

**FORMACIÓN DEL PENSAMIENTO CRÍTICO EN CONTEXTOS ESCOLARES.  
CASO CLUB DE ASTROCIENCIAS COLEGIO CUNDINAMARCA**

Julio César Donato Morales

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN  
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EDUCACIÓN Y CULTURA POLÍTICA  
BOGOTÁ  
2020

**FORMACIÓN DEL PENSAMIENTO CRÍTICO EN CONTEXTOS ESCOLARES.  
CASO CLUB DE ASTROCIENCIAS COLEGIO CUNDINAMARCA**

Julio César Donato Morales

TRABAJO DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE MAGISTER EN  
EDUCACIÓN

NOMBRE DEL DIRECTOR DE TESIS  
MARÍA CRISTINA MARTÍNEZ PINEDA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN  
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EDUCACIÓN Y CULTURA POLÍTICA  
BOGOTÁ  
2020

## DEDICATORIA

Al Club de Astrociencias ATLANTIS, sus maestros, quienes fueron compañeros de aventura en esta experiencia educativa, y en especial a los jóvenes que permiten realizar acciones alternativas en educación desde los saberes y aprendizajes lúdicos. Mi respeto, gratitud y admiración por permitirme socializar este nuevo modo de acercarnos a la astronomía y sus ciencias afines, desde una perspectiva crítica y transformadora.

A Olga mi compañera y fuente de inspiración diaria; y a mis hijos Juan Camilo, Julián Andrés y Tomás por tener la fortuna y el privilegio de ser su padre; quiero agradecerles por su paciencia, tolerancia y la confianza brindada para comprender mis momentos de angustia, estrés y por los tiempos para sacar adelante la presente investigación; ya tendremos el tiempo suficiente para seguir amándonos como la hermosa familia que hemos construido.

## **AGRADECIMIENTOS**

Llevar a cabo este proceso investigativo es un importante logro en mi continua formación como profesional en la educación, sin embargo no hubiera tenido un feliz término sin el respaldo de algunas personas, inicialmente quiero agradecer a la Maestra María Cristina Martínez por su acompañamiento y apoyo para llevar a cabo este trabajo desde su saber y experiencia frente a las miradas críticas y alternativas con que trabaja por la educación colombiana, particularmente desde las redes y colectivos docentes. Infinitas gracias, maestra, mi respeto y admiración estará por siempre hacia usted por su calidad humana y su excelencia académica de la cual puedo decir con orgullo seré un discípulo emancipado y emancipador.

Igualmente, agradezco a mis compañeras del SPI Paola, Alejandra y Carolina quienes siempre me aportaron de forma propositiva en el desarrollo de la tesis en los espacios de diálogos formales e informales donde nos reconocimos como colegas y compañeros más allá de las responsabilidades con la Universidad. Para ellas, muchos éxitos en lo que les depare el porvenir.

Por último, pero no menos importante, gracias totales a mi alma mater mi amada Universidad Pedagógica Nacional, mi formadora de pregrado y ahora de posgrado, donde una vez confirmo que no me equivoque al escoger a esta formadora de formadores como mi escenario para transformar mis propias praxis educativas desde una mirada crítica, propositiva y transformadora, gracias a cada uno de los maestros: Vladimir Olaya, Guillermo Bustamante, Andrés Perafán, Diana Milena Peñuela, Jairo Posada, entre otros; mi gratitud y admiración por siempre.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>1. Caracterización, contexto y realidad socio-política .....</b>	<b>10</b>
<b>1.1. Ciudad Bolívar: Territorio de actuación.....</b>	<b>11</b>
<b>1.2. Colegio Cundinamarca.....</b>	<b>12</b>
<b>1.3. El colectivo Club de Astrociencias Atlantis (CAA<sup>1</sup>).....</b>	<b>17</b>
<b>2. Planteamiento del problema.....</b>	<b>22</b>
<b>2.1. Objetivos.....</b>	<b>26</b>
<b>2.1.1. Objetivo General .....</b>	<b>26</b>
<b>2.1.2. Objetivos específicos.....</b>	<b>26</b>
<b>3. Experiencias en formación de pensamiento crítico .....</b>	<b>28</b>
<b>3.1. Formación y enseñanza del pensamiento crítico en la escuela.....</b>	<b>28</b>
<b>3.2. Pensamiento crítico en la Educación superior.....</b>	<b>32</b>
<b>3.3. Formación crítica en la educación básica y media.....</b>	<b>36</b>
<b>3.4. Iniciativas de formación de pensamiento crítico desde         colectivos docentes.....</b>	<b>42</b>
<b>3.5. Pensamiento crítico y clubes de astronomía.....</b>	<b>45</b>
<b>3.6. Reconocimientos y aportes para la investigación.....</b>	<b>50</b>
<b>4. Referentes teóricos y conceptuales .....</b>	<b>54</b>
<b>4.1. Pensamiento crítico y formación crítica .....</b>	<b>55</b>

