológico, sino también de orden político.

En este sentido, resulta pertinente retomar a Carr y Kemmis, quienes en su libro *Teoría crítica de la enseñanza* (1988), plantean la relación entre la investigación y ejercicio del maestro desde la investigación acción, como una forma de indagación auto-reflexiva que emprenden los *participantes* en situaciones sociales en orden a mejorar la racionalidad y la justicia de sus propias prácticas, su entendimiento de las mismas y las situaciones dentro de las cuales ellas tienen lugar (en: Sandín, 2003)

Esto no solo empodera al maestro y/o al investigador, sino también hace evidente la necesidad de pensar la investigación en educación y pedagogía como un campo fundamental la cual debe asumirse con prioridad, si de transformar las sociedades se trata.

En este sentido la profesora Enrica Giordano, al referirse a la experiencia de formación de maestros en la Universidad de Milano – Bicocca, afirma que “el objetivo nuestro es formar profesores que entiendan el proceso de enseñanza como un proceso de investigación en el que los profesores (y los alumnos) estén involucrados en un ciclo continuo de interacción y reflexión” (Giordano, 2008, p.104)

De la investigación en particular.

En la transición de las anteriores generalidades a lo meramente particular de esta investigación, es importante hacer notar que en la compilación de los antecedentes de este trabajo se visibilizan distintas perspectivas que constituyen algunos de los campos problémicos de la Investigación Educativa en Colombia, de cara a las circunstancias sociales, políticas y económicas por las que atravesaba el país en la última década; y a partir de dichos campos problémicos se definen, a su vez, ciertas líneas de investigación⁵ que resultan pertinentes de ser abordadas, tanto por los programas de formación doctoral, como por los centros e institutos de investigación educativa, y facultades de Educación de

⁵ Estas líneas de investigación, descritas en el acápite 2.1, fueron determinadas de manera subjetiva, y no se pretende que sean consideradas como las únicas que pueden ser definidas mediante el análisis de la información compilada. A propósito de esta determinación, la presente investigación se vincula de manera directa con las siguientes: Reconocimiento de las Diversidades- Multiculturalidad, Educación en Ciencia y Tecnología, Educación Rural e intercultural.

orden local, nacional e internacional, en estrecha relación con las problemáticas planteadas hasta este punto de la introducción.

Respecto a lo anterior, fue posible identificar trabajos que aportan alternativas de solución a ciertas problemáticas, rescatando la necesidad de que dichos desarrollos sean logrados de modo tal que no caigan en los peligros del “Mimetismo Intelectual, descrito como la repetición, o confirmación acrítica de lo que se dice o se hace en otras latitudes”, (Fals Borda, 1981) aspecto que se recogerá y desarrollará con mayor detenimiento en el capítulo que describe la composición metodológica lograda, en el marco de la investigación cualitativa.

De otra parte, asuntos relacionados con Lo Disciplinar, La Mediación Didáctica y El Modelo Cognitivo, se constituyen en categorías para el análisis de la información compilada en la línea de base creada con el fin de soportar los antecedentes de esta investigación, siendo consideradas, además, tanto en el planteamiento como en el desarrollo y análisis de algunos de los momentos del presente ejercicio investigativo.

Puntualmente, en el desarrollo de este documento se presentan uno a uno los siete capítulos que lo constituyen de la siguiente manera:

El primer capítulo: *La Escuela Rural. Escenario por excelencia para la enseñanza de las Ciencias Naturales desde una Perspectiva Cultural*, presenta las hipótesis conceptuales derivadas de dos enfoques. (L-E-C) & (V-I-Ap): *Lenguaje – Experiencia y Conocimiento* (Paolo Guidoni – Italia) & *Voluntad – Imaginación y Apropiación de la Palabra* (Carlos A. Hernández –

Colombia). Los cuales están a la base de todo el ejercicio investigativo y que son reinterpretados a la luz de unos preceptos epistemológicos que reconfiguran la idea de sujeto, conocimiento, ciencia, naturaleza y cultura.

El segundo capítulo: *¿Qué investigan los expertos en didáctica de las ciencias en Colombia y qué aspectos caracterizan dichas investigaciones?*. Se constituye en un elemento importante para el contexto colombiano en tanto que aporta una línea de base nutrida por 384 experiencias de investigación y/o innovación, y a su vez desarrolla un micro modelo para la caracterización y categorización de dicha información, necesarias para el análisis y consolidación de los antecedentes de la investigación.

En este mismo capítulo se construye una línea del tiempo del Desarrollo de la Astronomía en Colombia con la pretensión de vislumbrar de grosso modo el desarrollo local del campo disciplinar en el cual se encuentra inmersa esta investigación, y así resaltar la importancia de este tipo de investigaciones para el contexto colombiano.

Finalmente se presenta de manera en el cuerpo de documento algunas ideas que a manera general permiten reconocer las características y tendencias de los trabajos de investigación en didáctica de la astronomía, de origen Italiano, que aportaron en el diseño y la implementación de la presente investigación, en particular algunos enunciados referidos al trabajo de la profesora Enrica Giordano⁶ y de la profesora Nicoleta Lanciano⁷, así como una síntesis de algunos desarrollos investigativos fundamentalmente advenidos en los Estados Unidos.

El tercer capítulo: *explicita el problema de investigación y los objetivos asociados a dicho problema*, los cuales orientan los fundamentos y acciones de todo el ejercicio investigativo

⁶ Università degli studi di MILANO BICOCCA

⁷ Università di Roma LA SAPIENZA

en relación con: La indagación respecto al modo como los estudiantes construyen el conocimiento de la ciencia, teniendo como referencia la participación en un contexto científico diseñado según las particularidades de la escuela, y mediado por una serie de actividades recreadas en un “Trayecto Didáctico ” a partir de la cual, cada uno de los estudiantes tendrá la posibilidad de trazar su propia trayectoria o ruta de construcción de conocimiento; y cuyo análisis pretende una aproximación de lo que podría considerarse como rasgos del proceso de cognición asociado a los niños, niñas y jóvenes en características socio-culturales y económicas similares a la escuela rural en la cual fue implementada la propuesta; consolidando elementos teórico-contextuales que pueden ser considerados no solo para el diseño de estrategias didácticas que favorezca la construcción del conocimiento científico, sino también en la formulación de políticas públicas para la educación rural y la construcción de lineamientos curriculares pertinentes.

El cuarto capítulo desarrolla el *Marco Metodológico* que contiene: en primera instancia la descripción contextual detallada del escenario no solo geográfico, sino político, cultural y económico de la región que acoge la escuela en la que sucede la implementación: *EL VALLE DE TENZA: Un Escenario Cultural propicio para la Educación en Contexto*.

De igual manera se presenta una composición dialógica entre las perspectivas metodológicas utilizadas en el devenir de la investigación, creando una nueva configuración de carácter netamente contextual, haciendo además una apuesta por la transformación del panorama epistemológico centrado no en el sujeto cognoscente (el investigador), sino haciendo visible y dándole la palabra y la importancia necesaria al sujeto conocido (el estudiante).

Se cierra este capítulo con la descripción de la implementación de investigación: *Una experiencia vivida paso a paso.*

El quinto y sexto capítulos corresponden a: *Análisis de Resultados, Conclusiones y Prospectivas.*

En términos de los resultados de este ejercicio investigativo, se pueden ponderar cuatro grandes conclusiones de cara a los objetivos propuestos. En primer lugar, La educación en ciencias en Colombia reporta un avance significativo en relación con el número de investigaciones e innovaciones, y dentro de éstas, se hace una valiosa apuesta por aquellos planteamientos desde la perspectiva cultural e intercultural, y que además involucran diálogos y reflexiones desde campos del conocimiento como la filosofía, la historia, la antropología, la psicología, entre otros. En segundo lugar, la condición contextual y flexibilidad curricular que caracteriza la escuela rural la constituye en un escenario por excelencia para el diseño de estrategias transversales y longitudinales, que favorezcan la dinámica individual y colectiva de construcción de conocimiento.

Así mismo es de resaltar que una experiencia pedagógica que posibilita la construcción de conocimiento respetando las condiciones individuales, no solo transforma la vida de quienes participan en ella, sino incluso la imagen que la comunidad tiene de la escuela misma.

Para finalizar, son gratamente sorprendentes los hallazgos en cuanto al pensamiento de los niños, niñas y jóvenes de esta escuela rural, quienes a través de su recorrido por el trayecto didáctico diseñado, nos permiten reconocer con total espontaneidad la semejanza de su pensamiento, con el pensamiento de los científicos, como lo describe el profesor Paolo Guidoni.

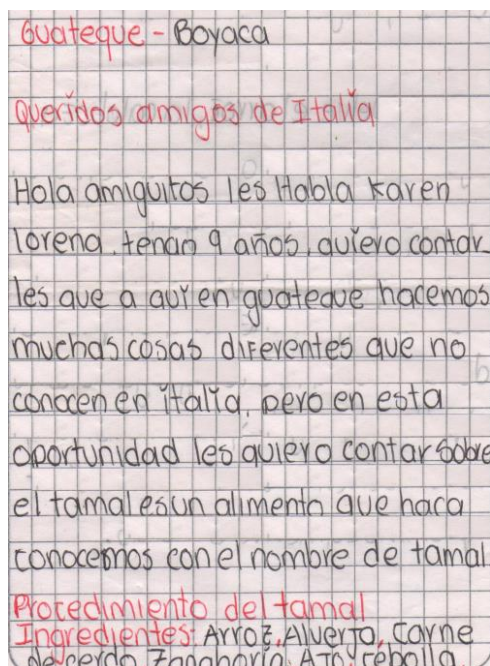
Es importante hacer notar que la naturaleza rural de la escuela Los Rosales⁸, resultó altamente interesante, no solo porque es un escenario sobre el cual deben centrarse las miradas críticas y las propuestas de transformación debido a la crisis por la que atraviesa⁹, sino porque la escuela rural leída desde la totalidad de sus potencialidades y no desde el ángulo de sus carencias y debilidades, se constituye en un escenario máximo de posibilidades, en tanto:

- El vínculo cercano y afectivo con la comunidad que la circunda.
- La proximidad y familiaridad al interior de sí misma, entre los integrantes (maestra, estudiantes, padres de familia y otros profesionales que la interviene intermitentemente)
- La total inmersión en el contexto e identificación con sus particularidades.
- La relación con el mundo natural es permanente.
- La escuela hace parte de la naturaleza, no sucede lo que generalmente ocurre en las grandes ciudades donde la naturaleza es un “objeto de estudio ajeno al sujeto”.
- La cotidianidad es construida con base en el vínculo con la naturaleza (hora del día, pronóstico de lluvias, periodos de siembra, tiempos de cosecha...)

⁸ Institución Educativa Rural de Carácter Público.

⁹ Crisis que se ve agudizada por las políticas que pretenden centralizar su acción en proyectos productivos y de desarrollo sostenible de las regiones, diluyéndola como oportunidad para el fortalecimiento de los valores necesarios para vivir en sociedad, la recuperación y resignificación de los saberes propios, y la construcción de diversos modos de relacionarse con la naturaleza a partir de una cosmovisión y una cultura diversa.

Capítulo 1. Reflexiones Teóricas



(P.T):	... Leamos en voz alta algunas de las cartas que escribieron ¿Quién quiere empezar?
(LH - 3):	Yo profe. Escribí una carta al niño italiano contándole como se hacen los tamales.
(DM-4):	Noooo, escogió algo muy difícil. Yo escogí explicar cómo se hace la sopa de pasta, porque mi prima me dijo que ellos comen mucha pasta, así no es tan diferente y seguro que me entienden mejor.
(JC-5):	Jajaja Lorena!! explíqueles que comemos en hojas de plátano, van a creer que somos gorilas ... jajajajaj

1.1. La Escuela Rural. Escenario por excelencia para la enseñanza de las Ciencias Naturales desde una Perspectiva Cultural.

... definir cultura, entonces, resulta de interpretar la diversidad de acciones que realizan los seres humanos para construir sus vidas por medio de su propia actividad.

Clifford Geertz en *La Interpretación de las Culturas* (2003)

Hoy en día es posible sostener que la incursión de la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela desde una perspectiva cultural ha contribuido a transformar no solo las prácticas pedagógicas de los maestros, el modo como estos ven a sus estudiantes, las nuevas formas de relacionarse entre ellos; sino además ha inducido a la reconfiguración de la idea de ciencia como un constructo que posibilita hacer idealizaciones más humanas de dicha ciencia, más

comprensibles y [a] explicarlas como útiles con derecho propio para ser apreciadas, como lo plantea Mathews, M. en Orozco (1996).

Resulta grato encontrar en la información compilada para la Línea de Base que soporta el levantamiento de los antecedentes de la presente investigación, que aproximadamente el 37% de las experiencias consultadas en el campo de la enseñanza de las ciencias, (142 experiencia) son planteadas desde un lugar en el cual es posible considerarlas como “actividades que generan condiciones para que la cultura científica se integre a la cultura de colectividades ajenas a ella”. (Ayala, Malagón, & Guerrero, 2004).

Dicho 37% cobra sentido al ser confrontado con los resultados presentados por el Doctor Carlos Augusto Hernández en el documento “Aproximación a un Estado del Arte de la Enseñanza de las Ciencias En Colombia” (2001), dado que para comienzos del presente siglo eran escasos los reportes, referencias, desarrollos y/o alusiones explícitas a la enseñanza de las ciencias desde una perspectiva cultural; entre las cuales Hernández¹⁰ (2001) anuncia a: Segura y otros (1997), Tamayo (1998), Salcedo y otros (1999). Sumando a este grupo Ayala, Bautista y otros (1992); los cuales instauran sus trabajos en:

“...una línea de investigación que resulta cada vez más importante es la que explora diferencias entre distintas situaciones escolares, entre distintos contextos culturales, entre distintas estrategias pedagógicas, entre distintas formas de organización de los contenidos o entre distintas formas de aprender.”

(Hernández, 2001, p.18)

¹⁰ Esta alusión, no es ni muchos menos completa. Se refiere únicamente a las investigaciones citadas por el Dr. Hernández en cuyos campos, problemas, líneas, y/o tendencias de investigación se hace explícita la perspectiva cultural; lo cual para efectos del ejercicio comparativo resulta suficiente.

Línea que estaba en consonancia con lo sucedido en ese momento en el orden mundial, y lo cual es recogido por Calos Vasco (1993), a través del trabajo de Eylon y Linn (1988), quienes reconocieron a finales del siglo XX en el panorama internacional “...una perspectiva diferencial que reconoce los efectos sobre el aprendizaje, efectos diferenciadores de las condiciones socioeconómicas y culturales”. Algunos identificados como cercanos al contexto colombiano y reportados en (Orozco, 1996) son: André Giordan en la Universidad de Ginebra; los profesores Paolo Guidoni y María Arcá de Italia; Cañal, P. y Porlán, R. del grupo de didáctica de las ciencias de la Universidad de Sevilla; Ayala, M. y Bautista, G. del grupo Física y Cultura de la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia.

Lo anterior nos permite pensar que aun cuando desde finales del siglo XX se reconocía la perspectiva cultural como alternativa para abordar la enseñanza de las ciencias, solo hasta la primera década del siglo XXI, (esto para el contexto colombiano) se reconocen con mayor contundencia desarrollos educativos desde dicha perspectiva; de esta manera, el reporte de 142 experiencias, desarrolladas bien sea en el área rural como en el área urbana, en instituciones de carácter público y/o privado, en educación básica, media o superior, permiten intuir que en Colombia en la última década, ha evidenciado una transformación del panorama epistemológico del maestro, a partir de lo cual la imagen tanto del sujeto como del conocimiento se han transformado.

...Dos consideraciones han contribuido decisivamente en tal transformación: una, parte de un análisis crítico de la imagen de ciencia que se propaga en la enseñanza tradicional; la otra, de la crítica a la forma como en ésta se asume al estudiante. (Ayala, y otros., 2004)



En relación con esto, es posible identificar dentro del conjunto de las 384 experiencias que constituyen la línea de base, tendencias¹¹ dentro de la cuales se destacan por un lado aquellas intervenciones escolares que inducen a una idea de ciencia como un compilado de información producida por unos sujetos atípicos que se arrogan el privilegio de revelar la verdad respecto a todo cuanto sucede en la naturaleza, entendiéndola “... como un producto, como conjunto de conocimientos definitivamente constituidos y sistematizados en teorías acabadas, leyes universales y explicaciones verdaderas atemporalmente...” (Orozco, 1996, p.8); y de otra parte, unas experiencias que mediante su implementación en el aula favorecen la construcción de una imagen de ciencia como un constructo logrado por seres humanos normales que la reconocen como resultado de un proceso histórico en el que es posible contemplar como válidas las diferentes formas particulares de ver, analizar y construir explicaciones a los fenómenos o acontecimientos de la vida cotidiana que se relacionan con el mundo natural. Es decir considerar la ciencia como una actividad humana de singulares características, que involucra particulares esfuerzos de racionalidad (Orozco, 1996, p.4)

La segunda consideración planteada por la profesora María Mercedes Ayala, propone reconstruir la imagen del sujeto en su complejidad, y para la presente investigación se acoge tal reconstrucción tanto para el estudiante como para el maestro, es decir, entender que la interacción en la escuela y los procesos de construcción de conocimiento se logran entre seres humanos con historia, con intereses, y plenos de expectativas, no vacíos y solos, sino dotados de elementos y herramientas que la vida misma les proporciona a través de sus vivencias en el

¹¹ No son estas dos las únicas tendencias identificadas, pero dentro de muchas otras, sí las que se requieren en este caso como ejemplo de contrastación.

contexto que nacen y se desarrollan, lo cual no puede ser desconocido en tanto que éste, su acervo, es lo que los determina como sujetos y determina la manera como se relacionan entre ellos y con el mundo.

Es importante anotar además, que a través de dichas interacciones escolares se producen permanentes transformaciones en la cultura de base o conocimiento cotidiano, ésta debe ser reconocida con tal importancia debido a que es a partir de la cultura de base que se produce la construcción de conocimiento en el aula, lo cual es uno de los objetivos de la enseñanza de las ciencias naturales, y por tanto la construcción de cultura escolar debe partir de ella y con los estudiantes como actores principales de dicha transformación. Lo anterior implica pensar que en el ambiente educativo no sólo se produce una interacción entre la cultura científica y la cultura de base, sino que los contextos escolares también configuran sus propias dinámicas culturales y dan lugar a la construcción de sus propios saberes, como es planteado por Chaparro y Otros (1996),

La cultura (para este caso la cultura escolar) es entonces asumida, en relación con el postulado de Geertz, como una red de signos y de significados que permiten a los individuos que la comparten, atribuir sentido tanto a las prácticas como a las producciones sociales que en ella se realizan; a partir de lo cual podemos considerar la cultura escolar como un entramado cada vez más fino, detallado, diferenciado, y ampliado de símbolos reconocidos o desconocidos, y de significados¹² contruidos, de-construidos y reconstruidos, los cuales durante la interacción con los otros, una vez racionalizados, son comunicados y socializados a través de la palabra, y es a

¹² Dejando de presente que dichos signos y significados se leen y construyen intrínsecamente en relación absoluta con las características del contexto en el cual está inmerso el sujeto que los construye. Es decir, que estos significados no están “afuera” para ser adoptados de manera arbitraria; sino que hacen parte de los signos y las formas como son leídos dichos signos.

través de esta comunicación y a través del uso del lenguaje que se explicita el sentido construido, o mejor, que se hacen manifiestos los nuevos sentidos individualmente construidos de lo que socialmente ya tenía un sentido asignado.

Así pues, la cultura escolar determina los tipos de significados posibles de construir, en relación con el campo de experiencias¹³ que diseña con y para los sujetos; y por ende es a partir de esta red de significados que se construye el conocimiento, en este caso en particular el conocimiento de las ciencias naturales.

Los anteriores planteamientos traen para la presente investigación unas implicaciones conceptuales básicas que a este punto deben ser precisadas, dado que esta experiencia investigativa se gesta y desarrolla desde la descrita perspectiva cultural y en consecuencia con una mirada particular sobre:

a) El Sujeto: En la presente investigación se reconocen dos actores fundamentales en la interacción y construcción de conocimiento: **El Sujeto Conocido y El Sujeto Cognoscente.** (Tanto en el ámbito de la enseñanza como de la investigación).

El sujeto conocido es entendido como el **sujeto que está siendo conocido**, que es reconocido desde su propia *identidad*, lo cual implica el reconocimiento no solo de lo *esencial* (estudiante, niño, niña, campesino...) que hace a las personas idénticas en esas componentes comunes; sino que además es percibido desde lo *existencial* que hace a cada persona distinta de las demás, y única en esa diferencia. (Vasilachis, 2011), por lo que se

¹³ Esto que hemos llamado el campo experiencial de la cultura escolar, también es el resultado de la conjugación de experiencias propias de la vida cotidiana y experiencias, situaciones o fenómenos que se diseñan para ser abordados de manera controlada en clase.

asume corresponsable en dicho proceso de construcción de conocimiento en el que se halla inmerso.

El sujeto cognoscente es entendido como el **sujeto que conoce**, situado en un tiempo y espacio determinados, quien apela a sus presupuestos ontológicos, a sus fundamentos teóricos y epistemológicos, y a las estrategias y recursos metodológicos acordes con esos presupuestos y esos fundamentos, (Vasilachis, 2011); desde donde se establecen los vínculos con el otro, con lo otro, con el lenguaje, con la naturaleza.

b) El Conocimiento: Como un proceso de construcción de explicaciones, teorías y conceptos, con base en un sistema de racionalidad a partir de la definición de nuevas formas de interacción con la naturaleza, así como de formulación de soluciones a problemas surgidos de dicha interacción, en un contexto cultural determinado. (Orozco, 1996).

c) La Ciencia: entendida como un proceso y como una actividad, es decir, la ciencia es concebida como algo no acabado renovándose continuamente en contextos complejos que involucran el encuentro, el debate [...] en términos generales, de diferentes maneras de entender el entorno físico y cultural, de intereses diversos, etc. (Ayala y Otros, 2013)

d) La Naturaleza: como espacio vivo posible de interactuar, transformar, comprender, describir e interactuar con ella de un modo particular a través de la ciencia. (Hernández, 1984).

e) **La Cultura:** como sistema de concepciones expresadas en formas simbólicas por medio de las cuales la gente se comunica, perpetúa y desarrolla su conocimiento sobre las actitudes hacia la vida, y cuya función es dotar de sentido al mundo y hacerlo comprensible. (Geertz, 1973)

Correlación directa entre el pensamiento natural y la vida cotidiana, y el pensamiento y proceder del científico

Es necesario, instaurar en el ambiente educativo la idea de correlación directa, entre el devenir natural de la vida cotidiana, y el pensamiento y proceder del científico, cuya vinculación se logra a través de la mediación escolar; exaltando la imagen de una ciencia resultado del trabajo, pensamientos e ideas de personas comunes y corrientes, pero con características particulares, como ser: persistentes, creativas, imaginativas, curiosas, arriesgadas, solidarias, comunicativas, y colaborativas, entre otras.

Estas características se constituyen para la escuela, en una serie de herramientas¹⁴ que posibilitan a los sujetos transformar positivamente su entorno, transformar su cotidianidad intuitiva en una actividad más reflexiva, racionalizar sus experiencias, y construir su propio conocimiento de manera consiente. Así como apuntan al fortalecimiento de los “más altos valores del conocimiento científico: la crítica, la argumentación, el respeto por el acumulado

¹⁴ Estas “herramientas” determinan una serie de “competencias” las cuales no se nomina de manera explícita dado que no es el propósito de este documento plantear una discusión sobre las consideraciones e implicaciones del concepto “competencia”, solo que para efectos de definir de algún modo a lo que se refieren dichas “características” se apelará al planteamiento Vigotzkyano desde el cual la competencia es asumida como “una apropiación”, es decir, el sujeto se apropia de elementos de la cultura. Se los hacen propios en el sentido estrictamente fisiológico (los asimila).

cultural y por las opiniones del interlocutor, la solidaridad en el trabajo, la voluntad de saber”.
(Hernández y Carrascal. s.f.).

Lo anterior, incita a crear nuevos vínculos con las ciencias naturales “sacándola de la escuela” y apropiándola en la vida cotidiana de manera tal que vehiculice otros modos de relacionarse con el mundo, es decir: Adoptar las ciencias naturales para la vida con el propósito de nutrir la propia cultura, fortalecer las interacciones con los pares, con los adultos, con los que son diversos y sus propios pensamientos; no solo como aquel cúmulo de información y/o técnicas proyectadas para el trabajo o para la comprensión racional de procesos artificiales, sino como alternativa de formación para la vida y para el encuentro significativo con el otro.
(Hernández, 2011)

Las dificultades que frecuentemente se presentan en la comprensión de las teorías científicas han hecho pensar que el conocimiento científico obedece a una lógica y a estrategias básicas de pensamiento muy diferentes de las así requeridas por el conocimiento común. Sin embargo, hay autores que muestran de manera contundente la continuidad existente entre estas dos formas de pensamiento. (Ayala, Malagón, & Guerrero, 2004. p. 7).

En este mismo sentido, es fácil reportar múltiples acontecimientos de la cultura escolar desde los cuales se pueda ejemplificar la mencionada relación entre el hacer cotidiano y la experiencia científica bien sea de manera teórica o fáctica; así como encontrar en la literatura especializada situaciones a nivel de alta investigación en los que el conocimiento de base y el

conocimiento científico, es decir, la cultura científica y la cultura de base se relacionan inevitablemente.

Situación:	Aprovechando la presencia de la luna en el cielo matutino se propone una actividad al aire libre (fase menguante 8 a.m.)
(Inv)	<i>Les parece si desarrollamos la actividad afuera? Será que llueve?</i>
(JC-5)	<i>Nooo profe, esas nubecitas no hacen llover.</i>
	...
(MjM-2):	<i>Profe, Pipe (FM-2) dice eso es un pedacito de nube... cierto que no? Está muy redondo, yo creo que es el sol y como esta nublado no se ve brillante.</i>
(JC-5)	<i>No Majo (MjM-2) no es el sol, es la Luna. ¿Cierto que si profe?</i>
(Inv)	<i>La Luna?</i>
(MjM-2):	<i>No, la Luna sale de noche.</i>
	...
(KC-4):	<i>Uno si ve la luna a veces por la mañana o a veces por la tarde... Yo sí sabía, mi abuelo siempre me la ha mostrado... Profe, a mi abuelo le encanta la luna. Y ahora a mí también me gusta!!!</i>
(CM-5)	<i>Mi abuelita dice que es “la menguante”... y a veces cuando está así le da por motilarnos¹⁵ y aprovecha pa´ podar las matas.</i>
(MjM-2):	<i>Profe ...Yo creí que la luna solo salía en la noche... Que extraño !!!</i>

El proceso de construcción de conocimiento, es una situación intrínsecamente compleja, referida tanto al conocimiento de la vida cotidiana (aprender a caminar, a hablar, etc.), como al conocimiento científico (en este caso de las ciencias naturales, pero aplica a cualquier campo de saber) debido a que permanentemente emergen una serie de variables, referidas al sujeto y a su naturaleza y algunas dependientes del contexto. Estableciéndose diversas relaciones entre dichas variables emergentes de la multiplicidad de situaciones vinculadas a la vida de la escuela o de fuera de ella, pero en general pertenecientes al contexto cultural propio.

¹⁵ Regionalismo referido a cortarse el pelo.

A partir de esta consideración, y en adelante durante toda la investigación, serán concebidos el conocimiento cotidiano como cultura de base, y el conocimiento de las ciencias naturales como cultura científica, mediados tanto por los contextos en donde se suceden, los vínculos que se establecen entre ellos, así como por el lenguaje que se apropia para construirlos, de-construirlos y re-construirlos y relacionarlos.

Esta determinación de la ciencia como cultura permite:

- Proporcionar una buena manera de abrir el camino para su humanización definitiva, para el rescate pleno de aquellos aspectos no rigurosos, a veces no racionales que muchos científicos y filósofos de la ciencia niegan, o tratan de ocultar, o están convencidos que no se deben admitir dentro de ellas (Cubillos, 1989, citado en Orozco, 1996).

- Tomar en consideración toda una serie de relaciones entre Ciencia y Sociedad que incluyen, por ejemplo, la función ideológica de los discursos científicos, la interacción ciencia-tecnología-economía, los vínculos Ciencia-Estado, las cuales suelen pasar desapercibidas para el ciudadano común y deberían constituir parte de las reflexiones que tienen lugar en el ámbito educativo. (Orozco, 1996, p 26).

En este sentido Pablo Guidoni, (en Ayala y otros, 2004) plantea que las estructuras internas de la cultura común y sus articulaciones, conforman una base fundamental para el desarrollo, significado y coordinación de la cultura científica; por lo que un proceso de asimilación cultural significa una transformación tanto de aquello que es asimilado, como de

aquel que lo asimila. Desde esta misma perspectiva como ha señalado de manera complementaria Geertz, la cultura aun cuando está estrictamente relacionada con los sujetos que la construyen, es denotada como pública. Es decir, que es construida a través de procesos complejos donde el conocimiento se adquiere por diferentes medios y es asimilado, interpretado, actualizado, modificado, comunicado, y transforma tanto a los sujetos como al conocimiento mismo, y no pertenece a nadie en particular. Se refieren, entonces, a una cultura que se construye e inmanentemente se transforma con las dinámicas multidimensionales de los sujetos y sus comunidades, y tiene su acontecer en la acción comunicativa en sus diversas manifestaciones.

El debate sobre los procesos de construcción de conocimiento, es posible plantearlo a partir de varias teorías universalmente conocidas, como por ejemplo el actual funcionalismo psicológico (John Dewey, 1986) desde el énfasis que hacen en la modularidad e interaccionismo de la mente; desde los modos de procesamiento de información; desde los estudios comportamentales y formas de adquisición del lenguaje.

Para efectos del desarrollo de la presente investigación, el diseño, implementación, resultados y perspectivas se basa en una interpretación de los enfoques:

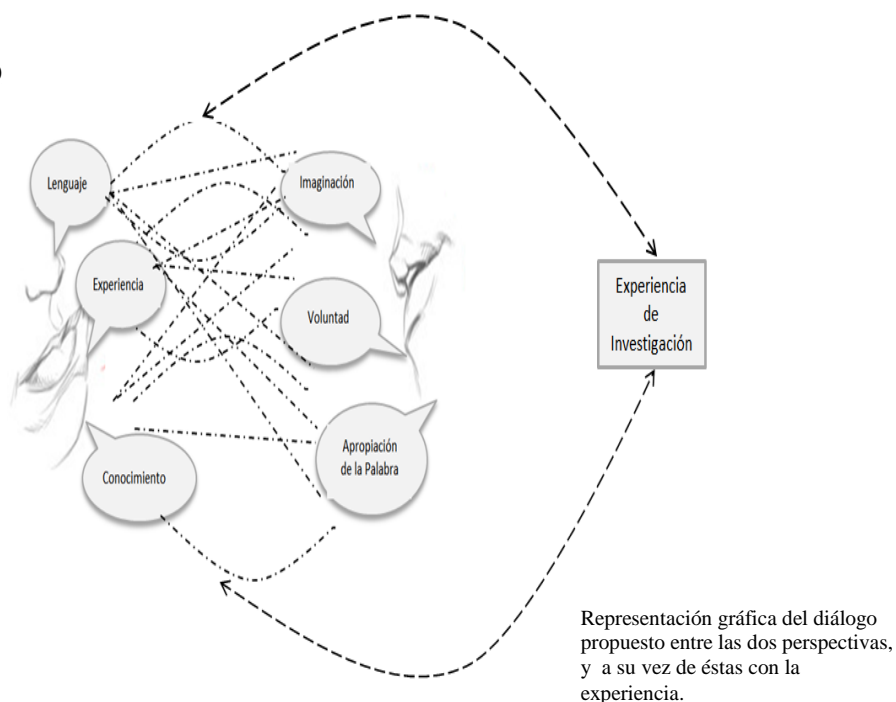
(L-E-C) & (V-I-Ap): Lenguaje – Experiencia y Conocimiento (Paolo Guidoni – Italia) & Voluntad – Imaginación y Apropiación de la Palabra (Carlos A. Hernández – Colombia).

La resonancia Cognitiva & Cultural, y la escuela.

Los cuales son puestos en diálogo entre sí, y a su vez con la experiencia, exaltando de ella una serie de acontecimientos desde donde son leídas e interpretadas las características de los procesos de construcción del conocimiento y desarrollo de la creatividad de los niños en esa escuela rural colombiana, pero no solo, sino además replanteando y poniendo de presente algunos elementos que de estos enfoques se pueden reconocer en relación con la mediación didáctica y lo relativo a los disciplinar, es decir a los contenidos como pretextos.

El pensar es posible porque el ser humano es un ser sensible capaz de crear, en un sentido radical, objetos intangibles como las imágenes y las palabras.

Carlos Augusto Hernández (2010)



La cultura común, como por lo demás toda cultura científica, se articula y desarrolla a través de sistemáticas y continuas conexiones y comparaciones entre las diversas dimensiones de experiencia, lenguaje y conocimiento (Arcá, Mazzoli, Guidoni, 1990) las cuales, a partir de una

interpretación particular, puestas en un mismo sistema de referencia, se relacionan de modo tal que posibilitan la construcción de conocimiento. A partir de las múltiples interrelaciones entre (L-E-C) se configuran nuevas elaboraciones o contribuciones a la cultura una vez sucede entre ellos lo que Guidoni denomina *El Fenómeno de la Resonancia*.

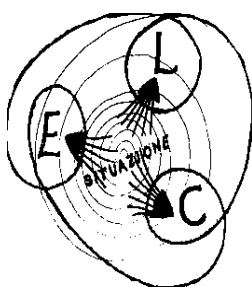


Imagen original del libro "Enseñar ciencia: Cómo empezar: reflexiones para una educación científica de base" Guidoni y otros (1990)

Dicha resonancia se produce si una acción (Mediación Didáctica) incide sobre un sistema natural (Sujeto y la Cotidianidad tanto en la escuela como fuera de ella) ocasionando que se "conjuguen eficazmente": Lo que SUCEDE - Como se INTERPRETA - El modo de DESCRIBIRLO.

La acción pedagógica propiciada por el maestro en el sistema¹⁶ posibilita una serie de vivencias o experiencias de conocimiento en virtud de las cuales tanto los estudiantes como el maestro mismo, a partir de las múltiples relaciones que estos establecen entre ellos, con el medio y con la cultura científica, perciben e incorporan elementos a sus propias culturas y por ende la cultura escolar.

Por tanto la aplicabilidad de la relación resonante: Lenguaje-Experiencia-Conocimiento así como a nivel individual representa la dinámica cognitiva, puesta en el escenario del aula representa la resonancia cultural a partir de la cual se logra la construcción de un conocimiento

¹⁶ EN EL y no SOBRE EL sistema, porque el maestro para el caso de la resonancia cultural, hace parte del sistema mismo.

colectivo, contextual, es decir que la resonancia cultural lograda en el aula posibilita la construcción de conocimiento escolar¹⁷.

Por lo anterior, desde lo que posibilita la presente investigación, la metáfora de P. Guidoni además de un modelo cognitivo propone una alternativa de transformación de la escuela, con lo cual se plantea al maestro una serie de retos, que de aproximarse a ellos se podría aportar de algún modo, en el mejoramiento de la calidad de la educación en general, y para este caso de la educación en ciencias naturales, aproximándose a la concreción de lo que el profesor Guidoni anuncia como : “*insegnare bene, si può*” (Enseñar bien, se puede.)

En relación con lo anteriormente planteado, con las características de la investigación desde la cual se aborda este constructo conceptual, y con el ánimo de concretar algunas *ideas fuerza*, se expone a continuación una serie de afirmaciones¹⁸ derivadas de la lectura e interpretación que se decantó a partir de la propuesta de resonancia (*L-E-C*): *Lenguaje – Experiencia y Conocimiento.*, de cara a trabajo de campo:

Es importante partir del reconocimiento de los estudiantes como sujetos particulares y únicos; lo cual implica asumir que sus condiciones físicas, psicológicas, afectivas, entre otras, son diferentes aun cuando compartan la vida en el mismo escenario

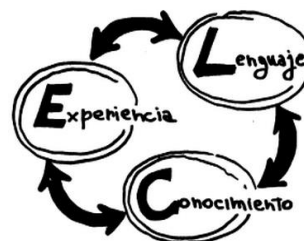


Imagen original del libro “Enseñar ciencia: Cómo empezar: reflexiones para una educación científica de base” Guidoni y otros. (1990)

¹⁷ A partir de la relación entre el conocimiento científico, el conocimiento de base y el conocimiento escolar, es posible plantear también esta misma correlación continua, la relación estrecha entre el lenguaje científico, el lenguaje común y el lenguaje escolar; así como entre la experiencia o práctica científica, la experiencia cotidiana /común y las vivencias o experiencias escolares.

¹⁸ Afirmaciones retomadas con base en los documentos del profesor Guidoni reportados en la bibliografía y que han sido citados concretamente en las páginas anteriores y a partir de la video-presentación. INSEGNARE SI PUO’: Le Indicazioni in Ámbito Matematico – Scientifico-Tecnologico. Guidoni, 2009.

geográfico; por tanto el diseño de estrategias de aula estandarizadas no resulta pertinente y mucho menos lo es pretender encasillar a niños, niñas y jóvenes en los mismos estándares y esperar iguales resultados.

La cultura se incorpora en la esencia de los sujetos, por lo que cada uno está en grado de reutilizarla en el momento en el que lo considere, del modo como lo considere, según la interpretación que le dé a las situaciones afrontadas. Por tanto ésta libertad propuesta, reivindica al sujeto conocido y su propia forma de ser y hacer; es decir que la escuela no solo lo acompaña en la configuración de su propia cultura y genera los escenarios en los cuales los estudiantes ponen en evidencia su bagaje experiencial a partir del cual avanzan en dicha construcción, sino que respeta los modos propios de avanzar en el establecimiento de relaciones, en la configuración de nuevas significaciones, en el afinamiento del lenguaje.

Tejer redes de significaciones, construir conocimiento, y todo cuanto signifique transformaciones intelectuales, culturales, afectivas, psicológicas, etc, implica asumir el desarrollo de dichos sucesos en términos de *procesos*, lo cual es obvio y explícito en teoría, pero difícil de lograr en la práctica.

Esto quiere decir que la resonancia de la que se hace uso como metáfora, se logra a través de cambios progresivos en el tiempo, en periodos prolongados; lo cual no es regularmente tenido en cuenta dado que la escuela esta curricularmente fragmentada, de modo que las disciplinas son inconexas entre sí, algunas con meridiana cercanía a los estudiantes, y otras distantes de su vida, de sus intereses y expectativas.

La dinámica de conexión entre Lenguaje – Experiencia – Conocimiento, va aumentando sus niveles de complejidad en la medida en que se va avanzando en el proceso de “*Crecimiento del Ser Humano*”, por lo que hay que llamar la atención sobre el hecho que las primeras formas de relación y sus complejidades, son lo que determina de manera crucial el modo de comprender y el modo de aprender de los sujetos en los demás años de su vida.

En consecuencia con esto, Levrini¹⁹ y otros (2010), conciben dicho *Desarrollo Longitudinal*²⁰, como la ampliación continua de la evidencia fenomenológica correlacionada con la construcción de más y más potentes herramientas formales a lo largo de tres macro niveles de desarrollo, a saber:

MACRO NIVEL	CARACTERIZACIÓN
L1 (K-8)	"Apropiación Fenomenológica " Los fenómenos físicos se van abordando gradualmente a través de experiencias de la vida en común. Así como experimentos y uso de herramientas formales, dentro de los primeros grados de complejidad.
L2 (9-10 los primeros dos años de la escuela secundaria superior)	Reorganización de fenomenologías en estructuras de pre-teoría (netamente de conceptos físicos) Introducción de "entidades y relaciones abstractas".
L3 (11-13 en los últimos tres años de la escuela secundaria superior)	Reorganización de los conocimientos previamente adquiridos en términos de teorías físicas, hasta llegar a conceptos básicos y puntos de vista formal, de la física "moderna". (Balzano et al., 2005).

¹⁹ Olivia Levrini, Università di Bologna. Integrante del equipo de investigadores del proyecto italiano PRIN F21 coordinado por Paolo Guidoni.

²⁰ El *Desarrollo Longitudinal*, en el marco de esta investigación es asumido desde dos perspectivas: Por un lado a aquello referido a las progresiones diseñadas como estrategia de mediación didáctica. Y por otro lado, puesto en el plano del sujeto se refiere al *Crecimiento del Ser Humano* durante su proceso de formación escolar.

En relación con los procesos de construcción de conocimiento, Guidoni llama la atención ante el pésimo uso de la palabra **construcción**, pues afirma que ni el conocimiento, ni la cultura se construyen “metiendo fragmentos uno sobre otros”, haciendo énfasis en que las relaciones entre (L-E-C) se suceden en procesos casi biológicos, como biológico es el proceso de crecimiento de todos los organismos. (Gagliardi y Giordano, 2013)

Dichos **procesos de construcción** progresivos se visualizan como grandes líneas de desarrollo diseñadas en torno a algunas ideas fundamentales que deben crecer en el tiempo y a partir de las cuales se esperaría que luego de 6 - 8²¹ años, los estudiantes evidencien ciertas destrezas cognitivas y procedimentales propias de las ciencias naturales, logrando cada uno a partir de sus capacidades, intereses, su historia, es decir desde su cultura de base, trazar su propio recorrido orientado por un proceso longitudinal que para efectos de esta investigación se denomina *Trayecto Didáctico* proyectado para un semestre escolar.

Los investigadores italianos, referentes para el presente trabajo, proponen el diseño de un *Proceso Longitudinal* de desarrollo de pensamiento científico que inicia desde la escuela preescolar hasta la secundaria.

Según las profesoras Gagliardi y Giordano (2013), la motivación de los investigadores contemporáneos en el campo de la didáctica, en torno a las proyecciones de aprendizaje, radica en la necesidad de superar la manera fragmentada de presentar y desarrollar los contenidos por parte de los libros de texto y en las tradicionales programaciones curriculares; además de lograr

²¹ Aproximadamente lo correspondiente a un ciclo de formación: educación preescolar 3 años., básica primaria: 5 años., secundaria y media vocacional: 6 años. (para el contexto colombiano)

cierta coherencia en el modo de abordar los conceptos año tras año, y desde los diferentes campos del conocimiento.

Para ello, resulta necesario desarrollar rigurosos trabajos de diseño y repensamiento disciplinar así como largos periodos de tiempo de implementación en el aula, de manera tal que sea posible lograr aprendizajes significativos y hacerles el seguimiento, desde una perspectiva investigativa.

Por lo anterior, el diseño de actividades que hace parte de este trabajo de investigación, no es posible de ser considerado como un proceso longitudinal, en sentido estricto, por el corto periodo de implementación (1 semestre escolar, es decir 4 meses calendario) y por tanto se denominará *Trayecto Didáctico*, asumido como un conjunto de actividades relacionadas unas con otras, que si bien son diseñadas para ser abordadas sucesivamente, no implica que deban responder a un orden irrestricto cronológicamente determinado; pero su estructura y desarrollo sí está vinculado con un proceso longitudinal en el sentido en el que lo define la profesora Enrica Giordano en su último libro ya citado del 2013.

En este orden de ideas, el modo como es asumido el sentido del *Trayecto Didáctico* en el presente trabajo reconoce la necesidad de una cierta coherencia entre las actividades constitutivas (las cuales son retomadas de los resultados de años de investigación del grupo italiano y para este caso particular abordadas desde una perspectiva exclusivamente fenomenológica), así como una tendencia integradora de las diferentes áreas del conocimiento y prevé además, dada la naturaleza de la institución rural y escuela única, la participación de un

grupo de niños y niñas de diferentes edades y de diferentes grados escolares, los cuales van de los 6 a los 11 años y correspondientemente de 1° al 5° de la básica primaria.

En Colombia estos diseños de desarrollo longitudinal, están determinados por los lineamientos curriculares establecidos por el Ministerio de Educación Nacional²², frente a los cuales suceden algunas sutiles modificaciones a la luz de la autonomía del docente, y de cara a las características socioculturales de la comunidad a la que pertenece la escuela y contextualmente correspondientes a sus necesidades y expectativas; sin ser lo suficientemente contundentes de modo que se superen las limitaciones impuestas por los lineamientos oficiales y se diseñen las mencionadas propuestas longitudinales.

En relación con lo anterior, el reporte de los investigadores evidencia que una de las tareas más difíciles es articular y sostener en simultánea la transversalidad y la longitudinalidad de los procesos de formación, de modo que no solo se pongan en diálogo las disciplinas, sino que se diseñen estrategias que posibiliten el desarrollo continuo y progresivo año a año en todos los niveles educativos, por lo menos de la educación básica y media²³.

Lo anterior resulta muy importante para el diseño didáctico y por su pertinencia merece ser complementado en el paso del diseño (es decir lo teórico) a la implementación (o sea la práctica real), transpolando dicho sentido de la transversalidad, la longitudinalidad y el dialogo, más allá de lo conceptual y lo disciplinar, y planteándolo desde el diseño de procesos, rutas

²² Serie Lineamientos Curriculares, Ministerio de Educación Nacional. Colombia: 1998.

²³ El Sistema Educativo Colombiano lo conforman: la educación inicial, la educación preescolar, la educación básica (primaria cinco grados y secundaria cuatro grados), la educación media (dos grados y culmina con el título de bachiller.), y la educación superior. (Ministerio de Educación Nacional 2014)

longitudinales y diseños transversales, donde el diálogo fundamental no solo sea entre las disciplinas, sino que se propicie y se posibilite entre los niños, niñas y jóvenes, entre estos y la maestra, entre ellos y la comunidad en general.

La propuesta de longitudinalidad y transversalidad es tan potente, que va más allá de la mirada sobre los contenidos y la complejización paulatina de la fenomenología y los esfuerzos de formalización, e induce en la dinámica de la escuela un reconocimiento de las particularidades, de los múltiples saberes, de las habilidades comunes y especiales, reconociéndose todas ellas, y que desde ese reconocimiento de las diferentes formas de ver e interpretar el mundo, buscan no solo la resonancia del individuo, sino la resonancia de la colectividad, pues es desde lo colectivo y en relación con el otro y lo otro, que se construye el conocimiento.

Asumimos entonces que el modelo L-E-C, se instaura lejos de entender UN individuo, para el que SU conocimiento, SU lenguaje, y SU experiencia entren en resonancia, dado que esta resonancia cognitiva exenta del mundo del dialogo, de la confrontación y de la disertación, es decir lejos del mundo del NOS, carece de sentido.

Las disciplinas son parte de la cultura y resulta fundamental que a través de la mediación didáctica lograda en la escuela, los estudiantes tengan la posibilidad de crear los vínculos entre ellas, y a partir de ellas con los otros²⁴, superando la idea que ha prevalecido donde las ciencias

²⁴ “los Otros” referido tanto a los pares (estudiantes – niños – niñas), como a los adultos (bien sea la maestra, padres y/o cuidadores)

integradas no existen y que el conocimiento que hace parte de la cultura científica se encuentra en “depósitos específicos”.

De este modo es necesario concebir que es en el mundo real, a través de la experiencia y el diálogo, que éste conocimiento se integra, se entrecruza y adquiere sentido cuando interviene de algún modo en el comprender e interrelacionarse con la naturaleza, en el resolver problemas de la vida, en el comprenderse y comprender al otro.

Esta mediación que podría llamarse mediación didáctica o mediación cultural, implica necesariamente ponerse en el lugar del otro, es decir ponerse en el lugar de los estudiantes para quienes el fenómeno de la resonancia se debe hacer suceder y es necesario acompañarlos en ese encuentro con lo nuevo, con una nueva forma de sentir y experimentar, con una nueva forma de lenguajear²⁵, de significar, con una nueva forma de comprender y establecer relaciones.

Ser conscientes del proceso de construcción de conocimiento es un asunto fundamental que no resulta fácil, por lo que en el ejercicio de la mediación didáctica el maestro debe hacer una apuesta por lograr ciertos niveles de esta conciencia, lo que implica reconocer la complejidad, y hacer un esfuerzo por articular los siguientes tres aspectos:

- **La cultura científica**, en virtud de sus formas particulares y densas de ser escrita, de los procesos complejos desde los cuales se construye, y del modo como es socializada, resulta siendo asumida como una creación de difícil acceso. Ahora bien

²⁵ Para Maturana (1990), el lenguaje es fenómeno de la vida pertenece a la historia evolutiva de los seres humanos. Para este caso en el sentido dinámico del proceso del que venimos haciendo mención vale la pena recuperar el “Lenguajear” que para el mismo Maturana enfatiza en el carácter dinámico relacional del lenguaje.

esta dificultad se entiende no como sinónimo de lo inalcanzable y sobrehumano, sino en el sentido en el que Estanislao Zuleta expone en su texto “el elogio de la dificultad”: La motivación por construir paso a paso lo que se requiere para seguir avanzando²⁶.

- **El mundo natural**, que responde a sus propias configuraciones las cuales se deben comprender y encontrar modos de relacionarse con ellas de manera positiva, constructiva. Es decir, el estudiante debe comprender que la naturaleza tiene ciertas reglas que deben ser respetadas para no hacerse daño y por el contrario emplearlas en el mejoramiento de su calidad de vida.
- **El cerebro humano y su enigmático funcionamiento**, que aun cuando se han desarrollado investigaciones que construyen modelos cada vez más acertados de cómo podría funcionar, no deja de ser un gran misterio con el cual se debe aprender a vivir conscientemente en el intento de, por lo menos, auto-reconocer sus propios modos de aprender.

Es posible que a partir del reconocimiento de la dimensión de estos aspectos, el estudiante comprenda que los elementos cognitivos, disciplinares, experienciales, dialógicos que día a día va construyendo y/o reconstruyendo, conforman progresivamente su acervo cultural y se constituyen en las herramientas con las cuales deberá afrontar las diversas circunstancias

²⁶ ... Deseamos mal. En lugar de desear una relación humana inquietante, compleja y perdible, que estimule nuestra capacidad de luchar y nos obligue a cambiar, deseamos un idilio sin sombras y sin peligros, un nido de amor y por lo tanto, en última instancia un retorno al huevo. En vez de desear una sociedad en la que sea realizable y necesario trabajar arduamente para hacer efectivas nuestras posibilidades, deseamos un mundo de satisfacción, una monstruosa salacuna de abundancia pasivamente recibida. En lugar de desear una filosofía llena de incógnitas y preguntas abiertas, queremos poseer una doctrina global, capaz de dar cuenta de todo, revelada por espíritus que nunca han existido o por caudillos que desgraciadamente si han existido.... (Zuleta, E., 2000)

connaturales a su existencia en el mundo; de manera que en ese *proceso de construcción* al cual nos hemos referido antes, se van logrando estructuras de mayor complejidad, modelos cada vez más refinados, y lecturas sobre la naturaleza cada vez más satisfactorias, haciendo de la construcción de conocimiento una acción consciente, grata y provechosa, en el recorrido del crecimiento y la formación de los sujetos.

En este sentido, el profesor Carlos Augusto Hernández (2006), afirma a propósito de dicho proceso de la formación, que el conocimiento se orienta hacia el mundo y hacia el sujeto, da explicaciones y hace predicciones y, en la medida en la cual predice, tiene importantes aplicaciones, pero también transforma la mirada y hace más claro, rico y certero el juicio.

En este sentido, se expone a continuación a manera complementaria la tesis planteada por el profesor Carlos Augusto Hernández, con quien en el desarrollo de sus ideas estableceremos un dialogo con lo planteado a la luz del pensamiento del profesor Paolo Guidoni.

Voluntad, imaginación y palabra, hacen posible la experiencia como experiencia humana.



(V-I-Ap) La voluntad, la imaginación y la Apropriación de la palabra, son propuestas por el profesor Carlos Augusto Hernández , e incorporadas en el presente trabajo de investigación, como condiciones fundamentales del pensar y la experiencia, y por tanto, como fundamento de la

relación con el mundo (Hernández, 2011), siendo esto último el argumento por excelencia que instaure estos desarrollos en un lugar importante en el corpus de la pedagogía; cuyo trabajo es fundamentalmente: Construir a partir de las capacidades humanas de atender y desear, de crear imágenes o de nombrar las cosas para hacer posible la expresión y la comunicación. (Ibidem)

En este acápite se retoma el trabajo del profesor Carlos Augusto, y a la luz de esta experiencia particular y sus pretensiones, se reinterpretan e incorporan sus ideas y planteamientos en torno al vínculo entre el querer, el imaginar y la palabra, determinantes en el pensar la naturaleza y relacionarse con ella desde la astronomía y para la apropiación de los diversos lenguajes que este nuevo escenario científico en la escuela puede propiciar.

La Astronomía históricamente es una de las primeras ciencias que ha inspirado a la mente humana a crear modelos de explicación de lo intangible, de lo imaginado, partiendo del sentido común²⁷, esto es, partiendo de la intuición, de la cultura de base y aportando en la consolidación de la cultura científica.

La didáctica de la astronomía evidentemente pertenece al mundo de la cultura, se ocupa, desde una perspectiva sistémica, de la puesta en diálogo de la Astronomía como disciplina, con las ciencias cognitivas, la sociología, la antropología, entre otros campos del saber; lo cual da lugar a múltiples interpretaciones y asociaciones entre el universo (como objeto de estudio) y el modo como los sujetos lo asumen tanto en la vida escolar, como en la vida cotidiana.

²⁷ Para Hernández, el saber que proporciona el sentido común no es un saber ganado por el entendimiento a secas, sino por el ejercicio de una actividad racional guiada por la imaginación y en conjunción con una especie de modo de sentir profundamente humano.

A partir del pensamiento y las palabras del profesor Carlos Augusto, y teniendo como herramienta la naturaleza y de ella el cielo, en lo que sigue se expone en concreto algunas afirmaciones que permiten poner de manifiesto la importancia de considerar:

- **La voluntad**, el mundo del querer y del actuar humano en donde nos realizamos como productores, como creadores y como seres políticos.
- **La imaginación** que devela mundos posibles y nos permite sentir con otros.
- **La apropiación de la palabra**, creadora y reveladora de vínculos y posibilidades de realización, puerta de acceso a los otros y a nosotros mismos, al misterio y a la magia de lo poético. (Ibidem)

VOLUNTAD

La investigación es un buen ejemplo de este ejercicio de la voluntad como amor a la búsqueda.

Carlos Augusto Hernández

Situación:	Inicio de jornada, en el periodo que fue denominado de disposición
(Inv):	<i>Ok, ayer quedaron varis cosas pendientes. Hagamos la lista....</i>
<i>Diversas intervenciones</i>	
(Inv):	<i>Bien, tenemos 5 tareas por realizar ¿qué quieren que hagamos primero y qué después?</i>
(CM-5):	<i>Pero si usted es la profe, usted debe decirnos que hacer</i>
(Inv):	<i>Bueno, y si las profes no pudiéramos venir, ustedes que harían?</i>
(casi al unísono):	<i>J U G A R !!!!!</i>
(Inv):	<i>Sí, esta bien. Jugar es muy rico. ¿Pero solo jugarían?</i>
(MC-3):	<i>Siiii, estudiar no es tan chévere.</i>

Si partimos de lo propuesto por el profesor Guidoni y examinamos desde nuestra experiencia el modo como conocemos, podemos ver que para lograr ese nivel de resonancia, igualmente fundamental, que el sujeto experimente y haga manifiesto el deseo hacia el conocimiento, (como deseo de conocer) e igualmente desarrolle la sensibilidad y la capacidad de percibir lo que sucede, interpretarlo y describirlo; todo ello no de manera insularizada y para sí mismo, sino en relación “con los otros” de un modo dialógico, haciendo énfasis en las múltiples formas de comunicación.

La generación de las condiciones para la construcción de estos vínculos de comprensión y apertura, de los que habla Hanna Arendt (citada por Hernández, 2011) no es algo natural, sino una tarea de la cultura, por lo tanto propone otro reto de la escuela: comprender que la corresponsabilidad en la formación de los ciudadanos va más allá de la voluntad de comprender racionalmente la experiencia, es necesario pensar en la educación de las actitudes y los sentimientos.

Sentimientos como el deseo, la voluntad, el querer son tan necesarios en el proceso de formación y de construcción de conocimiento ya que son quienes disponen a la experiencia, en el mismo nivel de importancia como lo son las habilidades de tipo cognitivo, procedimental, sensoro-motor, etc, necesarias para entrar en contacto con el mundo y a partir de esta interacción construir interpretaciones, dar explicaciones, resolver dificultades.

Educar en el deseo y la voluntad de saber requiere experimentar esa pasión, es sentir y apreciar el mundo en el que se vive, es admirar la naturaleza y valorar al otro mediante el establecimiento de relaciones físicas y dialógicas respetuosas de las diferentes maneras de ser,

sentir, conocer; así como el deseo y voluntad de saber, como amor y dedicación a la tarea de aprender, investigar, comprender y ser capaz de traducir todo esto en acciones, imágenes y palabras.

Son entonces grandes los retos y responsabilidades que desde la escuela se pactan con la sociedad en general y con los niños, las niñas y los jóvenes en particular. Para el maestro la apuesta debe ser que los estudiantes logren ser personas sensibles y razonables teniendo como herramienta para el logro de ese propósito el conocimiento, es decir la cultura o mejor las culturas; es a partir de las relaciones dialógicas entre las culturas que los estudiantes logran desarrollar la sensibilidad y la capacidad de racionalizar la experiencia, para asumirla, para ponerla al servicio de la vida, o para criticarla y superarla, para someterla al juicio de la razón y al contraste con el espíritu del tiempo, como lo afirma el profesor Hernández.

No se intervienen las culturas ni se interpelan, si no se quiere libre y voluntariamente hacer parte de esta interrelación, si no se le haya sentido a ese cruce de perspectivas, si no se reconoce el valor de la conversación entre la teoría y la vida; es por ello que Hernández propone el querer como presupuesto de la acción y horizonte de la libertad.

...el querer conecta el mundo interno con el mundo de los otros, el pensamiento con la acción. La voluntad, entendida en el sentido genérico del querer, orienta la mirada (la atención), le ofrece sus objetos a la sensibilidad y al pensamiento y configura un mundo como horizonte de la acción determinado por una elección...

El maestro debe reconocer que el desarrollo de la voluntad es condición de la libertad y de la acción humana, y que esta acción puede ser traducida en experiencia y que dicha experiencia no solo es posible desde lo racionalizado, lo comprendido y lo esperado, sino que también es necesario estimar la contingencia y la espontaneidad como formas de experimentar y conocer. Lo anterior implica reconocer que la resonancia cognitiva expuesta por Guidoni tiene cabida en la conjugación entre la E-C-L, posibilitado esto por el deseo y la voluntad. Lo cual marca la diferencia entre los múltiples casos de resonancia cognitiva en escenarios cotidianos no escolares, y la dificultad del logro de dicha resonancia en el aula cuando se desconocen los intereses, las expectativas y las necesidades de los estudiantes.

Por lo anterior vale la pena insistir en el querer como un sentimiento inmanente pero no por ello imperecedero, es decir, si bien el querer es esencial en la vida, se diluye con facilidad si no se le nutre, si no se incentiva; lo cual desafortunadamente sucede en algunos casos en la escuela cuando la motivación, la voluntad, el deseo de los niños y niñas son diluidos por la estreches del automatismo, la descontextualización de las prácticas escolares. “Cuando lo que ocurre en la escuela no es interesante, cuando lo que se trabaja no atrae, cuando la vida escolar no promueve el deseo de saber, estamos cerca del sinsentido y la apatía.” (Ibidem)

Sin embargo, es probable que una propuesta escolar resulte interesante, como la de la presente investigación, en tanto que su construcción tiene origen en un trabajo mancomunado de investigadores y maestros de diferentes contextos, en cuyo planteamiento se evidencian tanto los fundamentos como las razones de su determinación; pero no basta con que la escuela proponga ciertas elecciones reflexionadas, discutidas y construidas en colectivo, también es importante que

le sean evidentes a los estudiantes dichos fundamentos y razones por las cuales resulta interesante como propuesta tanto a nivel cognitivo como sus alcances y posibilidades en términos de la formación en las demás dimensiones del ser humano, (ética, estética, axiológica, entre otras).

Multiplicar las ocasiones de la interacción, someter a discusión las dificultades de la comunicación y abrir espacios para expresar los propios puntos de vista, exponer las razones de una decisión y opinar sobre el punto de vista de los otros, no es solo una manera de reconocer y explicitar los acuerdos y las diferencias, es también un modo de promover la deliberación sobre las propias elecciones.

(Hernández, 2011)

No existen las didácticas de la sensibilidad, el deseo, la voluntad, no es fácil determinar modos precisos de enseñar la voluntad, lo que sí está dicho, y demostrado es que un maestro comprometido, con voluntad por su trabajo, con amor por lo que hace, es capaz de transmitir ese sentimiento, ese amor, esa pasión necesaria para emprender la ruta del conocimiento, para poder meter en resonancia los múltiples sucesos de la naturaleza, los diversos modos de interpretarlos, y las maneras alternativas de describirlos.

Estas actitudes ejemplificantes, son fundamentales en la formación de los estudiantes, así como lo es la condición de respeto y aprecio por la diferencia, la disposición a la comunicación y al cambio, a la imaginación de mundos posibles y a la apropiación de la palabra.

IMAGINACIÓN

“La imaginación no es solo capacidad de vincular y transformar las imágenes; es la capacidad de crear imágenes y, por tanto, condición de posibilidad del pensar.”

Carlos Augusto Hernández (2011)

Situación:	Una de las primeras sesiones de revisión de los diarios de la Luna
(Inv):	<i>Felipe, y eso porque tienes tu diario tan arrugado, sucio, como descuidado.</i>
(JC-5):	<i>Profe, debe ser que Felipe hace el diario de la cara fea de la luna ¡!!! jajaja</i>
(DC-2):	<i>Dicen que la luna tiene una cara fea</i>
(KC-4):	<i>Yo sé porque. Dicen que como la luna se enamoró del sol, una vez se acercó tanto para besarlo que se le quemó esa cara</i>
(CM-5):	<i>Karen, yo pensé que iba a decir algo de verdad, pero ¿cómo así que la luna iba a besar al sol? ...buuuuu que bobada es esa.!!!</i>
(DC-2):	<i>Pues yo no sabía que tenía una cara fea, pero si dicen que no la muestra es por algo.</i>
(CM-5):	<i>Y como saben que no la muestra? Yo me imagino que la luna es todita igual y uno como hace pa´ saber cuál es el lado que está mostrando</i>
(DC-2):	<i>Uhiii yo no sabía que tenía una cara feahuuuuuuu Pero ya me la imagino!!!</i>

La perspectiva desde la cual nos interesa abordar la construcción conceptual que ha hecho el profesor Hernández en relación con la imaginación, a propósito de los objetivos de este trabajo de investigación, es la idea de la Imaginación Creadora, por tanto los siguientes afirmaciones retoman la tesis de Hernández y se proponen en un intento de reinterpretación a la luz de nuestra particularidad.

Líneas atrás afirmamos que la voluntad y el deseo disponen a la experiencia, a este punto Hernández anuncia que la imaginación da significado a la experiencia y a las cosas con las cuales entramos en relación. Es decir que la imaginación al darle significado a la experiencia dota también de significados a la cotidianidad, y por ende confiere sentido a la vida, al permitirle a los sujetos la posibilidad de percibir y de pensar.

Convertir el deseo en voluntad implica poner en juego la imaginación, por tanto la imaginación y su papel en los procesos de construcción de conocimiento también es un resultado cultural, en tanto la imaginación nos permite ver siempre más de lo que se ofrece a los sentidos.

Así mismo es necesario decir que la imaginación no aparece en el escenario escolar por generación espontánea, ésta también debe ser desarrollada a través de la mediación didáctica y las múltiples relaciones entre los actores escolares, y entre ellos y las culturas científicas y de base.

...la imaginación no puede ser excluida de la escuela. Por más que se negara espacio al juego y a la invención, por más que se prohibiera la literatura y se exigiera reconocer lo dado como lo único posible, la imaginación seguiría siendo la condición de la percepción de objetos, de la conciencia de la temporalidad, de la posibilidad de establecer relaciones sociales y de reconocerse a sí mismo. Sin imaginación no habría ni ciencia, ni escuela; no habría realidad... (Ibidem)

La imaginación hace posible las imágenes, convirtiéndose en menester del aula el trabajo con dichas imágenes bien sea desde la creación de algunas y/o desde el reconocimiento, interpretación y re-creación de otras, a partir de lo cual se configuran esquemas y formas de pensamiento, por lo que Hernández afirma que “así como no es fácil definir las fronteras entre el trabajo del entendimiento y el de la imaginación, tampoco son obvias las diferencias entre la imagen y el concepto”.(Ibidem)

En este mismo sentido el profesor Guidoni plantea: “nosotros no conocemos las cosas como son, nos construimos a partir de nuestra imaginación, modelos verosímiles, resonantes., por ejemplo se intenta medir el diámetro del universo o del electrón sin ni siquiera saber cómo son hechos”.

Desde la experiencia del trabajo de campo fue posible evidenciar el modo como la imaginación permitió crear a partir de un simple pedazo de tierra el proyecto del “Observatorio del Sole”²⁸, configurándose en toda una serie de reglas, roles, puntos de referencia, etc. que sirvieron como base para establecer acuerdos, vincular diferentes actores de la comunidad, y fundamentalmente para el trabajo colectivo entre los estudiantes, a partir del cual la argumentación, la contradicción, la controversia, el acuerdo, el desacuerdo y la concertación, fueron posibles.

Si la escuela es solo el lugar de lo que existe, si la formación se orienta al cumplimiento de la tarea y la tarea no es una invención, si el lenguaje de la escuela no produce sorpresas y solo confirma lo que está siendo pensado o se impone como un lenguaje abstracto que nombra un mundo inaccesible a la comprensión, se cerrarán los caminos a la imaginación.

Si la escuela se concibe como el altar de la ciencia y se expulsan de ella los mitos, los juegos, los sueños y las fantasías literarias, si se abandona el culto a la palabra

²⁸ Ver acápite 4.3.3. **Escuela Los Rosales**: Observatorio Natural

como material plástico de creación y se pretende limpiarla de los ecos y las sombras de otros significados, probablemente se formarán individuos voluntariosos y aptos para el trabajo, pero no los seres humanos que el acumulado de la cultura permitiría formar.

Si, como hemos visto, lo que las palabras y las cosas significan para nosotros es el resultado del trabajo de la imaginación y si, como ha mostrado la investigación en la enseñanza de las ciencias, el aprendizaje del concepto está asociado al cambio de significado de las palabras, parece claro que el trabajo sobre las imágenes puede cambiar nuestra relación con las cosas.

(Hernández, 2011)

Iniciamos diciendo que la imaginación da significado a la experiencia y a las cosas con las cuales entramos en relación, esto significa que a través de la imaginación logramos relacionarnos con el mundo y a su vez construir una representación del otro y lo otro, donde dicha representación sucede de manera ordenada y con sentido gracias a la palabra. Somos seres sociales y establecemos vínculos a través de la palabra.

PALABRA

“Quizás esta sea la función más esencial de la palabra, la de construir y consolidar vínculos sociales.”

Carlos Augusto Hernández (2011)

Situación:	Ejercicio de descripción oral.
(Inv):	<i>Tendremos visitantes la próxima semana. Vienen unos maestros de la universidad de Bogotá y además de que conozcan la escuela y a ustedes, quiero invitarlos a conocer la región. Cada uno de ustedes va a pensar en algún lugar que les guste y crean que podría ser interesante llevarlos.</i>
(MjM-1):	<i>Profe, yo los llevaría a Somondoco a comer pescado.</i>
(MC-3):	<i>Yo los llevaría a Somondoco a comer pescado y a comer helados...</i>
(MjM-1):	<i>..... copietas.....</i>
(DC-2):	<i>Yo los llevaría a los termales de Macheta, son muy buenos, a mi abuela cuando le duelen los pies ella se va pa' lla. Hay unas piscinas que son muy ondas y uno no puede nadar, solo se quedan quietos hasta cuándo por el calor tienen que salirse... El agua es como cafecita, pero no es porque este sucia, sino porque como es agua del volcán sale como con lodo, y ese lodo es lo que sirve para los dolores. Desde la piscina se ven todas las montañas. También hay juegos, por ejemplo a mi abuelo le gusta jugar tejo, entonces mientras mi abuela está en la piscina, mi abuelo juega con los amigos...</i>
(Inv):	<i>Dayana me convenciste!! Vamos a visitar ese lugar, suena una maravilla. Cómo debo hacer para llegar?</i>
(JC-5):	<i>En el terminal coge la flota que dice termales, yo no sé más, nunca he ido....</i>
(DC-2):	<i>Yo tampoco. !!! Nunca he ido. !!! Pero mi abuela me cuenta.</i>

Los nuevos lenguajes abren nuevos territorios a la imaginación y la imaginación nos hace querer y querer conocer los universos abiertos por el lenguaje. La imaginación y las palabras mueven la voluntad; la voluntad y la imaginación transforman el sentido de

las palabras y la voluntad y las palabras transforman el universo de la imaginación.

(Hernández, 2011)

Cada cosa que hacemos o cada suceso de la naturaleza, es intervenido por la palabra bien sea por la construcción dialógica que sucede al hablar con los otros de eso otro, o por el modo como nominamos a eso otro de manera explícita, o contundente, o elemental, o trascendental, en fin, según la palabra que le asignemos y/o el modo como describamos la cosa o el suceso, le damos o no la profundidad que las palabras traen consigo.

En torno a la interacción dialógica, o al ejercicio de nominación de las cosas, el profesor Hernández plantea: “La palabra crea comunidad, cumple la triple condición de ahondar en la comprensión, comprometer la sensibilidad (o cambiarla) y hacer visibles las nuevas posibilidades de actuar y de interpretar los fenómenos y los acontecimientos. El lenguaje determina nuestro modo de ver y de actuar, nuestros fines y la idea que podemos hacernos de nosotros mismos”.

Gracias a la palabra logramos conocer y vincularnos a los otros y al mundo. Gracias a la palabra existimos para los otros y los otros existen para nosotros, creando lo que Geertz denomina una red de significaciones lo cual configura la cultura y por ende la sociedad; por consiguiente es posible plantear que a través de la palabra nos es posible hacer parte del mundo de lo humano, interactuar con el mundo natural e intervenir en ellos de modo que sea posible su apropiación y conocimiento.

Lo que tiene sentido para nosotros se nos da en el universo del lenguaje. Por ello la escuela está abocada a asumir el reto de formar en la palabra como condición para la construcción de conocimiento. En relación con esto, Irene Vasilachis (2011) propone la interacción cognitiva entendida a partir de la interacción dialógica entre quién conoce y quién es conocido, superando el monólogo y visibilizando las distintas voces presentes, no solo por un asunto de “inclusión” sino donde verdaderamente a esas distintas voces se les dé la misma relevancia, el mismo valor.

El salto metodológico en la práctica escolar radicaría entonces, en hacer que la palabra sea posible, para lo cual es fundamental “intervenir” al maestro ayudándole a escuchar otras palabras y otras formas de decir incluso más allá de las palabras; es decir que como plantea el profesor Orozco, que el maestro logre leer en clave de polifonía, y no en clave de melodía única.

Es importante reconocer el poder de la palabra en el modelo de resonancia del profesor Guidoni, en este sentido el profesor Carlos Augusto muestra cómo el poder de la palabra radica, (como el de la imagen), en que funda el mundo, crea y fortalece los vínculos sociales y permite a cada uno reconocerse como individuo y como miembro de una colectividad que se reúne alrededor de unas leyes y unas creencias que se expresan y se transmiten a través de las palabras.

Es cierto que es posible comunicarse sin palabras; pero también es cierto que el mundo humano es un mundo de palabras y que todas las cosas que percibimos o imaginamos, los objetos, las emociones, las situaciones, los atributos y

condiciones, las relaciones y las imágenes tienen un nombre o se dejan nombrar indirectamente (a través de la metáfora o del símbolo) como presencias o como ausencias determinadas en el horizonte de las palabras.

Sin negar de antemano la posibilidad de lo inefable, advertimos que hay sensaciones o experiencias que no se dejan nombrar en el universo de lo claro y lo distinto pero se dejan intuir, sugerir o convocar por la palabra poética.

(Hernández, 2011)

En este mismo sentido, Irene Vasilachis expone:

Entiendo que el llamado conocimiento científico no es más que una, entre las posibles formas de conocer y de representar la realidad. El problema no radica en conocer de acuerdo con sus reglas, sino en la suposición de que aquello a lo que esas reglas no son aplicables no puede ser conocido. De esta suerte, se termina por reducir lo que se “quiere” conocer a lo que se “puede” conocer “válidamente”. La diferencia entre esa forma de conocimiento y de representación de la realidad y otras, es la legitimación de las que estas otras formas de conocer y de representar carecen.

De modo que en la escuela lo que debe suceder es que el maestro ponga a disposición de niños, niñas y jóvenes diversas descripciones del mundo y sus sucesos, de vele las diferentes formas de representarlos, y comparta las múltiples maneras de ser expresadas/descritas, según el momento histórico en el cual son concebidas y su valor y aportes en la historia de la

humanidad. De este modo es posible que cada sujeto de manera autónoma tenga la posibilidad de discernir y elegir, crítica y apropiadamente el lugar desde donde relacionarse con el mundo.

Ampliando el lenguaje, multiplicando los modos de nombrar y distinguir a través de las palabras, la educación cumple la tarea de formar a los miembros de las nuevas generaciones para cooperar en el trabajo, para reconocerse a sí mismos y a los otros y para existir y actuar socialmente.

Como ciencia natural o como historia, la palabra ordena los fenómenos y los acontecimientos como poesía o como mito, como metáfora, la palabra descubre algo esencial que escapa a otras formas de lenguaje; como vínculo social, la palabra hace posible el encuentro y el reconocimiento; como herramienta de dominio la palabra somete, y como arma puede ser terriblemente poderosa.

En la escuela es claro el papel de las palabras en la construcción de una imagen del mundo, (Hernández, 2011)

Capítulo 2. Antecedentes

2.1. ¿Qué investigan los expertos en didáctica de las ciencias en Colombia y qué aspectos caracterizan dichas investigaciones?

Esta parte del documento presenta los resultados del análisis hecho a una serie de datos compilados a manera de inventario estructurado, en la perspectiva de consolidar los referentes de la investigación local que están a la base de esta investigación.

Se trata del resultado de un trabajo dispendioso, por muchas razones. En primer lugar, no es fácil “seguirle los pasos” a los múltiples desarrollos de los grupos, centros de investigación, facultades de educación, proyectos y líneas específicas; más aún cuando en Colombia no existe un sistema nacional de investigaciones regulado y mucho menos un sistema integrado de información definido para la sistematización de resultados de investigación.

La línea de base del desarrollo de la investigación en educación en ciencias naturales en Colombia, realizada para este propósito incluye la identificación de diferentes perspectivas metodológicas, problemas de conocimiento, objetos de investigación y resultados.

El levantamiento de la información se llevó a cabo para el periodo de la “Revolución Educativa” (2002 – 2010), y probablemente mediante el análisis de los datos obtenidos se evidencie una estrecha relación entre las políticas públicas en educación y de inversión de recursos públicos en investigación, con las tendencias y resultados de dichas investigaciones.

Durante el citado periodo, el gobierno colombiano planteó una política para transformar la totalidad del sistema educativo en magnitud y pertinencia con el fin de ofrecer una educación de “calidad y cobertura” para todos.

A propósito de la nominación del periodo en el que se consideró el levantamiento de la información, y antes de iniciar la descripción procesual de la configuración de dicha línea de base, resulta interesante dejar en palabras el profesor Abel Rodríguez Céspedes²⁹, el sentido de una revolución educativa:

... Como toda revolución, sea política o científica, una revolución educativa entraña una gran movilización intelectual y social. Al contrario de lo que se lee en el diagnóstico del plan de desarrollo, los protagonistas de la revolución tendrían que ser, en primer lugar, los maestros y no la burocracia de la educación.

No solamente porque los maestros disponen del saber indispensable para llevarla a cabo, sino porque son ellos los que vienen adelantando una diversidad de prácticas pedagógicas profundamente arraigadas en el medio sociocultural, que convertidas en experiencias, mediante la reflexión y la investigación, pueden generar el saber y el movimiento intelectual requerido para producir las transformaciones que entraña una revolución educativa.

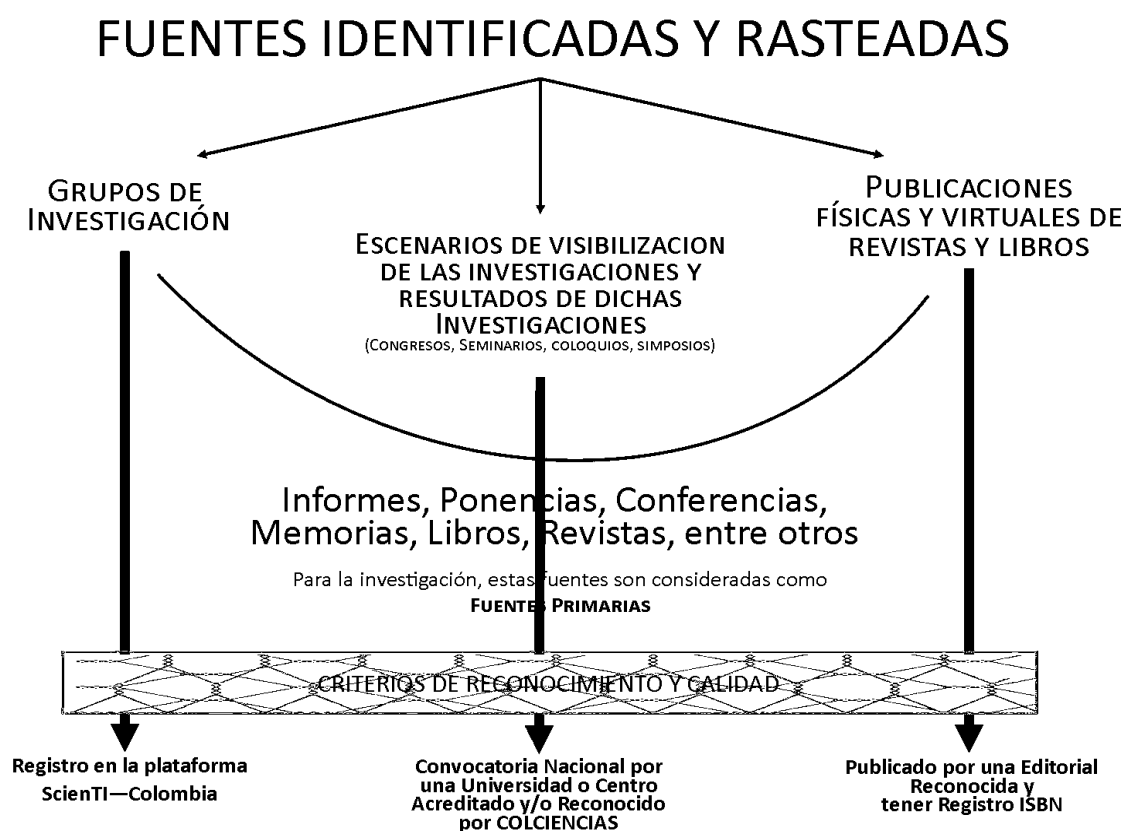
Sólo con los maestros como protagonistas principales es posible una revolución educativa. Por supuesto, que al lado y con ellos tienen que estar las

²⁹ Ex constituyente, Dirigente de la federación colombiana de educadores (FECODE), Cofundador de la Central Unitaria de Trabajadores (CUT), Ex Concejal de Bogotá, Ex Presidente de la Asociación Distrital de Educadores (ADE), Ex Secretario de Educación de Bogotá, Viceministro de Educación y Ministro de Educación encargado, Doctor Honoris Causa de la Universidad Pedagógica Nacional.

universidades, la intelectualidad, las comunidades educativas, las autoridades del sector, los movimientos y organizaciones sociales y la sociedad en general... (Rodríguez, A., 2003, p.52-78)

2.1.1. Consolidación de los Referentes de la Investigación Local: Proceso de construcción de la Línea de Base / Esquema para el levantamiento de información

La información recogida proviene de la identificación, clasificación y consulta de las siguientes fuentes primarias³⁰:



³⁰ **ScienTI-Colombia** es la plataforma a través de la cual se gestiona y administra el sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación en el país.

Colciencias es el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación de la República de Colombia, siendo el principal organismo de la administración pública, encargado de formular, orientar, dirigir, coordinar, ejecutar e implementar la política del Estado en los campos de investigación científica, tecnología e innovación.

En la literatura es frecuente encontrar que para la elaboración de una Línea de Base, son determinadas como Fuentes Primarias : Encuestas, Entrevistas, Grupos Focales, entre otros; pero para el caso de esta investigación los: Artículos, Ponencias, Libros, ...que son resultado de la sistematización de experiencias innovadoras o de investigación, se constituyen en las Fuentes Primarias, en la medida en que son el resultado de la decantación de los “asuntos y hallazgos relevantes” de la investigación y son escritas y/o compiladas por los propios maestros y/o investigadores protagonistas de cada experiencia.

2.1.1.1. Criterios de Selección de las fuentes

- Los criterios generales de selección fueron:
- Desarrollos en el campo de la Educación en Ciencias Naturales.
- Producciones nacionales y de maestros e investigadores nacionales.
- Revistas indexadas
- Eventos cuyas memorias se publican con registro ISBN
- Eventos con participación de docentes e investigadores de los diferentes niveles y ámbitos educativos.

En Colombia estos niveles y ámbitos educativos están determinados por el artículo 67 de la Constitución Política de Colombia y específicamente descritos por la ley 115 de 1994, así:

- Preescolar, Básica Primaria y secundaria, media.
- Formal, No Formal e Informal.
- Dirigida a niños, niñas y jóvenes en edad escolar regular.
- Atención a estudiantes en condición de deserción, repitencia y extraedad.
- Adultos, campesinos y grupos étnicos.
- Personas con limitaciones físicas, sensoriales y psíquicas
- Estudiantes con capacidades excepcionales

- Personas que requieran rehabilitación social.

- Eventos con participación de docentes e investigadores de Educación Superior a nivel de Pregrados, especializaciones, Maestrías y Doctorados.
- Libros editados por Editorial Magisterio, cuya temática se refiera a la educación en ciencias naturales, es importante resaltar que este grupo editorial se dedica fundamentalmente a la publicación de documentos de maestros colombianos y que para efectos de esta consulta proporcionó las fuentes sin ninguna restricción.

2.1.1.2. Determinación Fuentes de información.

Con base en los anteriores criterios se delimitó como universo de la consulta los siguientes

insumos:

REVISTAS:

- **MAGIS:** Revista internacional de la Universidad Javeriana con ISSN 2027- 1182, donde el objetivo de esta es divulgar las investigaciones y artículos relacionados con las buenas prácticas en Educación, mediante la presentación y análisis de epistemologías, historia, prácticas educativas y didácticas, diseños metodológicos, y reflexiones teóricas. Esta es producida semestralmente.
- **REVISTA COLOMBIANA DE EDUCACIÓN:** Revista Nacional de la Universidad Pedagógica Nacional y el CIUP (Centro de Investigaciones de la UPN), esta se centra en la publicación de artículos relacionados con trabajos teóricos en educación, así como prácticos, didácticos y pedagógicos y los resultados de investigaciones realizadas.
- **MAGISTERIO:** Revista de carácter internacional auspiciada por la editorial Magisterio con ISSN 0416924050031, su intención es generar diálogos entre las comunidades colombianas y Latinoamericanas interesadas en mejorar sus prácticas pedagógicas tanto en formación, información y actualidad académica, pedagógica y didáctica.
- **REVISTA DE EDUCACIÓN EN CIENCIAS:** Revista con carácter internacional, que cuenta con el apoyo de varias universidades a nivel Nacional e Internacional, donde su finalidad es ayudar a resolver los diferentes problemas y necesidades relacionados con la

enseñanza de las Ciencias. En esta se divulgan resultados de investigaciones concernientes con Educación Ambiental, matemáticas, Biología, Física, Química, entre otras. Su ISSN es 0212- 4521.

- **NODOS Y NUDOS:** Revista de la Universidad Pedagógica Nacional, donde su intención es generar un espacio de interlocución, sistematización y discusión de las prácticas pedagógicas desde las experiencias de los docentes y el saber pedagógico. Su ISSN es 0122- 4328.
- **TED (*Techne, Episteme & Didaxis*):** Revista de carácter internacional con ISSN: 0121-4128, cuya finalidad es la divulgación de artículos relacionados con las matemáticas, las ciencias experimentales y la tecnología; resultados de investigaciones de comunidades académicas y científicas, ya sean de estudiantes de pregrado, posgrado, maestros, investigadores y demás.

EVENTOS:

- **SEMINARIO DISTRITAL SOBRE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN - IDEP 2009:** Este evento convoca principalmente docentes vinculados con la Secretaría de Educación de Bogotá; sin embargo esto no es una barrera para evitar el diálogo de saberes, el intercambio de experiencias que giran en torno a las problemáticas investigativas de los docentes y personas involucradas en el ámbito educativo y social. Las temáticas en estos seminarios se centran en la enseñanza de las ciencias, la evaluación, pedagogía y didáctica, educación para la convivencia, Las TIC en los procesos de aprendizaje entre otros.
- **CONGRESO NACIONAL DE EDUCACIÓN Y TECNOLOGÍA - EDUCYT 2009:** Este evento convoca a docentes, investigadores, semilleros de investigación, relacionados con la formación inicial de docentes, aspectos socioculturales en los diferentes escenarios educativos, enseñanza de las ciencias experimentales, epistemología e historia de conceptos y teorías, historia y epistemología de la didáctica de las Ciencias, las nuevas tecnologías y su apropiación en los diferentes escenarios educativos. Este evento se realizó en Bogotá.
- **CONGRESO NACIONAL DE EDUCACIÓN Y TECNOLOGÍA - EDUCYT 2010.** Este congreso se llevó a cabo en Cali- valle del Cauca, El cual convocó a docentes, investigadores, semilleros de investigación, relacionados con la formación inicial de docentes, experiencias

interculturales en aula, la enseñanza de las ciencias en escenarios no educativos, las TIC como herramienta de inclusión y mejoramiento a las prácticas pedagógicas y didácticas del docente.

- **2º CONGRESO SOBRE FORMACIÓN DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS 2005:** Evento realizado del 25 al 28 de mayo de 2005, desarrollado en Bogotá por la Universidad Pedagógica Nacional, la temática de este encuentro fue principalmente la enseñanza de las Ciencias en docentes en formación, especialmente en las licenciaturas de Física, Biología y Química.
- **CONGRESO NACIONAL DE ENSEÑANZA DE FÍSICA 2004:** Evento organizado y convocado por la Universidad Pedagógica Nacional, se expusieron 57 ponencias incluidas las conferencias, este congreso es dirigido a docentes de física y físicos que desarrollan teorías de fenómenos físicos o hacen reconstrucciones teóricas de conceptos, leyes o ecuaciones; además este da lugar también a investigaciones enfocadas a la enseñanza de la física, en los diferentes niveles y escenarios educativos.
- **IV CONGRESO NACIONAL DE ENSEÑANZA DE FÍSICA 2008:** Este encuentro se realizó en Medellín con un total de 43 ponencias que se enfocaron a recursos para la enseñanza de las ciencias, la enseñanza de la física desde su historia y epistemología, la enseñanza de la física en otros campos de formación y la formación de maestros.
- **LIBROS EDITADOS POR EDITORIAL MAGISTERIO:** La editorial Magisterio fue fundada en 1986 por un grupo de docentes preocupados por la calidad de la educación en Colombia, donde el fin era publicar y divulgar las experiencias enriquecedoras, de tal forma que cada maestro y docente en formación, se formara y construyera su perfil profesional a nivel pedagógico y didáctico.

Sus políticas editoriales son:

- a. Editar y comercializar libros de interés pedagógico, didáctico, científico y literario.
- b. Estimular la producción intelectual de docentes, escritores, investigadores y artistas, mediante la difusión de sus trabajos a nivel nacional e internacional.
- c. Contribuir al intercambio de experiencias, innovaciones e investigaciones de carácter pedagógico y educativo especialmente entre los países de habla hispana.
- d. Promover acciones o vincularse a esfuerzos particulares o gubernamentales tendientes a erradicar el analfabetismo.

- e. Desarrollar acciones tendientes a fomentar el hábito de la lectura de niños y adultos neolectores

Descripción de los libros consultados:

- **CIENCIA MÁGICA 1 Y 2 DESARROLLO DEL PENSAMIENTO Y LA APTITUD CIENTÍFICA:**

Autor: Indalecio Villarraga Díaz

Tema: 120 Experimentos científicos para un aprendizaje creativo y divertido.

ISBN: 9789582009908

- **ACERCA DE LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS DE LA NATURALEZA; UNA DISCIPLINA CONCEPTUAL Y METODOLÓGICAMENTE FUNDAMENTADA:**

Autor: Gallego Torres, Adriana Patricia/ Gallego Badillo Rómulo

Tema: Didáctica

ISBN: 9789582008635

- **DE LAS VIDAS, LAS GUERRAS Y LAS CIENCIAS Y DE LAS REFLEXIONES Y VIVENCIAS SOBRE LA EDUCACIÓN DE PERICLES A EINSTEIN:**

Autor: Ríos Acevedo, Clara Inés

Tema: Investigación

ISBN: 9789582008918

- **EL DESAFÍO AMBIENTAL, ECOLOGIA Y MEDIO AMBIENTE:**

Autor: Sánchez Ángel, Ricardo.

Tema: Medio Ambiente

ISBN: 9789582007928

- **LA CONSTRUCCIÓN ESCOLAR DE LAS CIENCIAS:**

Autor: Gallego Badillo, Rómulo y Otros.

Tema: Didáctica

ISBN: 9789582007973

- **ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE: PLAN DE ACCIÓN PARA FORMADORES AMBIENTALES, EDUCACIÓN Y RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS AMBIENTALES**

Autor: Nohora Inés Pedraza Niño

Tema: Ecología y medio ambiente
ISBN: 9789582007386

- **LINEAMIENTOS PARA FORMADORES EN EDUCACIÓN AMBIENTAL**

Autor: Nohora Inés Pedraza Niño
Tema: Ecología y medio ambiente
ISBN: 9789582005474

- **EVALUEMOS COMPETENCIAS EN CIENCIAS 1,2,3,4,5 Y 6 DE ED. BÁSICA COMO INSTRUMENTO PARA LA EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DEL ÁREA:**

Autor: Montenegro, Ignacio Abdón
Tema: Evaluación
ISBN: 9789582005689

- **DISCURSO CONSTRUCTIVISTA SOBRE CIENCIAS EXPERIMENTALES: UNA CONCEPCIÓN ACTUAL DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO:**

Autor: Gallego Badillo, Rómulo
Tema: Didáctica
ISBN: 9789582005689

2.1.1.3. Levantamiento de la información

Una vez determinadas las fuentes según los criterios que se hicieron explícitos, se hace una lectura de todo el material seleccionado y se copia en una rejilla para iniciar su caracterización.

De cada una de las experiencias leídas se elabora un abstract o retoma el elaborado por los autores, junto al código asignado y el título de la experiencia

Rejilla No.1.

CODIGO	FUENTE	EJEMPLAR No.	PAGINA	NOMBRE DEL DOCUMENTO	ABSTRAC

2.1.1.4. Caracterización de la Información.

Una vez compilado el inventario producto de la consulta de las fuentes anteriormente relacionadas, se establecen los siguientes criterios para la caracterización de dicha información, de acuerdo a los intereses de la investigación.

Esta nueva rejilla posibilita la lectura diversas características que a posteriori permiten un análisis más detallado.

A saber:

✓ **C1: CARÁCTER INSTITUCIONAL:** De acuerdo al artículo 138 de la Ley 115 de 1994 “se establece que un establecimiento educativo o institución educativa, es toda aquella institución de carácter estatal, privada o de economía solidaria organizada con el fin de prestar el servicio público educativo en los términos fijados por esta Ley”, que debe cumplir con las siguientes requisitos; tener licencia de funcionamiento, disponer de una estructura administrativa, una planta física y medios educativos adecuados, y ofrecer un proyecto educativo institucional.

Teniendo en cuenta lo anterior se subcategorizó en:

- **C1.1: Instituciones de Carácter Público:** Aquellas que son financiadas o subsidiadas por el estado.
- **C1.2: Instituciones de Carácter Privado:** Particulares que ofrezcan un servicio pero que deben cumplir con unas condiciones iniciales para su creación y gestión y que van de acuerdo a las normas pertinentes y la reglamentación del Gobierno Nacional.
- **C1.3: Población Identitaria:** Comunidades con ciertas características sociodemográficas que se rigen bajo una cultura determinada. (*jóvenes de las barras bravas, LGTBI...etc*)
- **C1.4: Grupos Característicos:** Grupo de personas que se reúnen para compartir intereses, gustos, actividades en el marco de un tema específico, por auto-convocatoria y

auto-sostenibilidad. (*Redes de maestros, ASASAC Asociación de Astrónomos Aficionados de Colombia...etc*)

✓ **C2: NATURALEZA:** Esta categoría es referida a las “condiciones de vivienda y tendencias de desarrollo y progreso que se llevan a cabo en una nación, teniendo en cuenta las circunstancias socio demográficas que responden a un contexto. Para la discriminación de esta investigación se tomaron en cuenta el contexto rural y urbano; los cuales son definidos por el DANE (*Departamento Administrativo Nacional de Estadística*), de la siguiente manera:

- **C2.1: Área Rural o Resto Municipal:** Se caracteriza por la disposición dispersa de viviendas y explotaciones agropecuarias existentes en ella. No cuenta con un trazado o nomenclatura de calles, carreteras, avenidas, y demás. Tampoco dispone, por lo general, de servicios públicos y otro tipo de facilidades propias de las áreas urbanas.
- **C2.2: Área Urbana:** Se caracteriza por estar conformada por conjuntos de edificaciones y estructuras contiguas agrupadas en manzanas, las cuales están delimitadas por calles, carreras o avenidas, principalmente. Cuenta por lo general, con una dotación de servicios esenciales tales como acueducto, alcantarillado, energía eléctrica, hospitales y colegios, entre otros. En esta categoría están incluidas las ciudades capitales y las cabeceras municipales restantes.

✓ **C3: TIPO DE INVESTIGACION:** Teniendo en cuenta el módulo de Investigación en Educación del Profesor Bernardo Restrepo Gómez, se adoptan las definiciones de:

- **C3.1: Investigación Educativa:** Aquellos trabajos enfocados a retroalimentar la educación desde otros campos como la antropología, la sociología, economía y psicología o que son de desarrollo netamente de evolución conceptual o de disciplinas como la filosofía y la administración.
 - **C3.2: Investigación Pedagógica:** En esta subcategoría se encuentra todo aquello que se relaciona con historia de la pedagogía, prácticas pedagógicas, evolución y aplicación de métodos instruccionales, sustentación de teorías, diseño, ejecución y evaluación de currículos y aquellas que buscan desarrollar teorías operacionales, estrategias de acción práctica a partir de la comprensión de los docentes que deben hacerse expresar y modificarse por medio de la reflexión, la práctica y el contexto.
 - **C3.3: Investigación Didáctica:** Aquellas que desarrollan métodos y estrategias para un mejor aprendizaje de las ciencias o conceptos en particular y que permiten construir un conocimiento por medio de una experiencia.
- ✓ **C4: MODALIDAD:** Esta categoría se propone bajo esta denominación ya que es la forma de manifestación de cada una de las investigaciones analizadas y que de acuerdo a esto se dividen así:
- **C4.1: Teórica:** Se refiere a experiencias que se llevan a cabo desde perspectivas teóricas reflexivas o estudios histórico- epistemológicos de un concepto, desarrollado a nivel riguroso y con aportes propios.
 - **C4.2: Práctica:** Se refiere a experiencias que se llevan a cabo desde perspectivas netamente prácticas, aun cuando respondan al desarrollo de un concepto, teoría o fenómeno.

- **C4.3: Teórico- Práctica:** Se refiere a experiencias que inicialmente han desarrollado un trabajo de orden teórico y que posteriormente es llevado a la práctica generando nuevas interrelaciones, formas de hacer alternativas y otras posibilidades de desarrollo a nivel conceptual.

✓ **C5: ORIGEN:** Esta categoría describe la génesis del libro, el artículo o la ponencia, se refiere al “nicho” de donde surge y a sus formas de financiación. Las subcategorías son:

- **C 5.1: Tesis o proyectos de grado:** Según la ley 30, los trabajos de grado se constituyen en una modalidad con un componente investigativo obligatorio para la graduación, estos trabajos se constituyen en una principal herramienta para que los estudiantes pongan en práctica los conocimientos construidos y además que respondan de una forma crítica y propositiva a necesidades contextuales, sociales, laborales, educativas, pedagógicas y didácticas.
- **C5.2: Proyectos financiados:** Son aquellas investigaciones que son financiados por alguna entidad pública, privada u organismo internacional.
- **C5.3: Proyectos de autogestión:** Son aquellas experiencias realizadas por docentes o investigadores desde su quehacer diario, sin ninguna financiación y resaltando el trabajo en equipo entre colegas.

✓ **C6: TIPO DE POBLACION:** Esta categoría se refiere al grupo de personas vinculadas con las diferentes investigaciones, con características que los identifica en una comunidad o un grupo, teniendo en cuenta las dinámicas educacionales y perspectivas que se desarrollan en

el país. La clasificación en esta categoría se llevó a cabo teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- **C6.1: Aula Regular:** Referida principalmente a aquellas experiencias que se desarrollan en un aula donde la dinámica es la enseñanza/ aprendizaje, existe un horario reglamentado por la ley o el MEN y los docentes deben trabajar en estrategias didácticas y pedagógicas que permitan el desarrollo libre de los niños, las niñas y jóvenes. En esta principalmente se trabaja con grados de preescolar, básica primaria y secundaria y media.
- **C6.2: Población con Diversidad Cultural:** Son experiencias que se aplican en diferentes contextos culturales donde se generan diálogo de saberes, transmisión oral de una cultura, comportamientos, espiritualidades y acciones que describen y constituyen una cultura en particular como tal y que es representativa, constituyéndose en un patrimonio de la sociedad.
- **C6.3: Población con Diversidad Funcional y Cognitiva:** Experiencias o investigaciones realizadas con población con discapacidades funcionales o cognitivas o trabajos desarrollados para mejorar la condiciones de vida de este grupo característico.
- **C6.4: Educación Superior:** Fundamentalmente son las experiencias en educación Superior, referidas a los programas de pregrado, formación de licenciados, aun cuando existen experiencias que constituyen el 5 % referidas la formación de ingenieros u otros profesionales.
- **C6.5: Docentes en ejercicio:** Experiencias desarrolladas o guiadas con docentes que se encuentran ejerciendo su profesión docente ya sea en instituciones públicas o privadas, o de las diferentes modalidades de educación (nombradas en la categoría C1).

Rejilla No.2

FUENTE	EJEMPLAR No.	PAGINA	NOMBRE DEL DOCUMENTO	ABSTRAC	C1: Carácter Institucional				C2: Naturaleza		C3: Tipo de Investigación			C4: Modalidad			C5: Origen			C6: Tipo Población				
					1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5
384 documentos registrados																								

2.1.1.5. Categorización de la Información

Durante el desarrollo de la investigación y elaboración del presente documento se han contemplado tres aspectos que guían la planeación, orientan la conceptualización, y determinan el análisis de todo cuanto sucedió y se construyó en el marco de la presente experiencia investigativa.

- ✓ La mediación didáctica
- ✓ Lo disciplinar
- ✓ El modelo cognitivo

En relación con estos tres aspectos se leen y categorizan las 384 experiencias que fueron caracterizadas y compiladas en la rejilla No.2, dando origen a la matriz desde la cual se leen, multi-relacionalmente y analizan las características, tendencias, preguntas de conocimiento, problemas de investigación, tensiones, entre otros, de la investigación en enseñanza de las ciencias para el periodo estipulado.

2.1.1.6. Configuración de la Matriz

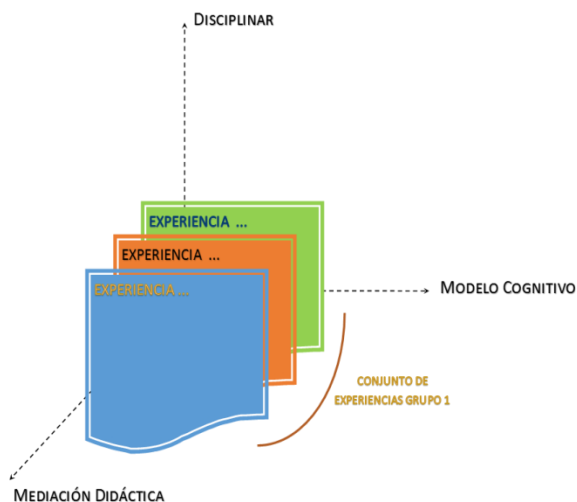
Del ejercicio de categorización de las 384 experiencias resultan 20 grupos configurados así:

EXPERIENCIAS \ CARACTERISTICAS	C1	C2	C20
E 1	↓		
...			
E 384			

Resulta G1
(Grupo 1)

Resulta G20
(Grupo 20)

Las 384 experiencias descritas desde las 20 características, generan 20 grupos; los cuales a su vez cada uno es analizado desde las tres categorías conceptuales que orientan los diferentes momentos de la investigación.



(Diagrama representativo de configuración de la matriz)



Este diagrama simboliza la configuración de la matriz que teóricamente debería ser independiente de cualquier sistema de coordenadas elegido, pero que en la representación de lo

sucedido en esta investigación, permite metafóricamente ser comprendida como una “multi-matriz” determinada absolutamente por “los índices” definidos a voluntad (categorías: disciplinar, didáctico, cognitivo) los cuales producen como resultado una descripción particular y única del campo³¹ representado.

Cada grupo de datos puesto en el espacio conceptual creado produce una información, y esta serie de informaciones consolidadas, leídas en primera instancia de manera individual y luego de modo interrelacionado, produce la descripción detallada del panorama de la investigación en educación en ciencias con la limitación contextual y temporal ya especificada.

Este modo de proceder en cuanto a la organización de los grupos característicos de información y los diálogos suscitados entre las informaciones que emergen en el proceso de interrelación categoría, aporta a la investigación y al investigador:

- Una panorámica diversificada de las tendencias en la investigación educativa, así como problemas de conocimiento asociados a la actividad investigativa individual y/o colectiva.
- Una descripción generalizada de lo acontecido en el ámbito de la investigación en educación en ciencias naturales para el contexto colombiano en el periodo determinado.
- Identificación de elementos que deben ser tenidos en cuenta en la planeación e implementación de la estrategia de intervención en el escenario particular, desde el cual y

³¹ Se emplea la metáfora campo matemático, en el sentido de la representación de la velocidad y la dirección de un fluido en el espacio, o la intensidad y la dirección de fuerzas.

a posteriori se revierte la reflexión desde la singularidad (determinada por esas condiciones únicas de la escuela y sus especificidades)

2.1.2. Análisis. Este análisis se presenta en dos momentos, algunas ideas generales que son recogidas desde la lectura panorámica de la información y unas ideas específicas que detallan los asuntos particulares relacionados con cada una de las 3 categorías leídas para cada uno de los 20 grupos resultantes de la caracterización.

De las 384 experiencias que constituyen la línea de base, 66 formulan sus preguntas de investigación en torno a asuntos relativos a **modelos cognitivos**, dentro de las cuales podemos identificar:

1. El 16% (aprox. 9 experiencias) Centran su atención en asuntos vinculados con el aprendizaje de conceptos particulares; como por ejemplo: La revisión del concepto de fuerza a partir de las ideas de los estudiantes.
2. El 19% (aprox. 13 experiencias) se desarrollan en torno a una preocupación por las diferentes concepciones y como estas influyen a la construir conceptos. por ejemplo, “La construcción de conceptos en los niños a través de sus concepciones e ideas generadas por experiencias con el medio”.
3. El 31% (aprox. 23 experiencias) gira en torno a los procesos cognitivos de racionalidad, de creencias, de estudio, de pensamiento profesional y científico del profesor. Ejemplo: “concepciones para evaluar el aprendizaje”.
4. El 9% aproximadamente (aprox. 3 experiencias) se plantean preguntas en relación con la forma de construcción de conceptos. por ejemplo: “Se pueden reforzar el desarrollo de estructuras mentales a través de la ciencia”

5. El 25% (aprox. 18 experiencias), se relaciona con asuntos de estandarización, alfabetización y sensibilización ambiental y ecológica, centrando su atención en los procesos cognitivos que ellos implican.
6. 34 experiencias de las 66 se desarrollan en aula regular, de lo cual se puede inferir una debilidad grande de cara a la misión de las universidades, quienes deberían por excelencia abanderar este tipo de investigaciones y la construcción de conocimiento al respecto.
7. Es también posible notar que del problema de los procesos cognitivos de los estudiantes en edad escolar, se encargan los maestros e investigadores de la escuela, por su parte “en otra parcela”, de los proceso de construcción conceptual e imaginarios en la educación superior se encarga los de la universidad, frente a lo cual me atrevo a decir que La universidad sigue en deuda con la escuela.
8. Al igual es significativo el número experiencias aprox. el 66% , que reconoce procesos de construcción de conocimiento de orden individual; evidenciando de esta manera un reconocimiento y respeto por los ritmos individuales de aprendizaje.

De igual modo, de cara al 100% de las experiencias referenciadas, 99 de ellas formulan sus preguntas de investigación en torno a asuntos relativos a **lo disciplinar**, a partir de cuyos desarrollos podemos inferir que:

9. El 7% (aprox. 7 experiencias), responden a la formación disciplinar de la Astronomía. En innovaciones de aula del tipo: “La observación como método principal de la astronomía permite fijar una serie de conceptos en los estudiantes de ciencias”.

10. El 9% (aprox. 9 experiencias), van de la mano del desarrollo de conceptos relacionados con física moderna, a partir de situaciones tales como: “La teoría especial de la relatividad ha empezado a tomar fuerza en el ámbito de educación secundaria y educación superior”.
11. El 33% (aprox. 33 experiencias), su temática gira en torno a la conceptualización que tiene que ver con la física clásica, del tipo: “¿Cómo se asume el concepto de tiempo y cuál es su carácter fenomenológico en algunas teorías científicas?”.
12. El 18% (aprox. 18 experiencias), están desarrolladas en el campo de la Química. En la búsqueda del establecimiento de relaciones entre fenómenos eléctricos, fenómenos Químicos, fenómenos termodinámicos con el comportamiento de las sustancias, por ejemplo.
13. El 11% (aprox. 11 experiencias), son estudios históricos y epistemológicos de teorías.
14. El 7% (aprox. 7 experiencias), fijan su desarrollo disciplinar y conceptual en la Educación ambiental, desde la perspectiva de entenderla como un proceso que le permite al individuo y a las comunidades comprender las relaciones de interdependencia con su entorno, por ejemplo.
15. Del total de los trabajos de la componente disciplinar, el 6% (aprox. 6 experiencias) son desarrolladas en aulas de educación básica, lo que marca una debilidad en cuanto a la presencia de las disciplinas en las preguntas de investigación de los maestros y maestras; y sobre todo aún hay una notoria tendencia a trabajar la física y la química en la secundaria.

En relación con este aspecto, vale la pena anunciar que el decreto 1743: Por el cual se instituye el Proyecto de Educación Ambiental para todos los niveles de educación formal; fue emitido en 1994, por lo que se esperaría que casi una década después un número importante

de instituciones educativas de Colombia tuviesen el proyecto consolidado, pero la relación 384/7, no permite deducir nada positivo.

16. El 8% (aprox. 8 experiencias), plantean sus desarrollos desde la Biología: “Cuál es la perspectiva de la metodología de un programa de investigación que no obedeció a las observaciones atóricas del ADN”.
17. El 85% de estas experiencias son realizadas por docentes de Educación Superior.
18. El 70% son financiados ya sea por grupos de Investigación avalados por Colciencias o por una Institución.
19. El 30% son el resultado de tesis de Grado desarrollados por estudiantes de pregrado, maestría o doctorado.

Es importante anotar que dentro de estas preguntas de investigación hay una particularidad referida a la integración disciplinar. Es decir hay una notoria vinculación, diálogo e interrelación de diversos campos del saber en el desarrollo de dichos ejercicios investigativos.

Respecto a las experiencias clasificadas en el campo de **lo didáctico**, podemos anunciar lo siguiente:

20. El 25 % (aprox. 54 experiencias) tienen relación directa con el diseño y uso de materiales didácticos como software, simuladores y herramientas TIC.
21. El 10% (aprox. 21 experiencias) se desarrollan en torno al uso del juego como estrategia didáctica, centradas principalmente en aula regular.
22. El 8% (aprox. 17 experiencias) responden al cuidado y preservación del medio ambiente.

En consonancia con la situación planteada en el numeral 15.

23. El 3% (aprox. 6 experiencias), su eje principal es la naturaleza como sistema complejo y las múltiples relaciones que establece el ser humano con ella.

24. El 9% (aprox. 18 experiencias) plantean las investigaciones y/o innovaciones a partir del enfoque del aprendizaje por resolución de problemas
25. El 19 (aprox. 40 experiencias) están relacionadas con la investigación como medio didáctico, es de resaltar que el 70% de estas experiencias se llevan a cabo en las universidades.
26. El 7 % (aprox. 15 experiencias) giran en torno a las problemáticas y/o beneficios del uso del libro de texto. 5 de estas 7 experiencias son tesis desarrolladas en posgrado.
27. El 22 % (aprox. 48 experiencias) son estrategias didácticas fundamentadas en el diálogo de saberes y la interculturalidad. Las cuales hacen parte del grupo de las 142 experiencias que en total (de lo cognitivo, lo disciplinar y lo didáctico) están planteadas desde un lugar en el cual es posible considerarlas como actividades que generan condiciones para que la cultura científica se integre a la cultura de colectividades ajenas a ella (Ayala, y *otros.*, 2004)

En términos generales:

- De Cara al documento “Aproximación a un Estado del Arte de la Enseñanza de las Ciencias en Colombia” escrito profesor Hernández, Carlos Augusto (2001) es evidente que la investigación en educación, pedagogía y didáctica, ha avanzado significativamente en la última década en Colombia, con una característica muy particular y es la tendencia marcada del diálogo interdisciplinar; es decir, la educación como campo de investigación viene siendo abordada desde diferentes campos: Sociología, Pedagogía, Historia, Filosofía, Física, Química, Biología, Matemáticas, entre otros, quienes desde sus propios enfoques sitúan en el centro del debate, los problemas del conocimiento, la escuela, la comunidad , el sujeto, y tantos otros “asuntos” relacionados.

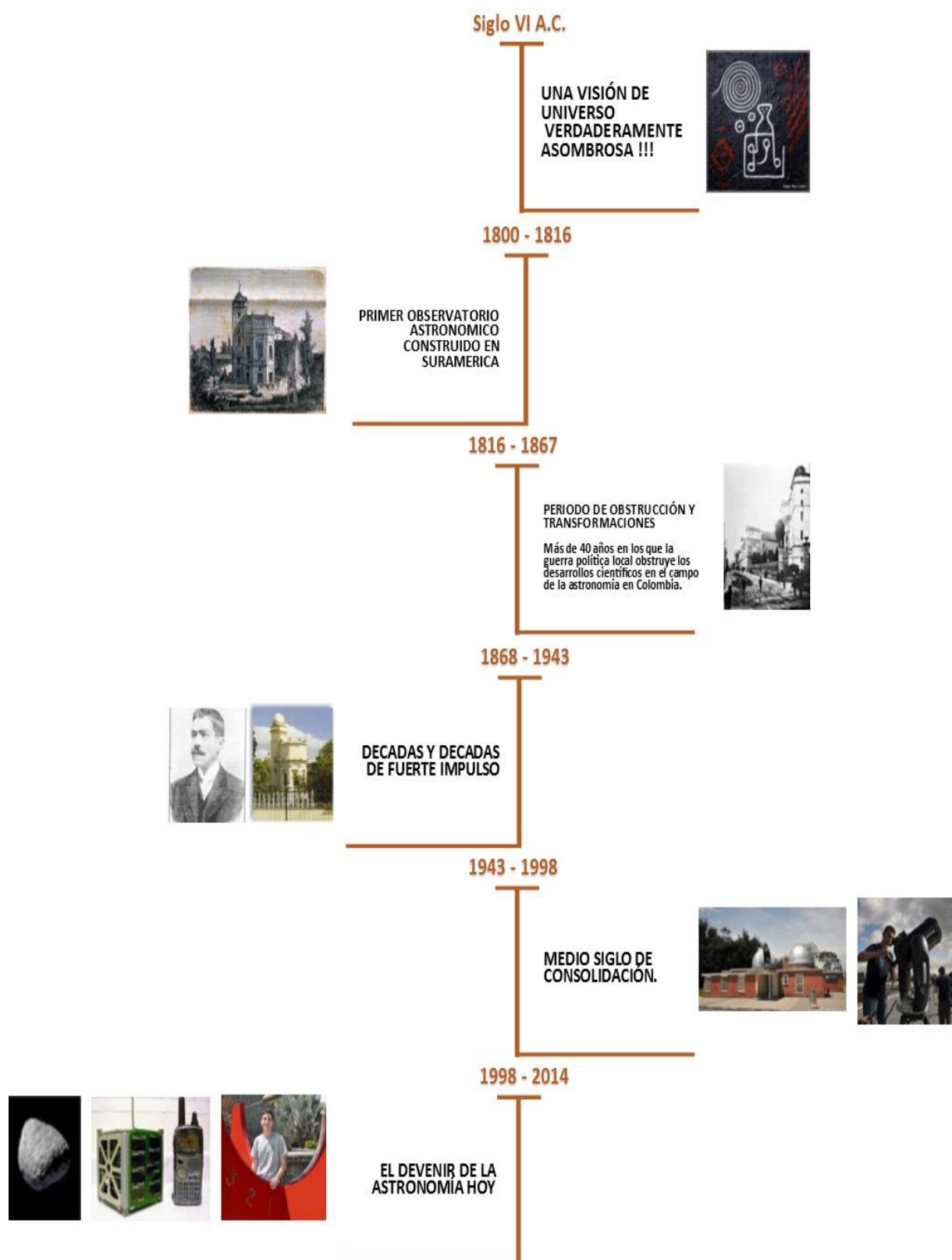
- La sistematización de esta información permitió evidenciar las diferentes maneras de ver y actuar de los investigadores y/o grupos de investigación, sus reflexiones, pensamientos y discursos, sus conceptualizaciones sobre las diferentes tareas que involucra el trabajo académico; tanto así como el protagonismo del maestro y de los investigadores como “sujetos políticos” y su consecuencia en los procesos de transformación social, el papel que han asumido en el desarrollo del discurso de lo pedagógico y sus nuevas prácticas. Lo cual será descrito con detalle en líneas posteriores.
- En relación el conteo general y la descripción hecha para la Característica C3 se obtienen los siguientes datos, que si bien de esta manera escueta no arrojan mucha información, sitúan la presente investigación en un campo ampliamente desarrollado.

i. Investigación Educativa - 15%

ii. Investigación Pedagógica - 45 %

iii. Investigación Didáctica. - 40%

2.2. Desarrollo de la Astronomía en Colombia: Una concreta línea del tiempo como representación de dicho desarrollo.



**ARQUEO -ASTRONOMÍA COLOMBIANA
UNA VISIÓN DE UNIVERSO VERDADERAMENTE ASOMBROSA
SIGLO VI A.C**

DESCRIPCIÓN / OBSERVACIONES GENERALES

El estudio de la Arqueoastronomía en Colombia no arroja resultados contundentes, convirtiéndolo en un campo muy importante por desarrollar. Sin embargo dado el gran número de familias indígenas ubicadas (actualmente o en pasado) en todo el territorio nacional, de la cuales hoy por hoy subsisten 80 etnias, es posible identificar construcciones ceremoniales y estructuras arquitectónicas con particulares orientaciones respecto a algunos objetos y fenómenos astronómicos (las “tres marías” o cinturón de ori3n, la estrella polar, los equinoccios y solsticios, entre otros), los estudios desarrollados giran en torno a la estructura y alineaciones de templos no solo respecto al cielo sino adem3s respecto a punto del horizonte, plazas ceremoniales, y una serie de evidencias registradas en estructuras y grabados pétreos utilizados en los rituales y para la elaboraci3n de calendarios de largo y corto conteo.