---

<sup>1</sup> En adelante lo nombraremos CAA

4.2. Enseñanza de las ciencias y formación del pensamiento crítico. El lugar de la interdisciplinariedad.....	62
4.3. Los colectivos como nuevos lugares de actuación del maestro.....	69
5. Ruta metodológica .....	74
5.1. Enfoque y metodo.....	75
5.2. Instrumentos de investigación.....	75
5.3. Población sujeto.....	76
5.4. Fases de la investigación .....	79
6. Hallazgos de la investigación.....	83
6.1. Nociones y perspectivas de pensamiento crítico que se producen en los procesos formativos .....	86
6.2. Estrategias pedagógicas que promueven la formación del pensamiento crítico.....	95
6.3. El club como escenario de trabajo colectivo.....	98
7. Formación de pensamiento crítico: posibilidades y desafíos.....	117
7.1. Potencias, rupturas y acciones críticas .....	119
7.2. Ausencias y emergencias encontradas .....	127
7.3. Reflexiones finales.....	132
8. Referencias bibliográficas.....	135
9. Anexos.....	143

## Lista de figuras

Figura 1. Campos y asignaturas vinculadas en el Club de Astrociencias Atlantis.....	19
Figura 2. Formas de asumir el pensamiento crítico en el colegio Cundinamarca....	23
Figura 3. Categorías conceptuales o teóricas.....	55
Figura 4: Formas de vivenciar el pensamiento crítico en el colegio Cundinamarca desde la comprensión de De Sousa (2006), Castoriadis (2001) y Martínez (2012).....	61
Figura 5: Articulación colectivos y planos de fuerza desde la perspectiva de Martínez (2008).....	71
Figura 6: Diseño metodológico. ....	75
Figura 7: Categorías de investigación en el colectivo Atlantis.....	83

## Lista de tablas

Tabla 1: Docentes y espacios académicos club de Astrociencias .....	78
Tabla 2: Docentes participes en las entrevistas.....	78
Tabla 3: Estudiantes del grupo focal (GF) y de bitácoras (AB).....	79
Tabla 4: Categorías, subcategorías e instrumentos de investigación.....	81
Tabla 5: Voces del pensar crítico como capacidad de análisis de la realidad.....	87
Tabla 6: Voces del pensar crítico como capacidad de cuestionamiento a las didácticas propias.....	88
Tabla 7: Voces del pensar crítico como mirada para ir más allá de lo establecido..	90
Tabla 8: Voces del pensar crítico para comprender nuestra relación con la naturaleza.....	91
Tabla 9: Voces del pensar crítico desde la apuesta interdisciplinar.....	92
Tabla 10: Voces del pensar crítico como apuesta política.....	94
Tabla 11: Expresiones en docentes que evidencian estrategias pedagógicas críticas.....	96
Tabla 12: Percepciones en estudiantes sobre aprendizajes, actividades y actitudes desarrolladas en el club Atlantis.....	97
Tabla 13: Formas de producción de saber pedagógico desde el club Atlantis.....	102
Tabla 14: Proyectos de investigación realizados por estudiantes del club de astrociencias Atlantis.....	107
Tabla 15: Malla curricular año 1 Astrociencias.....	108
Tabla 16: Instrumentos de planeación y seguimiento dentro del colectivo.....	109
Tabla 17: Ejemplo de formato de planeación docente colectivo Atlantis.....	110
Tabla 18: Registro de estudiantes en bitácoras con elementos críticos.....	111
Tabla 19: Expresiones de agencia y de potencia presentes en el colectivo de acuerdo con Martínez (2008).....	112
Tabla 20: Planos de fuerza detectados en el colectivo.....	114
Tabla 21: Ausencias detectadas en el colegio Cundinamarca.....	129
Tabla 22: Emergencias desde las ecologías de saberes de Boaventura de Sousa en el colectivo Atlantis, en relación con los planteamientos de De Sousa (2006) y Torres (2017).....	130



## Lista de imágenes

Imagen 1: Juego de mesa Astropolio.....	103
Imagen 2: Edublog estudiantil Atlantis.....	105
Imagen 3: Poster Proyectos de investigación ciclo V.....	106

## INTRODUCCIÓN

La reflexión humana constituye un elemento fundamental para la transformación de la realidad; es por ello que analizar las dinámicas que caracterizan el mundo moderno y en desarrollo, implica una alegoría al neoliberalismo globalizado, posturas hegemónicas e incluso el posicionamiento de la educación como un servicio. Sin embargo, el campo educativo siempre tiene posturas y oposiciones para presentar, por lo tanto, es importante reconocer no solo las acciones, sino los análisis que desarrollan diferentes colectivos de docentes, respecto a la comprensión de las realidades sociales y a la construcción de propuestas alternativas para la construcción de una escuela diferente, más allá del mundo económico que la ha venido capturando.

Bajo este panorama, se reconoce un amplio número de colegios y escuelas que manifiestan su interés de distanciarse de los marcos referenciales capitalistas con el propósito de formar sujetos con pensamiento crítico; este es el caso del colegio Cundinamarca, escenario de la presente investigación que, en sus fundamentos misionales apuesta por favorecer procesos de reflexión/transformación de las realidades sociales. Bajo el modelo pedagógico crítico-social ha establecido algunas iniciativas pedagógicas; que tienen un gran valor experiencial y ese es el interés de este trabajo; comprender su alcance a través del análisis y reconocimiento investigativo, pero solo es posible comprender su alcance a través de un análisis y reconocimiento.

A primera vista, se evidencian dos tensiones que atraviesan la presente investigación; la primera sucede entre el ejercicio de una escuela tradicional y el

interés de formar en un enfoque crítico social. El desafío que implica romper las prácticas instrumentalizadas que responden a las exigencias gubernamentales centradas en la elaboración de formatos predeterminados, rígidos y acríticos; que se desarrollan, por parte de una cantidad significativa de miembros de la comunidad educativa. Por otro lado, el acercamiento a proyectos y programas que dan luces de algunas iniciativas con acciones que podrían llamarse instituyentes desde una perspectiva crítica. En este grupo se ubican algunos proyectos como el adelantado por el colectivo club de Astrociencias Atlantis.