**I
M
A
G
E
N
E
S**



Fotografía de petroglifos Muiscas proporcionada por El investigador Josiph

Toscano

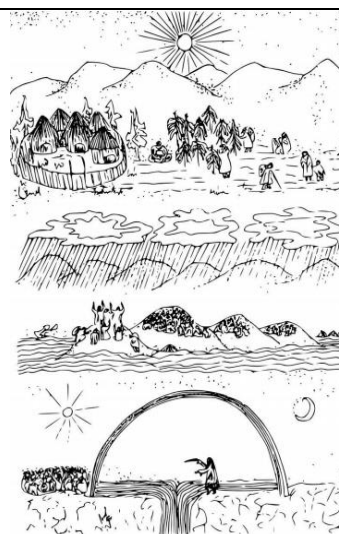


Figure 2.7: Artistic representation of the Bochica's myth. Peña (1972).



Imagen tomada de: Izquierdo, A. (2008)


**PRIMER OBSERVATORIO ASTRONÓMICO DE SUR AMÉRICA
LA REAL EXPEDICIÓN BOTÁNICA DEL NUEVO REINO DE GRANADA**

**FINALES DEL SIGLO XVIII E INICIO DEL SIGLO XIX
(1800-1816)**

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO- FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

DESCRIPCIÓN / OBSERVACIONES GENERALES	<p>El estudio de los cuerpos celestes (La astronomía) fue una de las inquietudes más grandes en el siglo XVIII y fue asignado como una de las tareas importantes a realizar en el marco de la Expedición Botánica en 1783 en todo el territorio colombiano, por lo cual La iniciativa de Mutis (Español líder de la expedición botánica) tuvo en principio apoyo de la corona real, pues la astronomía era indispensable para la consolidación de la cartografía colombiana, y ésta a su vez necesaria para el conocimiento de la América y sus recursos, en especial de los comercializables, que era la finalidad de esta “la empresa” Italo-Española.</p> <p>El Observatorio Astronómico Nacional de Colombia (OAN), fue el primer observatorio construido en Suramérica, creado por José Celestino Mutis en 1802, quien diseñó y costeo su construcción, además de situarlo estratégicamente en el centro de la ciudad de Santa fé de Bogotá, en el jardín de la antigua casa Botánica, sede de la expedición, poniendo a cargo de esta importante obra al prestigioso arquitecto capuchino Domingo de Petrés.</p> <p>Luego de terminada la obra, esta quedó a cargo del científico autodidacta Francisco José de Caldas quien llegó con un proyecto propio: la elaboración de una carta geográfica del virreinato, para lograrlo convertiría el Observatorio en el centro de apoyo astronómico de tan compleja tarea; así como la construcción de instrumentos astronómicos, trabajos de triangulación topográfica, determinación de latitudes.</p>
FUENTES	<p>-Duque, G., (1998). LA ASTRONOMÍA EN COLOMBIA: Perfil Histórico. Manizales: Ed.UNal. Manizales</p> <p>-OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL. ARCHIVO HISTÓRICO: Catálogo e Índices 1803 – 1936. Izquierdo, A., Pulgarín, M., & Martínez, J. (2005). Editorial: U. Nacional de Colombia</p> <p>-OAN UNal Reseña Histórica 1803 - 1900</p>

IMÁGENES	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Imagen del primer Observatorio Astronómico</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Francisco José de Caldas</p> </div> </div> <p style="text-align: right;">http://168.176.8.14/historia/fotosHistoricas/</p>
<p>PERIODO DE OBSTRUCCIÓN Y TRANSFORMACIONES Más de 40 años en los que la guerra política local obstruye los desarrollos científicos en el campo de la astronomía en Colombia. 1816 -1867</p>	
DESCRIPCIÓN / OBSERVACIONES GENERALES	<p>Caldas, por su estrecho vínculo con la causa independentista, debe descuidar sus trabajos científicos, designando a Benedicto Domínguez como director del Observatorio, quien es tomado como rehén en 1814 y desde este momento hasta 1823, las labores investigativas del observatorio astronómico fueron suspendidas.</p> <p>Con la muerte de Mutis, el movimiento separatista, y la clausura de los trabajos de la Expedición Botánica, la muerte de Caldas en 1816 la actividad académica se frustra por completo dejando congelados una serie de proyectos en estos dos campos (el de la botánica y la astronomía).</p> <p>Tras largos periodos de abandono al OAN y el fallido intento por la consolidación de la comisión científica internacional “Misión Boussingault, en 1827 el médico y literato Benito Osorio fue la persona encomendada para el cuidado y preservación del observatorio, reactivando la actividad investigativa fundamentalmente desde la meteorología.</p>

	<p>Luego de este periodo de re-prendimiento, desde 1828 a 1840 el Observatorio Astronómico Nacional (OAN) fue dirigido por el abogado Benedicto Domínguez, el cual se reconoce con gran popularidad y aceptación en la comunidad científica por la producción de almanaques astronómicos.</p> <p>En 1848 el OAN, pasa a ser parte del Colegio Militar, en cuyas aulas se formaba a ingenieros civiles y militares; instalaciones que seis años después estarían tomadas por el ejército en el periodo del golpe militar de Melo.</p> <p>El OAN Regresa la soledad, el abandono y el atraso, hasta que en 1859 se reanudan las actividades científicas e investigativas con un militar a su cabeza, quien poco tiempo después se ve obligado a dar pasó de nuevo a una ocupación forzosa que lo convierte en fortaleza del ejército.</p> <p>En 1866 su telescopio vuelve a ser utilizado centrandó su actividad en observaciones de ocultación de estrellas y planetas, observaciones lunares, cálculo de efemérides y observaciones meteorológicas.</p>
FUENTES	<p>OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL. ARCHIVO HISTÓRICO: Catálogo e Índices 1803 – 1936. Izquierdo, A., Pulgarín, M., & Martínez, J. (2005). Editorial: U. Nacional de Colombia. -OAN UNal Reseña Histórica 1803 - 1900</p>
	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-around;">  <div style="text-align: right;"> <p>OAN, como Colegio Militar</p> </div> </div>

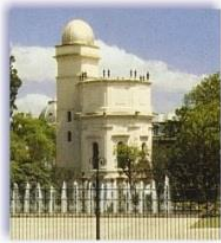

DECADAS Y DECADAS DE FUERTE IMPULSO

1868 -1943


UNIVERSIDAD NACIONAL-OBSERVATORIO ASTRONÓMICO Adscripción del OAN a la UNal.

	<p>El Doctor Manuel Ancízar, en 1868 siendo Rector de la Universidad Nacional de Colombia (UNal) vincula el OAN con la universidad, dándole un gran impulso, el cual hasta la fecha</p>
--	---

DESCRIPCIÓN / OBSERVACIONES GENERALES	<p>no ha vuelto a sufrir reveses políticos tan drásticos como los vividos un siglo atrás.</p> <p>El Doctor Manuel Ancízar, en 1868 siendo Rector de la Universidad Nacional de Colombia (UNal) vincula el OAN con la universidad, dándole un gran impulso, el cual hasta la fecha no ha vuelto a sufrir reveses políticos tan drásticos como los vividos un siglo atrás.</p> <p>Como suceso importante para la astronomía colombiana, se registra la llegada del ingeniero Julio Garavito a la dirección del Observatorio en 1891, quien lideró las labores de la Geodesia Astronómica para las tareas de demarcación de fronteras, lo cual fortaleció la naciente Sociedad Geográfica de Colombia. Además bajo la dirección de Garavito, el énfasis del trabajo del observatorio se centró en la mecánica celeste y la astronomía posicional, marcando un hito en el desarrollo científico del país dado que de esta actividad y sus desarrollos emergieron otras instituciones de carácter técnico y científico, como el Instituto Técnico Agustín Codazzi, la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, la Sociedad Geográfica de Colombia, así como la reorganización de la facultad de ingenierías al interno de la UNal.</p> <p>La tenacidad y el genio de Garavito le permitieron emprender observaciones astronómicas con las cuales logró obtener resultados de amplio contenido científico, aún a pesar de que contaba con muy escasos y anticuados equipos, y fue así como a través del uso de la astronomía dinámica, además de la elaboración y rediseño de tablas y efemérides que prestaron apoyo a exploradores y navegantes, también produjo y publicó el libro titulado “Fórmulas definitivas para el Movimiento de la Luna”.</p> <p>En 1970, la Unión Astronómica Internacional, por solicitud del OAN, reconoce el trabajo científico riguroso del ingeniero colombiano y sus aportes al desarrollo de la astronomía mundial, y bautiza uno de los cráteres ubicados en la cara oculta de la luna en su honor.</p> <p>cráteres: Garavito S, C, D y Q. (el primero tiene coordenadas selenográficas: 48° Latitud Sur y 157° Longitud Este)</p>
--	--


FUENTES	<p>OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL. ARCHIVO HISTÓRICO: Catálogo e Índices 1803 – 1936. Izquierdo, A., Pulgarín, M., & Martínez, J. (2005). Editorial: U. Nal. -OAN U.Nal Reseña Histórica 1900 – 2011</p> <p>Bateman, Alfredo D. – El Observatorio Astronómico de Bogotá – Universidad Nacional de Colombia – 1953</p>
IMÁGENES	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>O.A.N. de nuevo fortalecido</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Julio Garavito</p> </div> <div style="text-align: right;"> <p>http://www.bogota.gov.co/sites/default/files/pictures/observatorio-astronom-1.jpg</p> <p>http://www.sogecol.edu.co/fugaravito.jp</p> </div> </div>
<p>MEDIO SIGLO DE CONSOLIDACIÓN. 1943 – 1998 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA – UNal. OBSERVATORIO ASTRONÒMICO NACIONAL – OAN.</p>	
DESCRIPCIÓN / OBSERVACIONES GENERALES	<p>Bajo la dirección de Ingeniero Belisario Ruiz se construyó la sede del OAN en la Ciudad Universitaria en el año 1952. Para este nuevo observatorio se compró un telescopio refractor apocromático de 20 cm de abertura y 3 metros de distancia focal, el cual ya había sido utilizado en el Observatorio de Francia.</p> <p>En la actualidad el Observatorio funciona como departamento académico adscrito a la Facultad de Ciencias, sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia, realizando labores de investigación, docencia y extensión.</p> <p>Lidera importantes y posicionados escenarios de socialización del conocimiento científico construido en torno a los múltiples intereses investigativos de la astronomía, y es reconocido por la comunidad académica tanto de investigadores en la disciplina pura, como de maestros e investigadores en la enseñanza de la astronomía, como un punto de referencia y fuente de información. Además Establece vínculos con otras organizaciones y apoya las redes y asociaciones de astrónomos aficionados.</p>

FUENTES	OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL. ARCHIVO HISTÓRICO: Catálogo e Índices 1803 – 1936. Izquierdo, A., Pulgarín, M., & Martínez, J. (2005). Editorial: U. Nacional de Colombia. OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL. Reseña Histórica 1900 – 2011.
IMÁGENES	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>Nuevos equipos de observación</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Nuevas instalaciones dentro del campus universitario</p> </div> </div> <p style="text-align: right;">http://upload./ObservatorioUNciudaduniversitaria.jpg/</p>

EL DEVENIR DE LA ASTRONOMÍA HOY 2007 UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA CREACIÓN DEL PRIMER PREGRADO EN ASTRONOMÍA	
DESCRIPCIÓN / OBSERVACIONES GENERALES	<p>En el año 2007 se empieza la construcción de un proyecto académico que estuviera enmarcado dentro de los proyectos investigativos más ambiciosos de la educación. El pregrado en astronomía de la universidad de Antioquia es un proyecto cuya primera cohorte inicia el primer semestre de 2009.</p> <p>En el II semestre de 2014 se graduó el primer astrónomo en la Universidad de Antioquia, un hecho sin precedentes en la educación superior nacional, que muestra el avance del país en la materia. En Suramérica sólo Brasil, Argentina y Chile cuentan con programas de pregrados en esta área de la ciencia.</p>
FUENTES	<p>http://www.udea.edu.co/portal/page/portal/bibliotecaAlmaMater/ http://urania.udea.edu.co</p>
IMÁGENES	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>Fotografía tomada de la web de la UdeA, del primer egresado del programa de Astronomía</p> </div> </div>

EL DEVENIR DE LA ASTRONOMÍA HOY Junio 2007 UNIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA PUESTA EN ÓRBITA DEL SATÉLITE LIBERTAD	
DESCRIPCIÓN / OBSERVACIONES GENERALES	<p>Este suceso es de iniciativa de la Universidad Sergio Arboleda, (institución de carácter privado) quienes adquirieron un satélite miniatura (Nano o Pico-satélite) que comercialmente se referencia como un "CubeSat" con forma de cubo de lado aprox. 10 cm y con una masa no superior a 1 kg.</p> <p>Después de 6 años de trabajo y de haber sido inaugurado su observatorio astronómico, los profesionales adscritos a este centro de investigación, se dieron cita el 17 de abril de 2007</p>
	<p>para seguir a través de red satelital los detalles del despegue de "Libertad 1" adherido a un cohete que partió desde el Cosmódromo de Baikonur en Kazajstán.</p>
FUENTES	<p>http://www.usergioarboleda.edu.co http://www.accefyn.org.co/revista/Vol_36/141/491-500.pdf</p>
IMÁGENES	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: right;"> <p>http://www.usergioarboleda.edu.co/proyecto_espa_cial/images/fot_sat_1a.jpg</p> </div> </div>

EL DEVENIR DE LA ASTRONOMÍA HOY 2009 UNIVERSIDAD DE MEDELLIN- RAC ASTEROIDE ANTONIO BERNAL	
	<p>El asteroide 198592 del Cinturón Mayor fue descubierto por José Manteca, un notable aficionado a la Astronomía que tiene entre sus hallazgos el descubrimiento de 17 asteroides, el último de los cuales es el Antbernal.</p>

DESCRIPCIÓN / OBSERVACIONES GENERALES	<p>El fundamento para nominar el asteroide 198592 como Antbernal se basó en las reconocidas actividades de Antonio Bernal como científico y divulgador científico desde la dirección del Planetario de Medellín, y por su acertada participación en el mundo de las ciencias y la astronomía no solo en Colombia, sino en España y otros países latinos y europeos.</p>
FUENTES	<p>Blog de Gustavo Duque Escobar; Revista virtual Ecología planetaria: referenciado al 29 de abril de 2009. http://godues.blogspot.com/2009/04/union-astronomica-internacional-asigna.html http://www.ecologiaplanetaria.wordpress.com</p>
IMÁGENES	<div data-bbox="483 787 764 1075"></div> <p data-bbox="959 982 1373 1031">Fotografía del asteroide 198592 / Antbernal Tomada de la página web de la UdeA.</p>

2.3. Síntesis de la investigación internacional sobre la didáctica de la astronomía:

La literatura especializada reporta un importante número de investigaciones en el campo de la didáctica de la astronomía, bien sea a través de las memorias de los eventos académicos, revistas, libros, blocks; cuyos orígenes, intenciones, contextos culturales, énfasis conceptuales, perspectivas metodológicas, y alcances, varían según quien las construye y para quienes son construidas.

Aquellas investigaciones y/o innovaciones vinculadas al desarrollo local, están consideradas en la compilación y análisis presentado en el acápite 2.1, por lo que en este punto se presentan de modo concreto aquellos otros desarrollos reportados en la literatura en lengua inglesa, con el fin de complementar el panorama desde el cual se puede referenciar cualquier ejercicio investigativo en el ámbito de la didáctica de la astronomía, bien sea desde el entorno local o en el marco internacional, y evidenciar de este modo elementos complementarios, puntos de tensión, problemáticas alternativas, diversas formas de implementación, estudios comparativos, determinación de factores culturales en los resultados de dichas investigaciones, entre otras.

Para lo anterior se retoma el trabajo de Lelliott, A. y Rollnick, M. (2010) quienes hacen una revisión de la investigación en enseñanza de la astronomía para el periodo 1974 – 2008, identificando en primera instancia, una clasificación conceptual jerárquica, desde la cual se

identifican las “grandes ideas” o conceptos nucleadores, en torno a los cuales giran el mayor número de diseños didácticos³².

Derivado de este mismo trabajo, también es posible denotar una amplia variedad de aspectos relacionados con las diversas formas de comprensión de los fenómenos astronómicos, asociadas estas formas de comprensión a los diferentes momentos del proceso de desarrollo, así como la formulación de preguntas fundamentales de investigación³³.

A partir del levantamiento de dicha información, Lelliott y Rollnick, evidencian un aumento considerable del interés por el tema de la educación en astronomía desde 1990, reflejado en la creciente vinculación de esta disciplina en currículos y planes de estudio, así como en el desarrollo de un significativo número de investigaciones e innovaciones en diversos campos, de los cuales por la afinidad con la presente investigación se rescatan:

- Los estudios culturales, interculturales, y las diversas maneras de ver el mundo (Diakidoy, Vosniadou, y Hawks, 1997; Flear, 1997).
- Los estudios relacionados con las diversas actitudes hacia la astronomía y la ciencia en general (Jenkins, 2006; Osborne, Simon, y Collins, 2003).
- Los estudios teóricos a cerca de las concepciones de los niños, a partir del análisis de los "modelos mentales" (Sharp 1996, Diakidoy otros.1997, Roald y Mikalsen 2000, y otros)

³² Son ocho las grandes ideas determinadas: Las cuatro primeras y principales son las referidas a la gravedad, el sistema solar, las estrellas y los conceptos de tamaño y distancia, las cuales se puede considerar como ideas fundamentales de la astronomía. Las cuatro ideas restantes referidas a la forma de la Tierra, el ciclo día / noche, las estaciones del año, y el sistema Tierra / Sol / Luna, son temáticas comúnmente enseñados en las escuelas, e intensamente investigados durante los últimos 30 años.

³³ ¿De qué manera la investigación en educación en astronomía ha promovido el aprendizaje acerca de los aspectos propios de la astronomía misma? ¿Qué metodologías y marcos teóricos han utilizado los investigadores para comprender cómo suceden los procesos de aprendizaje de la astronomía? ¿Cuál debería ser la agenda de futuro tanto para la educación en astronomía?

Otro de los elementos importantes de este reporte de investigaciones es el referido a los procesos de cualificación de maestros, a través de los cuales se logra avanzar con profundidad en el repensamiento pedagógico de la disciplina (PCK, Pedagogical Content Knowledge), dando un paso delante de la mera atención puesta en el aprendizaje del concepto. Recientes estudios de intervención con los maestros (Mulholland y Ginns, 2008; Ogan-Bekiroglu, 2007; Shen y Confrey, 2007; Suzuki, 2003) sugieren que el desarrollo de PCK, posibilita una discusión metacognitiva y de construcción de modelos mentales a partir de los cuales ha sido posible lograr mayores niveles de comprensión en relación con algunos de los fenómenos astronómicos propuestos para estudio.

En esta misma perspectiva, Bailey y Slater (2004), en su estudio relacionado con el desarrollo del campo de la investigación en educación en astronomía (AER- Astronomical Education Research) exaltan algunas características y condiciones determinantes para el desarrollo de dicho campo de trabajo y por ende para el fortalecimiento de la didáctica. El criterio para resaltar dentro de todos los resultados, estas cuatro afirmaciones, es su relación con los resultados evidenciados en el estado del arte de la educación en ciencias en Colombia (ver acápite 2.1.2.), por lo que se pretende plantear la posibilidad de articular estos dos escenarios investigativos y sus resultados (como prospectiva de la presente investigación) y dar paso a la posible creación de un vínculo aun no existente, desde una perspectiva complementaria, en pro del mejoramiento global de la calidad de la educación en ciencias naturales.

- Resulta importante configurar equipos de trabajo colectivo entre profesores de astronomía experimentados y astrónomos profesionales, para que desde el diálogo entre el saber de la disciplina y el saber pedagógico se combinen estrategias más pertinentes y

asertivas. (Schneps 1989).

- En cuanto a la cualificación de docentes en ejercicio, resulta esencial que los procesos de fundamentación y acompañamiento sean diseñados e implementados desde la perspectiva del desarrollo longitudinal. Se proponen periodos de 4 a 6 años en los cuales se han reportado avances significativos. (Slater, Safko, y Carpenter, 1999).
- Es importante intervenir los programas de las universidades quienes tiene la responsabilidad de formar a maestros y maestras que acompañan las ciencias naturales en la escuela, incorporando decididamente la componente investigativa en sus currículos. (Ashcraft y Courson, 2003).
- La metodología del aprendizaje colaborativo en Astronomía, desde la perspectiva de la investigación - acción, arroja buenos resultados en cuanto a la implementación en el aula se refiere, reportando una gran satisfacción en términos motivacionales, cognitivos y actitudinales por parte de los estudiantes, (Adams & Slater 1998).

Finalmente es de notar que gran parte de estas investigaciones reportadas por Bailey y Slater, utilizan ADT (Astronomy Diagnostic Test) (Hufnagel 2002; Zeilik 2003), las cuales emplean preguntas conceptuales de opción múltiple, revisadas y validadas por extensas entrevistas con los estudiantes, para sondear la comprensión de estos, de una manera cuantitativa y en su mayoría planteados para los grupos denominados K-12³⁴; siendo este tipo de

³⁴ La expresión K-12 es un acortamiento con el cual se nomina al grupo de estudiantes que se encuentran entre el jardín de infantes (K: kindergarten) de 4 a 6 años de edad, hasta el duodécimo grado (12) de 17 a 19 años de edad. Utilizado en algunos países como Estados Unidos, Canadá, Corea del Sur, Filipinas y Australia, entre otros.

investigaciones pre/pos-test la mayor diferencia entre este contexto investigativo internacional y el contexto local; no referido a los resultados sino a los modos de proceder.

Capítulo 3. Problema y Objetivos de investigación

3.1. Problema de Investigación

Una propuesta en enseñanza de las ciencias puede ser tan innovadora y pertinente en un contexto, como fallida en otro, por tanto los esfuerzos por construir alternativas en relación con la enseñanza, el aprendizaje, la construcción del conocimiento de la ciencia en la escuela, el desarrollo de habilidades propias de las ciencias naturales, entre otros, deben ser cada vez más delimitados por las características del contexto y de esta misma manera arrojar resultados que, aun cuando sean posibles de ser puestos a prueba en otros escenarios educativos con características comunes, tengan un tinte propio y den cuenta de lo que sucede, por qué y cómo sucede, dependiendo de la particularidad.

De cara a lo anterior, se espera con el desarrollo de esta investigación, aportar algunas elaboraciones de orden conceptual y metodológico que contribuyan en el mejoramiento de los procesos investigativos y del ejercicio pedagógico del maestro en el campo de la educación en ciencias naturales.

En este sentido, se plantean los siguientes interrogantes:

- ¿Qué características debe contener un Trayecto Didáctico, de modo tal que a partir del planteamiento de situaciones de la astronomía observacional, sea posible indagar las particularidades del proceso de construcción de conocimiento científico en los niños y niñas participantes del proyecto?

- A partir del análisis de las vivencias de conocimiento logradas a través de la implementación del Trayecto Didáctico, generador contexto científico-escolar, ¿qué características se hacen evidentes en el proceso de construcción de conocimiento por parte de las niñas y niños involucrados en la estrategia?
- ¿De qué manera los diferentes referentes conceptuales y metodológicos, a través de los cuales se construye la propuesta investigativa entran en diálogo, y qué resulta de su implementación en un contexto particular, como lo es una escuela rural colombiana?

Hipotéticamente se considera que en la medida en que se comprenda con mayor cercanía, a partir del análisis de situaciones pedagógicas en escenarios reales, *el modo como piensan y construyen los niños el conocimiento de las ciencias naturales*, se podrán diseñar estrategias didácticas cada vez más pertinentes, de manera tal que la escuela se transforme en un verdadero escenario de desarrollo de pensamiento científico, de habilidades y competencias propias de la ciencia, que posibilite la creación de imaginarios diversos a los tradicionales donde se conciben las disciplinas como construcciones culturales en permanente elaboración teórica, y mayor refinamiento conceptual, experimental y de modelización, donde dichos modelos se transforman continuamente y resultan cada vez más elaborados, haciendo evidente la idea que el desarrollo de la ciencia no se centra únicamente en la conceptualización final y definitiva, sino también en los modos de proceder, y en las vivencias de conocimiento que se logran en relación con la situación abordada.

Al mismo tiempo, dado que esta investigación se hace desde un contexto particular de ruralidad, sus resultados pueden contribuir en la teorización sobre el aprendizaje, la enseñanza y la construcción del conocimiento científico en contextos diversos.

3.2. Objetivo General:

Evidenciar las características del pensamiento científico de los estudiantes, teniendo como referencia la participación en un contexto científico-escolar diseñado según las particularidades de la escuela y mediado por una serie de actividades re-creadas a modo de “Trayecto Didáctico” al interior de la cual cada uno de los estudiantes tendrá la posibilidad de trazar su propia trayectoria o ruta de construcción de conocimiento.

Con base en lo anterior, se busca lograr una aproximación de lo que podría considerarse como rasgos del proceso de cognición asociado a los niños, niñas y jóvenes en características socio-culturales y económicas similares a la escuela rural en la cual fue implementada la presente investigación; y contribuir de esta manera con elementos teórico-metodológicos, que puedan ser considerados no solo para la formulación de estrategias didácticas que favorezca la construcción del conocimiento científico, sino también en la formulación de políticas públicas para la educación rural y la construcción de lineamientos curriculares pertinentes.

Objetivos Específicos:

- Diseñar un Trayecto Didáctico³⁵ que propicie un ambiente científico en el escenario escolar y a partir de las relaciones que allí se susciten, evidenciar las características del pensamiento de los estudiantes, a partir de las cuales cada uno define la(s) trayectoria(s) de conocimiento en relación con sus intereses y condiciones intrínsecas de orden biológico, cognitivo y psicológico.
- Analizar las teorías que los estudiantes elaboran respecto a las situaciones naturales propuestas como objeto de estudio, confrontarlas con la literatura especializada y reportar rasgos del proceso de cognición asociado a los niños, niñas y jóvenes como resultado de dicho proceso de análisis.
- Construir una línea de base de la enseñanza de las ciencias naturales en Colombia para el periodo 2002-2010, que además de aportar en la consolidación de la producción investigativa e innovativa de un sector de la comunidad académica colombiana, se constituya en los antecedentes de la presente investigación.

³⁵ Retomando elementos conceptuales y experienciales del trabajo realizado por un grupo de investigadores y maestros italianos, quienes han consolidado una serie de actividades que han sido implementadas en ciclos longitudinales en el campo de la física y en particular de la astronomía observacional.

Capítulo 4. Marco Metodológico

4.1. Descripción Contextual:

EL VALLE DE TENZA: Un Escenario Cultural propicio para la Educación en Contexto

Las historias de vida de los niños y niñas, son fundamentales para comprender sus habilidades, así como el reconocimiento de las características de la estructura familiar, laborales, jerárquicas, geo-culturales, permiten comprender otros rasgos de comportamiento que se evidencian en el aula e influyen en las formas de ser y relacionarse entre sí, con la escuela como institución, con la naturaleza y con el conocimiento.

Para la descripción del contexto, se presentan fragmentos de algunos relatos de autorías particulares, cuyos protagonistas son personas reales que han intervenido la vida de la escuela, como los estudiantes y la maestra titular, padres de familia, cuidadores, vecinos de las instituciones educativas, egresados, los propios estudiantes, y maestros en formación practicantes de la sede Valle de Tenza de la Universidad Pedagógica Nacional, a quienes les recogemos la palabra y su experiencia.

Se trata de lograr un equilibrio entre la descripción lo más posible objetiva del contexto y un análisis contextual desde la perspectiva de quien desarrolla la investigación. Es decir, se pretende develar las posibles realidades de la comunidad en la que se encuentra inmersa la escuela Los Rosales, de manera tal que la mayoría de los actores sean tenidos en cuenta a la hora

en que se hace referencia a su mundo, a su vida, a sus formas de ser en su contexto, reconociendo que *“lo observable no es absoluto y tiene interpretación y reinterpretación”* como lo describe el maestro Orlando Fals Borda en una de sus entrevistas dadas al equipo de trabajo de Dimensión Educativa (Bogotá- Colombia) (Cendales, Torres y Torres, 2004).

4.1.1. Sobre La Ubicación Geográfica y Organización Política

Colombia es una república unitaria, pero para efectos administrativos posee una estructura descentralizada a través de la cual el Estado se distribuye entre entidades de mayor a menor nivel de organización territorial, según la extensión y número de habitantes, de los cuales los más representativos son: Departamentos, Municipios y Territorios Indígenas.

Administrativa y políticamente Colombia se constituye por 32 departamentos, los cuales son gobernados desde sus respectivas ciudades capitales, y a su vez conforman regiones geográficas, culturales y económicas, ampliamente diversas.



Boyacá es uno de los departamentos de Colombia. Se encuentra ubicado en el centro oriente del país, y tiene a la ciudad de Tunja como capital.

Ocupa en su extensión 23.189 km² de los 1'141.748 km² del área territorial total del país, y se constituye en un icono histórico para la nación, en tanto que en estos territorios se libraron batallas determinantes para la independencia de Colombia.

Entre los departamentos de Boyacá y Cundinamarca, geográficamente se ha delimitado *EL VALLE DE TENZA*³⁶, como una región caracterizada por la abundancia de agua, lo cual posibilita una gran diversidad de cultivos entretejidos en una cadena de montañas que toma diversos tintes verdosos durante las diferentes épocas del año; la cual está demarcada por fértiles valles, depresiones y túneles, que ponderan la belleza e imponentia de uno de los paisajes más hermosos de Boyacá.

El Valle de Tenza es una región que presenta un relieve quebrado debido a que es atravesada por la Cordillera Central y parte de la Oriental, por ende su altitud varía desde 850 msnm hasta los 3400 msnm. La región está conformada por 17 municipios, tres de ellos se encuentran en el departamento de Cundinamarca: Tibirita, Macheta y Manta y en Boyacá los catorce restantes distribuidos en dos provincias, la primera de ellas, la provincia de Neira conformada por: Garagoa, Chinavita, Macanal, Pachavita, San Luis Gaceno y Santa María y la segunda la Provincia de Oriente constituida por: Guateque, Guayatá, Somondoco, Tenza, Sutatenza, Almeida, Chivor y La Capilla (Mapa 1 y 2). En esta región es donde encuentra ubicada La Escuela Los Rosales, exactamente en el Municipio de Guateque, lugar donde se llevó a cabo la presente investigación.

En términos demográficos en el Valle de Tenza, se ha registrado en los últimos años una paulatina disminución de la población rural, situación evidenciada por el Instituto Colombiano

³⁶ Nombre que se debe a sus características geográficas, la región se caracteriza por que sus aguas se vierten en un río el cual está rodeado por montañas y tenza que es originario de Tei-N-Zuca en lengua muisca que significa, soberano

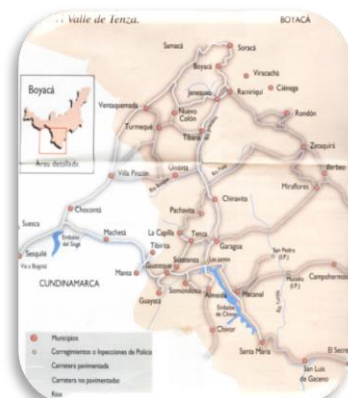
de Desarrollo Rural (INCODER) en el informe presentado en 2012 sobre la caracterización socio-demográfica del área de desarrollo rural de esta región, y a través del cual notifican:

La mayor parte de la población se ubica en Garagoa (19%) y Guateque (11%). Estos dos municipios, albergan el 56% de la población de la zona urbana del territorio Valle de Tenza. La población que habita en los municipios que hacen parte del área de desarrollo rural de Valle de Tenza, para el año 2011, es de 86.663 habitantes,..., ubicada en la cabecera el 42% y en el sector rural el 58%.

En 1993, la población urbana era el 30% y la rural el 70%. Esta tendencia poblacional indica que la población rural ha venido disminuyendo, lo cual está reflejando un proceso de migración del campo a los centros urbanos. (Ramírez, 2012).



Mapa 1.



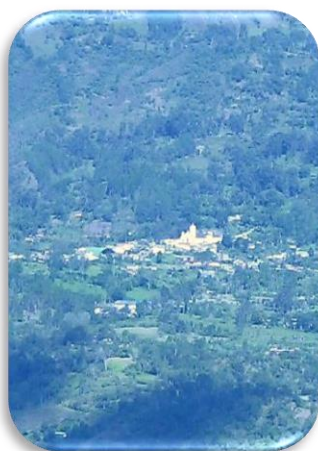
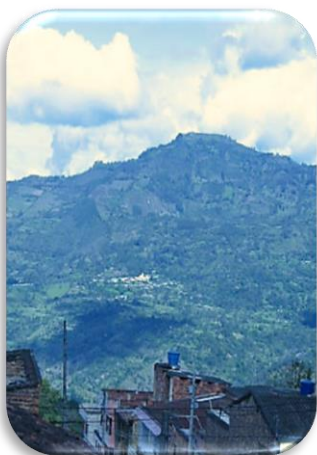
Mapa 2.

http://www.almeida-boyaca.gov.co/uso/usage_201307.html

La relativa cercanía entre los municipios de la región, sin duda ha incidido en la movilidad de sus pobladores que se manifiesta, entre otros, en la gastronomía similar que no

posee una marcada particularidad local, y en la conformación de la familia, la cual se encuentra constituida por diversos integrantes oriundos de dichos pueblos de la vecindad. Esta movilización probablemente se debe a las oportunidades laborales que en ciertos sectores se presenta con mayor oferta debido a las actividades agropecuarias y el comercio, de modo que para describir socioculturalmente cualquiera de estas comunidades es prácticamente obligatorio referirse al Valle como un todo con alguna que otra particularidad propia de cada municipio, como la generación de artesanías o las manifestaciones culturales.

En este mismo sentido, al conversar con los habitantes de la región, (particularmente con los niños de la escuela) es muy común encontrar que hablan con propiedad de cualquiera de los municipios que constituyen el Valle de Tenza, describiéndolos con precisión incluso sin haber estado físicamente en el lugar, lo cual es posible porque los padres, abuelos o demás familiares, proviene o trabajan allí y sus características son contadas a través de los relatos cotidianos o por la posibilidad que ofrece la región de ser observada ampliamente desde cualquier punto de la cadena montañosa



Fotos tomadas por Liliana Piragua, de parajes circunvecinos a la vereda Los Rosales.

4.1.2. Sobre el Clima, Hidrografía y Biogeografía

Dado que la región del Valle de Tenza se encuentra una de las estribaciones de la Cordillera Central y Oriental, su clima varía del frío al cálido, la temperatura se encuentra entre los 8°C y los 25°C (pisos térmicos). Carvajal, Ariza, Caro y Valero (2014),informan que los periodos de lluvias se presentan durante los meses de mayo a agosto (p. 30).

Se encuentran ecosistemas propios de Páramo, Bosque Andino (Alto Andino, Andino y Sub-Andino) Bosque Húmedo Tropical, algunos de ellos poseen un alto grado de valor paisajístico, como son: el páramo de Mamapacha, la laguna la Petaca, los bosques del municipio de Santa María, entre otros. En particular el páramo de Mamapacha se caracteriza por su diversidad de especies de aves, que según Carvajal y otros (2014) fue la razón para que Corpochivor los haya declarado un área de interés para la conservación ambiental (p. 42).

En relación con las fuentes de agua en la región, cada municipio lo recorren ríos y quebradas, los cuales deben su nombre a los grupos étnicos que allí habitaron antes de la época de la colonia. Sus principales ríos Garagoa y Súnuba, al unirse forman el embalse La Esmeralda, la cual hace parte de la hidroeléctrica de Chivor (Carvajal y otros., 2014. p. 27). Las fuentes hídricas surten de agua a la comunidad que allí reside, sin embargo en la época de verano algunas de ellas disminuyen su caudal, lo que incide a su vez en el calendario agroecológico de los diferentes sectores de la región.

4.1.3. De la Incidencia de la Población Humana en la Dinámica Ambiental del Valle de Tenza

A pesar de la presencia de algunos bosques existentes en algunos sectores del Valle de Tenza, hay una severa incidencia de la población humana que altera los ecosistemas locales, quedando hoy en día apenas unos relictos de bosque nativo en ciertas áreas.

La intervención se debe básicamente a dos factores: la acción agropecuaria y la construcción del embalse la Esmeralda para potenciar la Central Hidroeléctrica de Chivor, infraestructura que se considera hoy en día como una de las mayores causas de impacto ambiental en la región. Algunas de las evidencias que corroboran dicha situación son los cambios en la temperatura, vientos y humedad en varios sectores de la región, lo que conlleva a:

“...una variación en el clima en general y por tanto que el cultivo de frutales como la naranja y la piña, dejaran de “darse” con la misma calidad en cuanto a sabor y tamaño, comparado con la producción de épocas anteriores, que afecto la economía de los campesinos de la zona...”³⁷

Respecto a esta situación, Correa a través de una investigación realizada a partir de los relatos de los campesinos del municipio de Garagoa, manifiesta:

Para la población local los flujos de agua en la represa, el suelo y el aire, configuraron la transformación de la humedad y la temperatura ambiental, ocasionando cambios en el sistema agrícola por el aumento de la incidencia de plagas y enfermedades en cultivos, así como por la reducción de las plantas cultivables a causa de la disminución de la

³⁷ Entrevista realizada a propósito de la presente investigación a Alejandro Avila, egresado de la licenciatura en Biología del Centro Valle de Tenza Universidad Pedagógica Nacional, campesino de la región.

temperatura... así mismo ...los pobladores locales asumen que la existencia de aguas represadas incide en la proliferación y acumulación de elementos contaminantes como bacterias y residuos de agroquímicos, lo que hace que las aguas de la represa no sean consideradas aptas o compatibles con la vida (Correa, 2013, p. 118)

En relación con uso del suelo de la región, este se caracteriza por un alto nivel agropecuario, evidenciándose a la vez una disminución de la cobertura boscosa, por la tala rasa necesaria para la disposición del terreno (Carvajal, et. al 2014. p. 33).

4.1.4. El Sector Agropecuario y la Economía Campesina

La economía del Valle de Tenza se fundamenta en el sector agropecuario, las principales actividades relacionadas son el cultivo a pequeña y gran escala y en cuanto a lo pecuario se dedican a la crían cerdos, gallinas para la producción de huevos y su carne, ordeño de leche, entre otros, actividades en las que los niños y niñas adquieren mucha destreza, y en torno a las cuales desarrollan otro tipo de habilidades y actitudes que favorecen los procesos de construcción del conocimiento de las ciencias, como: la creatividad, la observación, la perseverancia, en su vínculo directo con el mundo natural.



Fotos tomadas por Liliana Piragua, de los niños de la escuela, quienes ayudan en la construcción del “Templo del Sol”

Parte de la producción es comercializada en la región, y la otra es transportada a las ciudades más cercanas como Bogotá y Tunja. En las diferentes regiones de Colombia es costumbre que se dedique un día de la semana a la comercialización de los productos de cosecha, por lo que “el día de mercado” se vende gran variedad de productos que provienen tanto de la agricultura extensiva o intensiva, como de los huertos familiares de los cuales los alimentos resultan más solicitados debido a las prácticas tradicionales de cultivo.

De igual manera es costumbre encontrar lugares en los que se preparan platos típicos de la gastronomía de la región, puestos de artesanías y dulces representativos, de modo que una mirada al mercado de la regiones nos permite deducir algunas de las características y costumbres de sus pobladores, para este caso particular, fue fundamental en la identificación de los desempeños e innatas habilidades de los estudiantes en cuanto a la negociación, compra y venta de productos.

El día de mercado en esta zona de Colombia (y en las demás regiones del país), se constituye en un evento social muy importante tanto para la economía local, como para la consolidación de comunidad, dado que se presentan una serie de sucesos que cambian la cotidianidad de sus habitantes por un día, incluso la dinámica normal de la escuela.

Es la oportunidad en la que confluyen todos los habitantes del pueblo en un mismo lugar: los maestros, el cura, los padres y cuidadores, los servidores públicos entre otros, y allí se tejen todas las posibles relaciones sociales propias del encuentro entre quienes constituyen la comunidad campesina a la que pertenecen los niños de la escuela, incluso es posible ponderar el

mercado como escenario en el que se ponen en práctica o fortalecen los conocimientos construidos en la escuela y/o racionalizan aquellos que se apropian desde la experiencia cotidiana y que en la escuela se reconocen además como fundamentales y absolutamente válidos.

4.1.5. Del Sector Educativo

En esta región que ha venido siendo descrita, se encuentra ubicada la Institución Educativa Los Rosales, escuela en la cual se llevó a cabo la presente investigación, razón por la cual se han hecho visibles algunas realidades propias de esta comunidad a la que pertenecen los niños y niñas vinculados al proceso.



Fotos tomadas por Liliana Piragua, de la escuela Los Rosales, desde dos puntos diferentes

En la escuela los Rosales, hace 15 años existe una única maestra formada en una Escuela Normal, quien posteriormente se tituló como Licenciada en Educación Básica Primaria, y con este proceso de cualificación y toda una experiencia acumulada ha ido año tras año llevando el curso, no solo de la institución, sino de la vida de los niños y niñas que han tenido la fortuna de transitar por allí.

Esta descripción contextual ha permitido develar algunos aspectos biogeográficos, ambientales y económicos, así como permitirá a continuación reconocer características en los

ámbitos educativo y socioculturales en las voces de quienes protagonizan esta experiencia, constituyendo así el universo fenomenológico objeto de estudio de esta tesis.

En Colombia a mediados del siglo XX, se implementaron algunos modelos educativos flexibles, diseñados para atender las problemáticas del sector rural y en busca de su mejoramiento, los cuales en el acontecer cotidiano fueron siendo modificados paulatinamente según las necesidades regionales; así fue como en la década de los setentas en el municipio de Sutatenza, se inició un proceso de implementación de estrategias de comunicación social, en especial la radiodifusión, con un objetivo específicamente educativo (Bernal, 2005) orientado a la comunidad campesina y el cual fue extendiéndose a diferentes zonas del país, motivando y aportando en la formación de líderes campesinos, quienes a su vez se constituían en piezas claves para el fortalecimiento de los procesos educativos de dichas regiones, a tal punto que hoy en día algunos de sus participantes, aun cumplen diversos roles en la coordinación de centros educativos escolares rurales y/o indígenas, o como líderes campesinos que guían procesos comunitarios.

“Cuando hacíamos parte de las juventudes de la ACPO, solíamos caminar horas y horas trabajando con los campesinos de diferentes regiones,...., fue allí donde me conocí con colegas afrodescendientes y del interior del país, y con muchos de los cuales hoy en día mantenemos comunicación e incluso participamos en procesos de formulación de planes y programas educativos alternativos y en escenarios de cualificación de maestros a nivel nacional...”.

(Raúl Teteyé, Rector de la Escuela Normal de la Chorrera, en entrevista con Liliana Piragua. Amazonas Colombia 2012)

Esta experiencia surge de la iniciativa del sacerdote José Joaquín Salcedo Guarín el cual creó las Escuelas Radiofónicas y a la Acción Cultural Popular (ACPO), con el objetivo de aportar en el mejoramiento de la calidad de vida del campesino, desde los cinco aspectos registrados en el apartado de historia (Acción Cultural Popular, 2014): alfabeto, número, salud, trabajo y espiritualidad.

Con la radio como canal de comunicación, se logró fortalecer el vínculo entre el campesino y su tierra, a la vez que fortalecía sus aprendizajes sobre agricultura y ganadería, avanzando gradualmente en la vinculación de otros medios como la televisión y la prensa escrita con el caso del periódico “El Campesino” (Acción Cultural Popular, 2014; Sarmiento y Lima, 2005).

Posteriormente a la consolidación de la ACPO, el Ministerio de Educación Nacional (MEN), diseñó e implementó el programa de Escuela Nueva (E.N), con el ánimo de mejorar y aumentar la expansión del Programa Escuela Unitaria generado por la Unesco desde de 1961 como lo indica Villar, (1995) y por ende aportar en el mejoramiento de la educación primaria en el contexto rural colombiano (p. 360).

La implementación de modelos educativos flexibles e incluyentes como la experiencia ACPO, abrieron la posibilidad de explorar otras modalidades para la atención asertiva de la población vulnerable en condición de desplazamiento forzado, violencia, deserción, necesidades educativas especiales, y demás factores que son innegables de ser reconocidos al tratarse del contexto rural colombiano, y que desafortunadamente lo han caracterizado por décadas.

El programa de Escuela Nueva, lo conforman los cinco años de escolaridad primaria, los cuales se desarrollan con el acompañamiento de uno o dos maestros, dependiendo del número de estudiantes que generalmente es pequeño, porque en el campo la asistencia a las escuelas es relativamente baja. El objetivo de este acompañamiento en modo “multigrado” durante los primeros cinco años de vida escolar es posibilitar la formación de niños y niñas en edad escolar primaria, basados en un sistema de autoaprendizaje activo y flexible, que es posible llevarlo a cabo a partir de una del seguimiento de una serie de Guías de autoaprendizaje.

Es de aclarar que la opción del multigrado, como lo menciona Contreras (2006), ha estado presente desde los inicios de implementación de la escuela nueva, la cual a su vez se constituye a partir de algunos elementos de la escuela unitaria que había comenzado a desarrollarse desde los años sesenta.

Actualmente en el sector rural, existen alrededor de 43.680 sedes de instituciones de educación pública y 9.911 de instituciones privadas, con una matrícula total en el sector rural para todo el territorio colombiano de 2.508.124 estudiantes en 2012, (MEN - Sistema Nacional de Información de Educación Básica -Directorio Único de Establecimientos Educativos – DUE 2012) Para la atención a esta población, ha sido necesario que el MEN en alianza con algunas universidades e instituciones de educación superior promueva la cualificación de los maestros en relación con la implementación de este modelo, lo cual en ocasiones ha resultado insuficiente de cara a una realidad fuertemente dinámica y con múltiples frentes a ser abordados y que aun cuando no se relacionen directamente con el ejercicio pedagógico o de proyección social, resultan igualmente importantes de ser atendidos para garantizar el curso normal de la escuela.

Como lo menciona Luz Suarez., egresada del CVT³⁸, quien realizó su práctica pedagógica en una institución educativa con dicho modelo.

Uno como maestro es formado para atender una población particular desde el estudio de una disciplina específica...cuando se enfrenta al modelo de Escuela Nueva, debe no solo atender cinco o seis niveles en simultánea, sino además dominar todas las disciplinas fundamentales del saber y las demás problemáticas propias del funcionamiento de la institución: precio del gas, de la luz, la atención a las jornadas de vacunación, el restaurante, el mantenimiento de la huerta...

Pero a pesar de todo lo que he mencionado, la experiencia nos muestra que de no existir este modelo, la cobertura y atención a la población en zona rural se volvería a disminuir, lo que generaría en un retroceso significativo en el desarrollo de la educación en colombiana.

Desde el programa de Escuela Nueva se busca fortalecer los lazos con la comunidad y un aprendizaje que se oriente hacia las posibilidades que brinda el campo. Como parte de este proceso el docente orienta sus clases a partir del seguimiento de una serie de guías como lo indican Schiefelbein et. al, (1996), que se fundamentan en el autoaprendizaje y son diseñadas por un grupo interdisciplinario de docentes e investigadores seleccionado por el Ministerio de Educación Nacional. Dichas guías estas elaboradas para cada grado y área del conocimiento: Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Matemáticas y Español.

³⁸ La Universidad Pedagógica Nacional cuenta con una Sede Regional en el Valle de Tenza (CVT) ubicada en el municipio de Sutatenza, en la cual se ofrecen los programas de licenciatura en Educación infantil, Educación Física y Biología.

Aunque se ha pretendido que este material sea construido atendiendo las particularidades del contexto rural, durante las clases se deben tener en cuenta otros aspectos como lo menciona la estudiante Johanna Bueno, del programa de Licenciatura en Biología del CVT y practicante en las escuelas de la región:

...las guías, son una posibilidad para orientar los procesos, y sus contenidos son desarrollados de tal modo que presentan situaciones contextualizadas con la dinámica rural, sin embargo yo considero que para el caso de la enseñanza de la biología y las ciencias naturales en general, estas guías no deberían ser la principal estrategia, dado que se debe reconocer el equivalente valor didáctico del entorno como aula viva, en tanto que la escuela en medio de un completo mundo natural, es un escenario por excelencia privilegiado para poder experimental a plenitud el proceso de construcción del conocimiento de las ciencias...³⁹



Foto tomada por Liliana Piragua.
Ejercicio Fuera del Aula.

³⁹ Entrevista a Johana Bueno a propósito de la presente investigación, egresada de la licenciatura en Biología del Centro Valle de Tenza Universidad Pedagógica Nacional, campesina de la región.

A pesar de todas las dificultades que tuvo y ha tenido la implementación de este modelo, es importante rescatar que:

- La Escuela Nueva logró poner en práctica principios válidos de la teoría moderna de aprendizaje a nivel de escuela y de clase. Demostró que las prácticas pedagógicas tradicionales, transmisivas y pasivas, podían cambiarse masivamente hacia un nuevo paradigma pedagógico, basado en el aprendizaje cooperativo, personalizado y comprensivo.
- (...) evolucionó de ser una innovación local y departamental a ser una política y una implementación nacional en la mayoría de las escuelas rurales de Colombia... ha inspirado la nueva Ley de Educación (en Colombia) y numerosas reformas educativas a nivel mundial.
- (...) No obstante estas dificultades de carácter administrativo, las escuelas nuevas han tenido mejores resultados en las evaluaciones que las escuelas tradicionales con las que han sido comparadas.
- (...) La UNESCO cotejó once países en donde el único en el que el estrato rural está mejor que el urbano oficial es el de Colombia gracias a Escuela Nueva. Todos los organismos internacionales y la literatura mundial sobre educación hacen referencia a esta experiencia como una de las innovaciones educativas más importantes de los últimos años y como modelo para otros países en desarrollo.

Seis aspectos importantes han de ser tenidos en cuenta acerca de esta experiencia colombiana, según Colvert, V. (1999). :

- ... se puede lograr un mejoramiento cualitativo y cuantitativo en escuelas de bajos recursos económicos....

- ... la E.N. ha logrado sobrevivir, ..., pasó de ser una innovación de nivel local hasta lograr impactar políticas nacionales.
- ...confronta el modelo educativo frontal, centrado en el docente, con un modelo participativo y cooperativo centrado en el niño.
- Demostró que el aprendizaje cooperativo puede iniciar cambios en comportamientos democráticos, reducción de prejuicios y aprendizaje participativo (...) desarrolla valores, actitudes y habilidades para una ciudadanía activa. Guatemala ha demostrado que los niños del programa Escuela Nueva Unitaria, inspirado en el modelo marco colombiano, lograron mejores resultados de comportamiento democrático que el obtenido en escuelas tradicionales.
- Tiene un modelo marco muy flexible, que toma en consideración diferencias sociales y culturales tan diversas como las de países como Brasil, Chile, Filipinas, Guatemala, Guyana, Nicaragua, Panamá, Paraguay y Uganda, entre otros.

Aquellos diversos grupos de niños y niñas de diferentes edades y ritmos de aprendizaje propios, a su vez atraviesan por una serie de problemáticas debidas a esta condición de ruralidad las cuales intervienen en el curso regular de sus vidas, como es el caso de la inasistencia reiterativa sea por periodos de cosecha en los que su colaboración en casa es necesaria, o por los eventos naturales que los separan del lugar físico de la escuela, (periodos de invierno que ocasionan derrumbes, desbordamientos de ríos, entre otros), lo cual demanda de parte del maestro el reto de concebir y conducir la escuela de modo tal que no se pierdan en el horizonte sus objetivos fundamentales, pero que por sobre todo se respeten las particularidades contextuales –culturales que hacen parte de la vida de los niños y niñas, y quienes en esa escuela tiene la única oportunidad de conectarse con el mundo, con la naturaleza, con el conocimiento,

con los otros y con ellos mismos, de una manea reflexiva y critica en busca de un mejoramiento de sus condiciones de vida y de las de su entorno.

En relación con lo anterior, esta multiplicidad de situaciones involucradas en el aula integral pueden ser asumidas de un modo negativo y pesimista, o por el contrario, convertir el escenario de la Escuela Nueva en una oportunidad de investigación e innovación pedagógica que parta del reconocimiento de la heterogeneidad en los niveles de desarrollo cognitivo, de los niveles motivacionales, de las experiencias de vida, de las expectativas, entre otros, y genere dinámicas escolares que reconozcan el ambiente educativo como un sistema dinámico, lo cual implica la atención a las múltiples relaciones y transformaciones de orden individual algunas, pero en su mayoría suscitadas desde las interacciones colectivas.

Esta perspectiva sistémica, pone el modelo de la Escuela Nueva en el centro de una serie de discusiones en relación con la identificación de los diversos modos de comportamiento individual y/o colectivo, derivados de acciones reciprocas entre los sujetos vinculados y cuyo devenir resulta impredecible, inexacto, no-lineal, múlti-causal, que deben ser abordados desde la interdisciplinariedad y el diálogo de saberes.

Ahora bien, en relación con lo anterior, es evidente el papel crucial que juegan los maestros en la consolidación y fortalecimiento de estas estructuras escolares rurales, en todas las dimensiones: Académica, social, cultural, política, entre otras; pues depende de sus capacidades, nivel de formación y voluntad, el sacar adelante una propuesta educativa virtuosa y prometedora, en términos de las posibilidades que otorga a sus estudiantes.

Respecto a la dimensión socio-política, en el modelo de escuela única, es evidente que maestros y comunidad en general van tejiendo una especie de ligámenes filiales que los ponen en

un lugar de afectos, confianza y cercanía; siendo esta una característica muy distinta a lo que se evidencia en las instituciones educativas de las grandes ciudades, pero fundamental para lograr la sinergia necesaria en este tipo de contextos.

Al respecto, los maestros rurales establecen dichas relaciones particulares con la escuela, por varias razones, entre ellas por su significado en tanto instituciones públicas, generando una condición de pertenencia y representación del estado en la región. Según un estudio elaborado por Cataño (citado en Parra, 2014), permite ver que los maestros rurales generalmente son de origen rural y su formación inicial se lleva a cabo en las Escuelas Normales de sus regiones, lo que indica que hay un cierto grado de identidad con dicho contexto, develada en sus lenguajes y formas de relacionarse con las comunidades, por lo que es común encontrar maestros que permanecen por décadas en la misma institución, lo que indica a su vez que la movilidad del maestro rural al sector urbano no es frecuente.

4.1.6. Características Socio-Culturales

El campesino en el Valle de Tenza, se caracteriza por una riqueza cultural que se expresa en su vestuario, su música, sus bailes típicos, sus fiestas, en las tradiciones relacionadas con la forma de cultivar y la convivencia que se establece con la comunidad de la vereda; en su mayoría son de tradición cristiana, en especial de la religión católica, por ende celebra las fiestas y días especiales que están relacionados con las que bendicen la prosperidad en los cultivos, como son la fiesta de San Isidro Agricultor y la de Santo Cristo de Somondoco.



Foto tomada por Liliana Piragua.
Personas de la comunidad alistando el paso del viacrucis

Aunque no hay un estudio que caracterice de manera general a la organización familiar del Valle de Tenza, se encuentra diferentes formas de organización familiar desde la clásica de tipo nuclear padre, madre e hijos, hasta los niños que viven con sus abuelos o madres solteras con hijos de diferentes padres. En las familias varía el número de hijos alrededor de tres a cinco.

La familia por lo general establece relaciones con los vecinos de la vereda, y en ocasiones comparten trabajos agrícolas y ganaderos, acorde con las necesidades compartidas (Monsalve, 2006). Sin embargo en ciertos sectores la dinámica y organización de la familia es variable, se encuentra madres solas con sus hijos, debido a que durante un tiempo los hombres jóvenes y adultos, cambiaban las labores de campo, para aumentar sus ingresos, por el trabajo que se estaba generando en las minas de esmeraldas de los municipios de Chivor o en Muzo, dado que el jornal, por un día de trabajo representa un pago no muy significativo.

...en donde los que contaban con suerte, ganaban grandes sumas de dinero, pero después de un tiempo si no era bien invertido lo perdían todo...muchos de ellos no volvieron, dejando a sus esposas con hijos solos, dejando totalmente la responsabilidad de la crianza a las madres o abuelos...⁴⁰

En la actualidad la movilidad de los jóvenes al municipio de Muzo, ha disminuido, aún se mantiene la idea de que es la mejor opción para obtener recursos económicos independientemente de la forma en que se lleva a cabo la minería.

⁴⁰ Entrevista a Lucia Solano a propósito de la presente investigación, habitante del casco urbano del municipio de Sutatenza.

Por otra parte algunos deben trasladarse a ciudades capitales, que les ofrecen oportunidades en el que el ingreso económico es mucho mayor, por ende es común ahora encontrar un tipo de configuración familiar que ha variado de la nuclear, en donde los abuelos juegan un papel fundamental, son ellos los que asumen roles propios de los padres y muchas veces son los que le enseñan a sus nietos las labores del campo y del mismo modo las tías asumen un papel de cuidar a los niños y niñas mientras sus padres trabajan, por ello con frecuencia los abuelos o tías son los parientes que acompañan el proceso educativo también de la escuela.

Una forma particular de disposición de la vereda como lo presenta Monsalve (2006), es la de compartir espacios comunes, como los nacederos de agua, las quebradas y los cerros y algunos caminos que pasan por las fincas, razón por la cual considero que el trabajo en equipo y la cooperación son una condición casi que inequívoca en estos grupos escolares.