El presente trabajo se centra en el reconocimiento y análisis de las intencionalidades y estrategias que utiliza el colectivo de docentes del proyecto Club de Astrociencias Atlantis del Colegio Cundinamarca, conformado por 10 maestros de diferentes disciplinas. Colectivo que desde el año 2016; inició la construcción de un centro de interés común, orientado a formar pensamiento crítico desde una mirada interdisciplinar; donde convergen distintas disciplinas y se desarrollan diferentes habilidades y procesos de pensamiento con interés de formar pensamiento crítico.

El contenido del presente informe se estructura en siete capítulos; en el primero, se realiza una descripción del contexto socio político y educativo en el que se enmarca la investigación, registra algunas de las realidades de la educación y algunas precisiones del contexto específico en el que se desarrolla la investigación.

El segundo capítulo; ubica el problema de investigación a partir de los elementos misionales y presupuestos del PEI del Colegio Cundinamarca en torno a la formación del pensamiento crítico y los objetivos que orientan el proceso

En el tercer capítulo se desarrollan los antecedentes frente a la enseñanza del pensamiento crítico en la escuela, tanto en educación básica como superior; del mismo modo, se describen algunas iniciativas de colectivos docentes en Bogotá que articulan el contexto, la pertinencia de los saberes para desarrollar prácticas alternativas y de transformación de realidades. Del mismo modo, se presentan algunas iniciativas de los clubes de ciencia para promover un pensamiento científico de carácter reflexivo y crítico.

El cuarto capítulo aborda los referentes teóricos y conceptuales. Allí se reconocen las nociones del pensamiento crítico contemporáneo, las categorías de investigación buscan comprender el pensamiento y el pensar crítico desde los enunciados del pensamiento reflexivo de Dewey; para centrar su mirada desde posturas decoloniales latinoamericanas como las de Arturo Escobar, Paulo Freire y Pablo González Casanova. Igualmente se reconocen las potencias del trabajo en red y colectivos como escenarios para la construcción de praxis educativas alternativas a las tradicionales como espacios de reflexión y transformación crítica de la realidad. Se subrayan aquí los aportes de Martínez y Cubides.

El quinto capítulo describe la ruta metodológica empleada durante la investigación la cual se enmarca en el paradigma cualitativo, desde una perspectiva socio crítica, con enfoque interpretativo y emplea como método el estudio de caso; se describe allí el enfoque, población, instrumentos y fases del proceso de investigación.

El sexto capítulo presenta los hallazgos, expone los resultados obtenidos en las diferentes fases. Desde las categorías de Boaventura de Sousa Santos se elabora una matriz que identifica las ausencias y las emergencias en la formación del

pensamiento crítico en la experiencia analizada. Finalmente se presenta un análisis de los elementos emergentes que surgen del análisis del proceso de formación de pensamiento crítico que se da al interior del colectivo Atlantis en términos de sus potencias, rupturas y acciones críticas asumiendo allí lo crítico como posibilidad instituyente de transformación de prácticas pedagógicas de carácter reflexivas, situadas e interdisciplinarias.

## 1. Caracterización, contexto y realidad sociopolítica

Todo proceso investigativo situado en un contexto específico, se encuentra permeado e interactúa por un contexto social y educativo que es parte de las posibilidades que surgen para avanzar en la construcción de acciones críticas desde la escuela; y a la vez, para leer sus potencias emancipadoras. Su abordaje se realiza desde tres ejes de mirada: el contexto territorial local, el contexto del colegio Cundinamarca y más específico el Club de Astrociencias Atlantis

Situados en un contexto global y en un país con una enorme desigualdad e injusticia social, donde cada día el pensar críticamente y reflexionar sobre lo que ocurre en el país es sinónimo de comunismo o el mal llamado Castro chavismo, la escuela y la educación en general asumen modelos eurocéntricos, que responden a los intereses de la OCDE y el FMI. Como afirman Martínez y Cubides (2012): “desde el referencial del mercado, la escuela es reducida a un apéndice de la empresa capitalista y se posiciona como campo efectivo y eficaz para la formación y producción de cuerpos socialmente productivos” (p. 71)

Es bajo esta comprensión que cobra sentido reconocer y sistematizar algunas acciones adelantadas por colectivos de docentes, en tanto se leen como posibilidad de contribuir a la transformación de la escuela desde iniciativas y estrategias que ponen al sujeto en el centro del acto educativo, para que sea éste quien reflexione sobre su propia realidad, y de esta forma logre incidir políticamente en ella a fin de poder transformarla.

Sin lugar a duda, una representación experiencial de lo mencionado; puede verse en las iniciativas de los centros de interés, basados en el trabajo

interdisciplinario de las instituciones educativas públicas y en la comprensión de los territorios que se ubican en los márgenes o periferias como es el caso del Colectivo Atlantis, ubicado en la localidad de Ciudad Bolívar, territorio en el que se agudizan las problemáticas sociales.