Foto tomada por Liliana Piragua.
Trapiche de la vereda.

En un día normal de trabajo y estudio, las mujeres son fundamentales en el alistamiento e inicio de toda la jornada, de todos los integrantes de la familia.

...y el desayuno para el marido, los hijos o los nietos, mientras los demás se alistan para salir todos o algunos a ordeñar, de regreso se desayunan y los que salen al trabajo de jornaleros, deben calcular cuánto les llevará llegar al sitio. (Monsalve, 2004)

Por lo general en las familias campesinas, parte de su soberanía alimentaria se da alrededor del mantenimiento de la Huerta familiar, en la que se mantienen a pesar del tiempo prácticas tradicionales como el tipo de arado con yunta de bueyes, barbechar, melgar entre otras que poseen un valor cultural (Camero y Jauregui, 2010), que fortalecen su identidad campesina.

Glosario

Arado: Es una herramienta de labranza utilizada en la agricultura para abrir surcos y remover el suelo antes de sembrar las semillas.

Artesanías: Arte y técnica de fabricar o elaborar objetos o productos a mano, con aparatos sencillos y de manera tradicional

Barbechar: “terminar de desternear el suelo por medio de más pasadas con el arado o con la ayuda del azadón” (Camero y Jauregi, 2010).

Bosque Andino: El bosque andino comienza por encima del nivel de la selva húmeda tropical, más o menos entre los 1.000 y 1.200 metros. A partir de los 1.800 o 2.000 metros están frecuentemente cubiertos de neblina y se les suele llamar "bosques de niebla". Estos son el reino por excelencia de bromelias y orquídeas. Cada árbol es un jardín botánico con decenas de especies asociadas, todas dedicadas a la labor de cosechar las diminutas gotas de agua que forman la neblina. Esta agua que escurre por hojas, ramas y troncos contribuye a incrementar el caudal de los ríos y quebradas que nacieron en los páramos, o da origen a nuevos manantiales.

Bosque Húmedo Tropical: Este bosque cubre el 35% de la superficie del país. Especialmente diversa es la Amazonía occidental en el piedemonte de la cordillera andina y la transición entre la Amazonía y Orinoquia. Está posado sobre suelos totalmente estériles. Bajo este sistema de raíces superficial, hay un suelo sin nutrientes. Al desaparecer el bosque, aparece el desierto.

Corpochivor: Corporación Autónoma Región. Autoridad ambiental a nivel regional: ente corporativo de carácter público, creado por Ley, integrados por las entidades territoriales que por sus características constituyen geográficamente un mismo ecosistema o conforman una unidad geopolítica, biogeográfica o hidrogeográfica. Corpochivor está a cargo de los municipios: Ventaquemada, Boyacá, Turmequé, Nuevo Colón, Viracachá, Ciénaga, Ramiriquí, Jenesano, Tibaná, Umbita, Chinavita, Pachavita, Garagoa, La Capilla, Tenza, Sutatenza, Guateque, Guayatá, Somondoco, Almeida, Chivor, Macanal, Santa María, San Luis de Gaceno, y Campo hermoso.

Cura: Sacerdote de la iglesia católica

Embalse o Hidroeléctrica: Es un lago artificial creado para proporcionar potencial hidráulico a la Central Hidroeléctrica.

Escuelas Normales: Escuelas autorizadas para formar educadores en el nivel de preescolar y en el ciclo de educación básica primaria. Estas operarán como unidades de apoyo académico para la formación inicial de docentes y, mediante convenio celebrado con instituciones de educación

superior, podrán ofrecer formación complementaria que conduzca al otorgamiento del título de normalista superior. (MEN. Ley General de Educación. 1994. Parágrafo. Artículo 112.)

Fiestas de San Isidro Agricultor: Celebradas en el municipio de Sutatenza a San Isidro (Patrono de los Agricultores) a finales del mes de noviembre o comienzos del mes de diciembre, que es cuando las cosechas se están recogiendo. Este tiempo se aprovechaba para que el diezmero (persona que concertaba con el Cura Párroco para recoger el diezmo) pasara por todas las veredas, visitando hogar por hogar, para que le dieran, a voluntad, lo que cada familia o persona creyera como su “diezmo del año para Dios.”

Integrantes oriundos: Que es originario del lugar que se especifica.

Jornal: Sueldo que cobra el trabajador por cada día de trabajo

Jornaleros: Es una persona que trabaja a cambio de un jornal o pago por día de trabajo, aunque con carácter extensivo se aplica a los trabajadores agrícolas que no tienen posesión de tierras.

La Petaca: Laguna ubicada en el nororiente de Cundinamarca, en el municipio de Manta, aproximadamente a 1 hora 30 minutos de Bogotá, su cultura gastronómica e histórica y su variedad de pisos térmicos frío, templado y caliente permiten a este municipio ser un destino interesante para la realización de actividades como las caminatas ecológicas.

Mamapacha: Es un concepto que procede de la lengua quechua. Pacha puede traducirse como “mundo” o “Tierra”, mientras que mama equivale a “madre”. Por eso suele explicarse que la Pachamama es, para ciertas etnias andinas, la Madre Tierra.

Melgar: proceso que se lleva a cabo con la tierra, “el cual está relacionado con la dirección que se ponen a las melgas” las cuales son las camas o surcos de siembra (Camero y Jauregi, 2010)

Panela: producto obtenido de la caña de azúcar, se utiliza para endulzar alimentos o elaborar la bebida “agua de panela”.

Páramo: Es un ecosistema montano intertropical con predominio de vegetación tipo matorral (arbustos). Se ubican por lo general, desde altitudes de aproximadamente 3000 msnm hasta los 4000 o 5000msnm.

Trapiche: Molino para extraer el jugo de algunos productos agrícolas como la aceituna o la caña de azúcar.

Vecindad: Vínculo que liga entre sí a los habitantes de un término municipal, y en virtud del cual participan de los derechos y obligaciones que tienen efectividad dentro del municipio.

4.2. Composición Dialógica Entre Todas Aquellas Perspectivas

Metodológicas Utilizadas En El Devenir De La Investigación

Qué conocer, cómo conocer, para qué conocer, a favor de qué y de quién conocer y por consiguiente, contra qué y contra quién conocer – son cuestiones teórico-prácticas y no intelectualistas que la educación nos plantea en cuanto acto de conocimiento (...) no hay, por eso mismo, especialistas neutros, “propietarios” de técnicas también neutras... no hay “metodologistas neutros”
(PAULO FREIRE / Cartas a Guinea Bissau)

4.2.1. La forma de proceder durante el desarrollo investigativo, una propuesta construida a partir del Oportunismo Metodológico.

Para el logro de los objetivos propuestos en esta investigación, desde los cuales se busca una aproximación a lo que hemos llamado el “Verdadero Tesoro de la Escuela”⁴¹, durante su desarrollo se hace necesaria la utilización de una serie de recursos metodológicos que están considerados en la literatura especializada dentro del corpus de la metodología cualitativa, y en el marco de dicha configuración metodológica que se re-compone progresivamente según las características y necesidades de cada momento de la investigación, se determinan también progresivamente el enfoque epistemológico, las unidades y sujetos de información, técnicas e instrumentos de recolección de datos y análisis de los mismos, en busca del logro de los objetivos propuestos.

⁴¹ Haciendo alusión al título del presente documento, el cual se refiere al pensamiento natural de los niños, niñas y jóvenes que asisten a la escuela.

En palabras del profesor Juan Carlos Orozco Cruz⁴², lo que durante esta investigación sucedió fue un tangible ejemplo del Oportunismo Metodológico referido por Feyerabend a propósito del modo constitutivo de la práctica científica real:

... a partir del cual todos los métodos son bienvenidos, pudiendo ser racionales irracionales. Todos los artilugios son legítimos siempre que logren conducir al investigador hacia las metas que se ha propuesto. Ello no significa que todos los métodos o procedimientos tengan la misma eficacia y el mismo valor, es necesario saber determinar por medio de un conjunto de reglas de qué manera se adecuará la situación a nuestra táctica específica...

Paul Feyerabend 1975 (citado por Facuse, M. 2003)

Para la presente investigación, esta forma de proceder se refiere a una sistemática adecuación de los recursos metodológicos utilizados en cada uno de los momentos cruciales del desarrollo de la experiencia, transitando por los diversos caminos posibles para alcanzar los objetivos en cada momento particular, en los que iba emergiendo dicha necesidad de transformación del método casi de manera natural suscitado por la experiencia misma.

Como suele suceder en muchas otras situaciones, durante los procesos de investigación en el campo de la educación y la pedagogía, se registra una gran diferencia entre lo planteado teóricamente y lo que es posible llevar a cabo en la realidad, en cuanto a lo metodológico se refiere, dado que hay elementos de estas realidades contextualmente particulares que imposibilitan el seguimiento irrestricto de dichos recursos metodológicos, que si bien son reconocidos y abalados académicamente y “garantizan” de algún modo el éxito investigativo con

⁴² Licenciado con Estudios Principales en Química y Física, Magíster en Docencia de la Física, Doctor en Educación. Investigador en Didáctica de las Ciencias, Estudios Histórico-Críticos, Historia y Filosofía de la Ciencia. Asesor en Derechos Civiles y Acción Social, Educación, Ciencia y Tecnología, Diseño y Evaluación de Políticas Educativas. Ex Vicerrector y Ex Rector de la U. Pedagógica Nacional.

la implementación a cabalidad de sus indicaciones, no se adecuan total y fielmente, ni a las posibilidades de la investigación, ni a su configuración e intencionalidad, por lo que resulta impertinente forzar su adaptación, no solo por razones de operatividad metodológica, sino también por condiciones ideológicas, éticas y políticas.

En relación con este aspecto, cobra especial relevancia el planteamiento de Orlando Fals Borda⁴³ (citado por Vanegas, 2008), al referirse a los peligros de lo que él llamaba el “Mimetismo Intelectual”, aludiendo a la repetición o confirmación de lo que se dice o se hace “en otras latitudes” sin tener una valoración del proceso social y por lo tanto asumiendo una indiferencia frente a las problemáticas abordadas. Para evitar este riesgo, Vanegas afirma que Borda recomendaba al científico social: “Dar un paso metodológico adicional: combinar los modelos sincrónicos de corte seccional con los del proceso social e histórico diacrónicos.”

De cara a lo anterior, en la reconstrucción del trabajo de campo a propósito de la sistematización⁴⁴ del presente proceso investigativo, se hacen evidentes los elementos que fueron retomados de los modelos metodológicos asumidos como referentes, los cuales fueron adaptados y hacen parte de la *nueva configuración lograda*, inmersa ésta en el paradigma de la

⁴³ El colombiano Orlando Fals Borda, es pionero en la búsqueda de un “Nuevo Paradigma Epistemológico para la Producción del Conocimiento Científico de la Realidad”. En su texto fundacional: “Causa Popular, Ciencia Popular- una Metodología del Conocimiento Científico a través de la acción” y otros documentos sucesivos, Fals Borda, dio base desde la realidad Latinoamericana al surgimiento de una nueva corriente en la investigación social: la Investigación-Acción-Participativa.

⁴⁴ Según Jara (2012), Entendida la Sistematización de Experiencias como el ejercicio de producción de conocimiento crítico desde la práctica, cuyo propósito general es conocer la realidad para transformarla situándose en el terreno del conocimiento; lo cual supera la recopilación de datos, narración de eventos, o producción de un informe síntesis de una experiencia. Las conceptualizaciones en torno a la sistematización de experiencias, han ido generando interesantes puntos de reflexión en torno a su identidad específica, y en relación con el reto de construir nuevas epistemologías que se enfrentan a las formas tradicionales de producción de conocimiento científico y a las formas dominantes de producción y circulación de saberes.

investigación cualitativa, para el cual hoy por hoy los esquemas metodológicos rigurosamente definidos se diluyen dando paso a los modelos que se identifican con las particularidades.

Esta nueva tendencia de reconfiguración de modelos y generación de nuevas estructuras metodológicas cada vez más diferenciales, pone a la investigación cualitativa en un lugar de tan amplio espectro de posibilidades, a tal punto que empieza a ser reconocida y definida de manera general como “un vocablo comprensivo que se refiere a diferentes enfoques y orientaciones” Atkinson, Coffey y Delarnont, 2001:7(citados por Vasilachis, 2006); y frente a lo cual la mencionada socióloga plantea:

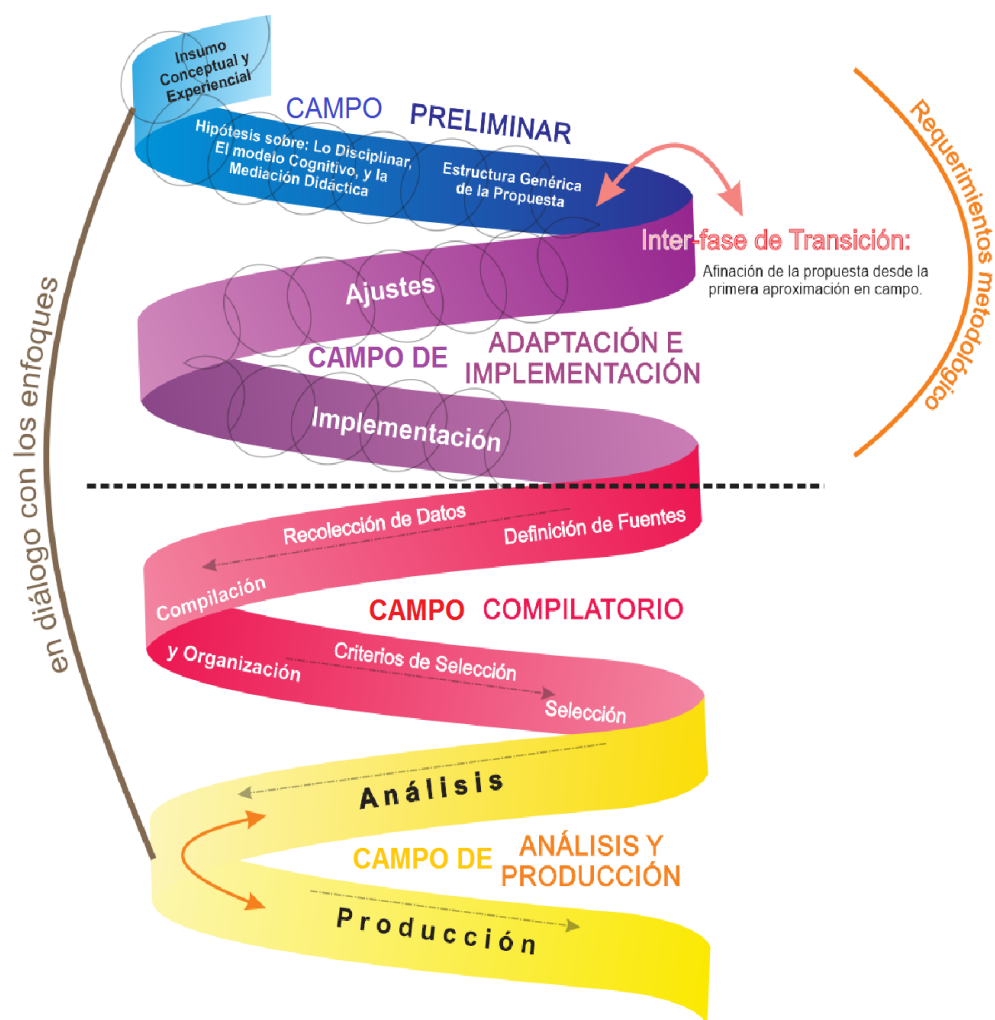
Estas distintas tradiciones intelectuales y disciplinarias, estos diversos presupuestos filosóficos, con sus métodos y prácticas, estas diversas concepciones acerca de la realidad y acerca de cómo conocerla y de cuánto de ella puede ser conocido, determina que no pueda afirmarse ni que haya una sola forma legítima de hacer investigación cualitativa, ni una única posición o cosmovisión que la sustente (Mason, 1996:4), ni que una común orientación está presente en toda la investigación social cualitativa (Silverman, 200:8).

(p.1)

Con base en lo anterior, en el siguiente gráfico se esquematiza la estructura de la configuración metodológica emergente en la presente experiencia investigativa, pretendiendo resaltar la relación no lineal - secuencial de **los vectores**⁴⁵ (Atkinson, Coffey & Delamont, 1999)

⁴⁵ La metáfora empleada por Atkinson, P., Coffey, A., & Delamont, S. (1999), en “Ethnography: Post, past, and present. Journal of Contemporary Ethnography”, resulta ampliamente adaptable a la perspectiva metodológica desde la cual se construyó esta investigación, y se adopta con el riesgo con el que se adoptan todas las metáforas (de ser interpretadas desde las lentes de cada lector, con la suerte o sin ella, de resultar o no pertinentemente comprendida desde su intención.): “... *A partir de la confrontación entre lo que podría ser considerado como una ortodoxia dominante, y otras fuerzas centrífugas que han promovido la diferencia y la diversidad, en lugar de la metáfora temporal del momento para describir el desarrollo histórico del campo etnográfico, una más apropiada podría ser el de vectores, lo que implica la direccionalidad de las fuerzas en un campo intelectual...*”

que la constituyen de modo concomitante (apropiada como “campos vectoriales⁴⁶”), y que al interno de cada uno se experimentan adaptaciones en una estructura igualmente continua y variante según las condiciones, además que si bien se modifican permanentemente con el devenir de la experiencia, conservan la intención fundamental de la investigación, sin transgredir las particularidades, y dando cabida a los accidentes⁴⁷ cotidianos.



⁴⁶ En este símil que se pretende establecer con los “Campos Vectoriales”, se intenta representar el proceso metodológico de la investigación en un continuo constituido a su vez por diversos campos en los que suceden y también representan las situaciones que lo constituyen, y la intensidad y la dirección de las “fuerzas” que lo determinan.

⁴⁷ Refiero la palabra accidente desde su origen latino (accidens) que hace referencia a algo que sucede o surge de manera inesperada, ya que no forma parte de lo preestablecido. Como por ejemplo en la música se reconocen los “accidentes” como aquella acción que enriquece una melodía permitiendo combinar distintas tonalidades a través de alteraciones momentáneas.

Un método que se modifica en su devenir, por lo tanto un método experimental, no responde a una concepción débil del trabajo científico, sino más bien a una concepción intelectualmente desafiante. (Mortari, 2010, p.7.)

A partir de esta reflexión, absolutamente coincidente con la perspectiva metodológica de la presente investigación, es importante llamar la atención sobre lo que hemos denominado *Nuevas Configuraciones Metodológicas*, las cuales no obstante la amplitud de posibilidades, deben responder a unas *Condiciones Mínimas* asociadas al rigor de la investigación y que de ninguna manera riñen con la flexibilidad del diseño emergente, asumiendo el concepto de diseño desde un panorama amplio y no restringido a un sistemático procedimiento de formulación del conjunto de hipótesis a ser probadas, construcción de instrumentos de recolección de la información que ratifiquen las hipótesis, determinación previa de un procedimiento de análisis de dicha información, entre otros; sino apropiándolo desde el reconocimiento de los factores, fases, momentos y diversos tipos de interacción⁴⁸, que posibilitan el devenir natural de la práctica investigativa, y que se distinguen de otros tipos de indagación en tanto:

4.2.2. Condiciones mínimas en la demanda de rigor.

Independientemente de las configuraciones metodológicas que emerjan de los distintos modos de desarrollar las investigaciones cualitativas, estas investigaciones incorporan elementos que resulten convenientes para el reconocimiento de validez de cara a una comunidad de saber, la cual a partir de la ratificación e incorporación que haga de la mencionada nueva configuración, posibilita la validación social de dicho conocimiento, determinando colectivamente *lo que es*

⁴⁸ Concibo esta interacción en términos de la ilación entre cada uno de estas fases y el modo como unas determinan a las otras y viceversa, así como las implicaciones que tienen cada una sobre las otras.

*permitido y lo que no lo es*⁴⁹, por tanto reconociéndolo como una producción de saber legítima; consentimiento y aceptación que para el caso de la presente investigación pasa tanto por el reconocimiento de la comunidad directamente vinculada (maestra titular, estudiantes e investigadora), como por la aquella vinculada indirectamente (equipo asesor, colegas colaboradores, entre otros

Como ilustración de ello, y para el caso de las ciencias naturales resulta pertinente la cita de Whitley (1983), en la que denota el conocimiento como el resultado de una práctica social gobernada por normas (en Bachelard) o por un paradigma científico (en Kuhn), y esa práctica a su vez puede ser identificada y caracterizada atendiendo a la existencia de estructuras sociales en las que operan poderosos mecanismos de control y validación, cognitivo y social.

En este mismo sentido es interesante destacar que para Bachelard la validez de las pretensiones de conocimiento también se asegura a través del acuerdo de quienes pertenecen a lo que él denomina la *cité scientifique*, frase que se traduce habitualmente como comunidad científica.

En un plano muy parecido, aunque desde una perspectiva socio-constructivista apoyada en la etnografía, Miguel Gallegos, resalta:

... Karina Knorr-Cetina investiga el nivel micro de análisis, aunque no olvida los aspectos macro-estructurales y culturales que sobre determinan la producción científica. Con su propuesta conceptual de las “arenas transepistémicas”, sintetiza y engloba una forma de concebir la ciencia y la práctica científica donde los niveles macro y micro, en lugar de oponerse, ambos niveles se analizan a la luz de lo que ocurre en la práctica cotidiana de los

⁴⁹ Lo que es “PERMITIDO” y lo que no lo es: Analógicamente en el estricto sentido de la PERMITIVIDAD físicamente hablando, que describe “...cómo un campo AFECTA Y ES AFECTADO por un medio...”.

científicos y las “relaciones de recursos” que mantienen con el sistema social y científico-tecnológico (Knorr-Cetina, [1982] 1996, [1981] 2005). (Citado en Gallegos, M., 2013, p. 153-177)

Pero no solo el reconocimiento y validación del saber por parte de una comunidad académica denotan el rigor en el trabajo de la investigación cualitativa. También lo son sus prácticas, perspectivas epistemológicas, la sensibilidad social y teórica, para analizar críticamente y evitar sesgos para la obtención de datos válidos y confiables (Strauss y Corbin, 2002), la proximidad con los datos, la cercanía a las cosas reales lo cual presupone la participación directa de la una presencia física en el lugar de intervención. (Savage, 2000), Además de:

- a. Volver una y otra vez al campo para afinar, ajustar la pregunta de investigación.
- b. Reconsiderar el diseño
- c. Recolectar nuevos datos
- d. Implementar nuevas estrategias de recolección y análisis
- e. Revisar y, si fuera necesario, modificar las interpretaciones.

(Vasilachis I, 2006, p.9)

La sistematicidad y el rigor con los que son asumidos los 5 ítemes anteriormente enunciados, determinan el grado de fidelidad de los resultados de la investigación en relación con la comprensión del fenómeno indagado en su contexto propio y, en y desde la voz de los participantes (esto es recogido en su propio lenguaje), en relación con esto la investigadora I. Vasilachis propone cuatro supuestos básicos que se vinculan, específicamente, con la consideración del lenguaje como un recurso y como una creación,

como una forma de reproducción y de producción del mundo social (Vasilachis de Giardino, 1992), los cuales se exponen a continuación en vinculación absoluta y concordante con las reflexiones teóricas expuestas en el acápite 1.2 respecto a las hipótesis de los procesos cognitivos a la base de esta investigación y dando pase correlacionado al acápite .

- a.** La resistencia a la “naturalización” del mundo social: a diferencia de la naturaleza, la sociedad es una producción humana respecto a de la cual el análisis de los motivos de la acción, de las normas, de los valores y de los significados sociales prima sobre la búsqueda de la causalidad, de las generalizaciones y de las predicciones asociadas al mundo físico y de los estados de las cosas.
- b.** La relevancia del concepto del mundo de la vida: Este mundo constituye el contexto en el que se dan los procesos de entendimiento, que proporciona los recursos necesarios para la acción y que se presenta como horizonte, ofreciendo a los actores patrones y modelos de interpretación.
- c.** El paso de la observación a la comprensión y del punto de vista externo al punto de vista interno: La comprensión de la realidad simbólicamente pre-estructurada de cada contexto requiere de la función participativa del intérprete, que no “da” significado a lo observado sino que hace explícita la significación “dada” por los participantes.
- d.** La doble hermenéutica: Los conceptos de segundo grado creados por los investigadores para interpretar una situación que ya es significativa para los participantes son, a la vez, utilizados por los individuos para interpretar su situación, convirtiéndose en virtud de esa apropiación, en nociones de primer orden.

(Vasilachis I, 2006, p.9)

4.2.3. La reorganización de los modelos y recursos metodológicos pre-estructurados en términos de la realidad.

El oportunismo metodológico responde y posibilita una reconfiguración sobre la marcha, está lejos de la improvisación y el naufragio, pero permite una marcha a la deriva (metafóricamente hablando) en busca de las reacciones y respuestas que hagan posible el logro de los propósitos.

El Oportunismo Metodológico, en la perspectiva en la que ha venido siendo desarrollado a través de este trabajo, consiente la transformación de algunos momentos del proceso investigativo y aun cuando estas reconfiguraciones van emergiendo sin mayor preámbulo, están lejos de la improvisación, siendo metafóricamente “la deriva” la condición de marcha de la investigación, en términos generales.

Ir a la deriva no significa ir en cualquier dirección. La deriva tiene un sentido y es posible aplicar en este contexto dicha metáfora a partir de lo que Mpodozis, y Maturana han denominado *La Deriva Natural*⁵⁰, referida a la idea de la evolución de las especies basada en la concepción neutralista, la cual se apropia en este discurso en dos sentidos:

1. Con el ánimo de simbolizar la manera en que la investigación sigue su curso natural, a pesar de las ondulaciones y/o fluctuaciones sufridas durante la trayectoria que aun cuando se traza día por día considerando la emergencia inherente a los procesos sociales, pondera los propósitos generales definidos a partir de la motivación, necesidades y expectativas desde las cuales emerge este ejercicio investigativo.

⁵⁰ Ver “el ORIGEN DE LAS ESPECIES por medio de la DERIVA NATURAL o diversificación de los linajes a través de la conservación y cambio de los fenotipos ontogénicos” Maturana, H. y Mpodozis, J., Chile 1992, Editorial Universitaria S.A.

2. Con la intención de reforzar una consideración que resulta fundamental para este trabajo, y que a modo propio es un aspecto decisivo en el curso metodológico (pero no solo): "...la explicación de las experiencias desde las experiencias mismas, como un hacer propio del modo de vivir humano (cultura), en el fluir desde el entrelazamiento del lenguaje y el emocionar (conversar), como lugar donde sucede todo lo humano...." (Maturana & Mpodozis, 1992). Lo cual interpretado desde el escenario de esta investigación, se constituyó en una característica primordial, en tanto el curso en general fue consolidado en la marcha, sobre el reconocimiento y la participación de los sujetos y sus características, el contexto y sus particularidades, aspectos a través de los cuales se logra recoger la esencia del lugar y sus protagonistas.

En relación con esto, es pertinente rescatar desde el acontecer de dicha Deriva Natural, las emociones que han escondido las emociones mismas por ir en contra de la razón, improntando el fundamento emocional en la estructura ser humano como un ser vivo. Consideración que residió adecuadamente durante todo cuanto implicó la presente investigación, y parafraseando estos mismos autores, asumimos su definición "como el sostén y fundamento de lo humano, en tanto que a partir de ella se logra la aceptación del otro, la otra o lo otro como legítimo, otro que da origen a la convivencia social". (Maturana, H. y Mpodozis, J., 1992)

4.2.4. Preeminencia de la epistemología del sujeto conocido, sobre la epistemología del sujeto cognoscente



Irene Vasilachis de Gialdino (2006)⁵¹, en su propuesta epistemológica y según el modo como a la luz de esta investigación ha sido interpretada, plantea la ponderación de: el sujeto que conoce, el que es conocido, sus formas de relación, las distancias entre ellos, como condiciones que determinan la construcción cooperativa del conocimiento.

⁵¹ De formación Abogada, con posgrado en Sociología (1973), Doctora en Derecho por la Universidad Nacional de Córdoba (1976) y Doctora en Derecho por la Universidad Nacional de Buenos Aires (1981).

El anterior esquema, representa de manera elemental una serie de características que tipifican la presente investigación y que son recogidas por la investigadora en referencia.

- El sujeto que conoce y el que es conocido se encuentran en un mismo nivel de importancia, aun cuando el protagonista relevante es el sujeto conocido, pero no en los datos, la información y conocimiento que produce, sino en la procedencia de este conocimiento, es decir, en el origen de los datos, en las condiciones y características del proceso de conocimiento y no en el resultado.
- Las relaciones que se establecen son bidireccionales, multiformes, multicausales; pero desprovistas de un encausamiento programado y sistemático en pro del logro irrestricto de los objetivos inicialmente planteados por el sujeto cognoscente; esto es se hace necesario dar la posibilidad a la interacción natural entre los sujetos donde el diálogo, la escucha, los ademanes actitudes y posturas, son los medios a través de los que voluntaria e involuntariamente se provee información útil para la investigación.
- Las múltiples interacciones no tiene como consecuencia la sustitución de la epistemología del sujeto cognoscente, ni la del sujeto conocido.
- El contexto del sujeto conocido y sus características propias permanecen, la interacción genera cambios en los modos de percibirse mutuamente, de interrelacionarse entre ellos e interrelacionarse con el mundo natural.
- El sujeto cognoscente interviene con sus recursos cognitivos, y el sujeto conocido se dispone a la interrelación desde sus propias realidades.

Desde esta perspectiva y con la impronta particular del trabajo de la socióloga citada en este acápite, durante la presente investigación se interpreta y reconoce que tanto el sujeto cognoscente

como el sujeto conocido se transforman recíprocamente de manera dinámica, respetando las subjetividades, las distintas formas de construcción de conocimiento e involucrándose en dicho proceso de construcción de modo que cuanto menos se tergiversen las acciones, los sentimientos, los significados, los valores, las interpretaciones, las evaluaciones, en fin, la identidad de ese sujeto conocido (Vasilachis, 2003), mayor será la validez del conocimiento construido.

En relación con esto y para finalizar, resulta fundamental enunciar que para la epistemología del sujeto conocido, la validez del conocimiento depende de que se haya captado la esencia de él mismo como sujeto conocido, sin tergiversar su condición innata, sin diluir sus expectativas, sin aumentar sus dificultades, ni apocar sus posibilidades. Y esto es posible si en el modo de vinculación del sujeto cognoscente en la o las situaciones que involucran al sujeto conocido, subyace una actitud incluyente de reconocimiento del otro en condiciones de No-Inferioridad, de modo que el sujeto cognoscente logre “ver el mundo a través de los ojos del sujeto conocido, y además de comprender a ese otro en términos de su propio mundo de la vida, reconociendo su derecho a resistir las objetivaciones de las que habitualmente es sujeto y a definir su mundo en sus propios términos”. (Vasilachis de Giardino, 2003).

Los tres anteriores criterios adoptados como los mínimos en el ejercicio de definición de rigor se consolidan desde el diálogo con:

- Las Metodologías documentadas.
- La experiencia misma
- La Comunidad de expertos

Motivando un diseño metodológico construido, de-construido y reconstruido paulatinamente mediante permanentes ciclos de autoevaluación, ponderación de lo contextual y reconocimiento permanente de los objetivos y horizonte de la investigación; el cual se constituye en una configuración metodológica autónoma pero que opera como un sistema abierto no solo físicamente hablando, sino referido a lo social, es decir, un sistema que aprende.

4.3. Una Experiencia Vivida Paso a Paso.



«Eppur si muove» (y sin embargo se mueve). Galileo 1633.

Una parte de los historiadores cuenta que Galileo pronunció esta frase después de la abjuración. Otro tanto, en la literatura registran que no lo hizo en ese momento. Ciertamente, es una frase que para su época partía la historia en dos.

(Dayana):	... <i>Profe, ya va ser hora de salir a descanso.</i>
(Maestra):	<i>Tú crees? No estoy segura, y no tengo reloj.</i>
(Dayana):	<i>Claro que sí, cuando salimos casi siempre el sol esta por acá (Señala el cielo muy próxima al cenit)</i>
(Julian):	<i>No es cierto, cuando salimos a descanso no siempre está ahí, a veces está allí (señala el cielo unos grados más bajo)</i>
(Dayana):	<i>Ahh, puede ser que no siempre salimos a la misma hora...</i>
(Julian):	<i>...o que a esa hora no siempre está en el mismo lugar ...</i>
(Dayana):	<i>Ahh, pues sí... y ¿entonces?... el caso es que sol se mueve todo el día...</i>
(Julian):	<i>Tendríamos que seguirlo!!</i>

...

4.3.1. De la Determinación por la Didáctica de la Astronomía: La definición de este campo fue el resultado de la conjugación de intereses académicos, necesidades contextuales y vínculos interinstitucionales⁵²; los cuales a su vez motivaron la formulación de una investigación cuyo objetivo fundamental fue caracterizar los modos de construcción de conocimiento por parte de los niños y las niñas de una escuela rural colombiana, para quienes se diseñó como pretexto disciplinar una Trayecto Didáctico en el campo de la astronomía observacional.

Este Trayecto Didáctico es solo una parte integral de lo que ha sido denominado como una Progresión Logitudinal⁵³, dado que el periodo estipulado para la implementación no permitía proyectar un proceso más prolongado en el tiempo, y por lo tanto se acorta también en las temáticas y situaciones abordadas.

La astronomía es fascinante en sí misma. Es difícil encontrar una persona, cualquiera que sea su condición social, cultural, de género, o etaria, que ante una situación relacionada con la astronomía no sienta asombro, curiosidad, interés por saber, por conocer, por plantear preguntas,... ese encantamiento por el cielo y por todas inquietudes que genera, lo que sabemos y lo que no sabemos de él, se constituye en una herramienta poderosísima para ser utilizada en el aula y fuera de ella con el propósito de acercar la ciencia al mundo de la vida cotidiana y si es posible transformar esta cotidianidad desde los elementos que brindan las ciencias naturales en la resolución de dificultades del día a día, en la comprensión de fenómenos inherentes a la

⁵² Estudios de maestría en astronomía (como inclinación académica), el interés por aportar en un campo poco desarrollado en Colombia (Ver acápite 2.1), la necesidad de fortalecer la educación rural en Colombia y el vínculo previo entre el grupo de investigación de los profesores Paolo Guidoni y Enrica Giordano de Italia y el grupo de Física y Cultura de la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia.

⁵³ ...una secuencia longitudinal prevé un proceso prolongado y transversal al aprendizaje de conceptos base... Giordano y otros (2008)

condición humana, en la construcción de explicaciones que dan sentido a lo que no lo tenía hasta el momento, en fin, son muchas las posibilidades que brinda la astronomía y que regularmente no son bien aprovechadas en las escuelas para contribuir en la formación de niños y niñas no solo académicamente, sino política, ética, estética, y culturalmente, entre otros.

Como lo afirma la profesora Enrica Giordano: *“El Cielo es un inmenso laboratorio que tenemos y tendremos siempre a nuestro alcance, y lo que es mejor, está dispuesto siempre de manera gratuita”*; por lo tanto si la astronomía no está presente en la vida de la escuela es por otro tipo de razones diferentes a los típicos argumentos con los cuales se excusa la ausencia de escenarios posibilitadores, interactivos, constructivos, integradores, experimentales, motivadores; pues con la astronomía como posibilidad, ni la carencia de espacios físicos de laboratorio, ni el insuficiente inventario de equipos para la experimentación, son argumentos que justifiquen el devenir rutinario, repetitivo y desmotivante de las ciencias naturales en la escuela.

Históricamente se ha demostrado que para estudiar la astronomía a nivel básico solo se necesita el deseo y la voluntad por saber, la libertad y espontaneidad de mirar el cielo, un permanente cuestionamiento por lo que en él sucede, y el pensamiento natural e imaginativo del ser humano; características que han acompañado a los hombres y mujeres por siglos y siglos de distintas culturas en cualquier lugar del planeta; esto en relación con los planteamientos del profesor Carlos Augusto Hernández respecto a la Voluntad, la Imaginación y la Apropiación de la palabra.

Como ejemplo de esto, a pesar de que hasta finales del siglo XVIII que se construyó en Colombia el primer observatorio astronómico (primero en Latinoamérica), siglos atrás nuestros ancestros indígenas Chibchas –o Muiscas, no solo se habían deleitado de la “danza de la luna con las estrellas”, sino que habían construido su propio calendario, lo que equivale a decir que habían estudiado concienzudamente los ciclos del sol, de la luna, y las estrellas. (Izquierdo, A. 2002).

Hoy en día podemos mirar este mismo cielo, el cielo que también deslumbró a nuestras primeras familias indígenas, que los guió en la medida del tiempo, en el control de sus cosechas, en la predicción de los periodos de lluvias y de sequias, y hacerlo nuestro objeto de estudio tal y como fue y ha sido para muchos y por mucho tiempo.

En la bibliografía consultada no es muy claro, y podría ser un interesante campo de trabajo a posteriori, la indagación respecto a cuál sería el modelo de universo de los indígenas americanos, es decir: ¿Cuál es la perspectiva respecto a la estructura del universo, desde la cual nuestros indígenas ancestrales configuraban su conocimiento sobre el cielo? - que entre otras cosas funcionaba de maravilla, tal vez no para poner a orbitar un satélite en torno a la tierra, pero si para satisfacer todas sus necesidades y resolver las posibles dificultades derivadas del curso de la naturaleza-. Como quiera que sea, lo claro es que para lograr todas las construcciones de templos de observación astronómica, la creación de sus calendarios de largo y corto conteo e incluso llegar a predecir hasta el paso de algunos cometas, fueron necesarios grandes esfuerzos mentales, construcción de sus propios modelos, seguimiento sistemático del escenario celeste por largos periodos, registro de dichas observaciones; todas estas actividades que hoy por hoy son posibles de retomar con las respectivas adecuaciones que los diversos contextos demandan y que

posibilitan logros interesantes de orden cognitivo, motivacional y actitudinal, así como lo fue para quienes nos antecedieron, siendo este el gran desafío de la escuela y de la enseñanza de las ciencias en particular.

Durante mucho tiempo en esta ruta transitada de reconfiguración de ciertos elementos que permitan hacer una labor interesante en la escuela, en términos del desarrollo del pensamiento científico y recuperación de la capacidad de asombro, resulta llamativo encontrarse con un gran número de maestros que a pesar de su formación en ciencias naturales o de cursar los últimos años de licenciatura, no están familiarizados con su cielo local aun cuando éste haga parte natural de su vida; es más común que lo miren en busca de las nubes, como si solo proporcionara información meteorológica. Para el caso del grupo de maestros autores de las investigaciones e innovaciones recogidas en la línea de base, el cielo es observado y/o abordado en muy pocas ocasiones con una mirada desde lo astronómico, en caso de hacerlo la astronomía está asociada en gran medida al cielo nocturno⁵⁴.

En efecto, el imaginario creado en relación con el cielo de la noche es más apasionante, pues su existencia ha sido acompañada de grandes obras literarias, la magia de la cosmología, los mitos y leyendas construidas por culturas milenarias en todas partes del planeta tierra y en diferentes momentos de la historia de la humanidad. El resplandor de algunos planetas en ciertas épocas del año, la luna y las diversas perspectivas desde las cuales observamos su parte iluminada resaltan en el firmamento y componen un escenario maravilloso, tanto así que la

⁵⁴ De las 384 experiencias que fueron clasificadas, categorizadas y analizadas para la línea de base, únicamente el 7 % están vinculadas al campo de la astronomía o de la enseñanza de la astronomía. En cambio el 11 % se desarrollan en el ámbito de lo intangible, lo abstracto, lo no observable macroscópicamente hablando, lo no experimentable directamente a través de los sentidos, como es el caso de: Modelos teórico-matemáticos, modelos atómicos, T. E. de la relatividad, teoría de campos, análisis histórico epistemológico, herencias biológicas y ADN...entre otros. Dejando expuesta una gran pregunta: ¿cuáles son las razones por las que la astronomía observacional no es un escenario recurrente en las aulas colombianas, a pesar de sus alcances experimentales y los niveles de motivación que genera?

profesora Nicoleta Lanciano en su último libro⁵⁵, se refiere a él como “El Jardín del Cielo”; frente a lo cual Margherita Hack⁵⁶ en la introducción de este mismo libro describe:

... El cielo es visto como un jardín, aquellos jardines cada vez más raros en nuestra ciudad, con los que los niños sueñan, con espacios verdes en los cuales se desinhiben en saltos y correteos, libres del peligro de los coches y motocicletas. Así es que llamarlo "el jardín del cielo" es un modo de atraer su atención y acrecentar la curiosidad natural hacia esos misteriosos e inalcanzables puntos brillantes...

... Todos podrán darse cuenta de cuál espectáculo natural se habían perdido por la exagerada iluminación de las ciudades, las luces publicitarias, las farolas de la calle que se dispersan innecesariamente hacia arriba la mitad de su luz...

4.3.2. Escuela Los Rosales: Observatorio Natural



Foto tomada por Liliana Piragua.
“Dese la cima de la colina donde se ubica la escuela”

⁵⁵ STRUMENTI PER I GIARDINI DEL CIELO. Materiali per le classi, per i musei, per i parchi, per la formazione degli insegnanti e degli animatori culturali. (Nicoleta Lanciano, 2009)

⁵⁶ <http://margheritahack.weebly.com/>

La ESCUELA LOS ROSALES es una institución de educación primaria, de carácter público y una de las sedes del sector rural del municipio de Guateque - Colombia. Ubicada en la vereda Los Rosales, del municipio de Guateque.

Sus coordenadas geográficas son: 5°00'21"N 73°28'23"O. y a una Altitud de: 1.815 msnm

Durante los primeros meses del trabajo de campo, se registró un tiempo meteorológico parcialmente nublado al inicio de la mañana, el cual cambiaba a despejado aprox. a partir de las 10:00 a.m., lo cual favorecía el desarrollo de la mayoría de las actividades.

La escuela está construida a 100 metros de la cima de una montaña, por lo que tiene una visual muy amplia de la cordillera a la cual pertenece y por tanto también una interesante visibilidad del horizonte local.



Foto tomada por Liliana Piragua.
Alistando el "Observatorio del Sole"

En la parte trasera de la escuela se despejó una zona de modo que quedara plana y horizontal, lugar que fue denominado “el observatorio del sole” (expresión cuasi-jocosa de los estudiantes con la que combinaban el español con el italiano). Las dos fotografías inmediatamente anteriores permiten ver la circunferencia trazada de 3 m. de radio, que fue socavada y aplanada con ayuda de algunos padres de familia y con la participación obviamente de los estudiantes; actividad que implicó varias horas de trabajo conjunto, a pesar de la habilidad de los niños y niñas con el uso de herramientas de trabajo (fundamentalmente pica y pala).

En principio el alistamiento de este espacio consistió solo en la disposición del terreno, y se esperaba poder construir una cúpula.

Situación:	Retirando escombros de la zona socavada, lo que sería bautizado en ese mismo momento como el “ observatorio del Sole ”
(FM-2):	<i>Profe cómo se dice sol en italiano?</i>
(Inv)	<i>Sole.</i>
(MjM-2):	<i>Jajaja ... y la Luna? Lune?</i>
(Inv)	<i>No, Luna en italiano es Luna !!!</i>
(FM-2):	<i>O sea que estamos construyendo el observatorio del sole.....</i>
(Inv)	<i>Quieren que lo llamemos así? Te podrías encargar de consultarlo con tus compañeros?</i>
(FM-2):	<i>Sí, entonces espere voy por el cuaderno para anotar las votaciones</i>
	Ver tabla de códigos pag.152

Luego de tener el terreno despejado, era indispensable trabajar en torno a una de las condiciones previamente establecidas: Procurar porque el terreno tuviera una superficie lo más cercana a horizontal.

Situación:	Aplanando el terreno donde funcionaria el “ observatorio del Sole ”
(KC-4):	<i>Profe ya quedó lisito, quedo bien bonito !!!</i>
(DM-4):	<i>Pues bonito sí, pero la profe dijo que tenía que quedar horizontal – horizontal.... Don juan ¿cómo le hacemos pa´que quede plano?</i>
(JC-5):	<i>Yo ayude a mis tíos a construir la casa y ellos usaban “un nivel”</i>
(MjM-1)	<i>Que es un nivel?</i>
(JC-5):	<i>Majito, imagínese una regla, en el centro tiene como un tubito, como con agua. Después, yo no sé cómo es que lo ponen Yo creo que es así no más sobre el piso y yo no sé qué era lo que le miraban al tubito, pero así decían si estaba nivelado o no.</i>
(MjM-1)	<i>Jajaja o sea que usted tampoco sabe que es un nivel.</i>
(JC-5):	<i>Siii yo sí sé que es, ... es que no me acuerdo como se usa, pero yo hasta he jugado con eso ...</i>
(DM-4):	<i>Uno no puede decir que sabe que es una cosa si no sabe cómo se usa.... Es que julian cree que sabe todo!!!!</i>
(JC-5):	<i>Uhiii mijita está equivocada, yo sí se que es ... sino que no me acuerdo como funcionaba</i>
(DM-4):	<i>Buenooo, pero y qué? Estábamos diciendo que tenemos que saber si quedó horizontal....</i>
Ver tabla de códigos pag. 152	(*) (padre de familia que colaboraba)

Otra de las características del lugar donde está ubicada la escuela, tiene que ver con la no contaminación lumínica, respecto a lo cual Margherita Hack afirma que es uno de los grandes problemas de las ciudades, lo cual lleva en muchas ocasiones a sus habitantes a pasar por desapercibido el cielo y sus maravillas.

Un elemento más a favor de la escuela rural y el estudio de la astronomía, en relación con las escuelas urbanas, es el poco desarrollo arquitectónico que las circunda, a diferencia de las escuelas en la ciudad para las cuales el horizonte local es muy estrecho, o restringido por la excesiva edificación; así como contar con la oportunidad de estar “afuera” en contacto directo con la naturaleza y no por medio de una foto, de un dibujo o a través de una ventana;

permitiéndole a los niños y niñas construir el conocimiento del mundo natural en contacto directo con su propio mundo natural.



Fotos tomadas por Liliana Piragua.
Ejercicio en el aula natural.

4.3.3. Los protagonistas de la historia.

En el numeral 4.1. se describió de manera detallada el contexto en el cual viven los protagonistas del proyecto, narrada a la luz de la presente experiencia y con las voces de sus actores directos e indirectos; de modo que a este punto, es hora de conocer los niños y niñas que intervinieron en la experiencia de investigación.



Diversos momentos en los que se encontraban juntos el mayor número de participantes del proyecto.

Foto tomada por Liliana Piragua

El modelo educativo de esta escuela es el establecido por el Ministerio de Educación Nacional, el cual le permite ofrecer primaria completa en un esquema multigrado bajo la guía y el acompañamiento de una maestra. Este modelo:

... desde la perspectiva del aprendizaje activo, participativo y cooperativo, fortalece la relación escuela – comunidad y dispone de un mecanismo de promoción flexible adaptado a las condiciones y necesidades de vida de la niñez campesina y los proyectos pedagógicos productivos, la cual permite que los alumnos avancen de un grado o nivel a otro y desarrollen a plenitud unidades académicas a su propio ritmo...

(Ministerio de Educación Nacional, 2013)

La matrícula de esta escuela está conformada de la siguiente manera: (15 estudiantes)

GRADO PRIMERO:	1 estudiante regular de 6 años 1 estudiante con NEE (Necesidades escolares especiales) de 7 años
GRADO SEGUNDO:	3 estudiantes de 7 años
GRADO TERCERO:	2 estudiantes de 8 y 9 años.
GRADO CUARTO:	3 estudiantes de 9 y 10 años
GRADO QUINTO:	3 estudiantes regulares de 10 y 11 2 estudiantes en el programa extraedad de 14 años

De estos 15 estudiantes matriculados, solo 9 participan del proyecto, distribuidos de la siguiente manera en los 5 grados de la primaria.

		CODIFICACION
GRADO PRIMERO:	1 estudiante regular de 6 años	• (MjM-1): María José Marín
GRADO SEGUNDO:	2 estudiantes de 7 años Uno de ellos fue excluido por que no tuvo una asistencia regular debido a la lejanía de su lugar de vivienda. Obviamente que cuando asistía se vinculaba a las actividades, pero su desarrollo no fue seguido del mismo modo riguroso que los demás participantes.	• (DC-2): Dayana Calderón • (FM-2): Felipe Moreno
GRADO TERCERO:	2 estudiantes de 8 y 9 años	• (LH-3): Lorena Hoya • (MC-3): Miguel Camargo
GRADO CUARTO:	2 estudiantes (9 y 10 años) Una de ellas fue excluida porque no tiene una asistencia regular debido a la lejanía de su lugar de vivienda. Obviamente que cuando asistía se vinculaba a las actividades, pero su desarrollo no fue seguido del mismo modo riguroso que los demás participantes.	• (KC-4): Karen Carranza • (DM-4): Diana Moreno
GRADO QUINTO:	2 estudiantes regulares de 10 y 11 Los estudiantes de extra edad no se vincularon porque ellos tiene programadas actividades diversas y monitoreadas por la secretaria de educación municipal.	• (CM-5): Cristian Martínez • (JC - 5): Julián Carranza

9 estudiantes	5 niñas 4 niños
----------------------	--------------------

No se hizo ninguna selección para la participación en el proyecto, solo que debido a ciertas condiciones asociadas a las diversas formas de escolaridad de algunos de los estudiantes se toma como base el grupo de los 9 anunciados, aun cuando en ocasiones esporádicas participan de algunas actividades aquellos que no lo hacen con regularidad, por pertenecer a grupos que requieren atención especial (NEE, EE).

Como parte fundamental del equipo, la maestra titular, Profesora Cecilia Martínez, Normalista superior, Licenciada en Educación Básica, desempeñó un rol fundamental no solo en términos de la orientación en los ajustes hechos al Trayecto Didáctico antes de ser implementada y de acuerdo a las especificidades del grupo y las posibilidades del contexto, sino que se constituyó en el puente entre el sujeto cognoscente (investigadora) y el sujeto conocido (estudiantes) apoyando las estrategias para que en los primeros encuentros, el diálogo fuera posible de manera más fluida, debido a su cercanía afectiva con los estudiantes, y al conocimiento amplio de sus habilidades y particularidades.

De esta manera la maestra titular aporta su experticia en el conocimiento y manejo del grupo para incentivar la participación, por lo que termina involucrándose con grandes niveles de motivación y expectativa en el proceso investigativo. Al apropiarse de él y sus particularidades, contribuye a garantizarles a los estudiantes continuidad no solo en términos metodológicos sino en términos disciplinares. La profesora Cecilia se “embarca” e inicia su propia experiencia de innovación conservando la dinámica integradora de las áreas, los espacios de trabajo conjunto interniveles, asumiendo las guías de la escuela nueva como un material de apoyo y no como el eje central de la actividad de aula y re-construyendo poco a poco actividades que permitan tanto el continuo acercamiento de los niños, niñas y jóvenes a la astronomía, como la permanente indagación respecto a las particularidades del pensamiento de sus estudiantes bajo la premisa de: “cuanto más conozco las características del pensamiento de mis estudiantes más acertada soy en la mediación didáctica y es posible que se posibiliten mayores y mejores procesos de construcción de conocimiento científico en el aula”. (Cecilia Martínez, 2012)

Vale la pena anotar que esta escuela fue seleccionada entre un grupo de 6 instituciones visitadas durante algunas semanas, en busca de un escenario escolar lo más desprovisto posible de:

- Reglas homogeneizantes de comportamiento y pensamiento” (bajo el rotulo de la buena disciplina)
- horarios rígidos
- intervención de muchas otras instituciones⁵⁷.
- Ubicación Geográfica.
- Un maestra titular con disposición de trabajo colaborativo, receptiva, creativa y con voluntad de incorporar, en el proceso y vida de la escuela, las eventuales nuevas prácticas emergentes.

4.3.4 Técnicas / Instrumentos de recolección de información

4.3.4.1. Diario de la investigadora:

La literatura reporta varias ideas en relación con “el diario de campo” como instrumento indispensable para el registro de la información concerniente al trabajo de investigadores, maestros u otros profesionales, encontrando una gran unificación conceptual y procedimental en

⁵⁷ En Colombia, a través del art. 14 de la Ley 115 de 1994 se establece la obligatoriedad de proyectos transversales en el campo de: Educación Sexual, Educación Ambiental, Construcción de Ciudadanía y Derechos Humanos. Para lo cual es necesario establecer convenios con algunas entidades públicas y/o privadas que puedan brindar apoyo en su desarrollo.

cuanto a su conceptualización y estrategias de diseño y diligenciamiento. (Good, W. y Hatt, P., 1975)

Para el caso de la presente investigación, este instrumento fue concebido no como “El Diario de Campo”, (en esa concepción de repositorio de datos sistemáticos y precisos), sino como “El Diario de la Investigadora”⁵⁸ dejando de presente la subjetividad en los registros.

El diario de campo y las estructuras clásicas que se construyeron en torno a él, desde mi percepción, objetivan una realidad imposible de ser objetivizada, pues no es “el campo” quien narra, y no siempre lo que se narra puede ser descrito a través de un instrumento predefinido; sino es el *Sujeto Cognoscente*⁵⁹ quien describe el contexto en el que está inmerso y su interacción con él, desde su propia óptica y acorazado con sus particulares instrumentos (cognitivos, históricos, epistemológicos, metodológicos...).

Quien realice investigación cualitativa debe ser plenamente consciente de que conoce en un contexto epistemológico determinado, del que no es independiente; y que como persona situada, es quien conoce y el medio a través del cual se conoce. Debe tener presente que sus valores, perspectivas, creencias, deseos, expectativas, influyen en la percepción y en la construcción de la realidad que estudia....(Ceci, Houger Limacher y McLeod, 2002. En Vasilachis, 2006)

Desde esta perspectiva en el diario del investigador, no se “apuntan datos” sino que se registran impresiones, vivencias, interrogantes, sobre dicha realidad objetivizada o transformada

⁵⁸ Recreado a partir del concepto del “diario del Maestro” de Porlan, R. y Martín, J (1999).

⁵⁹ Entiéndase desde la perspectiva propuesta en el acápite 4.2. del presente documento.

por la propia ideología del investigador, quien desde sus tintes propios habla de sus observaciones, percepciones y sentimientos, pues la práctica no es sólo lo que se ve (J.M. Toscano, 1994)

En concreto, para esta investigación el diario del investigador se constituye en:

- **UN LUGAR DE CONSTRUCCIÓN** a través del cual escribe y de-escribe el contexto y las situaciones en las que interviene, en consonancia con David Olson quien afirma que la importancia de la escritura (para este caso, la escritura del diario de la investigadora), radica no en su función como dispositivo mnemónico, sino en su función epistemológica, pues ayuda a recordar lo pensado y también invita a ver lo pensado y lo dicho de una manera diferente. (Olson, 1998)
- **UN INSTRUMENTO** que exige al investigador un ejercicio escritural permanente, y que estimula el desarrollo de la capacidad de “Descripción Dinámica” de las situaciones que constituyen el mundo de experiencias, que hacen parte del proceso de investigación.
- **UN DESENCADENANTE** de otros medios de investigación (entrevistas, cuestionarios, análisis de documentos) (Porlan y Martín, 1999); así como de nuevas hipótesis, tensiones, problemas de conocimiento, que puedan originar nuevos procesos investigativos, o vertientes de la misma investigación.

4.3.4.2. Registros audiovisuales, de audio, fotográficos y manuscritos de los estudiantes:

Partiendo de lo descrito respecto al *Diario de la Investigadora*, lo cual a su vez está en correspondencia con la perspectiva epistemológica desde donde se construye la estrategia

metodológica que soporta toda la investigación; es muy probable que a este punto se reconozca claramente que el trabajo realizado con los registros fotográficos y de video, es un ejercicio necesariamente subjetivo, del cual tanto su realización (en el sentido de lo que selecciona para ser fotografiado o registrado en video), su interpretación, y la reflexión lograda en torno al mismo, llevan innegablemente la impronta de lo que el *Sujeto Cognoscente* construyó a priori, en relación directa con el *Sujeto Conocido*, y lo que fue de-construyendo y re-construyendo en la inmersión en el contexto que los relaciona.

Con base en la revisión bibliográfica hecha, se logran identificar en términos generales, para la investigación cualitativa, dos grandes grupos que recogen los diferentes instrumentos y fuentes documentales. El primero de ellos hace referencia a los diarios de campo (Diario de la investigadora, en este caso particular), Diarios de los estudiantes, (o integrantes de la comunidad en general vinculada a la investigación), protocolos, manuscritos, que de manera narrativa o “reconstructiva” permiten conservar las observaciones, y asuntos alusivos o vinculados con el objetivo de la investigación (Baer y Schnettler, 2012);, para quien en un segundo grupo se encuentran las fuentes o instrumentos que como el vídeo, posibilitan la conservación de los registros logrados que guarda el carácter procesal de la vida social.

Los instrumentos que están contenidos en estos dos grupos comparten un mismo problema metodológico fundamental: por su “volatilidad”, la vida social no se deja estudiar fácilmente. Es efímera, un continuo de acciones e interacciones entrelazadas entre si y afectándose mutuamente de forma incesante. (Bergmann 1985). Su estudio requiere que se generen “datos”, es decir,

muletas, sucedáneos, sustitutos que nos permiten acceder a una realidad transitoria, que si no es “registrada” y “conservada” de alguna manera, se nos escaparía de las manos. (Ibidem).

En relación con las fuentes de información logradas en la implementación y desarrollo de la presente propuesta, se utilizaron dispositivos de registro de audio, imagen y video que fueron introducidos al aula estratégicamente de modo que no alterarán la dinámica natural de las clases, ni intimidaran a los estudiantes en su desenvolvimiento natural y espontáneo, lo cual viene descrito al detalle, en este mismo acápite.