### **1.1. Ciudad Bolívar: Territorio de actuación**

La localidad 19 denominada Ciudad Bolívar está ubicada al suroccidente de Bogotá, cubre una extensión aproximada de 13.000 hectáreas, siendo la tercera en extensión después de las localidades de Sumapaz y Usme. Su población asciende a 800.000 habitantes, de los cuales un 75% se encuentra entre los estratos 1 y 2. Su historia se remonta a la década de los años 1940, cuando en los sectores de San Francisco, Meissen, México e Ismael Perdomo, se empiezan a asentar comunidades marginales en la periferia de Bogotá provenientes en su mayoría de los departamentos de Tolima, Boyacá y Cundinamarca. Posteriormente, en los ochenta continua esta expansión demográfica y territorial en la parte media y alta de las montañas del suroccidente en límites con Usme y Sumapaz (Alcaldía local de ciudad Bolívar, 2016).

Culturalmente, la localidad de Ciudad Bolívar ha sido caracterizada y estigmatizada como foco de violencia producto de las drogas y la delincuencia común, así como la presencia de grupos armados, principalmente grupos de autodefensas, sin embargo, al recorrer sus barrios es posible reconocer el potencial social y emprendedor de sus habitantes para cambiar esta historia y salir adelante ante sus dificultades. Las diferentes administraciones en la última década han

llevado a cabo una importante inversión social en la localidad en términos de vías, transporte, parques públicos, colegios y acceso al agua y energía eléctrica en las partes de más difícil acceso de la localidad (Gómez, 2014).

En el sector urbano, la localidad está dividida en nueve UPZ (Unidades de Planeación Zonal) que corresponden a un grupo de barrios determinados; el Colegio Cundinamarca, escenario de la presente investigación hace parte de la UPZ 69, que comprende los barrios: Bella Estancia, Barlovento, Caracolí, Bonanza Sur, Casa Loma Casabianca, Cerro del Diamante, El Rosal, El Espino, Ismael Perdomo, El Porvenir, El Rincón del Porvenir, Galicia, La Carbonera, Mirador de la Estancia, Mirador de Primavera, Perdomo Alto, Rincón de Galicia, Rincón de la estancia, Rincón de la Valvanera, San Antonio del Mirador, San Isidro, María Cano, San Rafael de la Estancia, Santa Viviana, Santo Domingo y Sierra Morena. Es importante resaltar que el 95% de los estudiantes de la institución provienen de los barrios mencionados (Alcaldía local de ciudad Bolívar, 2016).

## **1.2. Colegio Cundinamarca**

El colegio Cundinamarca IED está ubicado en el barrio Galicia de la localidad 19 -Ciudad Bolívar- Bogotá. Se crea en el año 2008 como un mega colegio cuyo Proyecto Educativo Institucional (PEI), apuesta por el desarrollo del pensamiento crítico y el desarrollo de habilidades comunicativas, lúdicas y se suma a la propuesta distrital de la organización curricular por campos y por ciclos en el marco de las políticas educativas lideradas por el entonces secretario de educación de Bogotá, el maestro Abel Rodríguez.



Desde la implementación de los ciclos de formación (agrupación de grados según improntas y características biopsicológicas de los niños y jóvenes), el Colegio inicia un proceso de integración curricular con la creación de mallas curriculares que responden no solo a los estándares curriculares, sino también a los ciclos de formación. La población estudiantil pertenece a los estratos socio económicos 1 y 2, pocos estudiantes provienen de estrato 3. Es un territorio que se caracteriza por presentar situaciones complejas como desplazamiento, violencia intrafamiliar, pandillas y tráfico de drogas, estos factores externos han generado una apuesta por parte de la institución para crear un espacio diferente y así potenciar posibilidades para enfrentar o superar estas dificultades del contexto.

Desde sus inicios, en el año 2008, la institución incluyó en su PEI el interés de contribuir a la formación del pensamiento crítico de los estudiantes para transformar estas difíciles realidades individuales y colectivas, este propósito se ve enunciado en la filosofía institucional en la Misión y en la Visión del colegio formuladas en el PEI (2017):

**MISIÓN:** *El Colegio Cundinamarca IED, contribuye en la formación de personas autónomas; a partir del desarrollo humano y una educación de calidad, fundamentada en las competencias comunicativas en lengua materna e inglesa, la lúdica y el pensamiento crítico para que a partir de la construcción de su proyecto de vida transforme su realidad individual y colectiva.*

**VISIÓN:** *El Colegio Cundinamarca IED ubicado en la localidad 19 ciudad Bolívar; será reconocido por la comunidad local, Distrital y Departamental por brindar a los estudiantes una formación integral caracterizada por altos*

*niveles de competencia comunicativa, en lengua materna e inglesa y pensamiento crítico; permitiéndole mayor competitividad y mejores desempeños académicos y laborales.*

Los fragmentos anteriores expresan la intencionalidad del colegio por generar procesos de reflexión/transformación de realidades bajo el modelo pedagógico crítico-social. En los enunciados de la misión se puede leer el pensamiento crítico en medio de conceptos confusos y de distinto orden, por ejemplo, cuando se afirma que “a partir del desarrollo humano y una educación de calidad, fundamentada en las competencias comunicativas en lengua materna e inglesa” es posible asociar el modelo económico vigente con un modelo de competencias. Sin embargo, cuando se agrega “la lúdica y el pensamiento crítico para que a partir de la construcción de su proyecto de vida transforme su realidad individual y colectiva”, es posible ver que la semántica del lenguaje, no permite claridad frente a la forma en que el pensamiento crítico se va a relacionar con la formación y con el proyecto de vida.

Sin embargo, la presente tesis no pretende profundizar en la semántica o el pragmatismo empleado en la construcción de estos enunciados, más allá de este aspecto es indispensable reconocer que en la práctica este matiz prevalece, puesto que las discusiones pedagógicas al interior del colegio han tomado, a lo largo de estos años, dos posturas claramente definidas. Por un lado, se encuentran los docentes del campo comunicativo (área de humanidades, artística y educación física), quienes ubican la formación crítica desde la taxonomía de Bloom como base

para promover acciones centradas en habilidades de pensamiento en escala que se afianzan en actividades de interpretación y lectura crítica.

Por otro lado, está la mirada de los campos científico e histórico para quienes el pensamiento crítico va más allá del análisis textual y de la adquisición de información, consideran el reconocimiento y análisis de la realidad y el contexto como elementos indispensables para fomentar el pensar crítico en el aula.

Como resultado de estas posturas diferenciadas, en el año 2010 se sugiere desde el campo científico la posibilidad de generar un “Proyecto” o trabajo final por parte de los estudiantes al culminar cada ciclo escolar, es decir en los grados 2°, 4°, 7° 9° y 11°. La idea sugerida era poder reconocer las habilidades cognitivas y procesos alcanzados desde el saber, el hacer y el ser como una evidencia de carácter integral e interdisciplinar.

Para ciclos III y IV se propuso una indagación sobre un tema de carácter interdisciplinar desde un tópico que despierta curiosidad e interés por parte de los estudiantes, mientras que para ciclo V (grados 10° y 11°), se planteó la elaboración de un proyecto de investigación tipo monografía, la cual se realizaría desde herramientas metodológicas brindadas desde la institución para la realización de un ante proyecto en el grado 10° y una fase de implementación en grado 11°. Sin embargo, la idea solo se ejecutó en la jornada tarde y únicamente en el ciclo V a partir del año 2012. En la actualidad aún está vigente este proyecto de investigación. Esta idea empezó a hacerse realidad desde el año 2012 hasta la actualidad, a su vez este proceso ha tenido como resultado más de 80 trabajos de investigación sistematizados que abordan diferentes problemas del contexto de los estudiantes,

dentro de los que se destacan: Drogadicción, Violencia intrafamiliar, embarazos no deseados, etc.

Igualmente, desde hace algunos años se ha venido publicando la revista Huichyca como otra iniciativa de impacto crítico y social:

Una experiencia demostrativa para la divulgación del conocimiento desde el aula y para el aula; una prueba de la capacidad de construcción y sistematización de las experiencias pedagógicas, una apuesta de como el docente desde el aula puede construir conocimiento y comunicar desde un enfoque de escritura científica, sus procesos llevados de manera sistemática, contando con los aportes desde la episteme de la filosofía de la ciencia (Guzmán y Pulgar, 2017).

De forma similar, el colegio ha contado con grupos de estudiantes que han desarrollado acciones de investigación, particularmente durante los años 2009 a 2013. El club ambiental Blue Planet conformado por jóvenes de grados 5° a 8° realizaron un proceso de investigación con COLCIENCIAS y la UPN [Universidad Pedagógica Nacional] con el programa ONDAS, por medio del cual indagaron sobre la calidad del aire que se respira en el colegio, de igual manera, grupos como “cuenta conmigo” y el de “derechos humanos” del campo histórico han participado en eventos de socialización sobre investigaciones realizadas sobre Convivencia, Afrocolombianidad y la Paz como derecho fundamental.

Ahora bien, el colegio Cundinamarca frente a sus planteamientos iniciales y las discusiones actuales alrededor del modelo pedagógico que emergen desde el Consejo Académico Unificado, se ha propuesto consolidar un modelo pedagógico con las siguientes características:

Enmarcado en la Pedagogía Crítica, con una postura epistemológica basada en la construcción del conocimiento, repensando las certezas desde las disciplinas, permitiendo la entrada de los saberes de las comunidades a la escuela, identificando un maestro que se vincula con el estudiante como par humano, y el cual basa su labor desde el aprendizaje mutuo, destacando la cercanía de los feudos disciplinares y basando una espíteme desde la complejidad; como lo es la vida, desechando las posturas dogmáticas, absolutas, autoritarias, reconociendo en los integrantes de la comunidad educativa sujetos de saber, que potencian desde sus contextos una comunidad de aprendizaje (Colegio Cundinamarca 2016).

La propuesta de modelo Pedagógico en el Colegio Cundinamarca describe la relación que se desarrolla entre conocimiento y sujeto; llámese maestro, estudiante o padre de familia, por medio de lo cual expresa la postura misional, en la que el pensamiento crítico se enuncia como uno de los ejes transversales de la institución.

### **1.3. El colectivo Club de Astrociencias Atlantis (CAA<sup>2</sup>)**

El Club de Astrociencias ATLANTIS surge en el 2016 para fortalecer los trabajos realizados por el club de Astronomía Luna Llena y el Docente Jaime Cabarcas. Se propone como un centro de interés del programa TEC (Tiempo Escolar Complementario o 40x40), un espacio interdisciplinar que posibilite el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes del ciclo 4 desde varias disciplinas afines a la astronomía.