Respecto a la información extraída de dichos instrumentos, vale la pena en términos metodológicos evidenciar los siguientes aspectos:

Las transcripciones de los audio-registros y registros de video fueron una tarea de mucha complejidad, por varias razones:

- Implica un gran número de horas de trabajo con un alto grado de concentración para individualizar los discursos, pues las grabaciones registran en simultánea dos y tres diálogos todos igualmente importantes.
- Implica la determinación de un primer criterio de selección según el mayor grado de relación del discurso con el fenómeno, situación, caso que se esté abordando.
- La evolución y concreción de un método de transcripción, de modo que en el paso de un video/audio al otro se fuese mejorando la agudeza auditiva, la sutileza en la separación de los diálogos respetando su originalidad.

- Aun cuando la técnica no estaba considerada dentro de una práctica establecida para el análisis del discurso, fue necesario utilizar los códigos atribuidos a cada uno de los integrantes, la construcción de algunas abreviaturas referidas a actividades, actitudes y expresiones verbales o corporales repetitivas.

Cuando se hace análisis del discurso, las estrategias para la transcripción son muy definidas y se utilizan ciertas convenciones para determinar tiempos de respuesta, tonalidades, pausas, comentarios o respuestas en voz baja... Para el caso de esta investigación, estos detalles no fueron considerados, pero hay que resaltar que se retoman algunas de las pautas ofrecidas por los especialistas para organizar los datos emergentes⁶⁰.

Este tipo de tareas investigativas se tornan complejas y casi desagradables cuando no se cuenta con un equipo de investigación que se apoye, y trabaje mancomunadamente, no solo en la tarea operativa, sino en la discusión momento tras momento del acontecer.

Con los datos obtenidos, mediante dichas transcripciones es evidente reconocer que:

- Proporcionan información esencial del proceso y por ende su selección debe ser precisa y conveniente
- Permite comprender como se desarrollan las actividades y como a través de estas se evidencian los rastros de construcción de conocimiento.
- Los videos complementan en gran medida los rasgos evidenciados en las fotografías.

⁶⁰ Como por ejemplo la transcripción de diálogos y determinación de criterios para seleccionar los que serán considerados. La codificación de estos diálogos según el orden cronológico y la temática/actividad. La codificación de los participantes teniendo en cuenta algún parámetro especial, que para este caso fue el grado al que pertenecen, eje: María José Marín de primer grado = (MjM-1). Elegir el párrafo como unidad de texto.

Lo cual permitirá, en el capítulo de conclusiones arribar a elementos procedimentales y conceptuales, seguramente interesantes y que aportan al logro de los objetivos propuestos.

En términos concretos, fueron transcritos 17 videos de 24 realizados, los cuales en promedio suman aproximadamente 7 horas continuas de registro.

4.3.5. Trayecto Didáctico y su Acontecer.

La escuela contemporánea se ha centrado en los elementos racionales que se suponen indispensables para el trabajo, y ha descuidado la riqueza de la interacción.

Carlos Augusto Hernández (2010)

El trabajo de campo vinculado a esta investigación, inició en el mes de febrero del año 2012, y se instala en la experiencia vivida durante todo el primer semestre académico en la escuela los Rosales, con la pretensión de lograr una aproximación al proceso de construcción de conocimiento científico de los niños y niñas vinculados al proyecto, para lo cual se recurre a diversos elementos teóricos y prácticos en relación con la metodología cualitativa, teniendo las siguientes implicaciones:

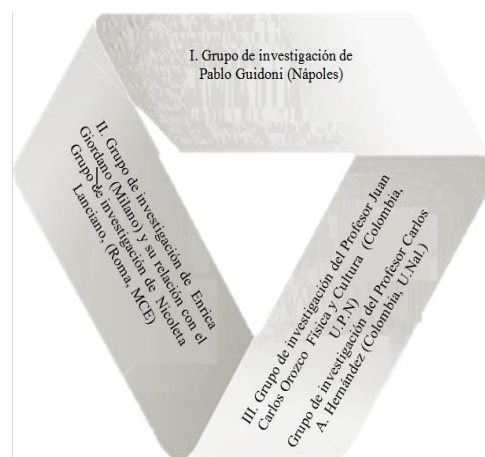
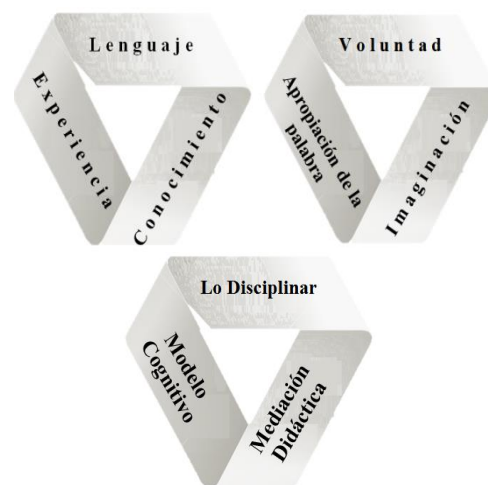
- Una inmersión total en la cotidianidad de la comunidad seleccionada.
- La disposición por develar los modos de ser, de pensar, de relacionarse, de comunicar, entre otros, de los participantes, como insumo para el logro de los objetivos planteados.
- La determinación de asumir la investigación como un proceso fundamentalmente relacional e interactivo entre el sujeto cognoscente, el sujeto conocido, los contextos naturales e individuales y el contexto generado a partir de la interacción.

A partir de lo cual, durante la sistematización de la experiencia de investigación es posible destacar el comportamiento y las acciones visibles de los participantes, así como su lenguaje y formas de comunicación, lo cual se constituye en el insumo a analizar.

Por otro lado, esbozar el plan del trabajo de campo, no solo comprende el diseño del “Trayecto Didáctico”, sino la creación de estrategias⁶¹ de materialización de algunos otros elementos conceptuales que han estado presentes durante toda la investigación y que han sido descritos en el cuerpo de este documento a partir de una interpretación subjetiva hecha a la luz de esta experiencia particular.

4.3.5.1. De los referentes. Lo anterior implica retomar las *triadas de fundamentación* que han emergido con el desarrollo de esta investigación, así como la vinculación y apropiación de ciertos elementos conceptuales, recogidos de los diversos ámbitos de la investigación educativa italiana, que fueron conocidos y reconocidos a través de un gran número de investigadores, investigaciones, grupos de investigación, tendencias investigativas, problemas y temáticas, que aportaron de una u otra manera en el logro de los objetivos que están a la base de este trabajo, fortaleciendo el corpus conceptual que lo sostiene, la práctica de implementación y la pertinencia contextual.

De los equipos de investigación referenciados, se resaltan los desarrollos de tres grupos, cuyos aportes son directamente determinantes; y entre los cuales existen



⁶¹ Estrategias que apuntan a lograr: motivación, libertad de expresión, autonomía, seguridad, decisión, entre otros.

vínculos académicos históricamente reconocidos tanto en el escenario colombiano, como en el italiano.

Es relevante el vínculo entre el grupo de investigación liderado por el profesor Paolo Guidoni y el grupo de investigadores y maestros orientado por la profesora Enrica Giordano, quienes en el contexto italiano han desarrollado interesantes investigaciones de orden nacional e internacional en el campo de la didáctica de la física, la formación de maestros, entre otros.

A su vez el equipo de la profesora Giordano, también crea vínculos de investigación y formación de docentes en el campo de la didáctica de la astronomía con el grupo de investigación liderado por la profesora Nicoleta Lanciano.

Los grupos de investigación de la profesora Enrica Giordano y el profesor Paolo Guidoni se vinculan con el grupo de Física y Cultura de la UPN, de Colombia hace más de una década adelantando intercambios académicos, formulación de proyectos interinstitucionales internacionales como TRACES, y participación en eventos académicos.

Hace más de veinte años se establecieron vínculos significativos entre el profesor Paolo Guidoni y el grupo de investigación del profesor Carlos Augusto Hernández, quienes en su momento para cada uno de sus países lideraban procesos de gran envergadura en la transformación de paradigmas y construcción de alternativas conceptuales, disciplinares epistemológicas que a hoy contribuyen notablemente en el mejoramiento de la educación en ciencias en cada uno de sus contextos.

Todas estas contribuciones echas a la investigación y a la investigadora, no son solo de orden teórico, sino también poseen un significativo valor en cuanto a la experiencia vivida y compartida directamente con todos estos maestros e investigadores en diversos escenarios escolares formales, no formales, de la escuela básica, media, y de educación superior.

De todos los elementos reconocidos, reinterpretados e incorporados en el corpus de este trabajo y los cuales han sido recogidos en términos generales desde tres grandes categorías: el modelo cognitivo, la mediación didáctica y lo disciplinar, y que a su vez fueron descritos de cara a la presente investigación en los capítulos anteriores; en este punto se hace énfasis en aquellos que específicamente incidieron en el diseño del Trayecto Didáctico, de manea explícita:

- Uno de estos aportes significativos tiene relación con las re-elaboraciones disciplinares que han logrado a partir de la idea del repensamiento de contenidos propios de la física que tiene vínculos naturales con la astronomía y que además de permitir la reconceptualización de esta disciplina desde una perspectiva crítica, nutren el estudio y abordaje de fenómenos de la astronomía observacional.⁶²
- Otro aporte tiene que ver con el diseño, aplicación y retroalimentación de *Procesos Longitudinales* que se han desarrollado en múltiples ocasiones en diferentes escenarios escolares, articulados a partir de actividades y problemas de conocimiento para ser

⁶² Como resultado de dicho repensamiento, vale la pena citar el artículo publicado en la revista: *Enseñanza de las ciencias* Barcelona 2006: “Un sitio web para la aproximación fenomenológica de la enseñanza de la luz y la visión”, en el que como ejemplo de estos desarrollos, presentan un material diseñado para apoyar el trabajo de maestros en ejercicio de la escuela preescolar y primaria; además de experimentos y modelos interpretativos de fenomenología básica.

abordados por estudiantes de cualquier nivel de formación, y los cuales son posibles de ser adaptados, en términos de profundización conceptual e instrumentos para la experimentación.

- Además de la experiencia de la astronomía en la escuela regular que involucra desde el nivel preescolar hasta el universitario, se han configurado un significativo número de experiencias investigativas desarrolladas desde diversos contextos no convencionales tipo: parques de barrio, plazoletas principales en pequeños pueblos, museos, casas de la cultura, terrazas comerciales, parques en grandes ciudades...una serie de actividades que hacen parte de procesos que pueden ir siendo adaptados según las características del contexto y a la población que convoque, que dadas las características de los escenarios pueden llegar a gente del común no escolarizada, como amas de casa, transeúntes desprevenidos, adultos mayores, entre otros.
- La guía en la construcción de instrumentos que ayudan a niños, niñas y jóvenes, así como a maestros y otros interesados, a observar el cielo -y registrar lo que en el “teatro del cielo” sucede cada día de manera diferente, ... a descubrir fenómenos y escenarios- (Lanciano, 2009 - MCE⁶³); donde este construir hace parte del pensar “pensar con las manos, porque construir instrumentos simples, con elementos simples, ayuda a los ojos a ver, y ayuda a prestar la atención necesaria en torno a un mismo objeto o fenómenos” (Ibid.)

63 MCE: Movimiento de Cooperación Educativa

Con base en lo anterior, y teniendo presente cada cosa que ha sido descrita, conceptualizada y abordada en el cuerpo de este documento, se diseña e implementa una Trayecto Didáctico , la cual se consolida como una alternativa para el ámbito escolar rural colombiano, que vincula la astronomía como escenario para la potenciación y desarrollo de las habilidades naturales y espontaneas de los niños y niñas, quienes a partir de dicha mediación didáctica construyen no solo vínculos entre la cultura de base y la cultura científica, sino que además en el plano personal configuran una serie de valores, habilidades, y competencias que se fortalecen día a día, acrecentando el campo experiencial, aumentando las vivencias de conocimiento, ampliando el lenguaje, es decir dando cabida a la construcción del conocimiento de la ciencia.

De la experiencia italiana se seleccionan las actividades que constituyen dicho Trayecto Didáctico , que resulta solo un pequeño fragmento de los procesos de Desarrollo Longitudinal que han sido diseñados, implementados, evaluados y retroalimentados por años, (P.Catalani, E. Giordano. y E. Miotto., 2008) y que fueron adaptadas a las condiciones geográficas y económicas del contexto y a las posibilidades de tiempo en la escuela seleccionada.

Al respecto de dicho desarrollo longitudinal, E. Giordano y otros. (2008) plantean:

El objetivo más importante, a nuestro juicio esencial para entender nuestra historia humana y científica, es proponer el tema de **nuestro lugar en el mundo y en el universo**, y analizar las respuestas dadas por las diferentes disciplinas (desde la literatura, a la historia, de la geografía a las ciencias y las matemáticas) trabajando

por periodos prolongados, dentro y fuera del aula, procediendo paralelamente sobre planos diversos.

En particular, en las clases de ciencias se utiliza el método de la indagación experimental, apoyado en la observación repetida en el campo, la experimentación en situaciones controladas y la construcción de modelos.

Se repite permanentemente el ciclo: previsión, observación sistemática, recopilación de datos, análisis e interpretación, comparación con las teorías actualmente aceptadas y su evolución histórica. Se parte desde unas condiciones iniciales naturales y se llega a diferentes niveles de complejidad y formalización, según la edad y el grado de desarrollo del conocimiento y de las habilidades del alumno, realizando en efecto la deseada Continuidad Longitudinal.

En efecto, la astronomía en la escuela no está pensada para desarrollar contenidos puramente técnicos, sino para posibilitar por un lado del desarrollo de habilidades asociadas a las ciencias naturales, y por el otro abordar situaciones culturales, políticas, geográficas e incluso muchas otras que en primera instancia podrían ubicarse en otros campos del saber, como las artes, la literatura, la cultura física, entre otros.

La experiencia registrada demuestra que la astronomía posibilita dicha conjugación de modo tal que, se constituyen en una experiencia positiva y muy necesaria para la escuela que afronta desde sus currículos la desfragmentación del conocimiento, por lo que: geometría, historia, artes, ética, biología, geología, antropología, entre otros, logran intervenir en el escenario de la astronomía escolar, proponiendo una alternativa a la tan anhelada articulación disciplinar.



“Un ser humano es una parte de ese todo que llamamos universo, una parte limitada en el tiempo y en el espacio. Está convencido de que él mismo, sus pensamientos y sus sentimientos, son algo independiente de los demás, una especie de ilusión óptica de su conciencia. Esa ilusión es una cárcel para nosotros, nos limita a nuestros deseos personales y a sentir afecto por las pocas personas que tenemos cerca. Nuestra tarea ha de ser liberarnos de esa cárcel, ampliando nuestro círculo de compasión, para abarcar todos los seres vivos y a la naturaleza en su totalidad.”

Albert Einstein

Del Trayecto Didáctico:

Es claro que los referentes de donde se toman las actividades que constituyen esta secuencia proponen procesos longitudinales que implican un periodo de tiempo significativo en la formación de los estudiantes, entiéndase esto 5-6 años del ciclo de Educación Básica, o 6-7 años del ciclo de Educación Secundaria, pero dados los objetivos de esta investigación y el tiempo estipulado para el trabajo de campo (I semestre escolar, equivalente a 4 meses calendario), se esquematiza a continuación el diseño general del recorrido propuesto para los niños y niñas participantes, dedicado al estudio de algunos de los fenómenos celestes vistos desde la Tierra.

Cada una de las actividades propuestas es planteada con un objetivo particular y responde a un momento especial en la secuencia, esto no quiere decir que el desarrollo de éstas deba ser en el estricto orden como aquí se propone.

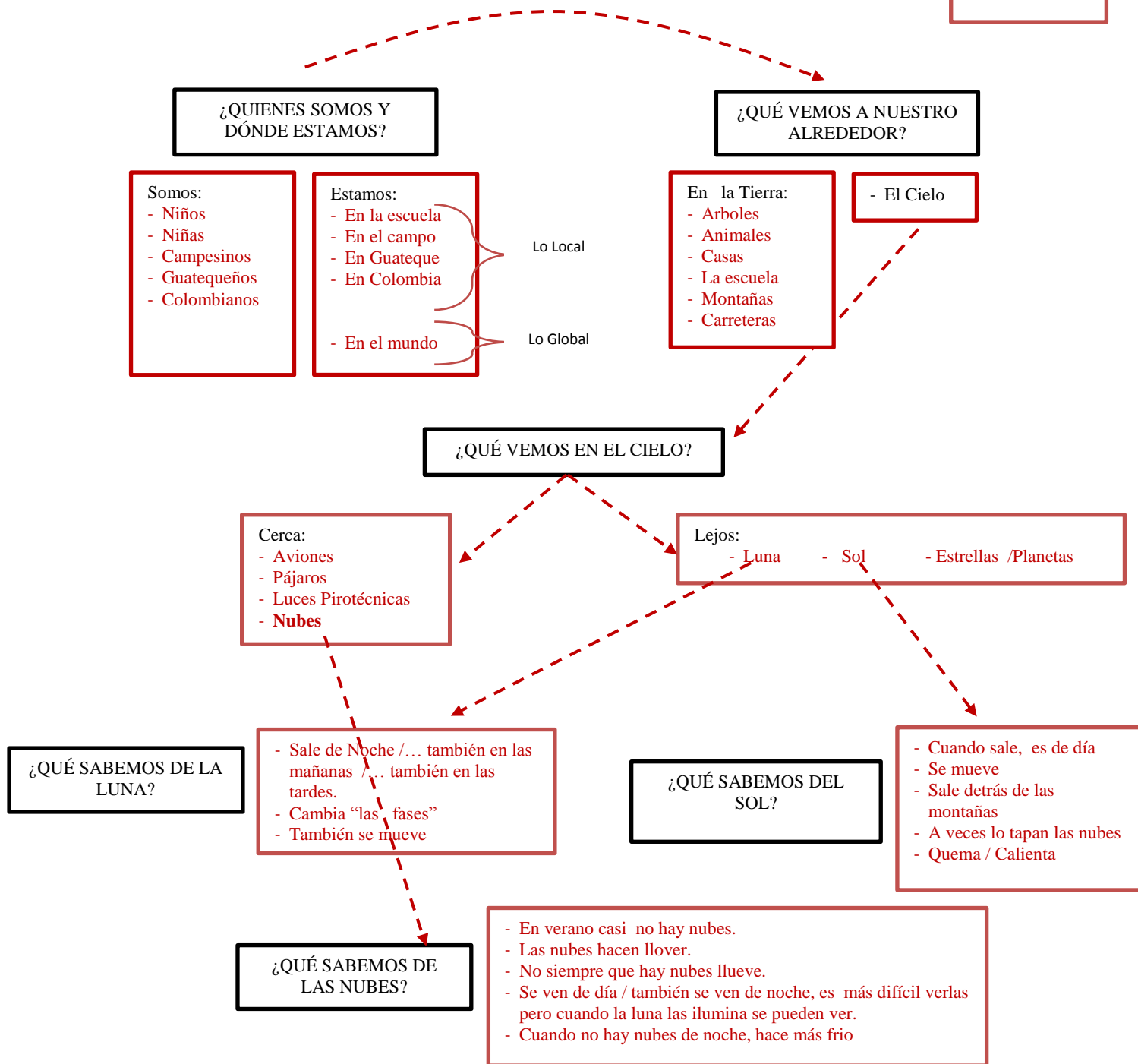
La intención de cada una de ellas puede ir desde adquirir la conciencia del valor de las habilidades y conocimiento natural que cada uno de estos niños posee, hasta la incorporación de nuevas experiencias, nuevos conocimientos, nuevos lenguajes.

4.3.5.3. Esquema de preguntas que guían el diseño.

- La pregunta inicial: ¿Quiénes somos y dónde estamos?
- Las siguientes preguntas se formulan en relación con las respuestas que la anteceden.
- El Trayecto Didáctico se construye a partir del reconocimiento de los saberes comunes.

Preguntas de la investigadora

Respuestas de los estudiantes, que orientan la pregunta sucesiva



Ejemplificación de los diálogos

desde donde se construye el

anterior esquema, a partir de lo cual

se afina la secuencia diseñada

teóricamente en relación con las

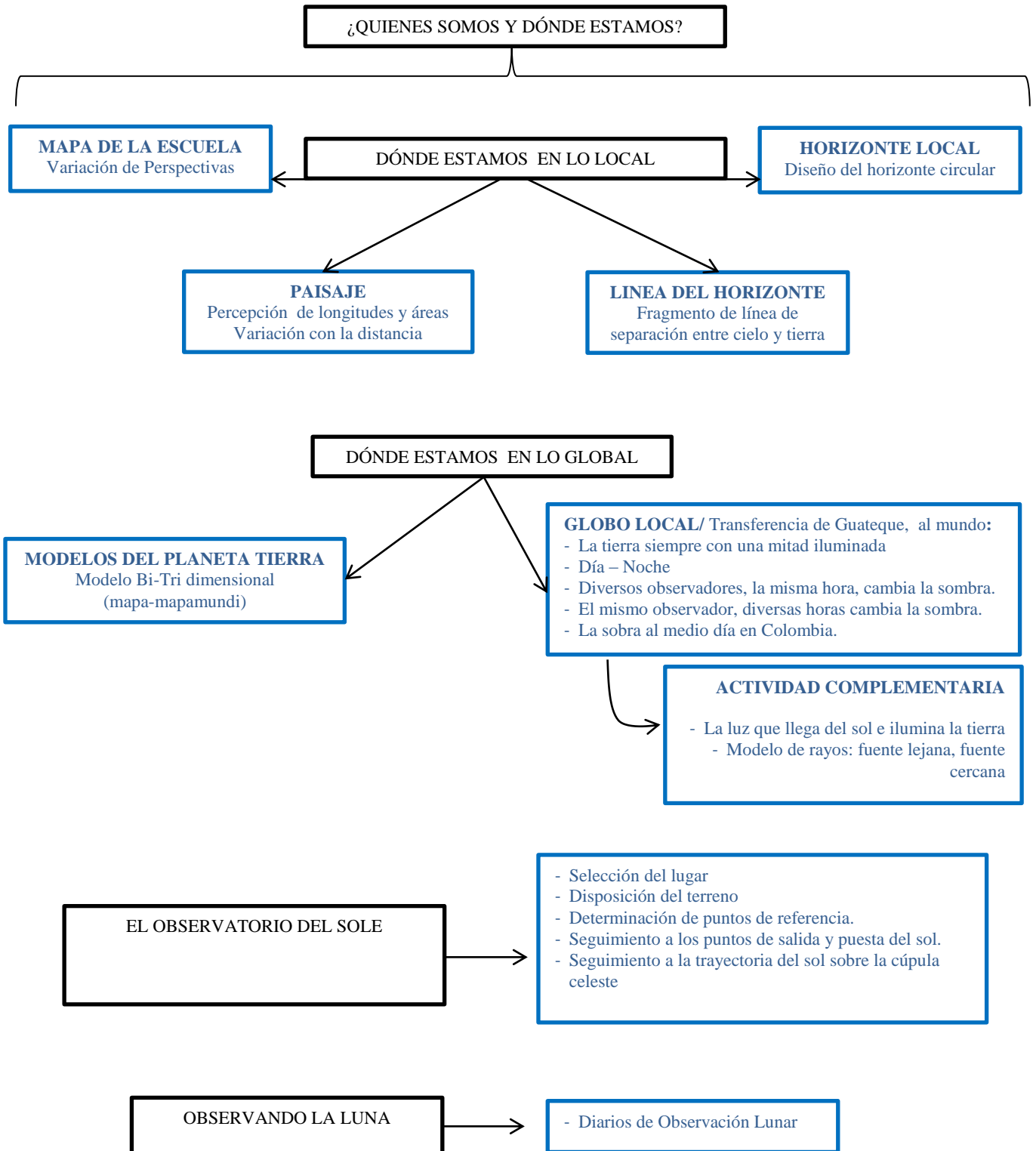
condiciones iniciales reales.

Situación:	<i>Fragmento Conversación en Clase</i>
(Inv):	<i>... y nosotros ¿Quiénes somos? y ¿dónde estamos?</i>
(FM-2):	<i>Somos niños...</i>
(MjM-2):	<i>Somos niños campesinos!!!</i>
(JC-5):	<i>...Somos jóvenes de Guateque...</i>
(Inv):	<i>¿ y dónde está Guateque?</i>
(DM-4)	<i>Guateque está en Colombia.</i>
(Inv):	<i>¿Y dónde está Colombia?</i>
(MC-3):	<i>Colombia está en mundo</i>
(DM-4)	<i>o sea que nosotros estamos en el mundo.</i>
(JC-5):	<i>Pero en el mundo están todos.... A mí me parece que la respuesta correcta es que NOSOTROS estamos en la escuela Los Rosales... Así decimos donde estamos NOSOTROS y no donde está todo el mundo. Es que el mundo es muy grande ...</i>

Situación:	<i>Fragmento Conversación en Clase</i>
(Inv):	<i>... ¿ y de la Luna, qué sabemos?</i>
(MjM-2):	<i>Que sale de noche !!!...</i>
(KC-4):	<i>Pero también sale de día!!!</i>
(MjM-2):	<i>Noooo, el sol sale de día y la Luna sale de noche !!!</i>
(JC-5):	<i>No Majito, algunas veces uno ve la luna por las mañanas</i>
(MjM-2):	<i>No sé ... nunca la he visto</i>
(MC-3):	<i>Es que la luna es como rara... porque también tiene las fases... y sale de noche ... y de dia uhyy no!!! que locura . Me quedo mejor con el sol !!!</i>
(DM-4)	<i>Nooo yo me quedo con la Luna, me gusta mas que el sol...</i>

Situación:	<i>Fragmento Conversación en Clase</i>
(Inv):	<i>... ¿ y de las nubes?</i>
(KC-4):	<i>Profe, Julián siempre adivina si llueve o no...</i>
(JC-5):	<i>No china, no es que yo adivine, es que yo sé, ... mi abuelo es un duro, ese sí que nunca se equivoca ...</i>
(DC-2):	<i>Las nubes me gustan, parecen como algodones... cuando yo era chiquita con mis primas jugábamos a hacer figuras...</i>
(FM-2):	<i>Las nubes también se ven solo de día ... con el sol.</i>
(MC-3)	<i>Noooooo !!!!!</i>
(DM-4)	<i>Usted nunca ha visto llover de noche??? Ahhh y entonces?</i>
(JC-5):	<i>Por la oscuridad casi no se ven, pero algunas veces la luz de la luna deja ver las nubes....</i>
(DM-4)	<i>Mi mamá dice que cuando no se ven las estrellas es porque las nubes las tapan</i>

4.3.5.4. A partir del anterior esquema de las preguntas, se desarrolla el **Esquema de las Actividades** presentado a continuación:





RECONOCIMIENTO LOCAL

MAPA DE LA ESCUELA
Variación de Perspectivas

PAISAJE
Percepción de longitudes y áreas Variación con la distancia

LINEA DEL HORIZONTE Fragmento de línea de separación entre cielo y tierra

HORIZONTE LOCAL
Diseño del horizonte circular

RECONOCIMIENTO GLOBAL

MODELOS DEL PLANETA TIERRA Modelo Bi-Tri dimensional (mapa-mapamundi)

GLOBO LOCAL/ Transferencia de Guateque, al mundo:

- La tierra siempre con una mitad iluminada
- Día – Noche
- Diversos observadores, la misma hora, cambia la sombra.
- El mismo observador, diversas horas cambia la sombra.
- La sombra al medio día en Colombia.

ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA

- La luz que llega del sol e ilumina la tierra
- Modelo de rayos: fuente lejana, fuente cercana

EL OBSERVATORIO DEL SOL

- Selección del lugar
- Disposición del terreno
- Determinación de puntos de referencia.
- Seguimiento a los puntos de salida y puesta del sol.
- Seguimiento a la trayectoria del sol sobre la cúpula celeste

OBSERVANDO LA LUNA

- Diarios de Observación Lunar

Para la afinación de la propuesta en el campo de Adaptación e Implementación⁶⁴, es fundamental tener identificados los factores que determinan las condiciones reales del escenario escolar, lo cual marca la diferencia entre la planeación teórica y la práctica.

Las siguientes consideraciones fueron tenidas en cuenta no solo en la afinación de la propuesta, sino además en la determinación de algunas pautas de intervención cotidiana, y en las expectativas frente los resultados:

- Institucionalmente hay una serie de compromisos que deben cumplirse, por tanto el tiempo de intervención en la jornada diaria es reducido.
- Existe una presión por cumplir con los “estándares básicos⁶⁵” estipulados por el Ministerio de Educación Nacional para cada asignatura y sobre los cuales los estudiantes al finalizar el tercer y quinto grado de básica primaria presentan un examen de estado diseñado a partir de unos contenidos determinados.
- A pesar de la disposición de la maestra titular, con quien se trabajó conjuntamente en la creación de estrategias que permitan la articulación de los distintos campos del saber y de estos con el proyecto, en algunos momentos se sobrepone las prácticas tradicionales⁶⁶, lo cual tensiona permanentemente con el esquema de trabajo integrado, de discusión, de co-construcción, de reflexión y cuestionamiento, dificultando lo que podría ser “un acontecer más fluido del proceso”, y generando en los estudiantes una cierta “dualidad”.
- Los 9 estudiantes involucrados participan conjuntamente en el desarrollo de todas las actividades.

⁶⁴ ver diagrama pag. 100 Estructura de la configuración metodológica.

⁶⁵ http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042_archivo_pdf3.pdf

⁶⁶ Trabajo fragmentado, asignatura por asignatura, guiado únicamente por los libros de texto, la individualización del pensamiento y las acciones.

- Esta secuencia no responde a un orden unidireccional, ni pretende ser una concatenación inflexible; todo lo contrario, ofrece la oportunidad de “ir y venir” según las propias herramientas, capacidades individuales, y niveles de motivación.
- Pese a que al interior de cada sujeto los desarrollos sucedan a ritmos individuales (siendo esto una característica fundamentalmente reconocida y respetada) y durante todo el proceso se hagan afirmaciones del tipo: “capacidades personales” “intereses y motivaciones propias”, la implementación sugiere una dinámica de trabajo colectivo, donde el reconocimiento y la comunicación con el “otro” resulta fundamental.
- Si bien la secuencia se diseña sobre la base de proporcionar una oportunidad para la construcción de conocimiento y desarrollo de habilidades de las ciencias naturales, la astronomía en este caso es pensada desde el valor formativo de los estudiantes, por lo tanto es necesario intervenir como apoyo a la maestra titular en todos los ámbitos y diferentes situaciones de la vida escolar.



4.3.5.5. LOS PRIMEROS PASOS DETERMINANTES EN LA INTERVENCIÓN EN CAMPO.

Esa capacidad de elegir nos da cierto poder sobre las cosas y, al mismo tiempo, nos condena a la contingencia por el hecho de vivir entre otros seres que también eligen.
Carlos Augusto Hernández (2010)

Acercamiento y la familiarización con los instrumentos de registro. Los primeros días de interacción entre la investigadora y el grupo, estuvo bajo la idea de una visita temporal para conocer el trabajo de la maestra titular.

La investigadora asistió el trabajo de la profesora Cecilia Martínez día tras día durante toda la jornada y por varias semanas; buscando lograr buenos niveles de interacción con los niños y niñas; en algunas ocasiones acompañándolos en tutorías personales, en otras compartiendo actividades lúdicas, artísticas y deportivas, logrando que se familiarizaran con la presencia de esa “nueva integrante del grupo”.

Se inicia el acercamiento con los instrumentos de registro que iban a ser utilizados, familiarizando a los distintos actores con la presencia de cámara fotográfica, cámara de video y la grabadora de voz, estos implementos se dejan libres sobre las mesas de trabajo sin ninguna intención particular, pero con la posibilidad de ser utilizados.

El resultado fue muy interesante y más rápido de lo pensado. En un momento cualquiera un par de estudiantes se arriesgan a cogerlos.

(JC-5):	ya vio esa cámara, está una nota ⁶⁷
(CM-5):	Sí. Yo las he visto, las traen de Bogotá, ... chévere tener una.
(Inv.):	Si tuvieran una, ¿qué harían con ella?
(JC-5):	Jajaja... pues obvio que tomarle fotos a todo..... uhy si y hasta la profe cuando se pone brava... jajaja
(Inv.):	Podrían probar a tomar algunas fotos, ... traten de usarla con un poco de cuidado (Cuando CM-5 intenta cogerla...) ehhyyy quieto!!! Primero que nos enseñen a usarla, que tal que se la tire ⁶⁸ .
(JC-5):	

⁶⁷ Expresión coloquial que hace alusión a una manifestación de agrado, gusto.

⁶⁸ Expresión coloquial que hace alusión a que se puede dañar



Poco a poco los niños rompieron el temor de utilizar las cámaras y lo más importante, de no sentirse intimidados cuando se les grababa o fotografiaba, favoreciendo el desarrollo de las actividades.

Respecto a otros procesos de “disposición”. Todo proceso de cambio implica fuertes rupturas a pesar de que se tenga voluntad de dicho cambio. No sé hasta qué punto sea correctamente empleado el término “disposición” pero pretende connotar el proceso de incorporación de unas nuevas prácticas que aportan elementos para la reconfiguración de las tradicionales maneras de guiar y acompañar los procesos de formación de los niños y niñas, en la escuela.

En este sentido se trata de introducir en la dinámica institucional, algunas acciones necesarias para que lo propuesto en el Trayecto Didáctico sea potencialmente más provechoso, sobre todo en cuanto a la libertad que deben adquirir los niños y niñas, de hacer, ser, decir, proponer, hablar, refutar, imaginar, contraproponer y decidir de algún modo sobre su vida en la escuela, y como consecuencia ser co-responsables de lo que al respecto suceda.

En las primeras sesiones de trabajo conjunto, además de iniciar con la maestra un proceso de construcción de estrategias que posibilite el trabajo integrado entre algunas asignaturas⁶⁹ y de propuestas de trabajo conjunto entre los estudiantes⁷⁰; se emprenden algunas

⁶⁹ Dado que la metodología sugerida para la escuela única es supremamente individualizadora y fragmentalizadora, mucho más que la escuela tradicional regular, debido a que una sola maestra atiende ± 15 procesos simultáneos en todas las áreas del conocimiento y con el soporte de las

acciones en la perspectiva de intentar un “salto metodológico” respecto a la dinámica escolar, proponiendo en esencia: “hacer que la palabra sea posible”⁷¹, como premisa fundamental en los procesos de construcción de conocimiento, bien sea un conocimiento académico, social, cultural, etc, ubicando la palabra como fundamento de las múltiples relaciones posibles.

Por tanto se propuso una serie de actividades para diagnosticar las formas de relacionarse, los niveles de estas relaciones, la disposición de un cambio de rutinas por parte de los estudiantes quienes en algunas ocasiones también presentan resistencia al cambio.

Entre estas actividades se mencionan algunas de las que mejores resultados arrojaron, sin haber sido las más aceptadas desde el inicio, por parte de los estudiantes:

- Construcción colectiva de la agenda de trabajo del día. (confrontando la obligatoriedad de los horarios de clase, y permitiendo que dentro de las responsabilidades y tareas pendientes, los estudiantes pudiesen concertar entre ellos las prioridades, bien sea por sus propios intereses y motivaciones o siguiendo lo que tradicionalmente se les ha impuesto, siendo esto último el criterio de los primeros días.
- Juegos que implican trabajo cooperativo.
- Se induce la coparticipación en la realización de tareas puntuales.
- Dinámicas de cambios de roll.
- Clases conjuntas respecto a temáticas transversales en asignaturas como historia y geografía.
- Lecturas comunes de mitología.

⁷⁰ Vale la pena anotar, que es una condición “casi” generalizada, el buen trato y las buenas relaciones entre los niños de estas escuelas rurales, por muchos factores, entre ellos: la cercanía entre las familias, la amabilidad propia de los campesinos, al tratarse de una escuela única están todo el tiempo en el mismo recinto, aun cuando no trabajen siempre juntos, entre otros factores.

⁷¹ En palabras del profesor Carlos Augusto Hernández.

- Narraciones Orales y/o Escritas
- Ejercicios de descripción.
- Prácticas deportivas.

Entre otras.

Todo ello permite que se inicie la transformación de los modos tradicionales de relación, y sucedan paulatinamente intercambios de perspectivas, de gustos, de ideas, de preferencias, siendo difícil al inicio, y no por la capacidad de escucha, sino por el contrario, por la limitada capacidad de hablar, de decir, de proponer, de tomarse la palabra y darle valor a lo que se piensa y se dice.

Esta situación de difícil comunicación es el resultado de una serie de hábitos culturales que dificultan que los primeros encuentros sean más fluidos dado que hay una costumbre familiar y social, que enseña a los niños que: “el adulto habla y los niños escuchan”, que de alguna manera debería ser complementado con que “el niño habla y los adultos escuchan”, del mismo modo que “un niño habla y los demás niños escuchan”; de ese modo podría modificarse esa “cadena jerárquica de la escucha” que se ha revertido de igual modo en los círculos de relación entre niños y niñas en las escuela, por lo que ésta se ve abocada a proponer: “hablamos, nos escuchamos, nos comunicamos”.

En concreto, en este periodo se “dispone” y se procura de manera progresiva, la instauración de: “*el imaginar, el querer y la palabra*” (Hernández, 2010), como herramientas que se presumen inmanentes, y que deben ser auto-reconocidas y puestas en juego, para que de manera consecuente, a través de la mediación didáctica los niños y jóvenes logren experiencias de construcción de conocimiento.

Capítulo 5. Análisis de resultados y Prospectivas.

Los criterios propuestos para el análisis son los siguientes, planteados de acuerdo con el fundamento metodológico y epistemológico a base de esta investigación:

1. Privilegiar las situaciones de clase donde los diálogos, intervenciones individuales, manifestaciones corpóreas, y otras actitudes o formas de comunicar, sean lo más espontáneas posibles y aun cuando haya una intervención bien sea de la maestra y/o la investigadora se trate de los momentos en los que más libremente los niños, niñas y jóvenes se toman la palabra.

Lo anterior en virtud del objetivo de la investigación, lo cual no puede perderse de vista, debido a que la pretensión fundamental es hacer evidentes las características del pensamiento científico de los estudiantes, con el fin de apuntalar al diseño de estrategias acertadas, contextualizadas y pertinentes, que posibiliten la construcción de conocimiento significativo.

2. Considerar los textos de los estudiantes no en su composición sintáctica, sino como unidades semánticas, es decir como unidades de significado.
3. Las categorías de análisis fueron precisadas en la marcha, y no determinadas a priori para lograr privilegiar en la mayor medida posible el punto de vista de los estudiantes y comprender sus particularidades.

4. Detallar las afirmaciones, preguntas, respuestas e hipótesis de los estudiantes observando su desempeño tanto a nivel individual como en los espacios de trabajo colectivo.

Durante la implementación del Trayecto Didáctico se reconocen una serie de características que se exponen a continuación, que no fueron ampliamente definidas desde el inicio pero que, simultáneamente fueron analizadas progresivamente con la reflexión sobre la experiencia misma y, se asumen como determinantes en la búsqueda por el logro de los objetivos generales de la propuesta:

En primera instancia, el maestro/investigador debe disponerse a asumir la observación como una herramienta primordial tanto del ejercicio investigativo como de la práctica pedagógica cotidiana; observar atentamente con todas las implicaciones que esto conlleva, entre ellas la de involucrar todos los sentidos, pues los estudiantes no solo comunican con palabras, generalmente comunican con todo su cuerpo y por eso es necesario que quien observa tenga “activados todo los sensores”, a los gestos, las palabras, las miradas, las disposición corpórea.

La filosofía de las ciencias y la teoría sobre la construcción del conocimiento nos han enseñado que cualquier observación en si misma está llena de teoría, por tanto la observación nunca es un registro pasivo de acontecimientos, por lo que el investigador consiente que los planos de la observación, de la descripción y de la interpretación están integralmente relacionados, debe buscar la manera de sostenerles lo más independientes posible, frente a lo

cual la participación de más de un investigador en el análisis de los datos permite superar de parcialmente esta dificultad.

El desarrollo de esta capacidad observativa no es solo un requisito para la maestra y la investigadora, es necesario crear una serie de estrategias para lograr con los estudiantes afianzar esta habilidad, lo cual en nuestro caso empezó a surtir de manera muy natural; encontrando elementos del pensamiento bastante interesantes, que serán descritos en el análisis de resultados.

Dentro de estas estrategias para la observación⁷², no es suficiente hacer énfasis en las técnicas, lo cual cruza por el diseño y utilización de un instrumento de recolección de información, la determinación del objeto, situación, caso, etc., la definición los objetivos de la observación, el registro de los datos observados, entre otros aspectos que necesariamente deben hacerse explícitos. De igual manera es importante que el investigador desarrolle (en este caso, el equipo: maestra titular /investigadora) el gusto y la sensibilidad por observar detalladamente, es decir despertar el querer y la voluntad por disponerse a interactuar con los sujetos de conocimiento sujeto en la perspectiva de reconocerlos, darles la palabra, acompañarlos, construir con ellos, detallarlos, atender y registrar sus particularidades.

En segunda instancia, se debe procurar por el desarrollo de una habilidad complementaria a la observación: La Descripción. Por tanto es igualmente importante diseñar estrategias que conduzcan hacia los diversos modos de representación con los cuales el investigador tenga la

⁷² Tanto el ejercicio de la observación, como de la descripción y delimitación a este punto del informe son propuestos a nivel del investigador, pero también tiene incidencia en el proceso de formación de los estudiantes, sobre la cual se hizo énfasis mediante la implementación del Trayecto Didáctico.

posibilidad de llevar su registro, dar cuenta a si mismo de lo acontecido y si es posible hacer uso de los diversos modos tales como la representación verbal, escrita, gráfica de lo que se observa y con el detalle que se observa; es decir que el investigador debe estar en grado de poder hablar de ello o de ellos en modo detallado , después de observar.

En las ciencias naturales es necesario saber observar la complejidad del fenómeno sea para comprenderlo o para profundizar en él, y para ello se debe ser capaz de simplificar las situaciones, delimitarlas como resultado de la observación detallada, saber acotarlas y centrar la atención en el fenómeno a estudiar. Este acotamiento se logra como consecuencia del observar y describir, y para el caso se constituye en la tercera característica que emergió como fundamental de ser potencializada en el inicio del trabajo investigativo, además como ejemplo del diálogo interdisciplinar, como un aporte de las ciencias naturales a la investigación cualitativa.

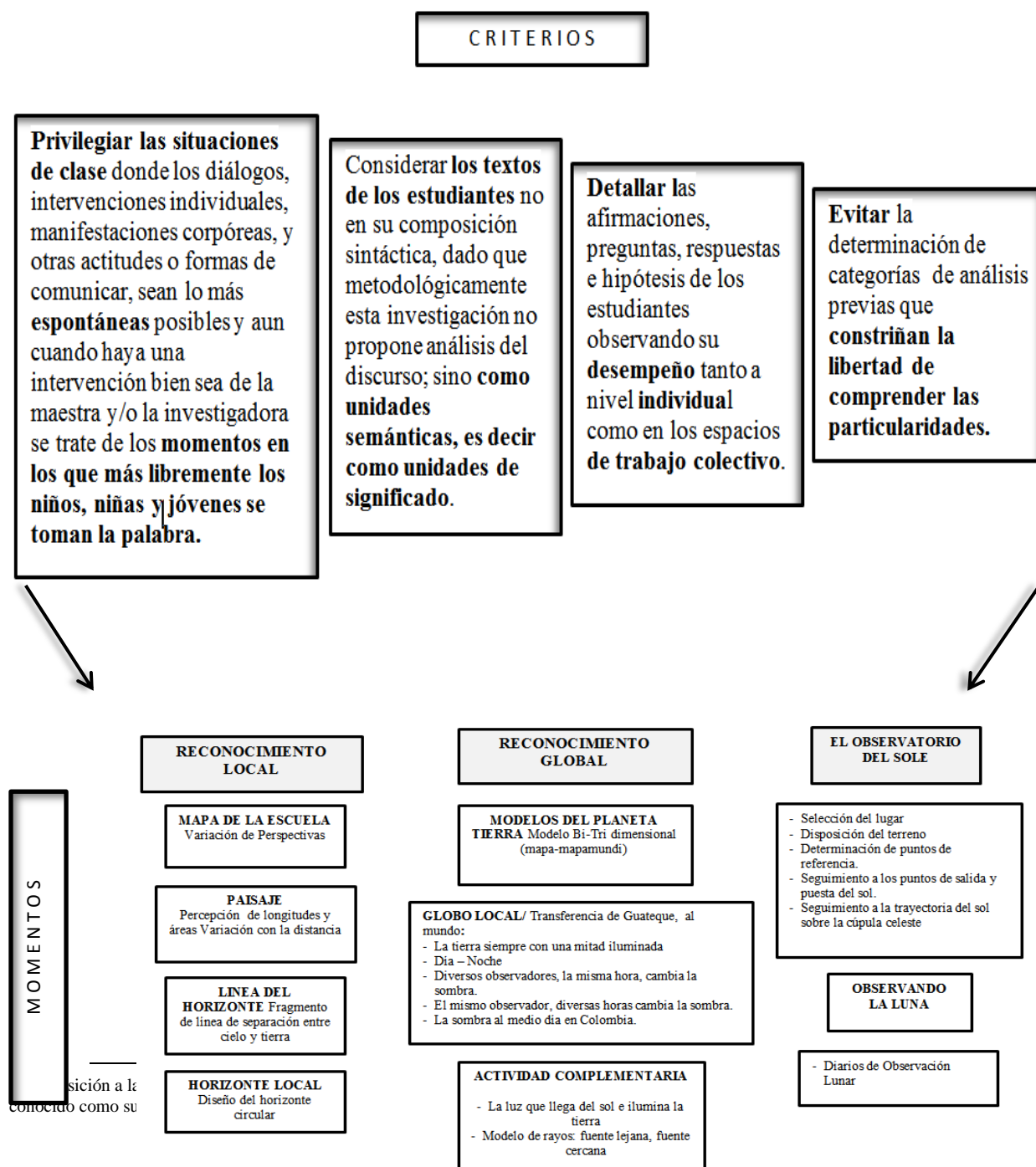
De modo que la capacidad de acotar o simplificar⁷³, debe ser lograda a través de un proceso y no asumido como un punto de partida, como lo debe ser todo en cuanto a la formación del sujeto se refiere en todas sus dimensiones, ya sea en condición de sujeto conocido o como sujeto cognoscente.

En el proceso de esta investigación, la actividad de individualización de los fenómenos, problemas, y/o sucesos, a su vez trae consigo la necesidad de desarrollar, la capacidad de formulación de estrategias de solución sea de modo individual como colectivo, con todas las

⁷³ En el sentido de concretar, delimitar, precisar y lejos de significar hacer simple o restar valor.

implicaciones que la discusión, la concertación, la intersubjetividad conllevan, dejando como resultado la motivación por el trabajo de la ciencia y el gusto por la investigación⁷⁴.

Lo que a continuación se presenta como parte del análisis resulta de la lectura de los tres escenarios constitutivos del trayecto didáctico, de cara a los 4 criterios que responden a la impronta metodológica y epistemológica de esta investigación:



posición a la conocida como su

Tanto la descripción como el análisis presentado a continuación, se soportan en dos elementos importantes:

I. Se hace un ejercicio de abstracción de todo el trabajo de campo de modo tal que se presentan momentos de diálogo, secuencia de actividades, representaciones gráficas, fotografías que están dispuestas del modo como el desarrollo del presente texto lo permite y que no necesariamente da cuenta de un estricto proceso cronológico, pretendiendo superar la narración algunas veces anecdótica y por el contrario presentando los datos de manera sencilla, clara y precisa⁷⁵.

II. Se incluyen fragmentos de diálogos extraídos de los protocolos y diarios de campo, que se traen al texto de manera explícita, dado que:

- Por un lado no es conveniente intervenir el discurso de los estudiantes con el riesgo de tergiversar sus ideas y formas de manifestarlas. No es necesario parafrasear a los niños, niñas y jóvenes cuando sus expresiones son lo suficientemente ejemplificadoras; de modo que los diálogos acá expuestos están cuidadosamente seleccionados de modo que no sea necesario acudir a técnicas como: señalizaciones en el texto con códigos de color, codificaciones alfanuméricas línea por línea, para resaltar dentro del texto lo que se considera relevante.
- Y de otra parte, porque en consecuencia con la perspectiva metodológica es necesario poner en primer plano la palabra al sujeto conocido, de modo que en línea directa sea posible

⁷⁵ Condiciones que aportan precisión y no restan rigor.

evidenciar los modos de apropiación de la realidad, las formas de nombrar el mundo, las explicaciones que se construyen de manera clara y coherente y que van más allá de las maneras tradicionales de las ciencias naturales.

A este punto es importante tener presentes los participantes:

	CODIFICACION
GRADO PRIMERO:	(MjM-1): María José Marín - 6 años
GRADO SEGUNDO:	(DC-2): Dayana Calderón - 7 años (FM-2): Felipe Moreno - 7 años
GRADO TERCERO:	(LH-3): Lorena Hoya - 8 años (MC-3): Miguel Camargo - 9 años
GRADO CUARTO:	(KC-4): Karen Carranza 10 años (DM-4): Diana Moreno 9 años
GRADO QUINTO:	(CM-5): Cristian Martínez 10 años (JC - 5): Julián Carranza 11 años

Observación y Descripción: El primer ejercicio de descripción con los estudiantes se propone con el fin de llamar la atención sobre la necesidad de la observación detallada.



Durante la visita a la Biblioteca del pueblo, se plantean dos actividades:

Actividad	Características
Describir el camino a seguir para llegar a la escuela, partiendo de la Biblioteca (el lugar donde se encuentra)	Cada uno de los estudiantes describe de manera oral de frente al grupo, el camino que considera podría seguir.
Describir gráficamente la escuela	Se hace primero el ejercicio individual y luego se propone un trabajo colectivo

Situación:	Estando fuera de la escuela debe describir el modo como llegar a ella desde el punto donde nos encontramos.
(LH-3):	<i>Es fácil, yo siempre mi guio por el centro de salud, estando acá tendríamos que atravesar la plaza y buscar la calle del terminal, ahí cerquita esta... de ahí sube uno derecho hasta la carretera y cuando llegue a la panadería de doña Rosita, por esa no hay pierde ... sube derecho !!!</i>
(varios al unísono):	<i>Nooooo!!! Derecho ¿??!!!! No derecho no,!!!! yo profe yo, yo digo j!!!</i>
(MjM-2):	<i>Ahhh, yo no sé, yo le pido a alguien me lleve donde doña rosita arriba en la carretera, ahí no me pierdo porque tengo se subir y cuando este frente a la casa de Pablito, se coge a mano izquierda y se sube derecho</i>
(DM-4):	<i>Yo subiría acá derecho derecho buscando la carretera principal, luego uno se va por toda la orilla de la carretera y ahí ya ve la panadería, sube por esa y en la "y" coge por la izquierda y acá en la esquina se entra pa 'la escuela en cambio de seguir pa 'rrriba pal trapiche.</i>

Con la primera actividad fue evidente, en términos generales, que los niños y niñas (incluso los más pequeños) tiene un gran sentido de la ubicación, describiendo cada uno desde sus posibilidades las maneras como llegar a la escuela desde la biblioteca pública donde se encontraban, habiendo establecido en todos los casos, mínimo dos puntos de referencia.

Estos puntos de referencia y las indicaciones (girar a la derecha, por ejemplo) son referidas a lugares de experiencia, es decir a espacios que ya han sido habitados, recorridos, vividos, lo que presupone una interlocución familiar con el lugar.



De manera contraria con el diseño de la escuela sin estar frente a ella fue difícil que logran hacer el diseño requerido; incluso cuando se plantea la posibilidad de trabajar en grupos, es evidente que en la descripción gráfica no existe el detalle tan desarrollado.

A pesar de que a través de la narración oral del primer ejercicio tampoco se privilegian muchos detalles, por lo menos fue más evidente con cada estudiante, la determinación de puntos comunes como la carretera y la panadería, la bifurcación de la carretera (denominada la “Y” o la casa de “Pablito” que queda sobre esta bifurcación)



Camino a la escuela

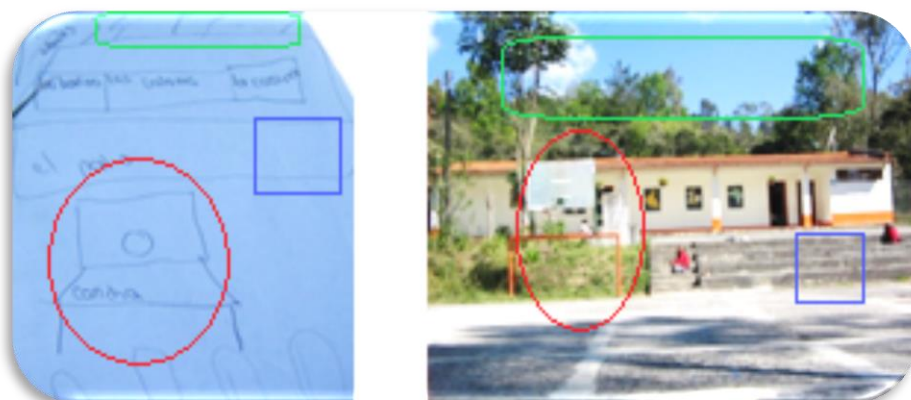
Es posible decir que en el primer ejercicio los alumnos son protagonistas con todo su cuerpo en la tarea requerida. Recorren regularmente los caminos los cuales casi siempre transitan en compañía, con emociones y sentimientos que no impiden detallar puntos de referencia locales. La descripción oral donde las palabras fluyen con cierta libertad va en resonancia con la modalidad de recorrer los caminos que se van describiendo.

Respecto a lo sucedido con el ejercicio de la representación gráfica de la escuela, es posible considerar que realizar esa tarea requiere la materialización sobre una hoja bidimensional de una realidad tridimensional, así como implica además tener una visión de totalidad y de detalle al mismo tiempo, de representar un lugar desde el recuerdo de muchos detalles .

Por lo anterior, sucesivamente se plantean actividades de descripción oral y/o escrita unas que requieren mayor detenimiento que otras, entre las cuales se les propone dibujar de nuevo la

escuela de manera individual , sugiriéndoles ocupar lugares diferentes dentro del mismo terreno, sin hacer referencia al cambio de posición.

Actividad	Características
Hacer un diseño de la escuela, estando en la escuela.	Se sugiere que los estudiantes trabajen desde diferentes lugares de la escuela misma.



Es posible notar que en los dibujos se hacen evidentes detalles como los arboles que resaltan en la parte posterior de la escuela, (recuadro verde) la cancha de balonsesto (circulo rojo), las escaleras de ingreso, entre

De los 9 estudiantes 6 realizan diseños como el ejemplificado, donde se resaltan detalles que no fueron evidentes en el primer ejercicio “a memoria”.

Una vez se exponen los dibujos la pregunta es: ¿por qué todos resultan diferentes?

Situación:	Comparando los dibujos
(LH-3):	<i>... y es que yo dibujo muy feo.... (retira su dibujo con un gesto de vergüenza)</i>
(CM-5):	<i>Profe, yo creo que el “error” estuvo en que no estábamos todos en el mismo lugar...</i>
(CM-5):	<i>Yo por ejemplo no pinte la reja, porque no la veía, estaba a mis espaldas, en cambio Dayana la pinto toda!!! Tan exagerada!!!</i>

La presencia de diversos dibujos y la pregunta del investigador, son interpretados como en el caso de (LH-3) como “errores”, asignado como causa de dicho error la incapacidad de dibujar, la poca familiaridad con los instrumentos gráficos. Quien es más seguro de sí mismo propone rápidamente una interpretación no personal y emotiva de las diferencias y hace notar que su tarea estaba bien hecha porque ha dibujado lo que se veía, sin incluir elementos que conocía (como la reja) pero que no tenía frente a él mientras dibujaba.

La discusión produjo ciertas reflexiones sobre la idea del “error” por parte de los estudiantes y a pesar que en un primer momento generó cierta expectativa, fue posible reconocer que desde cada punto de vista la perspectiva sobre las cosas cambian y por ende la representación hecha por cada quien desde su ubicación particular es diversa pero no errada.

Situación:	Discusión de clase
(FM-2):	<i>Profesora es como cuando miramos las vacas desde lejos, parecen muy chiquiticas... pero uno sabe que es que se ven así por lo que están lejos....”</i>
(LH-3):	<i>“ ... es que con el lejos o con el menos lejos las cosas cambian... y no solo las vacas ...”</i>
(inv):	<i>¿Qué otra cosa cambia con el “lejos”?</i>
(FM-2):	<i>“...el ruido de los tractores.... Ese cuando está lejos parece que suena pacito... cuando pasa por el frente de uno suena muy duro y cuando se va lejos otra vez parece que suena pacito...”</i>
(DC-2):	<i>“Ahhh siiiii, pero cuando uno está encima del tractor todo el tiempo este suena duro TODO EL TIEMPO ...”</i>
(JC-5):	<i>Es que pareciera que las cosas cambian con el lejos, y pues decimos que no cambian,.... Pero a la larga si cambian porque las vemos cambiadas...</i>
(inv):	<i>¿ o sea?</i>
(JC-5):	<i>Que a la larga si cambian con el lejos, cambian porque las vemos diferentes, y si las vemos diferentes es porque cambian.</i>
(CM-5):	<i>Pues no cambian, se ven diferentes pero no cambian</i>
(DM-4):	<i>Yo entiendo a Julián, si se ven diferentes es porque cambiaran pero en nuestros ojos.... Porque una vaca sigue siendo la misma vaca, sólo que en nuestros ojos pareciera que fuera una vaca chiquita.</i>

Es de anotar que esta discusión, se dio estando dentro del salón, no se trataba de uno de los casos en los que se habla de lo que directamente se ve, con la particularidad que se describían las diversas situaciones de manera detallada; como es el caso del diálogo presentado en el acápite 1.2 referido a la palabra.

La reacción de algunos estudiantes de transportarse a situaciones familiares, aun cuando sean descritas sobre el recuerdo y la imaginación como el caso de las vacas o del tractor, los cuales viene evocados también por diversas sensaciones auditivas (si estamos en posiciones diferentes, ..., la percepción de la cosa cambia)

De igual modo resulta muy interesante la afirmación de (JC-5) quien invierte la argumentación:

Si los vemos diferentes es porque las cosas cambian. Frente a lo cual (CM-5) refuta afirmando que solo se ven diferentes, pero que no cambian. Ante esta diferencia, (DM-4) busca el modo de mediar y de distinguir los hechos de las percepciones.

El diálogo muestra que mientras permanezcan anclados a ejemplos concretos y cotidianos, los estudiantes se mueven entre el plano cognitivo y meta cognitivo de un modo muy poco banal.

Paulatinamente se fueron planteando actividades en torno al desarrollo de la capacidad de observación y descripción. Así como en este caso se propone abordar una situación relacionada con la percepción de las longitudes y áreas, respecto a la distancia.



En la imagen se confrontan los diseños de los niños y las fotografías tomadas por ellos mismos desde el punto de observación.

Situación:	Analizando los dibujos
(inv):	<i>Lorena en tu diseño hay un pollito en una casa, Yo no lo alcanzo a ver.</i>
(LH-3):	<i>Yo tampoco lo veo profe, pero es que eso que se ve de color blanco, son los techos de unos galpones. Yo no he ido por allá, pero mi abuelo fue galponero ahí mucho tiempo, y siempre nos mostraba de dónde venían los huevos que nos comíamos. Por eso yo pinte ese pollo, porque yo sé lo que ahí hay pollos.</i>
(inv):	<i>Y tu Miguel, tu dibujo tiene una casa muy grande y yo no la veo así de grande desde acá.</i>
(MC-3):	<i>es que yo he estado en ese otro pueblo y sé que esa es la casa de la alcaldía y esa casa es grande</i>

Resulta interesante hacer notar que en estos diseños los estudiantes no pintan solo lo que ven directamente a ojo desnudo, sino que incluyen cosas que conocen previamente, que tienen en su cabeza a partir de la experiencia y no se deshacen de estos elementos por más precisa que fuese la instrucción: “pintar lo que se ve”. Por lo que es claro que este grupo de niños y niñas no ven solamente lo que tiene enfrente a sus ojos, sino también involucran en la descripción de “lo que ven” algunos elementos, características, situaciones que son evocadas por experiencias pasadas y se ponen de presente cuando algún otro estímulo lo genera.

A este punto es importante mencionar que la gran mayoría de estas actividades se llevan a cabo en la zona descrita anteriormente. Este sitio se eligió y dispuso con participación de todos los estudiantes y algunos padres de familia.

La destinación del lugar, así como el significado que adquiere con la realización de algunas actividades, la novedad de éste en el espacio escolar, le imprimen un valor y una representación tal que se constituye en EL OBSERVATORIO DEL SOLE, a pesar de los fallidos intentos por construir una cúpula para el seguimiento de la trayectoria del sol, la cual fue

inicialmente montada en maderos de balsa, luego en aluminio y en ninguno de los casos soportó la intemperie, los vientos de la noche, y sobre todo los paseos de perros y vacas que rondan libremente por la escuela y que no fue posible evitar dado que estaba y estaría todo el tiempo en espacio abierto imposible de cercarlo.

Lo importante acá es hacer notar que independientemente de no haberse logrado la cúpula, allí se había encumbrado el valor de la experiencia, la observación, la contemplación.; a tal punto que a este espacio se le fue asignada voluntariamente una “directora” (DC-2), quien lo administraba y diariamente desde allí hacia un reporte “casi meteorológico” para establecer si se podía o no salir a la observación solar.

Situación:	Determinación de la agenda diaria de trabajo
(Inv):	<i>Buenos días chicos. ¿Qué cosas tenemos pendientes para hoy?</i>
(FM-2):	<i>Revisar los diarios de la luna Profe yo no puede ver anoche la luna.... Parece que no salió.</i>
(MjM-2):	<i>Dijimos que íbamos a preparar la entrevista a don Ceferino</i>
(inv):	<i>Bien, y quienes son los encargados de esta entrevista?</i>
(KC-4):	<i>Julián y Yo, porque don Ceferino es nuestro vecino.</i>
(inv):	<i>Bien, los diarios de la luna y la entrevista. ¿Hay algo más?</i>
(KC-4):	<i>Majo, Diana y Miguel tiene que ir a echarle una mano de pintura a la bola blanca</i>
(inv):	<i>Bueno, les parece si comenzamos?</i>
(CD-2)	<i>Listo profe, voy para el observatorio a mirar cómo está el día, a ver si podemos salir... camine Julián que usted es buenísimo pa' las nubes.</i>

El ambiente de aprendizaje, cuya importancia es ampliamente documentada en la literatura especializada, asume un significado particular en el caso de la astronomía observacional, objeto de este proceso: De modo que para este grupo de 9 niñas, niños y jóvenes, el “Observatorio del Sole” existió, fue una realidad, permitió una serie de experiencias con gran

valor, lo hicieron propio y por tanto aquello que para unos ojos desprevenidos puede ser solo un pedazo de tierra, para la Escuela Los Rosales y sus integrantes era un **lugar de significados**.

Un trazo que separa el cielo de la tierra.

En este orden de ideas, vale la pena mencionar algunas características de los resultados del trabajo en torno a la capacidad de acotar o simplificar⁷⁶, lo cual se describirá haciendo alusión a las dos actividades diseñadas respecto al Horizonte Local:

- El trazo de la línea del horizonte
- Diseño del horizonte circular.

Línea del Horizonte: los estudiantes se disponen formando un círculo y al estirar sus brazos entre mano y mano delimitan la zona de “paisaje” que les corresponde abarcar.

La tarea va dirigida en el sentido de diseñar ese “pedazo de paisaje” que cada uno tiene en frente.

La primera dificultad fue cuando las palabras: “de acá a acá” “de allí hasta allá”, no fueron suficientes. Por tanto de manera auto-organizada y totalmente espontánea Julián (JC-5) se empodera de la actividad y con cada uno de sus compañeros define un punto de referencia de inicio y uno de finalización, que a su vez era el punto de inicio del compañero que le seguía en la disposición circular.

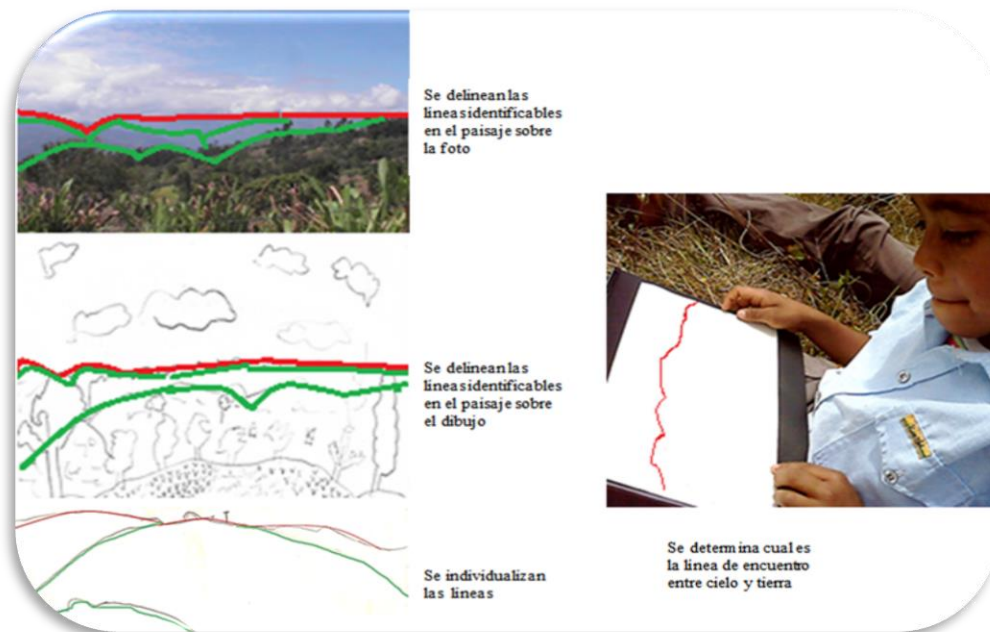
⁷⁶ Descrita anteriormente en el sentido de delimitar y precisar.

Como parte de esta actividad, cada uno de los niños toma una fotografía a su “porción” de “paisaje” y antes de dibujar en el papel se realizan actividades de trazo imaginativo con el dedo, siguiendo las recomendaciones de (Lanciano, 2002), así como una narración de lo que se estaba viendo.

El trabajo con el cuerpo permite concentrar la atención sobre el particular, lo cual es el primer paso para ir más allá e identificar en un paisaje real tridimensional, una línea abstracta.

A través del uso de la fotografía se introduce una ayuda que permite “aplanar” el paisaje y simplificar la tarea.

Cada una de las actividades se hace tomándose el tiempo necesario para que todos entiendan las indicaciones, el objetivo de la actividad, la importancia de su trabajo en el resultado colectivo, lo cual implica varios días de trabajo dedicados al desarrollo de estas tareas.



Nota: en la anterior fotografía se ve al estudiante contemplando su tarea una vez finalizada. Vale la pena aclarar que para la realización de esta actividad el observador local debe reproducir fielmente el horizonte, diseñándolo en una hoja que debe estar ubicada exactamente en el mismo ángulo desde el cual se ve la porción de horizonte seleccionado.

La discusión respecto a los resultados, los trazos sobre los diferentes dibujos y fotografías permitieron incorporar el concepto de horizonte detallando sus características, y visibilizando la línea que separa el cielo de la tierra como Línea del horizonte.

Para el desarrollo de estas tres actividades fue necesario trabajar con cierto énfasis en la “individualización” de las diferentes líneas que eran posibles de ser identificadas en el horizonte, fue ardua la tarea a realizar para llegar al punto en que todos los estudiantes lograran la habilidad de centralizar su atención en la “Porción de horizonte” que le correspondió representar gráficamente

De otra parte, si técnicamente es una línea, la individualización e abstracción de esta línea imaginaria que separa o une el cielo de la tierra, parece que para los estudiantes no tiene significado frente a la riqueza de los detalles y particularidades el paisaje en el que está contenida.

Situación:	Dibujando segmentos de horizonte
(DC-2)	<i>Profé, no puedo, me pierdo, Ya no sé dónde iba....</i>
(LH-3):	<i>Pues te perdiste mucho, porque estas pintando esa casa que me corresponde...</i>
(MC-3):	<i>Yo si es que me perdí Jajajaj alguien que me ayude !!!!</i>
(JC-5)	<i>Deberíamos ayudarnos...</i>

(MC-3):	<i>Síí, yo estoy de acuerdo, ayúdenme ayúdenme ¡!! Intentemos conmigo, ¿cómo lo haríamos?</i>
(CM-5)	<i>Entonces uno que sostenga la hoja,..</i>
(LH-3):	<i>Dayana, tú vas diciendo en orden lo que te vas encontrando, ve empezando de derecha a izquierda, hagámosle ¡!!! Digan con que empezamos?</i>
	<i>Nooo... así no No se muevan ¡!! Para abajo ¡!! Para arriba , primero falta un árbol ¡!!</i>
(MC-3):	<i>No sé a quién hacerle caso ¡!!! No puedo..... Así tampoco está bien .</i>

Hubo necesidad de orientar de nuevo la actividad llevando a clase unas hojas de papel acetato con el marco trazado de manera que cada uno optaba por la posición en el círculo de manera que su “porción” quedara dentro del marco, de esta manera el marco en la hoja delimito el espacio y ayudo a centrar la atención en lo que quedó dentro del espacio demarcado.

Como se ve, el trabajo sin una guía tan definida como la hoja de acetato con marco (porque en principio el espacio de la hoja blanca debería servir de guía) no resulta tan eficaz en la realización de la actividad. Pero a su vez en este diálogo resulta interesante que surjan solicitudes de ayuda a los compañeros como muestra de la conciencia que se tiene respecto al valor del trabajo colectivo desde el cual en muchas ocasiones es la única solución a una serie de dificultades que pueden presentarse.

Diseño del Horizonte Circular

Retomando las condiciones del ejercicio anterior y en una propuesta más artística se propone crear un dibujo del horizonte circular. Se vuelve a trabajar sobre los acetatos y se complementa con las fotografías que corresponde a cada uno de los tramos y con ayuda de pinturas, colores plastilina se construye colectivamente el “horizonte circular”.

Resulta muy grato ver el nivel de desenvolvimiento de los niños y niñas en relación con la ubicación, los ejercicios reiterativos que se tuvieron que hacer para lograr la actividad anterior les despertaron la capacidad de delimitación de la observación sobre el horizonte; y con aquellos estudiantes que aun presentaban alguna dificultad, fue posible obtener ayuda por parte de los otros de manera cooperativa y con un gran sentido de corresponsabilidad en el logro de la tarea. Para el desarrollo de esta actividad no fue necesario acudir a los marcos usados en el anterior ejercicio.



Siguiendo con la descripción de las actividades propuestas y desarrolladas, vale la pena revisar algunos datos importantes surgidos de la implementación de aquellas relacionadas con el seguimiento del sol: La observación se plantea inicialmente desprovista de cualquier registro, ni seguimiento. La propuesta era salir al observatorio, buscar el sol y hablar de lo que se veía.

Situación:	Observación Solar
(DM-4)	<i>Profe, y acá que hacemos.....</i>
(LH-3):	<i>Está fuerte el sol !!! que hacemos? ...</i>
(inv):	<i>Bueno, pues dijimos que este espacio era para tener un lugar despejado para ver el sol, ¿asi fue, verdad?, bueno pues ya lo tenemos, ustedes lo llamaron el Observatorio del Sole, ahora la pregunta obvia es ¿qué podríamos hacer acá?</i>
(JC-5)	<i>Pues mirar el sol....</i>

Las primeras sesiones de observación fueron dispersas, solo se hablaba del cuidado de los ojos, de no poder saber cómo se movía porque no lo podíamos ver directamente, de si habían nubes o no que lo dejaran ver.

Situación:	Observación solar
(inv)	<i>Hace un bonito día, el cielo está despejado...</i>
(MC-3):	<i>Y como lo miramos? Si uno mira pa´ arriba le pican los ojos</i>
(MjM-1):	<i>Sii Miguel cuidado!!! Uno puede quedar ciego si se quema los ojos con el sol, cierto profe?</i>
(inv)	<i>Si por supuesto, debemos ser muy cuidadosos con todos los órganos de nuestro cuerpo, en este caso el sol nos puede dañar los ojos... Pero acaso ¿por qué tendríamos que dejar fijamente los ojos mirando al sol a punto que se nos dañen?</i>
(MC-3):	<i>Pues tenemos que mirar el sol!!! ¿No nos dijo usted profe que la tarea era mirar cómo se mueve?</i>
(inv):	<i>Ah... ok. Pero para eso es necesario dejar los ojos fijos al sol y arriesgarnos a que se nos dañen, creo que esta sería una tarea que no podríamos realizar, pues ya es claro que prima el cuidado por nuestro cuerpo</i>

Ningún estudiante parece tener el problema de pensar que el sol esta fijo y la tierra se mueve, como sucede en Italia con algunos de los alumnos de la escuela primaria y maestros de primaria en formación como lo he podido experimentar en Milano.

Nuestro proceso prevé que si se observa atentamente y si se registra el trayecto del sol sobre el horizonte local, es posible comprender que las mismas observaciones pueden tener

diversas interpretaciones: “si veo un objeto moverse, o se mueve él o me muevo yo o nos movemos ambos de modo diverso” (Copérnico 1543, en Gagliardi y Giordano, 2014).

Los estudiantes Italianos repiten con regularidad “un saber no sabido” (Lorenzoni, 2009). Es el caso que no se sienten bien con lo que observan y tienen dificultades emocionales, más que cognitivas, al aceptar que podemos "ver" el movimiento del sol. (Lanciano, 1989).

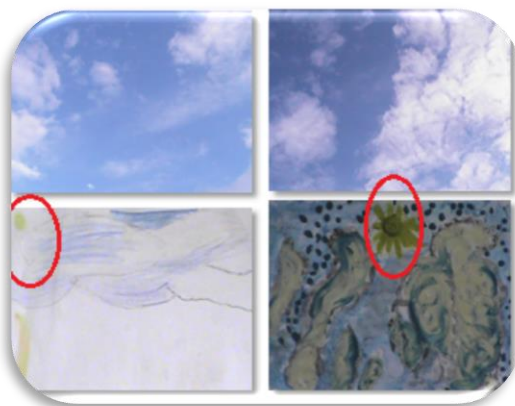
El tema retorna sucesivamente ligado a la experiencia concreta, por ejemplo con las vacas que buscan la sombra (ver página 199)

En un par de ocasiones (JC-5) y (DM-4), hicieron alusión a la hora respecto a la posición del sol, este fue un comentario que no hizo eco en los demás y no se suscitó ninguna conversación al respecto.

Situación:	Observación solar
(JC-5)	<i>Hoy viene el profe de Educación Física, y vamos a hacer un partido de baloncesto</i>
(DM-4):	<i>Uhiii si, que chévere, tenemos que cambiarnos - mirando hacia arriba dice:- Yo creo que apenas tenemos tiempo de comer algo y cambiarnos, digámosle a la profe que ya casi es hora de almuerzo</i>

Tras varias jornadas en el observatorio y sin haber planteado ningún objetivo en concreto algunos estudiantes propusieron:

(KC-4)	<i>Profe, si vamos a volver a salir a observar, deberíamos llevar por lo menos un cuaderno... o qué? Es que siempre salimos y no hacemos nada allá arriba. Yo ya me aburrí.</i>
(inv):	<i>Bueno, pero entonces que propones?</i>
(DC-2)	<i>Yo propongo que hagamos un dibujo del cielo !!!</i>
(CM-5), (JC-5), (MC-3)	<i>Buuuuu, Noooo pues que tal la idea, hagamos un dibujito</i>
(inv):	<i>Me parece bien, los que quieran salgan conmigo a hacer un dibujo del cielo, los otros pueden quedarse en el salón con la profesora Cecilia.</i>



La actividad de “dibujar el cielo” se realizó varios días consecutivos y en una de la exposiciones la investigadora encierra con rojo el sol, intentando llamar la atención, por la posición del sol en la hoja.

Situación:	Exposición de los dibujos del cielo
(DC-2):	<i>Profe, porque le hizo esa marca a mi dibujo?</i>
(inv):	<i>Por nada en particular, me llamó la atención que a veces pintan el sol en el borde de la hoja, otras veces en el centro ...</i>
(KC-4):	<i>Obvio profe, salimos a pintar a distintas horas y como el sol se mueve, a veces esta allá, y otras veces allá, y otras allá (señalando con el dedo)</i>
(inv):	<i>¿ y cómo es que el sol se mueve?</i>
...	<i>Si claro, pues se mueve, claro que se mueve, Todo el día se mueve....</i>
(JC-5):	<i>Por eso para las vacas hay que tener dos sombríos: uno para la mañana y el otro para la tarde.</i>



“Para trabajar, buscamos la sombrita. En la mañana tenemos allí en las llantas, en las tardes podemos ir debajo del palo de mango”.*Prof. Cecilia*



“Las vacas también buscan la sombra... en las mañanas están allá arriba, en las tardes bajan pa' la cancha”. *(LH-3)*

Como primera hipótesis está que el tema del movimiento del sol era tan obvio que es probable que los estudiantes no hubieran pensado que evidenciar dicho movimiento, era el objetivo de esas visitas al observatorio.

En un par de discusiones se hizo manifiesto que todos ellos eran conscientes del movimiento del sol y que la mayor evidencia de este movimiento era la sombra; tanto por el comportamiento de los animales, como por la planeación de algunas de sus actividades.

Por lo tanto, ahora la pregunta era ¿Cuál es la trayectoria que sigue el sol?

(JC-5): Tendríamos que seguirlo!!

Situación:	Diálogo en Clase
(MC-3):	<i>Yo soy el único que viene de arriba, yo veo todas las mañanas que el sol sale por allá. Sale por el lado de Sutatenza</i>
(DM-4):	<i>Pues yo si sé que sale por allá, no sé si por suta o por donde , pero por ese lado si sale</i>
(MjM-1):	<i>Yo no sé por dónde sale el sol. Yo sé que sale temprano, porque cuando el sol sale mi abuelo y mis tíos ya están trabajando Ellos salen a oscuras, antes de que el sol salga, pa´que cuando haya luz ya estén en la tierra. Pero yo no sé por dónde sale !!</i>
(DC-2):	<i>Profe ya sé !!!!! En cambio de hacer más dibujos del sol, pues salgamos a mirar por donde es que sale y como es que se mueve !!!</i>

Los estudiantes están maravillados del hecho que una situación que había dado por descontada y evidente al punto de aburrirse, se les revela en cambio llena de preguntas de las cuales no tiene respuestas. La maravilla se transforma en motivación por hacer, no buscan a las profesoras para obtener una respuesta, pero si se volcan inmediatamente al observatorio y al sol directamente.

La experiencia de seguirle los pasos al sol fue gratamente sorprendente, es la precisa evidencia del pensamiento de los niños y niñas en semejanza con el pensamiento de los científicos, como lo describe el profesor Paolo Guidoni.

Situación:	Observación solar
(DC-2):	<i>Profe vengo del observatorio y hay bonito cielo salimos?</i>
(inv):	<i>Perfecto !!</i>
(LH-3):	<i>Listo profe yo ya lo vi, ya sé dónde está.</i>
(JC-5):	<i>Si nos quedamos acá mirándolo, se mueve como muy despacio, y nos aburrimos yo creo que podemos mirarlo, irnos, volver a mirarlo al rato, y así sucesivamente.</i>
(inv):	<i>Bueno, si todos están de acuerdo, entonces vamos al salón y volvemos en un rato.</i>

Por parte de los estudiantes se planteó la necesidad de una observación sistemática, pero no continua.

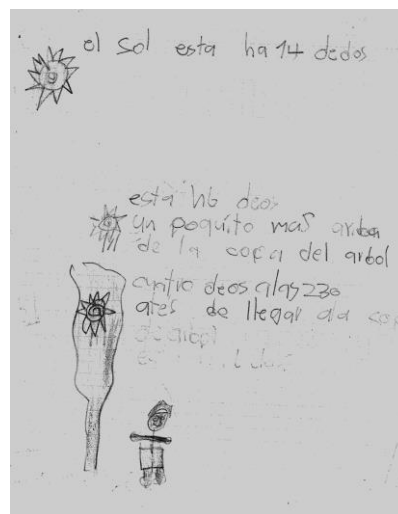
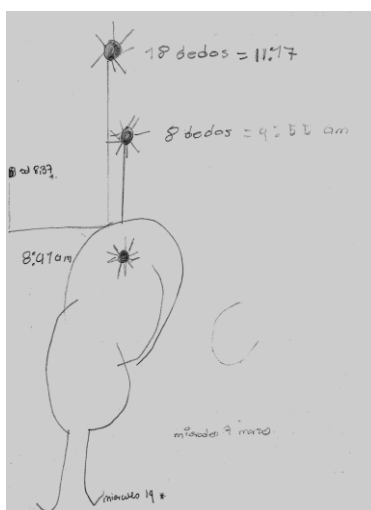
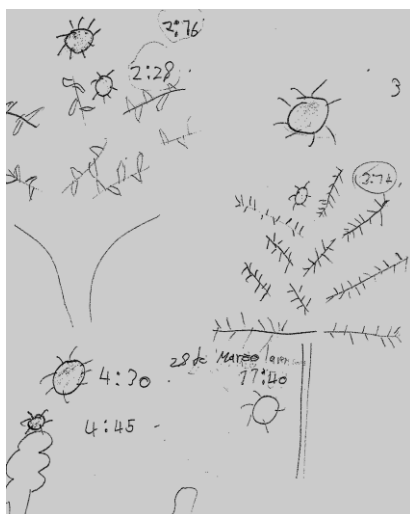
A las siguientes salidas emergieron elementos muy importantes.

Situación:	Observación solar
(CM-5):	<i>Miren ¡!! Ya está más arriba.</i>
(inv):	<i>Más arriba con respecto a qué? Cuanto más arriba?</i>
(CM-5):	<i>La primera vez estaba detrás de ese arbolito Ahora está como sobre el árbol</i>
(DC-2):	<i>Profe no me acuerdo donde me hice la primera vez !!! será que la posición importa así como en el ejercicio del horizonte?</i>
(MC-3):	<i>Si claro, y peor si se pone de espalda... jajajaj</i>
(DC-2):	<i>Obvio que siempre tiene que estar mirando al sol, pues si se pone de espalda como lo va a vercomo bobo.!!!</i>
(CM-5):	<i>Mire profe ahí sigue subiendo ... más arriba respecto a ese árbol</i>
(LH-3):	<i>El mío está más arriba, pero yo lo estoy mirando respeto a esa montaña</i>
(JC-5):	<i>No , esa montaña está muy lejos, yo creo que es mejor mirarlo respecto al árbol, al árbol de Cristian que es el más grande</i>
(LH-3):	<i>Y qué importa que mi montaña este lejos yo voy a mirarlo siempre desde la montaña para saber cómo va subiendo</i>
(KC-4):	<i>Y si miramos no desde la montaña sino desde "la línea del horizonte" ... así la profe se pone feliz, porque usamos el horizonte!!!</i>
(DC-2):	<i>Profe ¿Qué hora es? Hace dos horas salimos ¿vamos otra vez?</i>
(KC-4):	<i>Miren !!! Pero en la tarde no nos sirve mirarlo respecto al pino porque está del otro lado</i>
(MC-3):	<i>Miren allá ahí otro pino, miremos respecto a ese otro pino llamémoslo el pino 2</i>
(DC-2):	<i>Noooo, yo propongo que en la mañana medimos con el pino y en la tarde medimos con la pina</i>

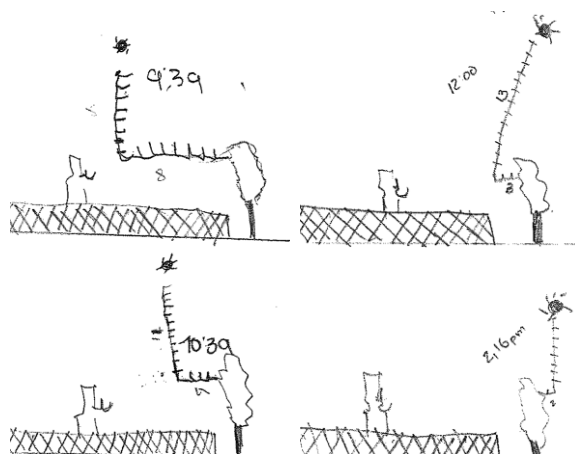
(CM-5):	<i>Que bobada.... La pina ¡!!! Jajaja</i>
(LH-3):	<i>Respete Cristian, no es una bobada. Somos niños y niñas, así es que me parece bien que en el observatorio hayan pinos y pinas</i>

Los fragmentos de diálogo anteriormente expuestos son realmente asombrosos, pues evidencian el modo como progresivamente van emergiendo:

- el tema de los puntos de referencia: “el pino, la pina, la montaña, la línea del horizonte”
- La posición del observador respecto a los puntos de referencia.
- La hora de observación.
- La discriminación en cuanto a la utilidad de los puntos de referencia: “ese pino nos sirve en la mañana, en la tarde ya no porque el sol está al otro lado”.
- La incorporación de los puntos de referencia al sistema del observador.



De igual manera los registros empiezan a aparecer, algunos llevan el cuaderno, otros salen del observatorio al salón a registrar, en algún momento aparecen las unidades de medida, para saber cuántos lápices asciende en dos horas, o cuántos dedos desciende en una hora.



Los registros del trabajo de campo, cuentan con un interesante número de situaciones ejemplarizantes, que no viene al caso ponerlas todas en el presente documento, quedo a disposición de quien tenga interés.

A este punto para finalizar vale la pena mencionar el caso de una madre de familia muy cercana a la escuela, quien fue voluntariamente hasta el hospital, recolectó algunas radiografías y las llevó a la escuela con el propósito que se usaran para mirar el sol. Obviamente la respuesta no podría ser alarmar a la madre⁷⁷ de familia y a los estudiantes ante el “error” de observar el sol a través de estos plásticos con un cierto tipo de filtro, pues esto ha sido una práctica común.

Lo importante era reconocer junto con los niños, que si las usábamos desprevénidamente lo que podría suceder era que los haces de luz provenientes del Sol incidieran en una de las zonas

⁷⁷ Quien siempre colaboró con las actividades de la escuela y en especial con el proyecto de astronomía, por un manifiesto especial gusto por el tema.

menos oscuras a través de las cuales la radiación pudiera penetrar en la pupila y dañarla irremediablemente; por esa misma razón se había planteado siempre hacer la observación directa, por fragmentos de aprox. dos segundos, sin el uso de ningún “mal filtro” que podría dar una sensación de seguridad, y exponiendo el ojo a mayores peligros.

Sin embargo como ejercicio lúdico se seleccionaron las radiografías, se recordaron las zonas más oscuras y se hicieron las lentes propuestas por la madre de familia con la total salvedad de que una vez utilizadas en esa tarde de trabajo se destruirían para no incurrir en futuros accidentes.

De esta manera fue atendida la propuesta de la madre de familia, quien trabajó en conjunto con los estudiantes, hubo diálogos interesantes donde se hace evidente que la tarea educativa no es solamente responsabilidad de la escuela y que si desde allí se genera un proyecto que involucren a los padres de familia y cuidadores, e incluso que despierte también intereses en ellos, el trabajo mancomunado entre la casa y la escuela fortalece el proceso de formación de los niños, niñas y jóvenes.

Resulta muy interesante la descripción autobiográfica de la madre de familia y la posición de los niños y niñas por acogerla, aun cuando la escuela sea hecha para “los pequeños” como se ve en el siguiente diálogo.

Situación:	Observación solar
(madre):	<i>A mi me hubiera gustado estar en una escuela así. A mi siempre me gusto estudiar, lástima que no pude.</i>
(DC-2):	<i>Pero con nosotros puede venir...</i>
(MjM-1):	<i>Nooo mamá, pero a la escuela venimos los pequeños ;!!</i>
(inv):	<i>Bueno María José, pero también pueden venir los papas si quieren, mira todo lo que nos enseña y nos ayuda tu mamá.</i>
(madre):	<i>Pues a mí desde que me deje la profe Ceci, yo voy a estar siempre cerca de la escuela... me encanta!!!</i>

A través de estas muestras de voluntad, interacción, diálogo, imaginación y experiencias de conocimiento, se pretendió mostrar una realidad de modo tal que sea posible ver el mundo de posibilidades de poner a dialogar las diferentes realidades, las diferentes culturas, los lenguajes propios y los de los otros, y reconocer el valor inconmensurable de la existencia, en el escenario escolar, de la voluntad por dar la palabra y de reconocer el valor de la experiencia.

Otras actividades propuestas se pueden ver sintetizadas a través de las siguientes fotografías.

Esfera blanca, Forma de iluminación del planeta

Clasificación y descripción



Participación de la madre de familia



Globo paralelo



Rayos de luz, fuentes de luz lejanas



Las anteriores fotografías permiten ver un panorama general de algunas de las otras actividades que fueron desarrolladas en el marco de la implementación del trayecto didáctico. De estas vale la pena resaltar las actividades de la esfera blanca y el Globo Terráqueo fuera de su soporte tradicional, dado que brindan la posibilidad a los estudiantes “de construirse una visión global del Planeta Tierra y de su iluminación” (Rossi, Giordano y Lanciano, 2015). Esta perspectiva, aunque todavía geocéntrica, ayuda a entender la singularidad de cada lugar en el planeta respecto a los otros.

El reconocimiento de las potencialidades de este proceso longitudinal tiene grandes implicaciones disciplinares, en cuanto a la medición didáctica y respecto al modelo cognitivo que subyacen a todo el planteamiento; haciendo grandes aportes a la educación en ciencias naturales en general y a la didáctica de la física y de la astronomía en particular.

Respecto a dicho proceso longitudinal, proyectado por el grupo de investigadores italianos que ha sido referente en toda la presente investigación y que es el resultado de décadas de trabajo investigativo, prevé el punto de vista heliocéntrico y los modelos tradicionales del globo terráqueo con el eje inclinado, como punto de llegada del proceso, haciendo una mirada crítica a las históricas visiones del mundo centradas en el hemisferio norte, proponiendo una visión más respetuosa de la experiencia local, del individuo, (www.globolocal.net), de su propia cultura, del mundo como lo ve y desde donde lo ve.

Se trata de un proceso longitudinal diseñado para un periodo de varios años de la vida escolar, que por tanto no ha sido posible que lo experimenten en su totalidad ; y el trayecto

diseñado en el marco de la presente investigación , hace parte de este proceso longitudinal más amplio.

Por lo que en relación con lo anterior, en prospectiva se piensa poder experimentar en la escuela la parte del proceso que aún no ha sido abordada y utilizar la propuesta y los datos provenientes de la experimentación para la formación de docentes.

Futuras posibilidades de realizar un análisis comparativo sistemático entre los resultados de la escuela rural colombiana, con aquellos de una escuela de zona urbana , igualmente en el contexto colombiano, y con los de una escuela italiana sea citadina o provinciana.

El pensamiento del estudiante:

Diversas características del pensamiento de niños, niñas y jóvenes de la escuela rural emergieron del análisis de los protocolos. En particular podemos resaltar que aun estando los estudiantes muy ligados a las experiencias cotidianas y puestas en lo concreto, sus respuestas, reacciones y argumentaciones están pueden ser ubicadas en una dimensión teórico-interpretativa, dadas estas formas de proponer relaciones entre las situaciones escolares y las de la vida cotidiana, la búsqueda de analogías y el logro de ciertas transferencias entre las culturas del escenario educativo (Cultura Escolar, Cultura de Base, Cultura Científica).

Las representaciones logradas y materializadas a través del discurso, el diseño, el cuerpo son un instrumento esencial en el proceso de pasar de la experiencia a la interpretación dado que

permiten transformar conceptos abstractos (horizonte, trayectoria del sol, etc.) en objetos concretos o en lenguajes simbólicos ya incorporados por los estudiantes

Como pretendimos describirlo en el primer capítulo sobre las reflexiones teóricas, la comprensión (de los fenómenos, conceptos, etc.) se logra en diversos niveles, y sucede cuando estas varias dimensiones (lenguaje, experiencia y conocimiento) entran en resonancia. Ejemplo de ello, cuando (KC-4) dice: .. *y si miramos no desde la montaña sino desde “la línea del horizonte” ... así la profe se pone feliz, porque usamos el horizonte!!!* . De sus palabras y del tono en el cual son pronunciadas es evidente que L-E-C se han puesto en resonancia.

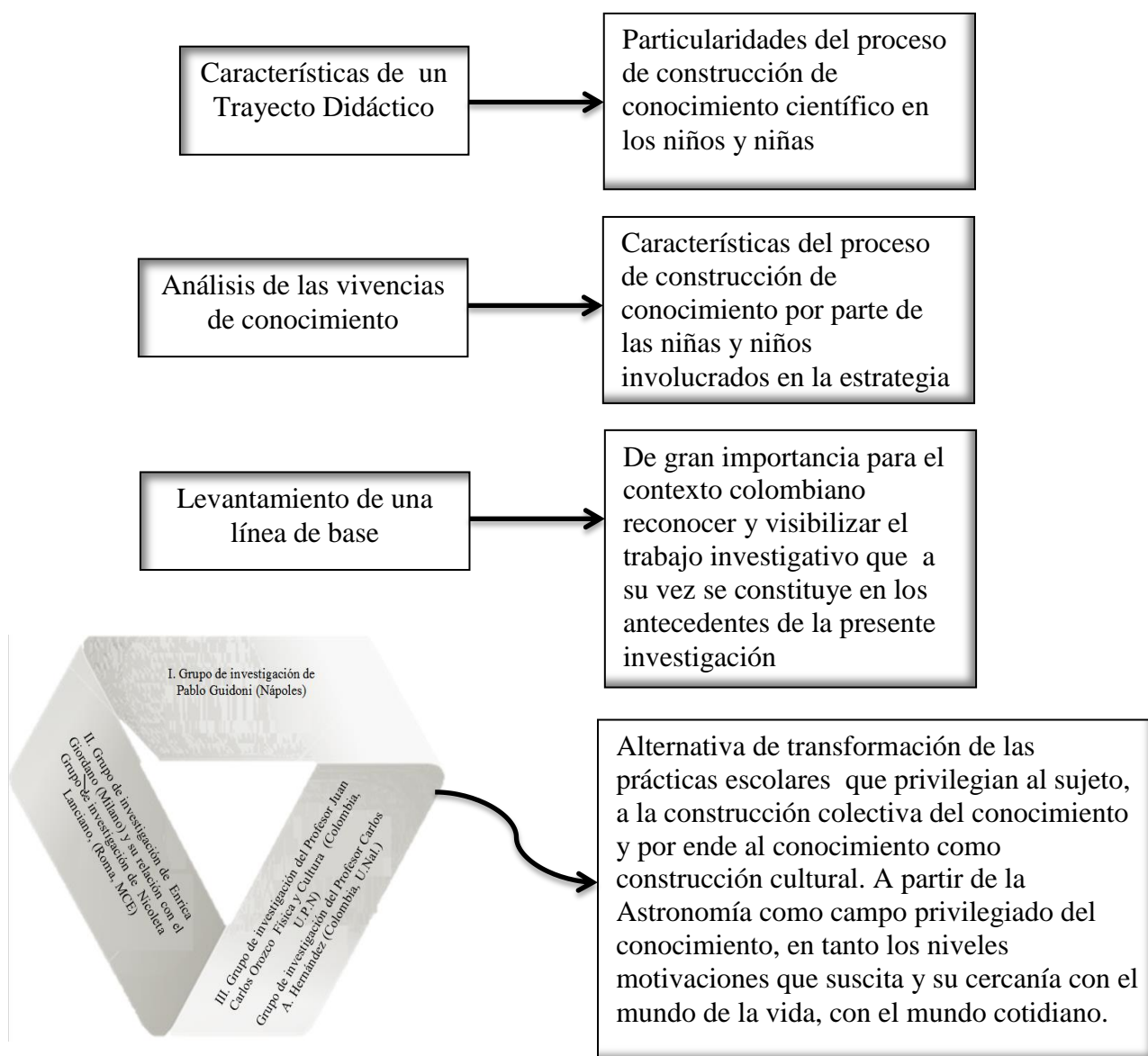
Los hechos, las observaciones (montaña, árbol, sol), las representaciones (las palabras, las fotos, los dibujos) y aquello interpretativo (observar desde diferentes puntos de vista, lo que los físicos llaman sistemas de referencia) dan sentido al trabajo realizado hasta el momento de cierre del trabajo de campo.

Todo lo anterior y todo lo que falta por hacer realidad, a partir de la idea de afinar estas perspectivas que dieron solidez a la presente investigación: La lectura fundada en el pensamiento del profesor Paolo Guidoni y orientada para efectos de esta investigación por la profesora Enrica Giordano, así como aquella propuesta inspirada en el profesor Carlos Augusto Hernández, y su tesis respecto de las condiciones fundamentales del pensar y la experiencia (Voluntad, Imaginación y Apropiación de la Palabra), Desde la perspectiva de la ciencia como actividad cultural y su incidencia en la construcción de sentidos propuesta por el Profesor Juan Carlos Orozco, y con la luz metodológica y revolucionaria necesaria para América Latina de Irene

Vasilachis dándole la palabra al sujeto conocido que históricamente ha sido invisibilizado por los métodos investigativos tradicionales

6. Conclusiones

En este esquema se recogen las preguntas de investigación y por ende los objetivos propuestos, para facilitar la lectura relacional entre estos y las conclusiones.



De cara a los protocolos, son múltiples las posibilidades de dialogo que podrían seguirse dando a propósito de rescatar de las vivencias de conocimiento y evidenciar desde allí las características del pensamiento científico de los estudiantes; lo cual como es obvio seguiría contribuyendo a enriquecer el análisis; pero dado que la presente tesis no corresponde al culmen de la experiencia investigativa, sino por el contrario representa la consolidación de una serie de elementos de orden disciplinar, metodológico, epistemológico, entre otros, seguirán fortaleciendo el ejercicio pedagógico e investigativo de su autora en la perspectiva de continuar con su proceso de cualificación profesional en pro del mejoramiento de la calidad de la educación en su contexto tanto local como nacional.

A continuación se hacen explícitos algunas ideas relacionadas con la Mediación Didáctica y el modelo cognitivo, haciendo notar que se intentan plantear de manera general pero que emergen y/o se gestan desde la particularidad de la presente investigación.

En relación con la Mediación Didáctica: Todos los esfuerzos por transformar positivamente la escuela son valiosos y fundamentalmente necesarios, sea desde la perspectiva curricular, desde las didácticas específicas, contruidos para grupos singulares, en procesos transversales, longitudinales, cualquiera que sea la naturaleza. Con el devenir de la presente investigación fue posible ratificarse una serie de elementos que de la experiencia vivida fueron emergiendo uno a uno, como necesidades, como puntos de fuerza y que al término de la experiencia podría considerarse fundamentales para dichos procesos de transformación:

- El papel protagónico del maestro como eje central de dicha transformación y por ende la ineludible necesidad de un proceso permanente de cualificación docente.
- La asignación de un nuevo sentido a la investigación educativa haciendo evidente la diferenciación entre la investigación en términos del sujeto cognoscente y la investigación cuando ésta le da la palabra al sujeto conocido.
- Elevar al estatus “de cotidiana y real” a la práctica dialógica, al reconocimiento de la diferencia y a la concertación y coexistencia con dicha diferencia.

Proponer el desarrollo de la experiencia y su posterior análisis centrado en la palabra del sujeto conocido es centrar la atención en esas otras formas de conocimiento las que en los discursos retóricos se mencionan pero que en la práctica siguen siendo desplazadas por la palabra del “experto” es decir, del sujeto conocido.

Para poder hacer realidad esta propuesta es necesario ubicar en el escenario escolar los dos principales actores en el mismo nivel de modo que sea posible que interactúen cada uno con lo que la vida, el entorno, el tiempo y las posibilidades les han dotado como equipaje de vida.

El acápite 4.2.4 representa gráficamente de manera explícita lo anteriormente planteado, lo cual a su vez permite comprender las formas de interacción que se dieron durante el trabajo de campo, y que de alguna manera se recogen y evidencian en los diálogos presentados, en el tipo de intervenciones y manifestaciones corpóreas, de expresiones orales, entre otras formas de relación.

Es decir que esta composición relativamente simétrica, en el sentido del lugar que ocupan tanto sujeto conocido como sujeto cognoscente en el escenario de las interrelaciones escolares, podría considerarse como una alternativa de participación investigativa a través de la cual se evidencia que sí es posible transformar las tradicionales prácticas investigativas, que fundamentalmente en el campo de la educación, de manera paradójica, se ocupan de la escuela, de los estudiantes y de los maestros, y que muy pocas veces se “habita” la escuela, se reconoce el saber del maestro y se escuchan a los estudiantes.

Por lo anterior, el principio de igualdad retomado de Vasilachis (2011) es esencial en la disposición de los escenarios escolares, para guiar los procesos de construcción de conocimiento; este principio propone que todas las formas de conocer y por ende todas las construcciones y aportes a la cultura escolar deben ser reconocidos como importantes; y solo a través de ese verdadero reconocimiento se logra llegar al punto al que se llegó en esta investigación, en relación con la libertad de expresión apropiada por las niñas, niños y jóvenes, el uso autónomo del lenguaje que progresiva e indudablemente se va haciendo más sutil, más específico, se va nutriendo de más experiencia, va posibilitando tejer nuevas relaciones e ir ampliando la red de conocimiento.

En este mismo orden de ideas, en el salón, los pasillos y el observatorio de la escuela Los Rosales, este principio de igualdad permitió comprender las diversas formas de conocer, los diversos ritmos y rutas de conocimiento, de apropiación de la palabra, los diferentes niveles de resonancia cognitiva, entonces se comprendió además, que el aula es epicentro de la posibilidad al diálogo siendo esta la vía para la construcción de conocimiento.

Sin este principio de igualdad a la base de la presente propuesta de mediación didáctica, no hubiese podido lograrse, tanto a nivel individual como colectivo, la resonancia entre Lenguaje – Experiencia - Conocimiento, ni muchos menos se podrá disponer de las condiciones fundamentales del pensar y la experiencia como la voluntad, la imaginación y la apropiación de la palabra.

Vale la pena anotar que en términos del diseño del trayecto didáctico, a partir del vínculo entre la investigadora y la maestra titular, fue posible construir una serie de hipótesis surgidas de datos reales comportamentales, actitudinales, cognitivos de los estudiantes, desde los cuales se disponen las estrategias y se avanza en el desarrollo e implementación de la propuesta.

De modo que es posible afirmar que el diseño del trayecto didáctico, permitió el logro de los objetivos propuestos, habiendo determinado un punto de inicio muy cercano a las condiciones reales del contexto educativo lo que a su vez permitió la flexibilidad de dicho trayecto, de ser re-direccionado para responder a las necesidades y expectativas de los estudiantes, las cuales fueron emergiendo paso a paso con la puesta en marcha; pero poniendo además de relieve la importancia de la extensa y rigurosa descripción contextual construida *in situ*.

La presente investigación logró un vínculo global determinante en su devenir disciplinar, epistemológico, metodológico, didáctico, pero del mismo modo, construyó para la escuela local una alternativa propia, de respeto por la cultura de base, por individualidad, por el sujeto y su cultura.

En relación con el Modelo Cognitivo: Las ciencias naturales se incorpora en la vida cotidiana desde la escuela para mejorar la calidad de vida de cada sujeto, llegando a ser conscientes del progreso en la búsqueda de planteamientos personales de conocimiento (aumentando la autonomía intelectual), haciéndose partícipes de la dinámica de construcción de conocimiento científico en el aula con la idea clara de su sentido y utilidad en el “mundo fuera de la escuela”.

Es importante trabajar en el desarrollo simultaneo de una serie de competencias en que la escuela básica son fundamentales y el soporte para todo el desarrollo cognitivo de los sujetos: Saber hablar, saber leer, saber escribir, saber discutir sobre los diferentes sucesos cotidianos y saber relacionar esos sucesos con el mundo natural, observándole con la agudeza que enseña la ciencia, enriqueciendo la competencia lingüística, constituyendo esto el verdadero desafío de la formación científica que apunte a la autonomía cultural, que se sobrepone al adiestramiento científico tradicional, y le apuesta a la formación de seres humanos que reconocen las diversas formas de conocimiento y construyen a partir de dicha diferencia.

Haciendo un paralelo entre las formas de intervención en la fase denominada “de alistamiento” y los diálogos, y desarrollos que se dieron a posteriori y de manera gradual, es evidente que el conocimiento es resultado de la interacción social; en la interacción con los demás adquirimos conciencia de nosotros, aprendemos el uso de los símbolos que, a su vez, nos permiten pensar en formas cada vez más complejas o por lo menos diversas ampliándose a su vez nuestro universo de posibilidades de comprender e interrelacionarnos con el mundo; confirmando de alguna manera la tesis de Vygotsky: a mayor interacción social, mayor conocimiento, más posibilidades de actuar, más robustas funciones mentales.

La formación en “sentimientos” como lo denomina el Profesor Carlos Augusto Hernández, no es un asunto que resuene en las escuelas y mucho que se materialice en las prácticas de muchos maestros. Se piensa poco en la voluntad y resulta extraño hablar del amor, como si la misma dedicación al estudio no fuera precisamente eso: deseo y voluntad de saber.

En los cánones de la comunidad académica y más específicamente en la comunidad científica estos conceptos, estas palabras, estas formas de expresión son catalogadas como escasas de rigor, lo cual evidencia el desconocimiento de la función fundamental de la escuela en la sociedad y empodera un cierto círculo de docentes e investigadores con prácticas excluyentes y ciertamente fuera de lugar.

El diseño acá planteado hace referencia al trayecto didáctico que fue puesto en escena para posibilitar que cada niño o niña como portador de su propia cultura, pudiese transitar en sus “propias cumbres” retomando y recomponiendo de su conocimiento de base elementos que le permitan día a día enfrentar al mundo, así como conocer y reconocer elementos del conocimiento científico puesto a su disposición a través de la mediación didáctica y el cual nutre a su vez la cultura escolar.

Para el desarrollo de la investigación cualitativa, no resulta suficiente tener experiencia y conocimiento de la dinámica escolar (como el caso de la investigadora quien ejerce como maestra casi 20 años en la escuela básica, media y superior) es necesario vivir un periodo (corto o largo según las posibilidades de la investigación) la dinámica de la escuela, con los estudiantes y la maestra y en contacto con la comunidad educativa. El conocimiento que provee la vivencia directa sobre las características de la mediación didáctica y las condiciones concretas de la interacción en el aula, aportan información fundamental sobre las formas de construcción de conocimiento escolar y

esta información es de relevancia central para la elaboración de propuestas que pretendan mejorar la enseñanza en la escuela.

Bibliografía

- Abrera, W. (1968). Monumentos rupestres de Colombia. *Revista Colombiana de Antropología*, (14), (s.p.)
- Acción Cultural Popular. (2014). *Historia escuelas radiofónicas*. Recuperado de: <http://fundacionacpo.org/quienessomos/historia/2/>.
- Aduriz, A. y Izquierdo, M. (2002). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*. 1 (3).
- Agencia Pandi. (2014). *El 'Bullying' No es un Juego de Niños*. Informe especial. (30a. ed.). Recuperado de: <http://www.agenciapandi.org/la-ninez-en-los-medios-30/>.
- Albanese, O. (2003). A cura di, *Percorsi metacognitivi. esperienze e riflessioni*. Milano: Franco Angeli.
- Althusser, L. (1975). *Curso de filosofía para científicos. Introducción: Filosofía y Filosofía espontánea de los científicos*. Barcelona: Laia.
- American Association for the Advancement of Science. (1993). *Benchmarks for Science Literacy*. New York: Oxford University Press.
- Anguera, M. (1998). *La observación en la escuela*. Barcelona: Graó.
- Angulo, F. (1998). La formación del profesor de ciencias: fundamentos teóricos en una perspectiva de autorregulación metacognitiva. *Educación y Pedagogía*, 10(21), 69 - 96.
- Arana, M. y Batista, N. *La educación en valores: una propuesta pedagógica para la*

formación profesional. Recuperado de: <http://www.oei.es/salactsi/ispajae.htm>.

Arcá, M., Guidoni, P. y Mazzoli, P. (1990). *Enseñar ciencia: cómo empezar: reflexiones para una educación científica de base*. España: Paidós Educador

Arcà, M. y Guidoni, P. (2008). *Guardare per sistemi, guardare per variabili*. Italia: Associazione per l'Insegnamento della Fisica. AIF Editore.

Aréchiga, H. (2001). *El Universo Interior*. México: Fondo de Cultura Económica.

Arnal, J., Del Rincón, D. y Latorre, A. (1992). *Investigación educativa: fundamentos y metodología*. Barcelona: Labor.

Atkinson, P., Coffey, A. y Delamont, S. (1999). Ethnography: Post, past, and present. *Journal of Contemporary Ethnography*, 28(5), 460-471.

Ayala, M., Malagón, F. y Guerrero, G. (2004). La Enseñanza de las Ciencias desde una Perspectiva Cultural. *Revista física y cultura*, 7(2), (s.p).

Ayala, M., Garzón, M. y Malagón, F. (2007). Consideraciones sobre la Formalización y Matematización de los Fenómenos Físicos. *Praxis Filosófica*, (25), 39-54.

Azócar, R. (2006). *Cualidades sensibles o epítafio a la metodología cualitativa en el proceso educativo*. Recuperado de: <http://www.analitica.com/sociedad/articulo/5105.asp>.

Bachelard, G. (1975). *La Formación del Espíritu Científico*. Buenos Aires: siglo xxi.

Bachelard, G. (2000). *La Formación del espíritu científico. Contribución a un psicoanálisis del conocimiento objetivo*. (23a. ed.). México: Siglo xxi.

- Baer, A. y Schnettler, B. (2012). Hacia una metodología cualitativa audiovisual. El vídeo como instrumento de investigación social. En *Merlino, Aldo (Hrsg.): Investigación Cualitativa en las Ciencias Sociales: Temas, problemas y aplicaciones*. (pp.149-173). Buenos Aires: Cengage Learning. S.
- Bailey, J. y Slater, T. (2004). A review of astronomy education research. *Astronomy Education Review*, (2), 20-45.
- Balzano, E. (2011). Science laboratory activities for kids and parents in naples. (8.th). *ERNAPE Conference*. Available at:
www.fisica.unina.it/traces/attachments/article/174/ERNAPE.pdf.
- Balzano, E., Fiorentino, S., Freda, C., Merinio, A., Striano, M. & Zappia, A. (2012). Process in science education practices. *The international conference new perspectives in science education*, (s.p).
- Balzano, E. (2013). La formación científica de base y el rol de la comunidad, en la relación escuela – familia. *Revista internacional Magisterio*, (62), 68-75.
- Bazán, C. (1997). *La Creatividad y su Importancia en la Educación*. Recuperado de:
<http://rehue.csociales.uchile.cl/rehuehome/facultad/publicaciones/Talon/talon5/tal5-9.htm>.
- Bernal, H. (2005). *ACPO “Radio Sutatenza” De la realidad a la utopía*. Recuperado de: <http://www.riseinstitute.org/pdfs/realityspn.pdf>.
- Bunge, M. (1994). *La Ciencia: su Método y su Filosofía*. Buenos Aires: Ed. Siglo XX.
- Cabrera, W. (1968). Monumentos rupestres de Colombia. *Revista colombiana de Antropología*, (14), (s.p.)

- Camero, F. y Jauregi, A. (2010). *El Huerto Andino Familiar, soberanía Alimentaria y Educación Campesina, una estrategia agroecológica en la Escuela Campesina del Valle de Tenza ESCAVALLE*. (Trabajo de Grado inédito). Universidad Pedagógica Nacional. Boyacá, Colombia.
- Campanario, J. y Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Las principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las ciencias*, 17(2), 179-192.
- Campanario, J. (2002). The parallelism between scientists and students resistance to new scientific ideas. *International Journal of Science Education*, 24(10), 1095 – 1110.
- Candela, A. (1990). Investigación etnográfica en el aula: el razonamiento de los alumnos en una clase de ciencias naturales en la escuela primaria. *Investigación en la escuela*. (11).
- Candela, A. (1999). Practicas discursivas en el aula y calidad educativa. *Revista Mexicana de investigación educativa*, 4(8), 273-298.
- Candela, A. (2001). Corrientes teóricas sobre discurso en el aula. *Revista Mexicana de investigación educativa*, 6(12), 317-333.
- Carretero, M. (2000). *Construir y enseñar las ciencias experimentales*. Argentina: Aique.
- Catalani, P., Giordano, E., Mautone, O. & Miotto E. (2009). Il piano ISS-Insegnare Scienze Sperimentali -Terra e Universo. *Annali della pubblica istruzione*, 5(6), 147-174.
- Carvajal, L., Ariza, W., Caro, L. y Valero, N. (2014). *Especies Forestales*

representativa del sur oriente de Boyacá: Arboles de Corpochivor. Bogotá: Corpochivor y Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Chaparro, C. y Orozco, J. (2000). Conocimiento científico, escuela y cultura. *Escuela Pedagógica Experimental, Planteamientos de Educación*, (4), 221-234.

Cendales, L., Torres, F. y Torres, A. (2004). “*Uno Siembra la Semilla pero ella tiene su Propia Dinámica*”. Recuperado de:
<http://www.dimensioneducativa.org.co/cendoc.shtml>.

Colvert, V. (1999). Mejorando el acceso y la calidad de la educación para el sector rural pobre, el caso de la Escuela Nueva en Colombia. *Revista Iberoamericana de Educación*. 20(4), 1-3.

Contreras, C. (2006). *Educación Rural en Caldas, El Proyecto de la Escuela Nueva*. (1a. ed.). Manizales: Universidad Nacional de Colombia.

Correa, M. (2013). *La conquista hidro-social del Valle de Tenza (Boyacá-Colombia). El paisaje hídrico de la región en el marco de la planeación y construcción de la represa del Chivor 1940-2010*. (Tesis inédita de Maestría). Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

Crawford, B. (2000). Embracing The Essence of Inquire: New Roles for Science Teachers. *Journal of Research Science Teaching*, 37(9), 916-937.

Crespo, M., Gómez, A & Pozo, J. (2004). Relationships between everyday knowledge and scientific knowledge: understanding how matter changes. *International Journal of Science Education*, 26(11), 1325-1343.

Damasio, A. & Damasio, H. (1992). Brain and Language. *Scientific Am*, 267(3), 89-95.

- Díaz, F. y Hernández, G. (1999). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: MacGraw Hill.
- Díaz, M. (1993). *El campo intelectual de la educación en Colombia*. Cali: Universidad del Valle.
- Disessa, A. & Cobb, P. (2004). Ontological innovation and the role of theory in design experiments. *Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 77-103.
- Edwards, D. y Potter, J. (1992). *Discursive psychology*. Londres: Sage.
- Facuse, M. (2003). Una epistemología pluralista. El anarquismo de la ciencia de Paul Feyerabend. *Cinta de Moebio*, (17), 148-161.
- Fals, O. y Mora, L. (2004). La superacion del eurocentrismo enriquecimiento del saber sistémico y endógeno sobre nuestro contexto tropical. *Polis, revista de la Universidad Bolivariana*, 2 (7).
- Federici, C., Granés, J., Mockus, A., Charum, J., Castro, M., Hernández C. y Guerrero, B. (1984). *El problema de la formación de una actitud científica en el niño a través de la enseñanza de las matemáticas y de las ciencias naturales en la escuela primaria*. Informe de Investigación. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Federici, C., Granés, J., Mockus, A., Charum, J., Castro, M., Hernández, C. y Guerrero, B. (2000). La formación de una actitud científica en el niño. *Escuela Pedagógica Experimental, Planteamientos en Educación*, (1), 57-78.
- Freire, P. (2007). *La educación como práctica de la libertad*. (53a. ed.). México: Siglo xxi.