En sus inicios estaba formado por 2 grupos (uno de grado 8° y el otro de 9°), con un total de 60 estudiantes y 6 maestros de diferentes áreas. En el año 2017 se incrementa con 4 grupos de estudiantes (2 grupos de Octavo y 2 de noveno), en

---

<sup>2</sup> En adelante lo nombraremos CAA

total 110 estudiantes y 8 maestros de diferentes disciplinas, que desarrollan procesos de aprendizaje interdisciplinar en temáticas no solo de astronomía, también de otras áreas del saber como Astrobiología, Astroquímica, Astrofísica, Ed. Ambiental y Tecnología (Robótica y cohetaría).

Además, se vincula también el área de sociales con el seminario Ética, sociedad y vida planetaria, desde el cual se analiza reflexivamente el rol del ser humano en nuestro planeta, así como sus posibilidades más allá de este. De igual forma, se realizan actividades lúdicas como Astro-cine y de indagación en torno a las preguntas sobre el pasado, presente y futuro de la vida en la tierra y en otros lugares del universo.

A partir del 2018 se vincularon 4 maestros más, quienes abordan las temáticas de: Astronomía Cultural, Astrofotografía, Bilingüismo y Habilidades comunicativas. Cabe destacar, que desde las ciencias sociales se reconoce el impacto y evolución de la cultura y civilizaciones humanas en la evolución de nuestra especie y sus posibilidades de generar procesos de colonización extraterrestre.

También se establecen estrategias de socialización y sistematización de la información a través de las Tic's, las humanidades y las artes para fortalecer habilidades comunicativas que evidencien el desarrollo de un pensamiento crítico que posibilite el reconocimiento y la transformación de las realidades de los estudiantes. En este sentido, el programa busca transformar las prácticas educativas tradicionales desde un centro de interés de carácter voluntario, lúdico, donde el saber sea contextualizado y pertinente a la comprensión compleja e interdisciplinar de los fenómenos del espacio y de la vida en nuestro planeta.

Teniendo en cuenta que el colegio dentro de su organización curricular establece la agrupación de áreas en campos de pensamiento, para efectos de propiciar escenarios de trabajo interdisciplinar, el colectivo Atlantis ubica sus diferentes espacios o sesiones con los estudiantes como parte de alguno de los campos de conocimiento adoptados por la institución (Ver figura 1).



Figura 1: Campos y sesiones vinculadas en el Club de Astrociencias Atlantis. Autoría propia a partir de información presente en documentos del Club.

El enfoque metodológico del Club de Astrociencias “ATLANTIS” es la Reflexión – Acción – Participación (RAP), como eje articulador. Significa que el estudiante participa de forma activa, forma parte de un equipo que busca conocer el funcionamiento del universo y su relación con la vida del planeta. Las sesiones de

trabajo se desarrollan en jornada extracurricular de 6:15 a 8:00 pm, en un ambiente de aprendizaje que implicó un proceso metodológico que se divide en 4 etapas:

- Preparación (1 semestre): Primer acercamiento a la Astrociencias, para lograr un reconocimiento a los principios básicos que permitirán develar y comprender el funcionamiento y dinámica del universo en los próximos semestres.
- Despegue (2 semestre): Profundización en las temáticas del semestre anterior a fin de iniciar un proceso reflexivo de análisis de situaciones presentes, al abordar las diferentes disciplinas de la Astrociencias, de manera crítica mediante actividades más interactivas tales como laboratorios, seminarios, talleres de modelación.
- Navegación (3 Semestre): Se indaga y cuestiona sobre los alcances de la aplicación ética de la ciencia y la tecnología, haciendo énfasis en procesos de funcionamiento y mantenimiento mediante un proceso de investigación y análisis permanente de realidades científicas y sociales.
- Alunizaje (4 Semestre): Su propósito esencial es desarrollar habilidades comunicativas de interpretación mediante análisis de textos, graficas, videos y otro tipo de material, en las nuevas disciplinas y en las ya trabajadas, de manera tal, que los estudiantes sean capaces de socializar sus propias ideas de forma clara y coherente.

El colectivo Atlantis, sujeto de esta investigación, desde su formulación, “se ha concebido como un trabajo en equipo interdisciplinar, apoyado y fortalecido por las divergencias de pensamiento que puedan surgir en el grupo, pero siempre



enfocados en lograr, mediante la investigación y la experimentación, una posibilidad para desarrollar pensamiento crítico mediante la astrociencia como eje articulador e integrador” (Donato, 2018).

En este sentido, entre los docentes dinamizadores del Club de Astrociencias Atlantis (CAA) surge la pregunta por el alcance de las acciones para generar y fortalecer el pensamiento crítico desde lo interdisciplinar en los estudiantes. Si bien este interrogante no es en sentido estricto la pregunta orientadora de la presente investigación, si propone, en términos generales la reflexión sobre las prácticas interdisciplinarias.

## 2. Planteamiento del problema

El colegio Cundinamarca enuncia como parte de su horizonte institucional la formación del pensamiento crítico, y es bajo este planteamiento que surge como tema de investigación la posibilidad de analizar los alcances de su implementación a lo largo de sus diez años de funcionamiento en un colectivo en particular.

Hipotéticamente, se percibe que son más frecuentes las acciones tendientes a favorecer prácticas tradicionales, que se enuncian como constructivistas, pero distan mucho del rol reflexivo, crítico y transformador que la sociedad requiere hoy, y poco o nada toman distancia de los enfoques que promueve la globalización neoliberal. Al respecto, un ejemplo de esto puede reconocerse en la implementación del proyecto bilingüe durante los últimos años, caracterizado por propuestas metodológicas como la planeación GANAG<sup>3</sup>.

Esta interacción entre la práctica y la teoría establece tensiones internas entre los maestros de la institución, puesto que algunos consideran que las estrategias implementadas no aportan al modelo pedagógico “Crítico social” al no relacionarse con los propósitos del mismo y con el contexto en el que se circunscribe la institución.

La siguiente figura da cuenta de las tensiones acerca de la formación del pensamiento crítico, que se dan desde el mismo cuestionamiento que se hace del modo en que se asume el modelo pedagógico crítico-social al interior del colegio; tensiones dadas entre lo prescriptivo y lo posible; lo prescriptivo que se instala en la

---

<sup>3</sup> Instrumento que sugiere una forma de planeación escolar que da cuenta de procesos cognitivos y procedimentales con poca articulación del entorno o contexto del estudiante, viene dado desde convenio del colegio con el British council.

línea de lo hegemónico y que está presente en las prácticas cotidianas como la propuesta de enseñanza bilingüe, las estrategias de evaluación y otras; y lo posible o emergente que da cuenta de la posibilidad y oportunidad que asumen los maestros para construir propuestas de formación alternativas a las tradicionales (Ver Figura 2).

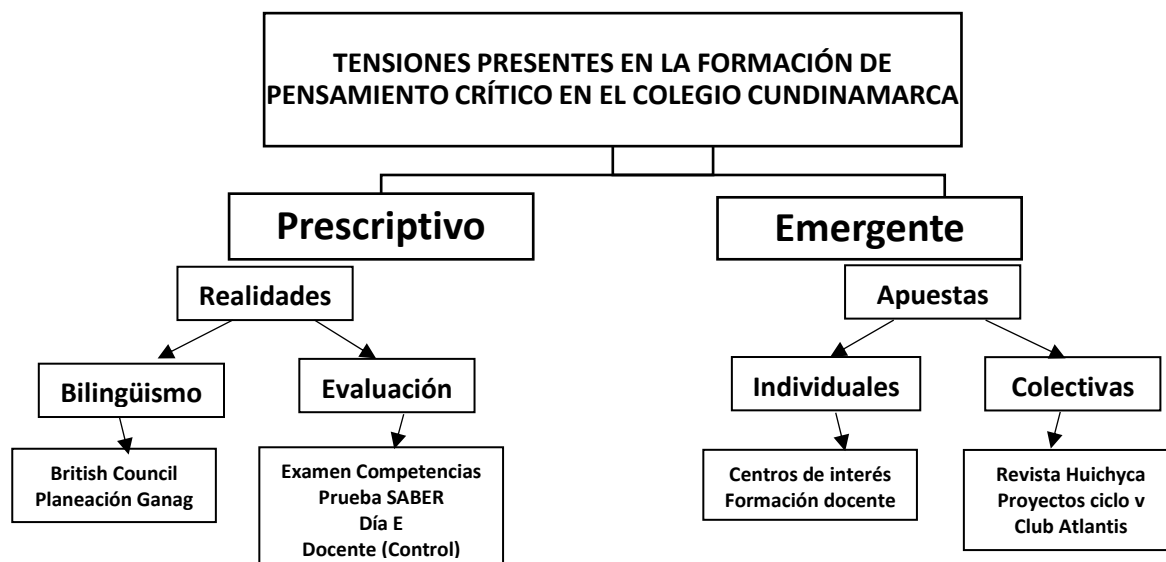


Figura 2: Tensiones en la formación de pensamiento crítico en el colegio Cundinamarca.  
Elaboración propia.

En el marco de estos enunciados y de un querer ser de la formación del pensamiento crítico, los maestros del colegio Cundinamarca, particularmente en la jornada tarde, han venido desarrollando diferentes iniciativas individuales y colectivas que pueden convertirse en acciones potenciales para la formación crítica; entre ellos, se pueden destacar: los clubes de ciencia y ambientales desde el campo científico-tecnológico, la revista de investigación y divulgación Huichyca desde el campo histórico, los proyectos estudiantiles en ciclo V (grados 10° y 11°) y el Club de Astrociencias Atlantis.

A lo largo de estos 10 años de funcionamiento de la institución; han sido varios los aportes conceptuales, desarrollados desde diferentes jornadas pedagógicas entre maestros y coordinaciones académicas, a fin de cimentar las bases teóricas que posibiliten realmente la implementación de una postura crítica al interior de las prácticas educativas de los docentes.

Frente a lo anterior; se destacan procesos de “capacitación” con universidades (generalmente privadas) con profesionales o estudiantes en proyectos de investigación que, si bien conocen posturas críticas actuales, lo hacen desde miradas tradicionales en términos de resultados, eficiencia y eficacia, términos muy comunes en la educación hegemónica de corte neoliberal.