- Gagliardi, M y Giordano, E. (2013). *Metodi e strumenti per l'insegnamento el'apprendimento della fisica*. (a cura di). Serie: I Quaderni della didattica. Italia: Napoli Edises.
- Gallegos, M. (2013). Kuhn y la Historiografía de la Ciencia en el Campo CTS. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 8(22), 153-177.
- Gardner, H. (1999). *Estructuras de la mente, la teoría de las inteligencias múltiples*. (2da. ed.). Bogotá: Fondo de cultura Económica.
- Gardner, H. (1999). *Sapere per comprendere, discipline di studio e discipline della mente*. Milano: Feltrinelli.
- Geertz, C. (1997). *La interpretación de las culturas*. Barcelona: Gedisa editorial.
- Geertz, C. (2003). *La Interpretación de las Culturas*. (12 a. ed). Barcelona España: Gedisa Editorial.
- Giordan, A. (1987). Representaciones sobre la utilización didáctica de las representaciones. *Enseñanza de las Ciencias*. 7(1), 53-62.
- Giordan, A. (2000). De las concepciones de los niños a un modelo de aprendizaje Alostérico. *Escuela Pedagógica Experimental, Planteamientos en Educación*, (1), 39- 56.
- Giordano, E. (2008). Enseñanza de las ciencias y formación de maestros. *Educación y Cultura*, (78), 99-104.
- Giordano, E., Lanciano, N., Pantano, O. y Rossi, S. (2008). Dalla Terra all' Universo. En P. Guidoni y O. Levrini, *Approcci e Proposte per L'insegnamento* –

- Apprendimento della Fisica a Livello Pre-Universitario dal Progetto*. s.p. PRIN-F21. UDINE: Forum.
- Gómez, V. (1995). Visión crítica sobre la Escuela Nueva en Colombia. *Revista Educación y Pedagogía*, 14(15), 280-306.
- Good, W. y Hatt, P. (1975). *Métodos de Investigación Social*. México: Trillas.
- Guidoni, P. (1988). Pensiero e Linguaggio Naturale. Pensiero e Linguaggio Scientifico. En A. R. Guerriero (a cura di), *L'educazione Linguistica e i Linguaggi delle Scienze*. (p.p. 1-14). Italia: la Nuova Italia, © Giscel.
- Guidoni, P. (2009) *intervento telematico alla conferenza Insegnare Si Può: Le Indicazioni in Ámbito Matemático – Scientifico-Tecnologico*. [CD-ROM]. Italia: Università di Milano-Bicocca, Maggio.
- Hack, M. & Domenici, V. (2010). *Nocte di stelle. le costellazioni tra scienza e mito: le più belle storie scritte nel cielo*. (6a. ed). Italia: Sperling & Kupfer.
- Hernández, C. y Granés, J. (1998). Cultura escolar y cultura extraescolar; rupturas y continuidades. *Educación y Pedagogía* (19), 15-25.
- Hernández, C. (2000). Aproximación a un estado del arte de la enseñanza de las ciencias en Colombia. *Estados del arte de la investigación en educación y pedagogía en Colombia*. Bogotá: ICFES, COLCIENCIAS y SOCOLPE.
- Hernández, C. y Carrascal, J. (2004). *Generación C y T: Análisis de experiencias para el fomento de una cultura de la ciencia y la tecnología en niños y jóvenes de Colombia*. Colombia: UNESCO - COLCIENCIAS.

- Hernández, C. (2010). *Voluntad, imaginación y apropiación de la palabra*: (Tesis inédita de Doctorado). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.
- Izquierdo, A. (2002). Arqueoastronomía en Colombia. En *Portilla J. Astronomía para Todos*. (pp. 145-159). Bogotá: Unibiblos.
- Izquierdo, A. (2008). *The Muisca Calendar: An approximation to the timekeeping system of the ancient native people of the northeastern Andes of Colombia*. (master's thesis. Montreal University. Quebec, Canadá.
- Izquierdo, A., Pulgarín, M. y Martínez, J. (2005). *Observatorio Astronómico Nacional. Archivo histórico, catálogo e índices 1803-1936*. Recuperado de: <http://ciencias.bogota.unal.edu.co/oan/publicaciones/>.
- Jara, O. (2012). Sistematización de Experiencias, Investigación y Evaluación: Aproximaciones desde Tres Ángulos. *Revista Internacional sobre Investigación en Educación Global y para el Desarrollo*, (1), 56-70.
- Koyré, A. (1977). *Estudios de Historia del pensamiento científico*. Madrid: Siglo xxi.
- Lanciano N. (1989). Ver y hablar como Tolomeo y pensar como Copérnico. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 7(2), 173-182.
- Lanciano, N. (2009). *Strumenti per i giardini del cielo. Materiali per le classi, per i musei, per i parchi, per la formazione degli insegnanti e degli animatori culturali*. (2a. ed.). Bergamo: Edizioni Junior srl.
- Lanciano, N. (2011). *Proyecto globo local*. Recuperado de: <http://www.globolocal.net/esp/proyecto.html>.

Lelliott, A. y Rollnick, M. (2010). Big ideas: a review of astronomy education research 1974-2008. *International Journal of Science Education*, 32(13), 1771-1799.

Levrini, O., Fantini, P., Pecori, B., Gagliardi, M., Scarongella, M. & Tasquier, G. (2010). A longitudinal approach to appropriation of science ideas: a study of students' trajectories in thermodynamics. *ICLS '10 Proceedings of the 9th International Conference of the Learning Sciences*, 1, 572-579.

Llinás, R. (2003). *El Cerebro y el Mito del Yo*. Bogotá: Norma.

Lorenzoni, F. (2009). *Con il cielo negli occhi: imparare a guardare lo spazio e il tempo giocando*. Molfetta: La meridiana.

Lozano, D. (2012). Contribuciones de la educación rural en Colombia a la construcción social de pequeños municipios y al desarrollo rural. *Revista Universidad de la Salle*, (57), 117-136.

Malagón, F., Ayala, M. y Sandoval, S. (2013). *Construcción de fenomenologías y procesos de formalización: un sentido para la enseñanza de las ciencias*. Colombia: Universidad Pedagógica Nacional

Maturana, H. (1990). *Emociones y lenguaje en educación y política*. Santiago: CED.

Maturana, H. y Varela, F. (1990). *El árbol del conocimiento*. Chile: Editorial Debate.

Maturana, H. y Mpodozis, J. (1992). *El origen de las especies por medio de la deriva natural o diversificación de los linajes a través de la conservación y cambio de los fenotipos ontogénicos*. Chile: Editorial Universitaria S.A.

Ministerio de Educación Nacional. (1994a). *Lineamientos generales de procesos curriculares, Hacia la construcción de comunidades educativas autónomas*.

Colombia: Autor.

Ministerio de Educación Nacional. (1994b). *Ley General de Educación. Ley 115 del 8 de febrero de 1994*. Colombia: Serie Normas.

Ministerio de Educación Nacional. (1998). *La escuela como proyecto cultural*. Colombia: Autor.

Ministerio de Educación Nacional. (2004). *Estándares Básicos de Competencias Ciudadanas*. Colombia: Autor.

Ministerio de Educación Nacional. (2010). *Manual de implementación Escuela Nueva, Generalidades y Orientaciones Pedagógicas para Transición y Primer Grado*. Bogotá, Colombia. Recuperado de:
<http://www.huila.gov.co/documentos/educacion/huilaensena/Guias%20Escuela%20Nueva/Manuales%20implementaci%C3%B3n/Generalidades%20y%20Orientaciones%20Pedag%C3%B3gicas%20para%20Transici%C3%B3n%20y%20.pdf>.

Mockus, A., Hernández, C., Granes, J., Charum, J. y Castro, M. *Las Fronteras de la escuela*. (1a. ed.). Bogotá: Magisterio.

Monsalve, D. (2004). La humanidad de las semillas sembradas en la santa tierra. La economía campesina en el Valle de Tenza. *Serie encuentros. Colección tesis laureadas*. (s.p).

Mortari, L. (a cura di), (2010). *Dire la pratica. La cultura del farescuola*, (1a. ed.). Roma: Carocci Editori.

National Research Council. (2012). *A framework for K-12 science education. practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington, D.C: The national academies press.

- Olson, D. (1998). *El mundo sobre el papel*. Barcelona: Gedisa
- Orozco, J. (1992). La ciencia se imagina en el espíritu científico. *Revista de Investigaciones de la Universidad de Nariño*, 5 (1), 112-117.
- Orozco, J. (1994). La pedagogía en los umbrales de la ambigüedad. *Pedagogía y Saberes*, (4), 43-49.
- Orozco, J. (1996). *El encanto de la diferenciación: Aproximaciones con Faraday a la Enseñanza de las Ciencias*. (Tesis inédita de Maestría). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.
- Orozco, J., Olaya, A. y Villate, V. (2009). Soacha municipio amigo de la infancia y la adolescencia: Experiencia de construcción participativa de un modelo de educación de calidad. *Revista iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en educación*, 7(1). (s.p.)
- Parra, R. (s.f). *Estudios Sociales sobre el Maestro Colombiano*. Recuperado de: http://www.pedagogica.edu.co/storage/rce/articulos/5_5ens.pdf.
- Perffeti, M. (2003). *Estudio Sobre la Educación para la Población Rural en Colombia*. Recuperado de: http://www.redler.org/estudio_educacion_poblacion_rural_colombia.pdf.
- Pontecorvo, C., Ajello, A. & Zucchermaglio, C. (2012). *Discutendo si impara: Interazione sociale e conoscenza a scuola*.(4ta. ed.). Roma: Carocci.
- Porlán, R. y Martín, J. (1999). *El diario del Profesor. Un recurso para la investigación en el aula*. (7a. ed). Sevilla España: Diada Editora S.L.
- Pozo, J., Pérez, M., Sanz, A. & Limon, M. (1992). Las ideas de los alumnos sobre la Ciencia como teorías implícitas. *Infancia y Aprendizaje*, (57), 3-22.

- Ramírez, J. (2012). *Caracterización Socio-Demográfica del Área de Desarrollo Rural de Valle de Tenza*. Instituto Colombiano de Desarrollo Rural. Recuperado de:
http://www.incoder.gov.co/documentos/estrategia%20de%20desarrollo%20rural/pertiles%20territoriales/adr_valle%20de%20tenza/perfil%20territorial/caracterizacion%20sociodemografica%20valle%20de%20tenza.pdf.
- Rangel, A. (Escritor) y Mena, L. (Director). (2011). *Aseguramiento de la calidad de la profesión docente*. (Ciclo de la serie de televisión Educativa). En Alcántara, M. (Productor), *Visiones compartidas. De la idea a la palabra*. México: tveducativa.
- Robbins, J. (2007). Young children thinking and talking using sociocultural theory for multi-layered analysis. *Learning and Socio-cultural Theory: Exploring Modern Vygotskian. Perspectives International Workshop*, (1)1. Available at:
<http://ro.uow.edu.au/llrg/vol1/iss1/3>.
- Rodríguez, A. (2003). Un Análisis de la Revolución Educativa. *Revista Colombiana de Educación*, (44),52-78.
- Rossi, S., Giordano, E. y Lanciano, N. (2015). The parallel globe: a powerful instrument to perform investigation on Earth's illumination. *Physics Education*, (50), 32-41.
- Sandín, E. y M, Paz. (2003). *Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y tradiciones*. España: Mc Graw Hill.
- Sarmiento, L. y Lima, J. (2007). Acción Cultural Popular en los Albores: la filosofía del Movimiento Pedagógico y la Educación Popular en Colombia. *Revista Científica EccoS*, 9(2), (s.p).
- Savage, J. (2000). Ethnography and health care. *BMJ: British Medical Journal*, (321)

1373-1400.

Schiefelbein, E., Vera, R., Aranda, H., Vargas, Z. y Corco, V. (1996). En busca de la escuela del siglo XXI: ¿Puede darnos la pista la escuela nueva de Colombia?.

Revista Colombiana de Educación, (32) ,21-29.

Segura, D. (1995). *Vivencias de conocimiento y cambio cultural*, (1a.ed.). Bogotá:

Editorial el Fuego Azul.

Strauss, A. y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa: técnicas y procedimientos para desarrollar la Teoría Fundamentada*.(3a. ed.). Colombia:

Editorial Universidad de Antioquia.

Toscano, J. (1994). El Diario del Profesor. *Revista Kikiriki*, (33), 35-40.

Vanegas, M. (2008). El Legado de Hacer Ciencia. *Univérsitas Humanística*,

(66). Recuperado de:

http://www.javeriana.edu.co/Facultades/C_Sociales/universitas/66/legado.pdf.

Vasco, C. (1990). Reflexiones sobre pedagogía y didáctica. En *Serie Pedagogía y Currículo No. 4*.s.p. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

Vasilachis de Gialdino, I. (1992). *Métodos Cualitativos I. Los problemas teórico-epistemológicos*. Buenos Aires: Centro Editor de América Latina.

Vasilachis de Gialdino, I. (2006). *Estrategias de Investigación Cualitativa*. (1a.ed)

España: Gedisa.

Vygotsky, L. (1964). *Pensamiento y lenguaje*. Buenos Aires: Lautaro.

Villar, R. (1995). El programa de la Escuela Nueva en Colombia. *Educación y*

Pedagogía, 14(15), 357-382.

Whitley, R. (1984). The Scientific Status of Management Research as a Practically-Oriented Social Science. *Journal of Management Studies*, (21), 369-390.

Zuleta, E. (2000). *Elogio de la dificultad y otros ensayos*. Fundación Estanislao Zuleta. Medellín, Colombia.

Agradecimientos

Finalmente, agradezco a la Università degli studi di Milano-Bicocca, por la oportunidad que me dio de recorrer sus aulas, vivir su cotidianidad, re-conocer otra dimensión y otras formas de hacer universidad y de formar maestros, y construir desde allí un capítulo inédito de mi vida y pleno de aprendizajes de orden personal, académico, ético, político; con especial deferencia por la Prof. Ottavia Albanese.

A la profesora Enrica Giordano quien me compartió sus años de experiencia y conocimiento, y me dio la oportunidad de conocer esta otra cara del mundo, que sin duda amplía mi horizonte personal y profesional, continuando mi camino por el universo de la educación y la pedagogía, dotada de otras herramientas que me permitan seguir aportando al mejoramiento de la calidad de la educación de mi país.

A los profesores italianos Paolo Guidoni y Nicoleta Lanciano quienes con sus aportes, y buena voluntad para conmigo y mi trabajo contribuyeron significativamente en mi vida y en mi formación.

A los profesores colombianos Carlos Augusto Hernández y Juan Carlos Orozco, por sus horas de conversación, por su excesiva dadivosidad en tiempo, en ideas, en palabras, en enseñanzas; por su disposición académica y humana.

A todos gracias por haberme permitido entrar en resonancia con sus experiencias, lenguajes y conocimientos, por permitirme recobrar la voluntad para culminar este trabajo, imaginar otras formas de ser maestra y refinar mi lenguaje referido al mundo de la escuela, al mundo natural, al mundo del conocimiento, al mundo de la investigación. Gracias por haberse dispuesto de ese modo tal que me posibilitó la construcción de un conocimiento que sin duda

tendrá implicaciones positivas no solo en mi vida, sino en la vida de los estudiantes de la escuela los rosales y de aquellos quienes serán los maestros de algunas escuelas colombianas.

En esa otra parte de mi vida, agradezco a mi familia por su respaldo afectivo y compañía que contra natura, tuvo que transformarse en silenciosa para permitirme la escritura de este texto que no me resultó para nada fácil. A mis hermanos y sobrinos por su preocupación y buena vibra.

A Wilson por su paciencia y solidaridad, A Majo, Sophie, Tommy, y Marianita con quienes gracias a sus 4-6 años de edad, pudimos conversar e imaginar el cielo, el agua, la luz....

A Clarita y la profe Marthica por el apoyo incondicional, a mis amigos y amigas colegas por N tazas de café conversado, a Álix por su calidez colombo-italiana.

A Paulita por compartir conmigo su casa y su familia, a Gretta por ser mi Amiga italiana.

Anexos

Relaciono a continuación 384 experiencias de innovación e investigación de maestros e investigadores colombianos de quienes recojo sus elaboraciones y construyo la línea de base que resultó fundamental en la consolidación de los antecedentes de la investigación, como para cierto sector del magisterio colombiano debido a que recoge una cantidad considerable de problemas de investigación, perspectivas metodológicas , tendencias investigativas, entre otras, que son útiles en diversos ejercicios investigativos y/o de innovación. Asumiendo este material incluso como parte de la bibliografía consultada y trabajada.

Rejillas utilizadas:

CODIGO	FUENTE	EJEMPLAR No.	PAGINA	NOMBRE DEL DOCUMENTO	ABSTRAC

FUENTE	EJEMPLAR No.	PAGINA	NOMBRE DEL DOCUMENTO		ABSTRAC		C1: Carácter Institucional				C2: Naturaleza		C3: Tipo de Investigación		C4: Modalidad		C5: Origen			C6: Tipo Población					
							1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	6.4
384 documentos registrados																									

EXPERIENCIAS \ CARACTERISTICAS	C1	C2	C20
E 1	↓		
...			
E 384			

Resulta G1 (Grupo 1)

Resulta G20 (Grupo 20)

EVISTA NODOS Y NUDOS : Revista indexada por Colciencias en categoría B. Educational Research abstract s (ERA), sistema regional de información en línea para revistas científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (latindex), índice de revistas de educación Superior e Investigación Educativa (IRESIE), scielo Colombia, Ulrich Periodicals Directory , citas latinoamericanas en Ciencias Sociales y Humanas (clase).

Nº Revistas Publicadas	Nº Revistas Consultadas	Nº Artículos Revisados
26 (1996-2010)	13 (2002-2010)	18 (2002-2010)

REVISTA Nº	TITULO	AUTOR	CIUDAD	RESUMEN
13	El Color como Resultado de Múltiples Interacciones. Una Experiencia de Enseñanza de las Ciencias.	Diego Armando Castro	Bogotá	A partir de diferentes experiencias en aulas y laboratorios de Química, los docentes se dieron cuenta que se deben tener múltiples interacciones por parte de estudiantes y docentes. En la Corporación Escuela Pedagógica experimental un grupo de docentes decidieron hacer una búsqueda epistemológica que enriqueciera significativamente estas prácticas. Iniciaron planteando actividades problemas relacionadas con fenómenos tales como la fermentación, fermentación del jabón y fenómeno del color. Después de la vivencia con los diferentes elementos experimentales se llega a un análisis grupal y allí se dividen en modelos ya sea sustancialista, impresionista, revelador o de interacciones. Teniendo en cuenta lo anterior la confianza, la vivencia, la situación problema y los diferentes enfoques que se dan para la solución de

				estos, hacen que el estudiante adquiera confianza e interés por las temáticas generando apropiación y aplicación del conocimiento.
13	Vivencia del conocimiento en colectivo	Yomaira Rodríguez, Francis Callejas, Fanny Landinez, Gloria Vásquez, Dino Segura	Bogotá	La Corporación Escuela Pedagógica Experimental invito a los docentes hacer parte de los colectivos que fomentan la investigación en el aula teniendo en cuenta sus vivencias y sus actividades en cada una de sus instituciones. En este hacer se realizaron investigaciones, trabajos y actividades de exploración de alimentos y sus empaques, identificación de objetos, encuentros permanentes como: Fomento a la Investigación, Encuentro de maestros " La enseñanza de las ciencias, de la insularidad de las practicas al ejercicio de lo colectivo, REDCEE "Expedición Pedagógica", encuentro de maestros de ciencias, entre otros.
14	La educación ambiental, una estrategia pedagógica para la conservación del humedal del barrio San Luis de la ciudad de Florencia.	María Bocanegra, Ruth María Calderón, Félix Humberto Cañón	Florencia-Caquetá	Después de detectar la problemática cultural, económica, política y social de la comunidad del barrio San Luis, en orden prioritario, se concluyo que la contaminación del humedal fue la que mas afectaba a la comunidad; Por esta razón se decidió crear estrategias para reducir la contaminación y crear una cultura ecológica en la población y así generar una calidad de vida optima, alejada de malos olores, enfermedades, roedores e insectos causados por arrojar basuras y residuos al humedal, como solución a esta problemática, se estableció el área de educación Ambiental, como una alternativa pedagógica para la

				<p>conservación del Humedal. Para especificar los contenidos y las estrategias de esta área se realizó un trabajo de indagación acerca de humedales, del tipo de suelos, de las tendencias de cotidianidad de los habitantes, entre otras; Se estructuro y se construyo el plan de estudios del área teniendo en cuenta cuatro grandes componentes como: Socio comunicativa, Lógica matemática, Ciencias naturales, tecnología y ambiente y Lúdica recreativa y deporte. De esta labor se logro recuperar la humedad proporcionando a sus habitantes un lugar sano donde convivir y creando una consciencia ecológica, de respeto y conservación de las fuentes hidrográficas que nos rodean y este conocimiento y cultura será transmitido de generación en generación.</p>
17	Estándares, enseñanza de las ciencias y control político del saber	Juan Carlos Orozco Cruz	Bogotá	<p>La ideología neoconservadora y el proyecto neoliberal avanzan en su propósito de control político del saber mediante una intervención directa de la institucionalidad escolar. En su tarea actualizan, a través de políticas globales, el taylorismo de la educación y las visiones instrumentales del currículo. La tecnología educativa encuentra un nuevo escenario de realización en la escuela colombiana a propósito de la expedición de los estándares, donde en la primera versión que se relacionaba con las CTS, no involucraron a ningún grupo de académicos que pudiesen contribuir a la construcción de los estándares para que de esta forma tuviesen el impacto positivo que se esperaba en la</p>

				escuela.
19	Construcción de conocimiento escolar en ciencias naturales a partir de preguntas de los estudiantes	Diana Fabiola Moreno Leonardo Martínez	Bogotá	Para generar curiosidad e interés en los estudiantes es necesario hacer preguntas que los lleve a reflexionar acerca de su contexto. Este trabajo es basado en lo anterior, se ha propuesto trabajar mediante un proyecto que los estudiantes de Noveno grado del instituto Post-primaria de Choachi EL HATO (IPER). Después de generar las preguntas por el docente, se organizan actividades para que los estudiantes generen descripciones, explicaciones y posteriormente se debe realizar una indagación y clasificación de información que se ven reflejadas en trabajos experimentales que deben socializar con la comunidad educativa. Trabajando estos aspectos se genera en los estudiantes el espíritu de investigación y trabajo diferente al tradicional donde se transmite mas no se construye.
20	El proyecto semillero de investigadores y el programa ondas	Zaida Patiño Gómez	Bogotá	El proyecto semillero de investigadores ha sido desarrollado en la Universidad Pedagógica Nacional donde actualmente articula 120 estudiantes de todas las facultades que se reúnen para discutir e investigar temas particularmente relacionados con educación y pedagogía. Este programa se ha venido desarrollando hace 7 años en el Centro de Investigaciones de la Universidad. Estas investigaciones y sus resultados son significativos ya que estos son llevados a la practica y al entorno de cada estudiante y docente que interactúa

				con niños, niñas, adolescentes de los planteles educativos. El programa Ondas de Colciencias es un programa diseñado para fomentar la cultura de la ciencia, tecnología y la innovación en niños y jóvenes. Actualmente Ondas se encuentra en 26 de los 32 departamentos de Colombia, 100000 niños y jóvenes vinculados, 2000 instituciones educativas, 6000 maestros y en Bogotá 109 proyectos de Investigación.
21	Exploradores de la naturaleza: una experiencia de enseñanza de las ciencias en Básica Primaria	Juan Carlos Orozco Gladys Jiménez Gómez Olga Méndez Núñez Steiner Valencia Vargas Ingrid Vera	Bogotá	El grupo Eco- perspectiva de la Universidad Pedagógica Nacional es un espacio donde se proponen problemas que tienen que ver con la enseñanza y la didáctica de las ciencias en los diferentes niveles básicos. En esta investigación se vincularon docentes de la IED Robert Kennedy, donde el propósito de este grupo fue diseñar una unidad didáctica llamada Exploradores de la Naturaleza creada por la profesora Ingrid Vera, la cual permitió hacer un seguimiento en diferentes grados de temas como los invertebrados, lo cual hizo que los estudiantes se integraran y se interesaran del tema. Después de estos trabajos se llegó a la conclusión que el docente debe ser una persona creativa que debe implementar unidades didácticas ya que estas lo invitan a innovar sus clases exigiéndole preparación y documentación de los diferentes temas.
21	Red de maestros de astronomía: una apuesta por la	Luz Yesenia Moscoso	Bogotá	Un grupo de maestros de astronomía, quisieron involucrar la temática de esta en el aula ya que es una

	astro pedagogía			herramienta pedagógica y didáctica, nació como una tertulia entre colegas y se acrecentó a tal punto que se logro convocar docentes y clubes astronómicos para desarrollar proyectos con el Planetario Distrital de Bogotá. Después de esto se realizaron eventos y encuentros uno de ellos fue "Primera jornada de observación hacia la didáctica de la tecnología" que pretende convertirse en un evento anual donde se puedan compartir experiencias con docentes de instituciones publicas y privadas. Las redes de maestros de Astronomía ha trabajado para que esta sea una herramienta pedagógica en el aula y así despertar en el docente y estudiante una curiosidad que ayude a desarrollar capacidades y destrezas en el aula.
22	Explorando nuestro entorno con tiplero el lagarto. Estrategia didáctica en ciencias de la naturaleza para incentivar el conocimiento y la protección de la Biodiversidad	Erika Patricia Daza Gloria Gutiérrez Fabián Machuca	Tunja	Teniendo en cuenta que la destrucción de los ecosistemas, la contaminación el acelerado cambio climático, el agotamiento de los recursos, la perdida de diversidad biológica y cultural son fenómenos que han afectado directamente al ser humano y como seres pensantes debemos buscar soluciones y crear una consciencia ecológica que desde la escuela se cree y se mantenga. Por esta razón se desarrollo esta estrategia donde se incluyo a los reptiles, animales en vía de extinción, para que los estudiantes conozcan su morfología, formas de vida y hábitat y así de esta forma con el tiplero lagarto cuiden y tengan en cuenta consideraciones para cuidar y proteger el medio

				ambiente.
22	Una alternativa para la enseñanza de las ciencias naturales : el caso de altos de Cazucá	Leonardo Martínez María Ángeles Lerma Freddy Valencia Clara Inés Chaparro	Bogotá	El grupo de Investigación "Alternativas para la enseñanza de las Ciencias", de la Universidad Pedagógica Nacional, a partir del proceso investigativo en la escuela comunitaria Fe y Esperanza en altos de Cazucá, desarrollo una propuesta pedagógica y didáctica de las ciencias naturales donde un factor relevante fue el contexto en que se desenvuelven los estudiantes. Para estudiar y conocer el contexto se debió recurrir a la identificación de características socioculturales como el desplazamiento, la violencia y la pobreza, así como las condiciones geográficas que no les permite por el terreno la construcción de viviendas optimas para su convivencia, sin embargo con la interacción que se tuvo con la comunidad y después de realizar encuentros y diálogos, se propuso que el estudio de su entorno para transformarlo es una estrategia pedagógica que involucra el desarrollo de valores y además el desarrollo de competencias que permiten conocer y modificar su entorno, creando condiciones favorables para su convivencia y el respeto y conciencia social con la naturaleza.
22	Estudio para la identificación de tendencias en educación ambiental en Bogotá	María Roció Pérez Yair Porras Contreras Raúl Gonzales Becerra Jenny	Bogotá	A partir del momento en que se instauro la educación ambiental en los currículos, se ha venido creando estrategias y detectando cuales son los problemas y las estrategias para que se vea el impacto, no solo en el

		Martínez Cristina Moreno		aula, sino en el entorno que nos rodea, consecuente a ello el papel de los docentes ha sido de dinamizadores comprendiendo el sistema ambiental, local, regional y global.
23	Relaciones entre el contexto cultural y explicaciones infantiles de las adaptaciones vegetales	Adela Moreno Andrade	Bogotá	Esta investigación estableció que las explicaciones infantiles son producto de su relación con el entorno y donde estas ideas cada día se retroalimentan con su interacción con el contexto cultural y social en el cual se desenvuelve. Para este estudio se propuso realizar una interpretación de las ideas infantiles de los cactus, mediante entrevistas y se establecieron cuatro perspectivas correspondientes a sus explicaciones que son: a) Visión del orden para la vida; b) Modelo del movimiento del agua en el organismo; c) Visión del organismo con propiedades; d) Función de protección del sol como una ventaja.
23	La escuela como escenario de construcción de redes de vida planetaria	Diego Castro Diana Moreno Sierra Raquel Camargo Hidalgo Tania Martínez	Bogotá	El ser humano como individuo representa la vida, pero en el momento en que deje de existir no se acaba su alrededor, simplemente termina un tipo de organización que ha creado, sin antes recalcar que el ser humano es la única especie con capacidad biológica de adaptación, racionalidad, puede anticipar y actuar de forma consecuente para ahora y después y crear herramientas que le sirven para facilitar sus trabajos. Por esta razón es que se han realizado actividades en las aulas con el fin de que el estudiante analice que nosotros como

				humanos somos un grupo más dentro de esta organización biológica y así mismo que los estudiantes propongan estrategias de conservación de la vida a nivel biológico y social.
23	Conocimiento escolar construido a partir del interés del estudiante para comprender su mundo	Zully Cuellar López	Cali	Esta es una experiencia de una docente de ciencias naturales, la cual quiere que la interacción que hace con sus estudiantes en el aula de clase no sea algo convencional donde solo se transmite conocimiento y el estudiante es un ente receptor, a cambio de ello se propone crear preguntas problema acerca de su entorno, para que así en un trabajo grupal se de respuesta a ella de una forma experimental, donde se plantea una hipótesis, seguido de estrategias para comprobarla, recolección de la información, análisis y finalmente deduzcan sus propias conclusiones; Con esta estrategia el estudiante construye su conocimiento y da respuesta a sus preguntas de una forma propositiva.

25	Escuela, ambiente y territorio: una propuesta didáctica emergente en educación ambiental	María Roció Pérez Yair Porras Contreras Raúl Gonzales Becerra	Bogotá	En esta época los intentos por una educación de calidad ha sido una labor de muchos colectivos donde se han llegado a conceptos como interdisciplinariedad, flexibilidad en el currículo entre otros. Este modelo didáctico señala la formación en talentos y habilidades que a partir de la resolución de problemas y el planteamiento de reflexiones argumentativas generen soluciones responsables y críticas frente al medio ambiente. Este modelo tiene propósitos fundamentales la construcción de un modelo basado en principios de sostenibilidad, conocimiento de problemática ambiental, capacitación en análisis de conflictos socio ambientales y favorecimiento de las buenas practicas sostenibles. El proyecto se divide en 2 fases: Indagación y Diseño de la propuesta didáctica; a través de un estudio de cartografía se escogió un barrio y sus condiciones para trabajar y después de la aplicación se notaron cambios favorables como reducción, reutilización, reciclaje de residuos y creación y formación de conciencia ciudadana.
25	La historia de las ciencias y la formación de maestros: la re contextualización de saberes como herramienta para la enseñanza de las ciencias	Juan Carlos Castillo Ayala	Bogotá	Un estudio hecho en el departamento de Física de la Universidad Pedagógica Nacional, donde se asume el aprendizaje de las ciencias con la asimilación de teorías por parte de los estudiantes, dejando de lado el análisis de fenómenos y problemas que dieron lugar a dichos estudios. Teniendo en cuenta lo anterior se ha hecho este estudio para estudiar el impacto que tiene y debe

				tener la historia de las ciencias en esta formación; esta practica es importante ya que sitúa espaciotemporalmente las problemáticas y le permiten al estudiante retroalimentar y re contextualizar el avance o el estancamiento que ha tenido a lo largo de los tiempos dichos fenómenos y su estudio.
26	Las practicas discursivas relacionadas con sexualidad: la cátedra de educación sexual en el departamento de la Biología de la UPN	Paola Andrea Roa García	Bogotá	La cátedra de educación sexual surge en 1991 relacionada con los problemas de salud, al inicio se incluyeron los comportamientos sexuales de interés de los 80. A partir se inicio un estudio teniendo en cuenta las condiciones contextuales del sujeto, para así poder desarrollar una estrategia adecuada y crear conciencia y responsabilidad sexual en los individuos de la sociedad.

REVISTA COLOMBIANA DE EDUCACIÓN: Revista indexada por Conciencias. La responsabilidad de las opiniones que se exponen en los artículos corresponde a sus autores. El publico al que se dirige la revista contempla a los especialistas en temáticas educativas y pedagógicas, al magisterio en general y a estudiantes universitarios de Pregrado y posgrado de las áreas de educación, ciencias sociales y humanidades.

Nº Revistas Publicadas	Nº Revistas Consultadas	Nº Artículos Revisados
56	14 (2002-2010)	3 (2002-2010)

REVISTA Nº	TITULO	AUTOR	CIUDAD	RESUMEN
55	Investigación: De que ciencia hablan nuestros materiales de divulgación	Manuel F. Avellaneda Tania Pérez	Bogotá	Esta investigación tiene como fin analizar y explicar porque se presenta analfabetización en ciencias, para ello se tuvieron en cuenta los libros texto manejados en el aula como guía y después de analizarlos teniendo como punto de partida la propuesta Fernández et y rastreando el material del proyecto GNE se encontró que el contenido del material presenta una visión, elitista, Empírico-inductista, algorítmica, dogmatica, acumulativa y descontextualizada.
55	Diversidad cultural e implicaciones en la enseñanza de las ciencias:	Adela Molina Andrade Carmen Martínez Carlos Mosquera	Bogotá	Las practicas y los contenidos de ciencias en el aula deben jugar un papel importante de acuerdo a la diversidad cultural, después de estudiar algunas de docentes y estudiantes

	reflexiones y avances	Lida Mojica Ríos		se refleja la tendencia de conocimiento respecto al contexto occidental, por ello es necesario realizar un descentramiento de lo meramente epistemológico y didáctico, hacia perspectivas más contextuales y reconocer dentro de la comunidad académica que estas son de un campo complejo y problemático que amerita procesos de investigación para que el impacto en el aula sea positivo y dinámico.
55	Procesos formativos que favorecen la construcción del conocimiento profesional del profesor en futuros docentes de Biología	Edgar Valencia Ussa Alice Gutiérrez Pérez Mónica Correa Sánchez Elías Amórtegui Cedeño	Bogotá	La formación de maestros se ha convertido en un campo importante de investigación porque una de las preocupaciones es como modificar la representación mayoritaria reduccionista, consistente en que para enseñar una asignatura, el profesor es el sujeto que posee el conocimiento y el dominio de la disciplina científica. Por esta razón se realizó esta investigación con el fin de caracterizar y analizar elementos formativos que contribuyan a la construcción del CPPB (proyecto curricular para la licenciatura en Biología), de la Universidad Pedagógica Nacional, por lo tanto se decidió profundizar en las actividades que se realizan en quinto y sexto semestre, los cuales consisten en el diseño de unidades didácticas y la formulación del anteproyecto. Después de realizar este proceso se detecto

				que los futuros docentes reconocieron la importancia de los componentes del CPPB y su integración, además se reconoció que el conocimiento se construye en el aula y que así se posibilita la identificación de conceptos estructurantes, transformación e integración con otros saberes.
--	--	--	--	---

REVISTA TECHNE, EPISTEME AND DIDACTIC (TEΔ):

Nº Revistas Publicadas	Nº Revistas Consultadas	Nº Artículos Revisados
(1997-2010)	15(2002-2010)	57

REVISTA Nº	TITULO	AUTOR	CIUDAD	RESUMEN
11	Estudio analítico no lineal de los modelos explicativos de la nutrición vegetal y su valor para el proceso de enseñanza	Milagros Chávez Tortoleros	Bogotá	Es una revisión analítica de los modelos explicativos a través de la historia que han sido utilizados para explicar la nutrición vegetal. Este trabajo esta hecho basándose principalmente en Thomas

	- aprendizaje			Kuhn y Gaston Bachelard para explicar que la historia de la ciencia no ha sido lineal ni continua, sino que los fenómenos naturales se presentan y a medida que se van presentando se pueden ir estudiando, por ello la importancia del aprendizaje-enseñanza de las teorías para que su aprendizaje sea significativo.
11	Revisión bibliográfica sobre la evolución de las ideas de los alumnos sobre el concepto de fuerza en situaciones de equilibrio estático	Enrique Jiménez Nicolás Martin Isabel Solano Martínez	Bogotá	Trabajo que esta enfocado a revisar y analizar las "ideas" de los estudiantes relacionado con el concepto de fuerza, previo a este estudio se estudiaron las concepciones y los trabajos que se han elaborado respecto a este tema, para observar si ha existido evolución o progreso y en que dirección se han desarrollado. Para realizar este trabajo se hizo una mirada comparativa entre los escritos que dependen de otro concepto o da explicación a otro fenómeno y aquellos que han sido hechos independientes de dicho proceso. Respecto a lo anterior se concluyo que el concepto de fuerza en equilibrio estático no ha evolucionado significativamente, tampoco existen trabajos que sean tratados desde una perspectiva teórica y que no han aparecido nuevos conceptos o ideas de

				Fuerza.
11	Preguntas cognitivas y meta cognitivas en el proceso de aprendizaje, influencia de preguntas cognitivas y meta cognitivas en comprensión y en habilidad para resolver problemas en ciencias	Ignacio Abdón Montenegro Aldana	Bogotá	La educación se ha interpretado como un conjunto de hechos que ocurre al interior de las sociedades, estos hechos pueden ser estudiados y adaptados para mejorar en función del ser, para esto se han construido modelos y teorías partiendo del hecho que el hombre puede reflexionar acerca de su propio conocimiento, construirlo y retroalimentarlo, todos estos son intrínsecamente relacionados con los procesos de cognición y meta cognición; meta cognición entendida como el estudio del conocimiento que el ser humano desarrolla sobre la manera como aprende, percibe, recuerda, piensa o actúa; y la cognición como un sistema dinámico que genera transformaciones en sus representaciones. Este estudio es realizado por el grupo " tecnice " de la Universidad Pedagógica Nacional" donde se tiene como referente la cognición, meta cognición y una interfaz que colabora para el aprendizaje de los estudiantes.
11	Enseñanza de las ciencias experimentales mediante	Jairo Enrique Guerrero		Esta es una estrategia pedagógica con el fin de que la enseñanza de las ciencias

	<p>enfoque interdisciplinario utilizando el impacto ambiental generado por las emisiones de CO₂</p>	<p>Luz Marina Cabrera</p>		<p>experimentales sea didáctica e interesante para los estudiantes, también se quiere que por medio del estudio de un concepto o un compuesto en este caso; se genere una actitud crítica acerca del problema ambiental por el que el planeta está atravesando. El CO₂ es absorbido por las plantas para sintetizar carbohidratos (fotosíntesis), este fenómeno brinda sostenibilidad de la biodiversidad, Otra parte del Dióxido de carbono reacciona con el H₂O formando ácido carbónico y el resto de CO₂ se acumula en la troposfera en donde junto a otros gases tiene la función de regular la temperatura media de la tierra, las excesivas emisiones de CO₂ y otros gases altera la salida de los ellos produciendo el efecto invernadero, causando el calentamiento que actualmente es una de las catastróficas consecuencias que estamos viviendo.</p>
<p>12</p>	<p>Algunos aspectos relacionados con el origen y el desarrollo de la investigación interpretativa: implicaciones para la educación en ciencias</p>	<p>Gerardo Andrés Perafán</p>		<p>Este es un trabajo que hace parte de los avances de la tesis "Referentes epistemológicos de los profesores de Física, relacionados con sus prácticas educativas y pedagógicas que el autor adelanta en el programa de doctorado. En este artículo se evidencia el interés</p>

				<p>practico en el cual se encuentra la investigación interpretativa, donde se deben involucrar los diferentes actores de la comunidad educativa, con el fin que participe activamente como ser político y social en el ámbito institucional, local y nacional. Para este fin se tomaron en primer lugar tres estudios interpretativos: El epistemológico, cultural y político y en segundo lugar se consideran cinco factores de orden internacional contemporáneo: El centro educativo como unidad de acción y cambio, la crisis de idea de cambio como solución de problemas, el currículo construido por docentes, innovación mediada por el saber y las creencias y concepciones del profesor. Finalmente el docente debe ser incluido en los procesos investigativos interpretativos que permitan el desarrollo de la cultura y la sociedad.</p>
12	<p>Evolución de las concepciones sobre evaluación en estudiantes del programa de maestría en docencia de la química</p>	<p>Luis E. Salcedo Lilia Reyes Andrés Perafan</p>	<p>Bogotá</p>	<p>Es un trabajo de investigación apoyado por Colciencias en torno a las creencias de los maestros de química acerca de Ciencias, este trabajo fue realizado por tres docentes de la Universidad Pedagógica Nacional que laboran en tres instituciones de educación secundaria. Al analizar la practica y las creencias de los</p>

				<p>docentes se dedujo que en su practica se reflejaban muchas de sus de sus creencias y esto se manifiesta en una practica no coherente, generando situaciones que ameritaban una investigación. Esta investigación se realizó en dos etapas: Etapa de construcción del programa- guía, que se concretiza en el planteamiento de actividades con el cual se dinamiza la reflexión y el análisis de los participantes y una segunda etapa que es etapa de experimentación del programa- guía con los estudiantes del programa de maestría en docencia de la Química, en el seminario de conceptos químicos e implicaciones didácticas; el desarrollo se llevo a cabo en doce sesiones donde se sistematizaron y analizaron en los proyectos finales. Con estas actividades se logro cambios en las formas de evaluación, análisis critico y experimentación en el aula de las propuestas realizadas por los participantes.</p>
12	Calidad ecológica del Rio Villeta	María Ruiz Chavarro María Eugenia Rincón	Bogotá	<p>Para estudiar el estado de las aguas en cuanto a contaminación, los ecólogos tienden a revisar y evaluar los insectos que se encuentran en ellas, ya que en</p>

				<p>muchos casos da certeza acerca del grado de contaminación; sin embargo no es fiable ya que en todos los ecosistemas no se encuentran los mismos paracitos y la información no es veraz. En esta investigación se tomaron varias muestras de diferentes sitios del rio, mensualmente entre febrero del 2009 y enero de 2010. Finalmente se concluyo que el rio Villeta es una sistema de aguas con una alta mineralización, turbias, duras y ligeramente contaminadas por los desechos domésticos de las viviendas aledañas al rio, se encuentran bacterias como díptera y coriotopos.</p>
12	<p>Los museos de Ciencias como instrumento de reflexión sobre problemas del planeta</p>	<p>María González Daniel Gil Amparo Wilches</p>		<p>Esta propuesta es una estrategia para que desde las áreas de ciencias se motive a la visita de museos naturales, ya que en estos sitios se aprende y se tiene interacción directa con los fenómenos, además invita y obliga al estudiante a realizar búsquedas por internet , periódicos y otros medios de comunicación que los relaciona directamente con CTSA (ciencia, tecnología, sociedad y ambiente) que enmarcan el desarrollo de la ciencia; además genera una reflexión critica y propositiva de los problemas que vive el</p>

				planeta tierra.
13	Entendimiento del concepto mol logrado por los estudiantes en un curso de química general de corte constructivista	Carlos Utria Echeverría Roberto Figueroa Molina		En este estudio se utilizó un diseño de medidas repetidas, usando un análisis de tipo cuantitativo a las puntuaciones obtenidas a través de la construcción de mapas conceptuales elaborados por los docentes; la población con la que se trabajó fue los estudiantes de la Dra. Arce de primer semestre, 20 mujeres y 8 hombres, con edades promedio de 19,2 años. Se recopiló datos y se analizaron cuantitativamente con el método de una rúbrica. Las conclusiones de este estudio es que los departamentos de ciencias deben desarrollar e implementar métodos de enseñanza con enfoque constructivista, los docentes deben capacitarse para aplicar e implementar procesos conceptuales en los estudiantes y se deben evaluar modificando los métodos de evaluación.
13	La resolución de problemas en el área de Bioquímica: un enfoque cognitivo y meta cognitivo	Dolffi Rodríguez Pedro Nel Zapata	Bogotá	Esta investigación se llevó a cabo con un grupo de 12 estudiantes de la Corporación Tecnológica de Bogotá, durante el año 2001.; para esta se utilizó como línea la resolución de problemas alrededor de la cual confluyen aportes de epistemología, ciencia cognitiva,

				<p>pedagogía y didáctica. Como metodología los estudiantes realizaron una prueba inicial llamada prueba diagnóstica, donde se exponía un problema de traslado de personas con una dificultad que son los caníbales, posterior se propusieron cuatro problemas y finaliza con la prueba post test final. Después de realizar estas pruebas se analizo que a lo largo del proceso y trabajo, los estudiantes desarrollaron la habilidad para proponer solución a los diferentes problemas q se expusieron. Por ello la resolución de problemas en una opción para que los estudiantes argumenten y propongan soluciones para mejorar su entorno.</p>
14	<p>Concepciones de ciencias e investigación que subyace en los profesores de ciencias, aspirantes al programa de maestría en docencia de la Química</p>	Manuel Erazo Praga	Bogotá	<p>Este trabajo pretende estudiar la influencia de las teorías filosóficas empírico positivistas y conductismo psicológico que aun persisten en las concepciones y obviamente en las practicas pedagógicas de los docentes de química; se desarrollo con docentes que han solicitado ingreso a la maestría de docencia química, la metodología que se utilizo fue el analisis de instrumentos que contenían una serie de afirmaciones en relación con las ciencias y sus procesos</p>

				de producción de conocimiento, para establecer el grado de acuerdo o desacuerdo. Después de analizar las afirmaciones se concluyo que para ellos la observación es el primer paso del método científico y se relaciona con la forma en que se percibe el mundo a través de los sentidos, la actividad investigativa gira en torno a un hecho o fenómeno que ocurre en la realidad, se puede aceptar como verdadera una explicación siempre y cuando sean comprobadas por observación y experimentación, de acuerdo a estas respuestas el 31,5 de los aspirantes se encuentran influenciados por concepciones inductivista- experimental, 55,5% por el inductivismo- experimental y el 13,5% no esta claramente influenciado por alguna de estas corrientes.
14	Los test de asociación y el establecimiento de relaciones entre conceptos químicos	Fidel Cárdenas Catalina Rodríguez Mónica A. Vera	Bogotá	Esta es una investigación realizada en la Universidad Pedagógica Nacional, en la cual participaron 23 estudiantes de primer semestre y 22 de quinto semestre del programa de Diseño Tecnológico con el fin de conocer el establecimiento de relaciones entre conceptos químicos a través de un test de relación. Después de realizar el análisis de este test se

				<p>concluyó que los estudiantes de primer semestre acuden a los ejemplos cuando en este se solicitan son frases, mientras que los de quinto construyen frases pero acuden a redefinirlas, se presenta dificultad en los dos grupos para definir una solución sobresaturada, los estudiantes de quinto presentaron mejor desempeño al integrar términos como protón, ecuación química y cambio químico. El análisis de los textos escritos ubican a la mayoría de estudiantes en grupo A, los estudiantes que alcanzan nivel B y C son bajos y los de quinto semestre presentan un nivel más alto de producción de texto.</p>
14	<p>Estudio histórico-epistemológico del modelo atómico de Rutherford</p>	<p>Uribe Beltrán Cuellar Fernández</p>		<p>En este artículo se hace un análisis del modelo atómico de Rutherford desde el punto de vista histórico-epistemológico, ya que estos modelos son conocidos son utilizados por estudiantes y docentes, exigiendo una mirada epistemológica, tanto general como específica. Después de analizar las propuestas de Bohr y Rutherford en cuanto a historia, contenido en cuanto a propuestas, problemas, modelos y formulaciones se concluyó que los modelos de Bohr y Rutherford se desarrollaron por un método hipotético-</p>

				reductivo, una serie de conceptos del modelo Thompson son básicos en el modelo Rutherford.
14	Estudio histórico-epistemológico sobre la teoría o modelo de la estructura química del ácido desoxirribonucleico (ADN)	Angélica García Torres		Esta propuesta ha sido realizada con el fin de mostrar que la perspectiva de la metodología de un programa de investigación no obedeció a las observaciones atómicas sino que requirió metodologías, transformaciones y persistencias conceptuales. El desarrollo de la teoría molecular del ADN está relacionado con la herencia biológica donde después de un estudio estructural se redefinió que esta es tridimensional helicoidal y no bidimensional como se creía, desarrollada a partir de un método hipotético- deductivo; además que es la fuente de proteínas genéticas que se transmiten.
14	Los problemas de conocimiento una perspectiva compleja para la enseñanza de Ciencias	Juan Carlos Orozco Steiner Valencia, Olga Méndez, Gladys Jiménez, José Pablo Garzón		Esta es una presentación de algunos referentes conceptuales desde los cuales el grupo Eco- Perspectivas del departamento de Física de la Universidad Pedagógica Nacional, ha venido trabajando y orientando en la formulación, diseño e implementación de estrategias pedagógicas para la enseñanza de las ciencias en los diferentes planteles

				<p>educativos. En este trabajo se ha vivenciado que la enseñanza de las Ciencias se debe describir en términos epistemológicos, pedagógicos y didácticos para facilitar y construir el conocimiento. El referente epistemológico es un ejercicio académico que permite a los docentes abordar preguntas relacionadas con la naturaleza, su producción y sus estrategias de legitimización social; el referente pedagógico es una dinámica general, la cual obliga a generar alternativas de aprendizaje que sean llamativas y efectivas y el referente didáctico es la innovación que se debe presentar teniendo en cuenta los intereses de los estudiantes, los ambientes y sus relaciones.</p>
16	Los orígenes del origen de las especies	Julio Alejandro Castro Moreno	Bogotá	<p>Este es un ensayo donde se pretende explicar a fondo la obra de Charles Darwin " El origen de las especies" obra científica importante del siglo XIX donde se explica que por medio de la selección de las especies se dio el origen de la vida. Esta obra fue un producto de varios estudios universitarios, un viaje alrededor del mundo, una carta de un naturalista, los avances en la geología y las alianzas</p>

				<p>con colegas prestigiosos. En el origen de las especies se plantean básicamente cinco postulados: Una población crece hasta el límite de sus recursos, En la lucha por la existencia sobreviven los más aptos, los hijos tienden a heredar las características de los padres y transmitirlos a la siguiente generación, los menos aptos no alcanzan a reproducirse y a lo largo del tiempo. Este proceso va gradualmente transformando las especies.</p>
16	<p>Estudio inicial de dos programas par la formación de licenciados en Química</p>	<p>Rafael Yecid Amador Romulo Gallego Badillo</p>	<p>Bogotá</p>	<p>Investigación realizada con el fin de analizar los referentes epistemológicos, pedagógicos y didácticos de la licenciatura en Química de la Universidad Pedagógica Nacional y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas; dos universidades que ofrecen el programa de Química en la facultad de educación y que recibieron acreditación previa obligatoria del Ministerio de Educación Nacional dispuesto en el decreto 272 de 1998. Después de aplicar unas matrices para la recolección de información y sistematización se concluyo que la formación inicial de los profesores desde una versión epistemológica es aparentemente constructivista y en</p>

				cuanto a lo curricular no se evidencia una correspondencia lógica entre los presupuestos teóricos y la estructuración del currículo.
16	Estrategia didáctica para la enseñanza de la Química en el contexto de relaciones Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente	Jaime Enrique Guerrero Luz Marina Cabrera	Bogotá	Esta es una estrategia diseñada a partir de problemas que ha generado la utilización de tecnologías y el desarrollo científico que han permitido el crecimiento de las poblaciones y de producción generando la aparición de alteraciones ambientales. Esta estrategia que utiliza actividades humanas como objeto de trabajo, establece una relación entre los conceptos de ciencia relacionando con hechos científicos, tecnológicos sociales y ambientales; Se desarrollo en etapas las cuales fuerón: selección de actividad humana, Identificación de conceptos claves de química involucrados, su descripción, establecimiento de relaciones entre conceptos, experimentación, problemas de investigación, estrategias de manejo e implicaciones en el manejo d ela ciencia, tecnología , sociedad y ambiente.
17	Editorial: La enseñanza de las ciencias para la ciudadanía		Bogotá	Debido a los cambios con los que ha enfrentado la escuela donde se han requerido practicas reflexivas para que

				los estudiantes argumenten y propongan soluciones para su entorno. Las ciencias deben ser pensadas para el ciudadano, de tal forma que los ciudadanos y las personas que tienen que ver con las ciencias de una forma indirecta como aquellos que tienen profesiones donde se deben aplicar ciencias, manejen una pedagogía y un contenido acorde a las exigencias que exige el mundo y sus cambios.
17	De Lamarck a Darwin: ¿continuidad o ruptura? ¿Linealidad o bifurcación?	Julio Alejandro Castro Moreno	Bogotá	El propósito de este artículo es realizar una comparación entre Lamarck y Darwin para luego dictaminar donde existe continuidad y donde rompe o en que difieren las dos teorías. Después de analizar el origen de las especies y otras teorías de los dos autores se concluye que: Existe continuidad entre algunos conceptos y la forma de proceder por ser naturalistas, Darwin no formulo su teoría teniendo en cuenta las bases de Lamarck, sino que las contradijo y la teoría darwiniana está enmarcada por el concepto de contingencia.
17	La química como un programa de investigación científica, un ejemplo a través	Leonardo Fabio Martínez Manuel Freddy Molina Caballero	Bogotá	Ensayo enmarcado en la discusión epistemológica, tomando como visión el análisis histórico para el caso de

	de la teoría de Lewis			construcción y desarrollo de la teoría de Lewis, tomado como ejemplo para realizar un ejercicio intelectual con una comunidad de especialistas, para establecer que la química debe ser un campo d investigación, después de analizar el modelo Lewis se llego a la conclusión que la teoría ha sido fuertemente cuestionada por las teorías de enlace hechas desde la cuántica, sin embargo las teorías de Lewis fueron retomadas por Pauli con el principio de exclusión y por Pauling en el desarrollo de la teoría de la valencia.
17	Análisis de la transposición de la didáctica de los conceptos de calor y temperatura en los libros de texto para la enseñanza de la Química	Johanna Patricia Camacho González Royman Pérez Miranda	Bogotá	Con el fin de optar al título de licenciatura en Química, en este se ha realizado un estudio y análisis de los conceptos de calor y temperatura en los libros de texto, para realizar una precisión histórico-epistemológica de la transposición de la didáctica en estos textos; con el fin de ver en que medida corresponden o no con los saberes de las comunidades científicas, como referente científico se utilizó artículos de literatura especializada y como referente escolar libros de texto utilizados en las Instituciones educativas para la enseñanza de la química. El proyecto se desarrollo en tres etapas

				<p>según el enfoque interpretativo de Miles y Huberman. La primera etapa denominada " estudio previo", donde se realizó la recolección de información de literatura especializada haciendo un análisis con textos científicos, la segunda etapa que se denominó "despliegue de datos" en la cual se seleccionaron los libros de texto utilizados en el grado decimo y la tercera etapa fue la transcripción de datos. Después de este proceso se pudo concluir que la definición de conceptos como calor y frío son definiciones absolutas y dicotómicas, el calor como flogisto es el principio inflamable en los procesos de combustión, en los libros de texto no se encuentra una definición homogénea, así como varía su dimensión ontológica y epistemológica.</p>
18	<p>Síntesis y caracterización de compuestos de coordinación: una experiencia de aprendizaje por investigación en Química inorgánica</p>	<p>J-G Carriazo Pérez Sotelo Ensuncho Muñoz</p>	<p>Bogotá</p>	<p>Esta investigación es el desarrollo riguroso de una metodología científica que condujo a la comprensión y aplicación de teorías de enlace de valencia y orbital molecular, teoría de coordinación de Weener y la teoría del campo cristalino; para el desarrollo de este trabajo se trabajó con 50 estudiantes de la asignatura química orgánica III de la carrera de química de la Universidad</p>

				<p>Pedagógica Nacional, enfocándose principalmente en la observación de las prácticas de laboratorio, a cada grupo compuesto por dos estudiantes se les asignó una temática que debían proponer, justificar y proponer nuevas soluciones. Después de este trabajo y su análisis el resultado final fue que el desarrollo de micro proyectos que simulan una investigación científica, es efectiva ya que empieza a cultivar el espíritu de investigación permitiéndoles conocer cada una de las etapas del método científico.</p>
18	<p>Entendimiento conceptual de estudiantes universitarios sobre conceptos en las ciencias experimentales</p>	<p>Grupo GECIT</p>	<p>Bogotá</p>	<p>Este es un estudio conceptual para indagar el entendimiento conceptual de los estudiantes universitarios de Ciencias Naturales de la Universidad del Atlántico, mediante la implementación de la estrategia ECA (Exploración, conceptualización y aplicación), como metodología multimetodológica, donde se pueden combinar la metodología cuantitativa y cualitativa mediante el uso independiente pero simultáneo de técnicas. Se realizaron encuestas, entrevistas y se analizó el contenido dando como resultado que el enfoque constructivista fue aparentemente</p>

				efectivo para promover los conceptos de mol, calor, temperatura y ecosistema y que el entendimiento de los conceptos a partir de la aplicación de la estrategia ECA, aumento progresiva y significativamente en los estudiantes a los cuales se aplico el estudio.
19	Los procesos de adquisición de conocimiento en la didáctica de la ciencia química en la educación superior	Margarita Rendón Fernández Nel Zapata	Pedro Bogotá	Este artículo es una investigación que se realizó con 25 estudiantes de primer semestre del programa de Ingeniería ambiental de la Universidad de la Salle, esta basada en un programa de intervención cognoscitiva, basada en el estudio realizado por Robert Sternberg de los procesos de adquisición del conocimiento; el proyecto se desarrollo teniendo en cuenta las siguientes etapas: Aplicación de una prueba pre-test general sobre los procesos de adquisición de conocimiento, análisis de resultados de la prueba pre-test, aplicación del programa de intervención Cognoscitiva: diseño y ejecución de actividades orientadas a favorecer el desarrollo de los procesos de pensamiento relacionados con la adquisición de conocimiento, evaluación de los procesos de pensamiento a medida que se avanza en el programa de intervención cognoscitiva. Después del

				análisis de los resultados que arrojo estas etapas se concluyo que el 70% de los estudiantes no evidencio dominio de los distintos procesos de adquisición de conocimiento, durante el proceso los estudiantes emplean con distintos grados de eficacia los procesos de adquisición de conocimiento, mostrando que la sub-teoría es eficaz siempre y cuando se relación con el mundo que lo rodea.
19	Entendimiento conceptual de los estudiantes del nivel de Basica Secundaria sobre el concepto de acido	Roberto Figueroa Molina Carlos Utria Echeverría Rafael Colpas Castillo	Barranquilla	Este estudio está enmarcado en un enfoque constructivista que se realizo a través de una investigación fenomenológica, donde no solo se atienden concepciones, sino concepciones indagando su origen y desarrollo que ha tenido a lo largo de su vida y desenvolvimiento social. Por medio de la aplicación de entrevistas con carácter individual en la cual fueron utilizadas preguntas, problemáticas y clasificación de tarjetas que se relacionan con el objeto de estudio que es el concepto "acido" , después de realizar la recopilación y el análisis de los datos se evidencio que los procesos de enseñanza y aprendizaje deben promover la construcción de estrategias didácticas que permitan identificar, relacionar y

				aplicar el concepto a estudio.
19	Estrategia didáctica con enfoque ciencia, tecnología, sociedad y ambiente para la enseñanza de aspectos de Bioquímica	Leonardo Martínez Álvaro Pío Rojas Duarte		Es una estrategia didáctica que con la aplicación de la ciencia, tecnología, sociedad y ambiente, contribuye al aprendizaje de conceptos de Bioquímica como la fumigación con glifosato, para que sea posible romper la concepción epistemológica neutral de los docentes de ciencias y así establezcan relaciones y abordajes desde la ciencia con política, sociedad, tecnología, cultura, sociología y ética. La estrategia pedagógica se implemento con 11 estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional que cursaban noveno y decimo semestre y compartían el espacio académico " Bioquímica II". La estrategia se desarrollo en dos etapas; la primera fue una aplicación de un test tipo Likert de 18 ítems donde se buscaba la disposición positiva o negativa de los estudiantes de establecer relaciones con CTSA y una segunda etapa que teniendo en cuenta los resultados de la primera etapa, se elaboro una guía y un material magnético con información acerca de los herbicidas y las consecuencias que traen al medio ambiente. Después de esta aplicación se notaron cambios en la actitud de algunos

				estudiantes que no habían analizado el impacto negativo que generan los herbicidas en nuestro entorno. Por lo tanto se concluye que el involucrar las CTSA en el proceso de aprendizaje del estudiante genera una disposición crítica frente a los problemas actuales, dejando atrás el proceso memorístico y adquiriendo una capacidad propositiva frente a los temas actuales que a nivel global afectan la naturaleza y por ende la sobrevivencia del hombre.
19	Representaciones sociales acerca de los microorganismos en estudiantes de la licenciatura en Biología	Rosalba Pulido de Castellanos		Trabajo de investigación doctoral enfocado en la resolución de problemas en una perspectiva de investigación de la microbiología y las relaciones sociales. Este trabajo es la primera etapa de una investigación mas amplia relacionada con la didáctica de la microbiología a través de la resolución de problemas en una perspectiva de investigación. Este trabajo busca la importancia de los microorganismos, ya que por nosotros tener la imposibilidad de verlos muchas veces los ignoramos sin tener en cuenta que existe una diversidad biológica que pueden desde enfermarnos hasta ser utilizados en fármacos y alimentos.

<p style="text-align: center;">20</p>	<p>¿Que competencias científicas promovemos en el aula?</p>	<p>Guillermo Chona Duarte Judith Arteta Vargas Sonia Martínez Ximena Ibáñez Córdoba Marlén Pedraza Guillermo Fonseca Amaya</p>	<p>Este artículo muestra los resultados de los aspectos relacionados con los profesores participantes en la investigación " competencias científicas y formación en valores" un estudio desde el pensamiento de los profesores y sus prácticas pedagógicas; esta investigación se desarrollo teniendo en cuenta los postulados del paradigma interpretativo de Wittrock (1997), el cual ofrece la posibilidad de comprender la realidad del profesor y sus prácticas en el aula. El estudio se realizo en cinco instituciones de Bogotá con la participación de 11 maestros donde cada uno se constituyo y se trato como un caso; el estudio inicio con el diseño y ejecución de seminarios y talleres, la observación y filmación de tres ambientes de clase de cada uno de los participantes y la producción de interpretación colectiva, se analizaron y los referentes teóricos y se elaboro un instrumento para la interpretación y categorización de las competencias clasificadas en básicas, investigativas y de pensamiento reflexivo y critico. Como conclusión se evidencio que los maestros tienden a manejar y orientar competencias e información básicas de</p>
--	---	---	--

				investigación.
20	Los conceptos sobre ciencia y trabajo científico y sus implicaciones en la elaboración de los programas de ciencias naturales	Silvio F. Daza Rosales José R. Arrieta Vergara		El objeto de este trabajo es mostrar como los diferentes conceptos teóricos relacionados con enseñanza/ aprendizaje, subyacen en los docentes sobre ciencia y trabajo científico y como estos son relacionados en la elaboración de los programas de sus asignaturas. Es por ello que el docente debe organizar a partir de situaciones problémicas que responda a necesidades sociales aplicando diferentes estrategias didácticas, para que el estudiantes sea motivado y sea ente activo dentro del proceso de formación en ciencias y trabajo investigativo.
20	Una análisis histórico-epistemológico de trabajos de Mendeleiev sobre la periodicidad química	Freddy Garay Garay Rómulo Gallego Badillo Royman Pérez Miranda	Bogotá	Este es el análisis histórico del proceso que siguió para construir el modelo de periodicidad y su representación icónica de la tabla periódica, teniendo en cuenta los pasos para recolección de información y establecer el trabajo de otros dentro de esta investigación; ya que este ha sido una de las elaboraciones más significativas para comprender la construcción de la tabla periódica y sus elementos químicos. Sin dejar atrás que este modelo aun sigue siendo objeto de discusión y de reflexión para los epistemólogos, filósofos e historiadores de

				las ciencias debido a la importancia de sus trabajos.
20	Tesis de maestría: Conceptos alternativos de profesores de química en formación, con respecto a cinética química y estrategia de enseñanza y aprendizaje	Leonardo Fabio Martínez Pérez	Bogotá	Esta tesis presenta los resultados de trabajos que se han realizado teniendo en cuenta los conceptos que manejan los docentes acerca de la cinética y a partir de ello se plantea una estrategia didáctica orientada por principios científicos- epistemológicos, psicológicos y didácticos con el modelo enseñanza/ aprendizaje por investigación, por medio de la aplicación de videos didácticos acerca del concepto que facilitarían el aprendizaje y el trabajo en aula.
20	Tesis de maestría: Del modelo del flogisto al modelo de la oxidación, una aproximación didáctica a la determinación de modelos mentales en la formación de profesores de Química	Rafael Yecid Amador Rodríguez	Bogotá	En esta tesis se presentan los resultados de investigación que se obtuvieron a partir del diseño de una propuesta didáctica con miras a lograr un acercamiento al discurso de la comunidad científica, en particular el concepto de combustión desde las propuestas de Stahl y Lavoisier.
20	Tesis de maestría: Estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje por investigación del enlace químico a partir de la	Álvaro Pío Rojas Duarte	Bogotá	Esta propuesta fue trabajada con 32 estudiantes de décimo grado de la IED Miguel Antonio Caro, el trabajo consistió en la implementación de un software, el cual está

	elaboración de modelos moleculares por computador			<p>compuesto por una guía de actividades trabajadas desde el modelo enseñanza/aprendizaje por investigación, para trabajar todo lo concerniente</p> <p>al enlace químico y sus implicaciones en la estructura molecular de algunas sustancias.</p>
21	<p>Identificación de las representaciones de ambiente y</p> <p>educación ambiental que circulan en la escuela</p>	<p>María Rocío Pérez Mesa</p> <p>Yair Alexander Porras</p> <p>Raúl Alfonso González</p>	Bogotá	<p>El propósito del presente artículo es identificar el tipo de representaciones sociales que manifiestan docentes y estudiantes de instituciones educativas de Bogotá, en relación con el ambiente y la educación ambiental ya que este genera una interacción de varios conceptos que permite establecer un sistema de valores, actitudes e ideas que reflejan la importancia del papel de la sociedad en las practicas que se realizan para conservar nuestro ambiente. Este trabajo se realizo con 19 localidades, 392 instituciones de las cuales se trabajo con una muestra de 24 instituciones de 13 localidades, esta selección se hizo teniendo en cuenta que los colegios incluyeran en el PEI un eje articulador relacionado con educación ambiental o que manejaran proyectos relacionados con este. Después de la aplicación de entrevistas y encuestas se concluyo que la educación ambiental ha sido</p>

				trabajada de una forma conjunta entre estudiantes y docentes donde se han tenido en cuenta factores de relevancia social como el desplazamiento, la contaminación, la sobrepoblación que ameritan una fuerte intervención de todos nosotros como sociedad.
21	Aproximación al concepto de acidez	Alexander Stip Martínez	Bogotá	<p>Este trabajo pretende acercarnos a la definición del término acidez, teniendo en cuenta el modelo de núcleos integradores de problemas, el cual se explica en tres momentos simultáneos y complementarios donde se han encontrado 5 problemas para la definición del concepto que son falencias tales como: La definición de propiedades materiales</p> <p>como comportamientos reproducibles en contextos reproducibles,</p> <p>en donde lo fundamental es la definición teórica y experimental de las</p> <p>condiciones contextuales, las propiedades químicas, como</p> <p>propiedades materiales, que las sustancias manifiestan en el contexto</p>

				de otras sustancias produciendo reacciones químicas, la acidez como una propiedad química de las sustancias, que se revela en el contexto de un sistema acuoso con la producción de iones hidronio, o con una reacción química de neutralización en un contexto acuoso alcalino, la acidez como una propiedad antagónica a la alcalinidad, pero que son complementarias en los procesos de neutralización y el problema de la clasificación de los ácidos y las bases, a partir de las consideraciones de disociación electrolítica, pues la base del concepto de acidez (y alcalinidad) de Bronsted tiene que ver con el equilibrio de sistemas acuosos.
22	Ciencia, historia, epistemología y didáctica de las ciencias: las comunidades de especialistas	Adriana Patricia Gallego Torres	Bogotá	Este trabajo trata de especificar que la historia de las ciencias ha estado intrínseca en las practicas de los docentes de una forma epistemológica, epistemológicamente social y didáctica. Las reconstrucciones históricas hablan en favor de la imagen en torno a los modelos científicos y a los significados de los conceptos que conforman la estructura de estos, es tan solo una imagen deformada transmitida a través de los libros texto con los que se cree es una guía para el maestro y el estudiante.

22	¿Qué biología enseñar y como hacerlo? Hacia una resignificación de la biología escolar	Julio Alejandro Castro Edgar Orlay Valbuena	Bogotá	Este estudio se realizo teniendo en cuenta las definiciones que se han dado en torno a la biología, donde no se ubica como individual sino que está relacionado con las demás ciencias experimentales. De acuerdo a lo anterior se quiere establecer cuáles deben ser los temas que se deben tratar en el aula de acuerdo a esta ciencia y que métodos, metodologías, estrategias y didácticas se deben tener en cuenta para la construcción idónea de este conocimiento. Después de revisar documentos y teorías, se llego a la conclusión que la Biología no puede enseñarse como las otras ciencias, porque sus conceptos y procedimientos son particulares.
23	Una construcción histórico-epistemológica del modelo del octeto para el enlace químico	Zulma Urbina Duarte Rómulo Gallego Badillo Royman Pérez Miranda Adriana Patricia Gallego Torres	Bogotá	Los estudiantes que finalizan sus estudios de bachillerato (17 o 18 años) deberían ser capaces de comprender las conceptualizaciones macroscópica y microscópica del comportamiento ácido-base y la relación entre estos modelos Conceptuales. Este trabajo tiene por objeto ver en qué medida estos estudiantes dominan estos conocimientos y explican las propiedades de ácidos, bases y sales, a partir de sus moléculas (iones y moléculas). El estudio

				<p>realizado revela que tienen un pobre conocimiento conceptual y procedimental del comportamiento ácido-base de las sustancias y sus disoluciones. La mayoría tiene dificultades para diferenciar entre ion y átomo de un elemento y consecuentemente no disponen de recursos para interpretar propiedades de las sustancias tales como la disolución en agua y la</p> <p>conductividad eléctrica</p>
23	<p>Estudio de la energía y el medio ambiente:</p> <p>una propuesta didáctica computarizada</p>	<p>Edwin Francisco Bonza Camargo</p> <p>Flavio Humberto Fernández Morales</p> <p>Julio Enrique Duarte</p>		<p>El objetivo de este proyecto es desarrollar un material educativo computarizado, MEC, para la enseñanza de la energía contribuyendo de esta manera a solucionar una de las grandes falencias del sistema educativo colombiano: la falta de material didáctico en las aulas de las escuelas y colegios. Además, con la aplicación de este material se aporta a la creación de conciencia en la población escolar hacia un uso más racional de la energía en pro del medio ambiente. El software se diseñó con base</p> <p>en el manejo de lecturas, imágenes, sonidos, videos y animaciones que permiten al estudiante aprender y conceptuar con mayor facilidad sobre un</p>

				<p>tema tan importante como lo es el de los recursos energéticos renovables y no renovables, abarcando temas tan importantes como la energía solar térmica, que es una posible solución a la crisis energética que se avecina.</p> <p>También, resalta la importancia que tiene la búsqueda de nuevas fuentes de energía que no degraden el medio ambiente.</p>
23	<p>Una revisión histórica del concepto de calor:</p> <p>algunas implicaciones para su aprendizaje</p>	<p>Francisco Javier Camelo Bustos*</p> <p>Sindy Julieth Rodríguez Sotelo</p>		<p>La historia en diversos ámbitos de nuestra cultura, desde el arte, la religión y la política, hasta la técnica y la ciencia, se considerada de vital importancia. En este artículo se intenta aclarar qué aportes puede brindar la historia de la física a la enseñanza y aprendizaje de la misma.</p> <p>Para facilitar este análisis, se expondrá, a manera de ejemplo, la evolución histórica del concepto de calor, haciendo énfasis en cómo utilizar tanto los aciertos como las dificultades que enfrentaron –y enfrentan– los físicos en la elaboración de la idea del calor para dinamizar la enseñanza y aprendizaje de este concepto en contextos escolares.</p>

24	ciencias: las comunidades de especialistas	Marcela del Campo Martha Isabel Bonilla Luz Stella Ahumada		Esta investigación se realizó en la facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad Pedagógica Nacional acerca del proceso evaluativo vivido por los docentes a partir del año 2000 hasta 2004, presentando la oportunidad de resignificarlo. Este trabajo se realizó con 321 docentes donde se incluyeron de planta, ocasionales y catedráticos, se aplicó entrevista a los jefes de departamento y encuesta para los docentes. De acuerdo a los resultados se pudo concluir que la evaluación no debe ser lejana ni ajena a los procesos académicos, la generación de políticas institucionales se queda simplemente en planteamientos y no trasciende.
24	El conocimiento didáctico del contenido en Química: Integración de las tramas del contenido histórico-epistemológicas con las tramas de contexto- aprendizaje	William Manuel Mora Penagos Diana Lineth Parga Lozano		Este trabajo es la continuidad de trabajos que se han realizado con la necesidad de profesionalizar el diseño curricular en química, la construcción de tramas histórico-epistemológicas y la necesidad de construir un modelo investigativo sobre la formación permanente del profesorado en química. Después de construir estas tramas se demostró que estas permitieron contribuir a entender la didáctica de las disciplinas, procedimientos de formación inicial y y

				permanente del profesorado y mostrar una panorámica general como marco conceptual de un campo disciplinar.
24	Tesis de maestría: Enseñanza/ aprendizaje por investigación de los cambios químicos a través de la resolución de problemas	Nohora Liliana Burgos Leguizamòn		Este trabajo se desarrollo con estudiantes de grado decimo del colegio Emilio Valenzuela. Para la implementación de esta estrategia se tuvieron en cuenta dos aspectos como fueron la construcción progresiva del concepto "cambio químico" y la implementación del modelo aprendizaje/ enseñanza a través de la resolución de problemas. La investigación se desarrollo aplicando un instrumento para detectar necesidades iniciales, seguido a esto se construyo la estrategia didáctica y finalmente que con la implementación de la estrategia los estudiantes avanzaron significativamente en el desarrollo del concepto.
24	Tesis de grado: Modelos abstractos en la formación inicial de profesores: constructos de la enseñanza/ aprendizaje de periodicidad química.	Freddy Garay Garay		Esta es una investigación de orden cualitativo descriptivo que se desarrollo en 6 etapas: 1. Construcción histórica del modelo científico. 2. Diseño y validación de instrumentos. 3. Aplicación de instrumentos a futuros docentes. 4. Desarrollo de la propuesta didáctica. 5. Aplicación de instrumentos para recolección de información. 6. Análisis de la

				información obtenida.
24	Tesis de grado: Modelos sobre disoluciones electrolíticas: Implicaciones en la formación inicial de profesores de Química	Quira Alejandra Sanabria Rojas		Este documento menciona la importancia de la didáctica de las ciencias, la formación inicial de los docentes, construcciones epistemológicas para las disoluciones electrolíticas. Esta investigación se desarrolló con 23 profesores en formación inicial de la Química de la Universidad Pedagógica Nacional, para la recolección de datos se utilizaron pruebas semánticas, composiciones escritas, cuestionamientos de lápiz y papel, ensayos, conversatorios y problematizaciones experimentales.
25	Tesis de grado: La transposición didáctica del modelo semicuántico de Bohr	Jorge Eliecer Moreno Ramírez		Este es un trabajo donde se presenta la transposición del modelo semi-cuántico de Bohr en libros de texto que se utilizan en colegios y en la formación de docentes de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Para el desarrollo de este trabajo se consultaron 65 fuentes especializadas entre libros y artículos en las cuales se buscó información relacionada con los antecedentes y las consecuencias del modelo de Bohr.
25	El congreso de Química de Karlsruhe: una reconstrucción	Mary Jacqueline Pinto		Este trabajo está enmarcado en los lineamientos teóricos de la historia social de

	histórico epistemológica	Wandurraga		la ciencia desde un enfoque diacrónico, el parte de los científicos y su evolución, teniendo en cuenta el congreso de Karlsruhe para analizar su incidencia en la didáctica vista como ciencia y sus consecuencias también. Para la realización de este trabajo se revisaron fuentes primarias como las memorias generadas en el congreso, 6 documentos que hacen referencia al congreso, 37 documentos de carácter epistemológico, didáctico e histórico. Después de esta detallada revisión, se llegó a la conclusión que la ciencia y el trabajo científico son actividades individuales y causales alejadas del ambiente socio-histórico y económico.
26	Educación ambiental y educación para el desarrollo sostenible ante la crisis planetaria: demandas a los procesos formativos del profesorado	William Manuel Mora Penagos		Desde el siglo pasado se ha tenido la convicción de que estamos en un periodo de crisis de la humanidad a nivel cultural y sobre todo ambiental, ya que con el surgimiento y evolución de la tecnología se han creado sistemas y formas de producir contaminación de una forma indiscriminada todo camino al desarrollo de la sociedad. El cambio climático, el incremento de fenómenos de desigualdad entre norte y sur, el aumento del fundamento político y religioso armamentista

				ha llevado a grandes cambios en el mundo que amenazan la paz social, la igualdad y el medio ambiente generando un problema publico de medio social al futuro.
26	La epistemología de Toulmin como referente para la selección de contenidos en la enseñanza de la biología	Luz Adriana Rengifo Gallego Alfonso Claret Zambrano		Este trabajo es una propuesta a partir de los planteamientos de Mayr, Jacob, Piaget y Coleman, que servirán para proponer principios que orienten la selección de contenidos de Biología para un curso electivo profesional que estará incluido en la formación inicial de licenciados en Biología de la Universidad del Valle. Después de analizar las posturas de los autores citados y revisar epistemológicamente los planteamientos de cada uno, teniendo en cuenta los referentes teóricas de Toulmin, proporciono información acerca de los problemas fundamentales de la Biología, propósitos, conceptos y teorías que dan respuesta a problemas, procedimientos metodológicos seguidos y las posturas filosóficas predominantes en el pensamientos.
26	Tesis de maestría: Conocimiento didáctico del contenido curricular del profesorado de Química: Enseñanza de los conceptos de cantidad de	Aldemar García Rincón Diana L. Parga		Este es un trabajo fundamentado en el conocimiento didáctico del contenido curricular del profesorado de ciencias del colegio "EL JAZMÍN", con el fin de llegar a una trama histórico- epistemológica de atomismo

	sustancia y mol			y equivalentismo de los conceptos de sustancia y mol. Se trabajo con siete docentes en tres fases: diagnostico, análisis documental y diseño de la trama histórica-epistemológica, conceptual y unidad didáctica.
26	Tesis de maestría: Enseñanza y aprendizaje del concepto "materia, elementos, compuestos y mezclas", dirigido a estudiantes sordos (as) utilizando como apoyo didáctico las TIC	Laksmi Latorre Martínez Director: Manuel A. Erazo		Esta investigación es enmarcada en el campo de la metodología y la didáctica de las ciencias en el proceso de inclusión de estudiante sordo(a) y oyente en el aula de clases. Este proyecto propones fortalecer competencias lectoras y escritas del castellano y LSC desde la incorporación de las TIC en el proceso de aprendizaje y enseñanza de la química. Para el desarrollo de esta propuesta se trabajo con 55 estudiantes de los ciclos 3 y 5 del colegio "Manuela Beltrán", inicialmente se hizo una revisión bibliográfica y documental de revistas, tesis de grado, artículos científicos y libros especializados, seguido a esto se realizo la construcción y adaptación de esos instrumentos virtuales denominados: "Caracterización de las actitudes y los hábitos de los estudiantes en relación con la química y la actitud de los estudiantes frente a las actividades virtuales. Después de la aplicación de estos

				instrumentos se concluye que es factible ya que se fortalecieron las competencias en química a nivel científico, las TIC son una herramienta importante en el aula ya que desde esta interacción los estudiantes se ven interesados.
26	desarrollo de competencias científicas mediante el diseño e implementación de material educativo computacional (MEC) de corte heurístico, enmarcado en una estrategia de aprendizaje por resolución de problemas	Adriana Palomares Parada Director: Martha Elizabeth Villareal		Esta investigación se fundamenta en el diseño y aplicación de una estrategia didáctica basada en la resolución de problemas, que maneja como herramienta central y heurística un MEC o software, pensado y diseñado con el fin de que los estudiantes interpreten situaciones y propongan soluciones a partir de la resolución de problemas relacionados con el tema " las proteínas como compuestos orgánicos fundamentales" . Este trabajo se desarrollo con 36 estudiantes de grado once de la IED Cristóbal Colon

REVISTA MAGISTERIO:

Nº Revistas Publicadas	Nº Revistas Consultadas	Nº Artículos Revisados
42 (2003-2010)	42 (2003-2010)	21 (2003-2010)

REVISTA Nº	TITULO	AUTOR	CIUDAD	RESUMEN
1	Educación en tecnología	Pedro Luis Gómez Marina Serrato Cifuentes	Bogotá	La educación en tecnología se ha convertido en un reto para la educación colombiana ya que el fenómeno de la globalización nos ha obligado a pensar en el desarrollo. A partir de la ley 115 de 1994 donde el área de tecnología se estableció como obligatoria, los docentes han empezado a trabajarla, pero lejos de la realidad de lo que debe ser la educación en tecnología; por esta razón el área de tecnología e informática debe replantearse en cuanto a contenidos, conceptos y estrategias didácticas para que de esta forma sea novedosa e ingeniosa.
2	Pequeños científicos, el aprendizaje de las ciencias mediante la	Elsa María Beltrán María Isabel Patiño María Isabel Patiño	Bogotá	Colombia después de hacer muchos intentos con el fin de que el aprendizaje sea eficaz y pertinente a través de metodologías y

	indagación guiada	María Figueroa Diego Rueda Mauricio Duque		estrategias; la educación en ciencias no ha sido indiferente en este proceso, por esto a través de alianza educativa conformada por la Universidad de los Andes, colegios Nogales, Nueva Granada y San Carlos, se decidió trabajar el proyecto "pequeños Científicos" con el fin de promover el conocimiento de Ciencias, el espíritu científico y la curiosidad en los niños acerca de los fenómenos que nos rodean. Para trabajar este proyecto se inicio con la formulación de una serie de preguntas sencillas sobre un tema específico, el docente introduce el tema en el aula y despierta la curiosidad de los niños. El programa pequeños científicos ha demostrado sus bondades en todos los ambientes educativos, sin embargo la cobertura del programa es corta respecto a las necesidades del país y a la trascendencia nacional que debería tener.
3	Los proyectos de Investigación un reto para asumir desde la escuela	Mauricio Castillo Sánchez	Bogotá	En este momento la investigación es de vital importancia ya que desarrolla la imaginación y genera conocimiento, por lo tanto la tesis de grado universitario no debe constituirse como la primera incursión en el ámbito educativo, desde la escuela se deben proponer modelos para generar curiosidad en los niños y jóvenes del país, por esta

				razón es que se debe brindar a los estudiantes una base conceptual y operativa que no implique las cátedras de metodología de investigación y de teoría de conocimiento, sino que los estudiantes a partir de su curiosidad e interés proponga proyectos y los desarrolle a través de la formulación de su proyecto y la identificación de los problemas que lo rodean.
5	La astronomía: Un escalón para el desarrollo académico y la investigación	Freddy Moreno	Bogotá	Por la astronomía el ser humano ha tomado y ha sido consciente de la posición que ocupa en el universo, ya que los avances que se han tenido en este campo gracias a los laboratorios de Greenwich y naval de los EE.UU, donde han sido parte del equipo que regula el calculo de la duración del año y quienes determinan las correcciones que se deben hacer; la astronomía ha brindado aportes significativos a la ciencia como los conceptos de presión, temperatura, volumen y densidad que generan espectros imprevistos cuya interpretación deviene en nuevos conceptos. La astronomía en Colombia comienza su historia con las observaciones realizadas en Santa Marta por el padre Feuilliee, a partir de este evento se han realizado eventos como el Festival Nacional de Astronomía de Villa de Leyva.

6	La esencia que anda por ahí	Eduardo Gutiérrez	Colombia	<p>Actualmente en el aula se ha presentado una situación que para la educación es importante y se debe aprovechar en pro del conocimiento que se puede construir en los estudiantes, dicha situación es la curiosidad, la serie de preguntas y hechos que traen al aula como producto de las relaciones que tienen con su contexto como los contenidos de los programas de televisión, el fenómeno que se presentó en cierto lugar y todo ello relacionado con el boom de la tecnología. El problema que se presenta ante esta situación es si el docente sabe aprovechar esta situación ya que las perspectivas de los estudiantes han cambiado desde los objetos con los que se relaciona, tales como son celulares, telecomunicaciones, computadores o agendas electrónicas o el lenguaje que a nivel tecnológico se maneja memoria ROM, RAM, diskette, hibernando u otras. Para sacar partido a esta situación los docentes deben proponer estrategias donde el anzuelo sean las preguntas para que desde allí, se genere curiosidad y que estas preguntas produzcan más preguntas como la han desarrollado en el IDEP; una segunda alternativa es el enfoque de "juegos simulacro" creado por la OEI, donde a partir de la prensa ficticia, se abre la oportunidad de asumir roles asumiendo las</p>
---	-----------------------------	-------------------	----------	---

				consecuencias que puedan generar sus actos. Este enfoque es llamado CTS, la cual es perfectamente viable en clases de sociales o ciencias. Otra opción es trabajada por medio del proyecto " discovery en la escuela" la cual es una propuesta de los productores del contenido científico de discovery channel, basado en estrategias como pre grabar y usar creativamente las dudas de los espectadores.
8	Ciencia y Tecnología en Colombia	Eduardo Gutiérrez	Colombia	Cuando se habla de tecnología generalmente se relaciona con el manejo del computador, internet, los científicos de botas blancas o los astronautas que llegan a la luna, pero sin darse cuenta tecnología esta implicado en la mayoría de los actos sociales que genera el individuo. Por esta razón se diseño y se puso en marcha la sala de Ciencia y Tecnología en Colombia que comenzó a operar en el año 2003, con el fin de que el espectador conozca hechos científicos y vea su evolución en el tiempo, así como un artefacto controla el movimiento de los puentes y muestra el momento en el que ahí que arreglarlo. En esta sala el maestro Antonio García Aguilar conocido por ser dibujante de la expedición pedagógica y conecedor de la comisión corográfica en la que también participo, el llega a la sala y

				<p>cuenta sus historias motivando a sus escuchas a ser expedicionarios y aventureros en busca de conocimiento. Los sábados se realiza la cocina de la ciencia donde Doña Carmen una abuela, en este sitio realiza charlas que con ayuda de la gente construyen y profundizan acerca de las cosas y su evolución, generando espacios que pueden ser llevados al aula, para que el estudiante comprenda que es la tecnología, la ciencia y la sociedad y la relación que existe entre si donde el eje central es el individuo.</p>
16	<p>La Ciencia al alcance de todos: educación científica a través del juego y la diversión</p>	<p>Natalia Palacios Rojas</p>	<p>Bogotá</p>	<p>El avance científico- tecnológico de hoy en día que ha generado tanta expectativa y tantas confusiones e incomprensión que se manifiesta en falsedades como las pseudociencias y la tendencia tradicional de hablar de ciencia y tecnología tendiendo a separarlas de las controversias sociales. Por ello es necesario que a través de los procesos educativos se tenga en cuenta el enfoque pedagógico CTS (ciencia, tecnología y sociedad) donde la ciencia se desmitifica y resalta sus logros a traves de los logros humanos. Uno de estos logros se puede realizar a través del trabajo en aula donde se propongan practicas que jueguen un papel importante con los campos</p>

				<p>disciplinares, los valores, la creatividad y la racionalidad, creando estrategias para que el estudiante al interactuar con las anteriores desarrollo capacidad de dialogo racional, búsqueda de consenso y respeto a las opiniones ajenas. En Colombia proyectos como el museo interactivo de ciencia MAloka o el museo de los niños de la Universidad Nacional, programas como ciencia activa con la pandilla, Ondas o pequeños científicos que contribuyen y apoyan los procesos de popularización de las Ciencias para que desde pequeños se construya un espíritu científico y un buscador de respuestas innato.</p>
20	Tecno ciencia, ética y moral	Álvaro Morales Aguilar	Bogotá	<p>Tecno ciencia entendida como la aplicación practica de los logros científicos de la sociedad a través de los avances de la electrónica como el internet que a través de un satélite ofrece la difusión de mensajes de un lado a otro. Sin embargo se debe analizar el impacto que tiene en efectos ético-morales que despiertan las redes tales como: tendencia a la deshumanización del hombre, la antropomorfización de los computadores, desplazamiento del hombre de las actividades de la naturaleza, aumento de alienación o enajenación, el aumento de</p>

				anonimato y el aumento del plagio.
20	Una experiencia de formación en competencias científicas	Carlos Uribe María Claudia Salarte Abel Torres	Bogotá	El desarrollo de competencias es una preocupación del docente, ya que se establecen estándares pero la forma en que se pueden desarrollar no es clara, a partir de esta preocupación se decidió trabajar con tres colegios del Valle del Cauca, donde el propósito fundamental de este artículo es mostrar este trabajo con sus variables, clasificación, modelo formal y diversos tipos de razonamiento. El desarrollo de este trabajo tiene un objetivo es reforzar las clases normales con clases de intervención que colaboren con el desarrollo de estructuras mentales que ha sido denominado "pensar con la ciencia". En estas clases se realiza la introducción donde se repasan las actividades anteriores y se presenta el contexto del problema, seguido de una preparación concreta donde los estudiantes toman datos y contestan preguntas, discusión en pequeños grupos donde se realiza el análisis de datos siguiendo la metodología de la guía, aprendizaje por descubrimiento en la cual los grupos que han encontrado respuestas la socializan y discusión general donde se relaciona la solución con los problemas de

				contexto.
21	Taller colaborativo: Integrar a docentes de la educación básica y superior para pensar la escuela	Juan Carlos Echeverri Álvarez	Bogotá	Este artículo hace parte de los resultados del grupo PDS que presenta a Colciencias un proyecto denominado "integración curricular" la cual es una propuesta pedagógica y didáctica para una enseñanza de las ciencias que posibilite la formación del pensamiento científico y tecnológico en estudiantes de básica. El proyecto inicia con el problema el cual es que la investigación se hace en la universidad y no se inicia en el colegio, por lo tanto dos colegios de la ciudad de Medellín emprendieron la tarea de formular un proyecto cuya metodología de investigación articula ambos niveles educativos; en la segunda etapa los docentes se dividen en dos subgrupos, uno articulador y uno ampliado; el articulador está conformado por 3 docentes universitarios y 3 de colegio y ampliado que reúne a los docentes universitarios y colegiales, cada uno de los miembros es comisionado para construir un informe de investigación en relación con un concepto del proyecto. En este taller se relacionan 4 conceptos básicos: leer, escribir, escuchar y hablar. Después de este trabajo se concluye que el taller colaborativo es el espacio para legitimar propuestas y aceptarlas dentro de

				un proceso de sensibilización.
23	El nuevo docente: Un creador socio- cultural que lee y escribe con múltiples lenguajes y medios	Carlos Eduardo Barriga	Bogotá	El programa Nacional de formación permanente que desarrolla propuestas para el uso de los medios audiovisuales y las nuevas tecnologías desde la mirada de las practicas docentes en el aula, teniendo en cuenta el contexto de la globalización y de énfasis en Ciencia y Tecnología que exige nuevas acciones políticas, sociales, económicas y culturales que difícilmente estuvo en la agenda pedagógica. Teniendo en cuenta la formación de medios audiovisuales promueve un enfoque en el que prevalecen los imaginarios de proyección y uso de medios y nuevas tecnologías desde los mismos docentes.
27	El dialogo de saberes y educación ambiental	Leonardo Monte alegre Quintana	Bogotá	La educación en Colombia es uno de los tópicos más importantes del país ya que constituye el desarrollo social y económico del país, donde los procesos de investigación orientada hacia procesos de popularización de la ciencia y democratización del saber y de la incorporación a practicas cotidianas de la sociedad de los elementos tecnológicos. Este trabajo presenta un panorama general de la problemática regional del Amazonas frente a los planes de desarrollo en ciencia,

				<p>educación y tecnología que se reflejan en los proyectos transversales en todos los niveles de formación. 200 niños se congregaron para trabajar con docentes reconocidos en las problemáticas que se identificaron en el entorno relacionados con las ciencias, problemas como pobreza, abandono, violencia intrafamiliar, maltrato físico y psicológico, desplazamiento forzado, explotación laboral, plagas, contaminación, deforestación, inundaciones, deterioro de ecosistemas, sustitución alimentaria y estudios experimentales; por estos problemas detectados se decidió en la escuela implementar el espíritu científico y la formación en investigación para promover en los niños y niñas un cambio estructural en el sistema de creencias y en el modo de ver su entorno y así favorezca su contexto y sus relaciones con la naturaleza.</p>
29	Para amar la tierra hay que sudarla con amor	Andrés Hurtado García	Bogotá	<p>Este artículo corresponde a la reflexión de un maestro de matemáticas, religión y ecología. Su práctica pedagógica en ecología consiste en la motivación y la experiencia que tengan los estudiantes con su entorno. Por esta razón se realizan 30 salidas de campo, donde la excursión es la mejor forma de conocer paisajes, ecosistemas y la diversidad que existe en Colombia. Como</p>

				<p>resultado varios colegios han adoptado este proyecto para desarrollar los contenidos de medio ambiente en sus aulas, los ex alumnos han decidido seguir por la línea de las caminatas ecológicas y estudios respecto a este.</p>
29	<p>Protección y conservación de la biodiversidad, una responsabilidad social</p>	<p>Clara Inés Pinilla</p>	<p>Bogotá</p>	<p>El mundo en el que vivimos actualmente se esta enfrentando a cambios acelerados y devastadores que amenazan nuestra existencia en este, el crecimiento de la población, el agotamiento de los recursos, la perdida de la biodiversidad y la deficiencia ética en políticas ambientales han provocado el cambio climático, explosión demográfica, cinturones de miseria, que deben ser tratados como propuestas y proyectos de ordenamiento urbano y de territorio.</p>
29	<p>La educación ambiental y la formación permanente de docentes de los niveles básica secundaria y media</p>	<p>María Mercedes Callejas</p>	<p>Bogotá</p>	<p>La educación ambiental nos es una educación temática colocada dentro de una pluralidad, se centra en las interacciones sociales del ser con la naturaleza y su entorno. Por esta razón se desarrollo un proyecto donde después de la revisión de eventos internacionales, se detecta la necesidad de crea un nuevo perfil de docente, donde este sea consciente de la problemática ambiental y la aborde de una manera responsable. Esta investigación se</p>

				hizo en tres fases una de exploración donde se identificaron creencias y procedimientos del docente; conceptualización donde se construyen elementos conceptuales, procedimentales y actitudinales y acción y evaluación donde se elaboro y se desarrollo un proyecto por institución, con el fin de promover actitudes y valores frente al medio ambiente.
29	La historia natural como estrategia para la enseñanza de la conservación en las escuelas rurales	Javier H. Jerez Eliana Narváez Parra	Santander	En la vereda Judía del municipio de Floridablanca, los mamíferos representan el grupo más amenazado por prejuicios culturales, religiosos y de caza indiscriminada. Por esta razón se decidió trabajar desde la escuela con los niños de la sede A, donde se realizan jornadas de trabajo agrícola. Partiendo de la temática "reconozco y protejo los animales de las montañas de mi región" se desarrollaron meas redondas, presentación de videos, elaboración y socialización de cuentos entre otros, donde se conoció las creencias de los niños y así de esta forma se buscaron los videos y las temáticas para los cuentos, y así de esta forma se pudo impactar positivamente en los niños, cambiando la imagen que tenían de los animales y creando una consciencia de respeto y

				protección hacia ellos.
29	El dialogo de saberes y educación ambiental	Olga María Bermúdez	Bogotá	La educación ambiental debe incentivar el dialogo de saberes, teniendo en cuenta la diversidad de nuestro país. La educación es el proceso que le permite al individuo comprender las relaciones de interdependencia con su entorno, a partir de un conocimiento reflexivo y critico de su realidad biofísica, social, política y económica, este conocimiento debe generar valoración y respeto por el ambiente.
29	estudio de la efectividad de los proyectos ambientales escolares en los centros oficiales del distrito de Barranquilla	Roberto Figueroa Carlos Itria Rafael Colpas	Barranquilla	EL propósito de esta investigación de naturaleza descriptiva fue determinar la efectividad en la implementación de los proyectos ambientales escolares en los centros educativos oficiales de Barranquilla. Se trabajo con 190 colegios de la cual se selecciono una muestra de 19 donde se aplico un cuestionario de 30 preguntas, para el análisis de la información se categorizaron los datos con las etapas del proyecto transversal igual que la interpretación de resultados. Como resultados preocupantes se encontró que algunos docentes y estudiantes no conocen el tema, los proyectos carecen de criterios limitándose a simples propuestas ambientales y como positivo que en los colegios donde se han

				realizado actividades ambientales se han generado cambios actitudinales y axiológicos que permiten el desarrollo de competencias.
29	Un proceso educativo para la conservación de los recursos naturales enfocado en Biología de la conservación	Freddy Palacio		Este artículo presenta los aspectos necesarios para un proceso educativo que busque orientar la conservación de los recursos naturales desde el área de ciencias naturales y educación ambiental; partiendo de principios como la conservación ya que esta hace que las personas reconozcan y asuman el como, para que y porque se debe preservar los recursos naturales. Para ellos se consolidaron grupos de investigación donde se inicio realizando una revisión de información con el fin de que los estudiantes identifiquen problemáticas ambientales; seguido de esto se deben conocer los recursos regionales donde las instituciones deben generar espacios para las salidas de campo para que de esta forma el estudiante tenga una interacción directa con su medio y finalmente creando situaciones donde se propongan soluciones y estrategias que valoren su contexto natural.
42	Una lectura sobre la formación científica en Colombia y México	Zaida Liz Patiño Gómez		Esta es un análisis parcial de una investigación doctoral sobre experiencias científicas en Colombia y México, donde su intención es aportar elementos de análisis

				<p>sobre la realidad educativa que viven estos países y que se han reflejado en los programas "ONDAS" en Colombia y "SEVIC" en México, donde su población objetivo son niños, niñas y jóvenes. SEVIC esta presente en 10 estados y ONDAS en todo el territorio nacional. ONDAS promueve la en la infancia y juventud la formulación de proyectos de investigación que buscan la solución a problemas de su entorno, este reconoce que la experiencia transforma y produce un saber, propiciando en el sujeto la capacidad para pensar críticamente, transformando su contexto, su auto reconocimiento y las relaciones entre sujetos. Mientras que SEVIC su propuesta pedagógica es la indagación, donde su énfasis radica en el desarrollo de las unidades del programa CTN (ciencia y tecnología para niños), donde existe un proceso de formación que radica en responsabilidad, paciencia y el respeto hacia el otro.</p>
--	--	--	--	---

REVISTA DE EDUCACIÓN EN CIENCIAS: JOURNAL EDUCATION OF SCIENCE

Nº Revistas Publicadas	Nº Revistas Consultadas	Nº Artículos Revisados
20 (1999-2008)	6 (2004-2006)	4

REVISTA Nº	TITULO	AUTOR	CIUDAD	RESUMEN
Vol. 5 Nº 1	Juego Científico en la educación	Adriana Salazar Varón	Bogotá	El ajedrez es un juego que desarrolla capacidades y habilidades mentales lógicas que con el tiempo y la buena práctica se puede convertir en una excelente estrategia para que los estudiantes desarrollen confianza e inteligencia. Para iniciar con este conocimiento se realizo un trabajo gigante donde se les indico a los niños cuales son los movimientos de cada una de las fichas con la introducción de que estaban en el mundo de vainilla y chocolate. En el libro juega el maestro y ganan los niños, dirigido a docentes o adultos que deseen enseñar a jugar ajedrez, el lector puede aprender a jugarlo y a enseñarlo paralelamente. También se diseñaron seis cartillas para los niños en donde se resuelven problemas de

				<p>acuerdo a situaciones planteadas. En Colombia 15 colegios aplican esta metodología y 9 en España. Una de las principales cualidades de esta estrategia es que los niños aprenden y aplican valores, cortesía, acatar turnos y normas, respetar las ideas de los demás, responsabilidad por sus propios actos y habilidades mentales como: construcción de pensamiento lógico, ampliación de niveles de atención y se puede iniciar a partir de los tres años.</p>
<p>Vol. 5 N° 2</p>	<p>Reflexión sobre resultados de una sencilla pregunta de olimpiadas de ciencias</p>	<p>Fernando Vega Salamanca Eduardo Zalamea Godoy</p>	<p>Bogotá</p>	<p>En la UAN desde 1994 se vienen realizando las olimpiadas de Ciencias naturales donde en la primera etapa todos los estudiantes deben responder 15 preguntas de selección múltiple, de esta etapa, los que obtienen un resultado base, clasifica a la segunda fase, allí se les da una prueba de 5 preguntas abiertas. En esta vivencia esta prueba se aplico a 342 estudiantes de 8 y 9 de 12 ciudades de Colombia, donde una curiosidad causada fue la respuesta que dieron los estudiantes a la preguntas que es el zodiaco y no lo asociaron con el sistema de estrellas que rodea este tema, sino, como la fuerza que rige su destino en temas relacionados a el amor, la prosperidad entre otros.</p>

vol. 7 Nº 1

Enseñanza de la física con material interactivo:
Oscilaciones

Aristizabal D.
Restrepo

Colombia

Las tendencias mundiales de las estructuras curriculares e la enseñanza de la física, se basan en la idea denominada "interactiva engaments" que puede traducirse como (involucrarse activamente). En este artículo se presenta una sesión de oscilaciones con el método IE, el cual promete gran interactividad y retroalimentación al estudiante en su aprendizaje. La lección emplea simulaciones en Java, lenguaje de programación que permite la difusión a través de la internet, aunque la lección fue diseñada para estudiantes de Básica secundaria no pierde la rigurosidad en las definiciones e interpretaciones físicas. Teniendo en cuenta lo anterior se realizaron sesiones donde se exponen conceptos básicos de física se recrean mediante simulaciones, esta ha sido de gran aceptación por el estudiante, lo que concluye la eficiencia y la eficacia. En la actualidad se esta elaborando la propuesta de investigación para trabajar con 10 colegios de secundaria de diferentes estratos de Medellín, el cual tendrá un seguimiento de dos años.

vol. 7 N° 2

Meta cognición e intervención en el desarrollo cognitivo mediante la educación en Ciencias Naturales

C. Uribe
M. Quintero
A.M Rodríguez

Bogotá

Mediante una investigación cualitativa en el cual se comparo y se describió dos enfoques de intervención ene le desarrollo cognitivo: PROYECTOS COLABORATIVOS y enfoque Piagetiano de aceleración cognoscitiva. Para este fin se realizo una selección de casos a posteriori basadas en criterios GOETZ y Lecompte, donde se analizan las respuestas y los diarios de campo de los estudiantes, transcripción de grabaciones en audio y video. Después del análisis de estos instrumentos se establecieron escenarios de acuerdo a los enfoques escogidos, los escenarios fueron: Densidad de la madera, luces y sombras. Como conclusión se documenta la potencialidad que tiene la educación en Ciencias para contribuir efectivamente en el desarrollo de competencias, ya que el enfoque meta cognitivo es ir más allá con situaciones que se plantean. El problema práctico de la escogencia de un enfoque de intervención con la finalidad de trascender el mero ir más allá al que apunta la instrucción, entre los propuestos en la literatura ha de tomar en consideración una diversidad de criterios.

Respecto a los escenarios de visibilización de las investigaciones y resultados de dichas investigaciones:

IV CONGRESO NACIONAL DE ENSEÑANZA DE LA FÍSICA. MEDELLÍN - 2008.

CONGRESO	TITULO	AUTOR	TIPO	RESUMEN
<p>IV CONGRESO NACIONAL DE ENSEÑANZA DE LA FÍSICA. MEDELLÍN - 2008</p>	<p>ALGUNAS PROPIEDADES ELÉCTRICAS EN EL ESTUDIO DE ERITROCITOS UNA PROPUESTA PARA LA ENSEÑANZA DE LA BIOFÍSICA.</p>	<p>Andrés Venegas Gustavo Venegas , July Rodríguez</p>	<p>Ponencia</p>	<p>El presente trabajo se encuentra enmarcado en la enseñanza de la Biofísica, su desarrollo se dio con estudiantes de ciencias biológicas y Licenciados en Biología. De igual forma, se resaltan los aspectos centrados en la carga eléctrica para células sanguíneas, su potencial eléctrico, la obtención del campo eléctrico empleando la Ley de Gauss y otros factores eléctricos en los glóbulos rojos. De esta manera, se expone como este acercamiento a este campo disciplinar permite mejorar la enseñanza de la electricidad para este caso particular, el de los eritrocitos humanos. Lo anterior, permite conceptualizar y avanzar de una manera más óptima en la enseñanza de la</p>

				<p>electricidad, además se exhibe la propuesta, los cálculos y el desarrollo en el aula.</p>
	<p>ALGUNAS VENTAJAS DEL USO DE FORMAS DIFERENCIALES EN LA PRESENTACIÓN DE LAS LEYES DE MAXWELL</p>	<p>N. J. Torres, I. Garzón</p>	<p>Ponencia</p>	<p>Se presentan algunas de las ventajas que provee el uso de formas diferenciales, sobre el cálculo vectorial, en la representación de las cantidades fundamentales usadas en la descripción del campo electromagnético y en consecuencia de las leyes de Maxwell. Se realiza un acercamiento geométrico a estas ventajas, a partir de la presentación de sus respectivas representaciones gráficas, proponiendo además el uso de un programa computacional para la elaboración de éstas.</p> <p>A partir de esto se concluye que las ventajas pedagógicas primarias de las formas diferenciales son la distintas representaciones de las cantidades usadas en la descripción del campo electromagnético, las intensidades de los campos, las inducciones eléctricas y magnéticas y las representaciones gráficas intuitivas de cada una de las leyes de Maxwell. Estas ventajas sobre los métodos tradicionales (el cálculo vectorial) hacen del cálculo de formas diferenciales ideal, como un lenguaje para enseñar la teoría de</p>

				<p>campo electromagnético occidental, por ello es necesario realizar un descentramiento de lo meramente epistemológico y didáctico, hacia perspectivas más contextuales y reconocer dentro de la comunidad académica que estas son de un campo complejo y problemático que amerita procesos de investigación para que el impacto en el aula sea positivo y dinámico.</p>
	<p>ANÁLISIS DE LAS ECUACIONES DE MAXWELL</p>	<p>William A. Suarez, Isabel Garzón</p>	<p>Ponencia</p>	<p>Usualmente las ecuaciones de Maxwell son presentadas en los libros de texto haciendo uso del cálculo vectorial; pero, es sabido, que existen otras estructuras matemáticas que permiten escribir estas ecuaciones en forma diferente. Una de estas estructuras son los cuaterniones, los cuales fueron empleados por Maxwell en su obra "A treatise on electricity and magnetism" para presentar lo que el denominó Ecuaciones Generales del Campo electromagnético; mientras que haciendo uso del formalismo vectorial se tienen cuatro ecuaciones, haciendo uso de los cuaterniones se tienen doce ecuaciones. En este artículo, se presenta una comparación entre la presentación de las ecuaciones de Maxwell en forma vectorial y la presentación en forma de cuaterniones. Después de realizar este análisis, surgieron algunas preguntas</p>

				<p>al final de este trabajo ¿Por qué Maxwell presenta doce Ecuaciones Generales del Campo electromagnético y no cuatro ecuaciones, como se presentan los textos actuales como las “Cuatro Ecuaciones de Maxwell”? una aproximación a la respuesta es que si analizamos las “Cuatro Ecuaciones de Maxwell” están no abordan ciertas relaciones que presentan las doce ecuaciones que Maxwell presento, como ejemplo vemos la ecuación D, la ecuación F que expresa la ley de Ohm. Cabe la posibilidad de generar guías que permitan especificar relaciones entre las Ecuaciones Generales del Campo electro-magnético y Las Cuatro ecuaciones de Maxwell.</p>
	<p>APRENDIENDO RELATIVIDAD ESPECIAL A TRAVÉS DE EJERCICIOS RESUELTOS</p>	<p>H. González J.P. Valcarce</p>	<p>Ponencia</p>	<p>La teoría especial de la relatividad ha empezado a tomar fuerza en el ámbito de educación secundaria y educación superior, notando que es un campo complejo en el momento de interiorización de conocimiento a través de formulas y ecuaciones que es imposible obviar en este tema. Esta propuesta, ofrece una interpretación de los diferentes elementos básicos que conforman la Teoría Especial de la Relatividad, resolviendo ejercicios numéricos dando una explicación a sus resultados con el objeto de aclarar aquellas fisuras de la teoría</p>

				<p>que no son entendibles con el solo uso de los conceptos. En el presente trabajo presentamos la solución numérica a ejercicios de la Teoría Especial de la Relatividad para aclarar aquellos conceptos de difícil comprensión. Estos ejercicios están relacionados con la longitud propia, contracción de la longitud y el principio de equivalencia masa-energía. Después de la aplicación en el aula de esta estrategia se concluye que el ejercicio de solución de problemas se constituye en una estrategia adicional ya que esta sirve para resolver dudas y afianzar conocimiento y que la disparidad en órdenes de magnitud, entre diferentes cantidades físicas relativistas, muchas veces impide que su manipulación no mida sus efectos operativos y encuentren que, en algunas ocasiones, sus cálculos muestren aparentemente soluciones inconsistentes.</p>
	<p>APRENDIZAJE DE LA FÍSICA POR MEDIO DE IMÁGENES CON CONCEPTOS BÁSICOS EN MENSAJES VÍA CORREO ELECTRÓNICO</p>	<p>Esther Duque Restrepo Juan Ramírez Quirama</p>	<p>Ponencia</p>	<p>Este trabajo muestra el resultado del uso de pequeños conceptos físicos (síntesis de las clases), introducidos en la imagen de una cápsula espacial, que fue enviada a estudiantes de una institución educativa pública de Medellín. Las preguntas de investigación fueron: ¿será qué por medio de imágenes con frases cortas, se puede llevar a los estudiantes</p>

				<p>para que asimilen conceptos básicos de física?, y ¿por medio de ellas (fiscápsulas) se ayuda a mejorar el rendimiento académico? Para dar solución a estas preguntas, los estudiantes resolvieron pruebas donde debían sustentar aspectos que aparecían explicados en las cápsulas. Se realizó una encuesta donde se les preguntaba y analizaba el grado de aceptación y utilidad de esta experiencia, a la que se le efectuaron análisis de variancia en los distintos niveles (9, 10 y 11), donde no se encontró diferencias significativas; el rendimiento medio del grupo que trabajó con las cápsulas espaciales superaba al grupo de alumnos que no lo hicieron. Por medio de la regresión logística se comprobó la correlación positiva de obtener mayores conocimientos con la cantidad de cápsulas que utilizaban los estudiantes.</p>
	<p>CONSTRUYENDO ELEMENTOS PARA LA INTRODUCCIÓN DE LA RELATIVIDAD EN EL AULA ESCOLAR</p>	<p>TATIANA IVETH SALAZAR</p>	<p>Ponencia</p>	<p>Este trabajo apunta a la revisión de nuestro contexto con el propósito de mirar como juega en él la enseñanza de temáticas de física moderna como la Teoría Especial de la Relatividad (TER). Finalmente, se hace uso de la historia para lograr la construcción de elementos sobre el qué y cómo enseñar la TER en la educación básica, buscando con ello su introducción en el aula escolar. Después de</p>

				<p>realizar esta revisión se pudo conocer cuáles son las preguntas, problemas y explicaciones que se planteaban los científicos entorno a este concepto; y conocer esto permite tener fundamentos, para tomar decisiones en cuanto a qué enseñar, además que La historia de las ciencias, resulta ser un recurso educativo importante para que los maestros empleen, no solo con el propósito de conocer la evolución de los conceptos, sino para extraer de ella elementos, que pueden fundamentar y dar ideas para la creación de propuesta de enseñanza y aprendizaje de conceptos de ciencias.</p>
	<p>CONTEXTUALIZACIÓN DE LAS ECUACIONES DE MAXWELL EMPLEANDO FORMAS DIFERENCIALES</p>	<p>RAUL EDUARDO MORENO</p>	<p>Ponencia</p>	<p>El presente texto muestra una opción en la construcción de una imagen distinta de las leyes de Maxwell. Las formas diferenciales surgen como una herramienta útil ya que permiten asignar a cada una de ellas un tipo de magnitud, además las formas diferenciales vistas como planos e intersecciones de estos mismos tienen correspondencia con la experiencia, pues los planos establecen límites del espacio, sus intersecciones pueden conducir flujos y encerrar regiones del mismo. El artículo muestra desde una perspectiva geométrica la correspondencia entre las imágenes de los</p>

				<p>fenómenos electromagnéticos, las leyes de Maxwell y sus formas matemáticas de representación. Después de analizar la información se dedujo que para que se pueda especificar totalmente el campo eléctrico y magnético se deben determinar los flujos y las intensidades de cada campo. Las primeras según Maxwell se definen en relación a superficies y las intensidades se definen en relación a trayectorias, en la misma dirección se hace significativa la información que aporta el rotacional y la divergencia de cada campo; o lo que es igual: la derivada exterior de la 1-forma intensidad y la derivada exterior de una 2-forma flujo. La primera determina las fuentes de circulación del campo y la segunda muestra las fuentes de flujo, además se hace evidente la necesidad conseguir una forma de relacionar las formas de un mismo conjunto y es precisamente un aspecto sobre el cual se debe enfatizar y es la necesidad de caracterizar completamente el operador Hodge star – cuestión que en otros estudios no tiene relevancia – dado que este permite el paso de una 1-forma a su correspondiente 2-forma, o de una 0-forma a una 3-forma o viceversa, sirviendo de puente para la comprensión de la relación de constitución existente entre el</p>
--	--	--	--	--

				conjunto de formas diferenciales que especifican un solo campo.
	EFFECTOS DINÁMICOS DE LOS SISTEMAS EN ROTACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS CONCEPTOS DE INVARIANCIA GAUGE	M. Rozo, J. Castillo	Ponencia	<p>Este artículo muestra una descripción del movimiento de una partícula en rotación en un plano complejo, utilizando un procedimiento similar al de la construcción de una teoría gauge local. El análisis permite abordar el comportamiento de la partícula, partiendo de la exigencia de la invariancia gauge de la ecuación de posición de ésta. Invariancia que al ser exigida conduce a la introducción de un parámetro compensatorio que se interpreta como la velocidad angular de la partícula. Finalmente se obtienen los efectos dinámicos que determinan su movimiento, cuyos resultados son análogos a los obtenidos desde una descripción hecha respecto a sistemas de referencia en rotación. Este tipo de estudio adquiere especial importancia cuando se busca hacer un análisis de la física en los sistemas en rotación desde una perspectiva de los conceptos de invariancia gauge. Este análisis realizado tiene una intencionalidad pedagógica, ya que se busca una manera de abordar tópicos modernos de la física dentro del contexto de la educación básica universitaria con sentido y significado, caracterizada por nuevas formas de</p>

				<p>lecturas y niveles de explicación de los fenómenos. Esto permite generar en la formación de los docentes en física, un cambio radical en la visión respecto a la física moderna, conduciéndolos a desarrollar una práctica de enseñanza diferente a la tradicional en los niveles de educación básica y media. Además permite que los estudiantes alcancen los conceptos contemporáneos en física más rápidamente.</p>
--	--	--	--	---