Es decir, al partir de autores y miradas desde la taxonomía de Bloom, se genera una reducción de lo crítico al análisis instrumental de lectura crítica en los diferentes niveles presentados por este autor; con ejemplos de análisis de realidades ajenas, a los verdaderos contextos de los educandos; lo que privilegia procesos unidireccionales de capacitación sin reflexiones, discusiones o retroalimentación, limitando la construcción colectiva de un modelo pedagógico acorde al contexto educativo desde posturas críticas sociales; lo anterior contrasta con los enunciados del documento referido al modelo pedagógico institucional donde se afirma:

...Es el maestro el que debe desbordar; pasión y emoción por su quehacer, por sus estudiantes y es quien desde lo descrito por Paulo Freire en la Pedagogía de la autonomía en cada uno de sus capítulos, debe ser el ocasionador, para aprender con rigor, de forma compartida, con respeto por los saberes de los educandos, con ética y estética, con rechazo de cualquier forma de discriminación, respetando la autonomía del estudiante, con alegría y esperanza, con la convicción de la posibilidad de cambio, con compromiso, planeando y gestionando, con seguridad,

donde se da un proceso de aprendizaje mutuo donde la enseñanza se basa “ en el respeto por la dignidad”, evocando un conocimiento riguroso, libre de dogmas, dinámico, articulado, el cual debe responder a los contextos de los estudiantes (Colegio Cundinamarca,2016, sp)

En síntesis, al interior del colegio se hace imperativo pasar de las posturas cognitivas instrumentales a la formación del pensamiento crítico, lo que implica asumir una mirada distinta ante la implementación de la formación del pensamiento crítico desde una perspectiva situada, reflexiva que perciba los aprendizajes como potencia para transformar su realidad sociocultural.

La formación como experiencia; en palabras de Fabre (2011), se consolida desde el escenario de las construcciones de las iniciativas sobre cambios que el maestro considera son necesarios y posibles implementar desde las instituciones frente a las prácticas pedagógicas. Cuando el maestro identifica las condiciones que es necesario cambiar, establece una serie de acciones más impactantes incluso que las mismas metodologías en las áreas de formación obligatoria (currículo). Ejemplo de lo anterior, tenemos las experiencias de aprendizaje que salen de los tiempos y escenarios formales/tradicionales presentes en el colegio Cundinamarca, como expresión de estas nuevas miradas reflexivas para acercarse al conocimiento (Revista Huichyca, proyectos de ciclo V y Club Atlantis). Ello deriva en la búsqueda en los docentes de espacios colectivos, donde la construcción conceptual situada y reflexiva se va estructurando incluso durante el proceso de implementación de estas iniciativas.

En virtud de las anteriores reflexiones, desde esta investigación se espera ahondar en el debate de la formación del pensamiento crítico y generar una mayor

comprensión de los procesos educativos que se desarrollan al interior del colectivo Club de Astrociencias Atlantis del colegio Cundinamarca para aportar al análisis de las prácticas educativas implementadas, por ello, sus reflexiones están orientadas a partir de la pregunta: ¿Cuáles son y cómo se caracterizan los procesos de formación de pensamiento crítico que se promueven desde el Club de Astrociencias Atlantis?

Este interrogante se precisa con otros, que alientan la reflexión: ¿Cómo es la organización, funcionamiento y formas de producción del colectivo de docentes del club de Astrociencias, qué aportaciones se derivan del trabajo colectivo? ¿Desde qué concepciones, posturas y estrategias metodológicas asumen el pensamiento crítico los maestros del Club de Astrociencias? ¿Cómo aportar hoy al debate de la formación del pensar crítico desde esta experiencia?

## **2.1. Objetivos**

### *2.1.1. Objetivo General*

Analizar los procesos de formación de pensamiento crítico que se promueven en y desde el colectivo de maestros Club de Astrociencias Atlantis del colegio Cundinamarca.

### *2.1.2. Objetivos específicos*

- Caracterizar el Club de Astrociencias Atlantis (CAA) como escenario de formación de pensamiento crítico en el contexto institucional.

- Reconocer nociones, perspectivas, rutas y propuestas de formación de pensamiento crítico que se promueven en el club Atlantis.
- Analizar en las prácticas pedagógicas del colectivo de maestros del CAA las formas como se produce la formación del pensamiento crítico.

### **3. Experiencias de formación en pensamiento crítico.**

El presente capítulo busca reconocer los avances y las perspectivas de análisis con que se han abordado los procesos de formación del pensamiento crítico (PC); la delimitación del mismo se enmarca en el abordaje de las categorías centrales de esta investigación y desde diferentes entradas, con el interés de reconocer las estrategias que promueven la reflexión crítica y formación del pensamiento crítico, tanto en los niveles de formación escolar: primaria, secundaria y media, como en los colectivos y clubes de ciencia.

Cabe destacar que; el interés central de esta revisión fue reconocer algunas experiencias relacionadas con la formación del pensamiento crítico en la escuela; también, algunas formas de trabajar el pensamiento crítico en la escuela desde diferentes miradas y perspectivas como la interdisciplinariedad. De igual manera, se reconocen algunas experiencias colectivas de maestros como posibilidades de trabajo en equipo de forma crítica.

En este sentido, el material seleccionado y revisado consiste en: 5 tesis de posgrado, 4 artículos académicos, 2 capítulos de libros, 3 experiencias de sistematización, 2 revistas internacionales especializadas en el tema de pensamiento crítico y 1 manual o guía de pensamiento crítico.

Lo anterior; no solo permite comprender desde miradas de diversos autores cómo se ha asumido la enseñanza del PC en la escuela tradicional, sino que también; se describen las ventajas cognitivas del pensamiento crítico para los estudiantes mediante el uso de diferentes estrategias didácticas. Posteriormente, se presentan algunos proyectos de investigación realizados en el aula, tanto en la



educación superior como en la educación básica y media; a fin de promover y desarrollar el PC como una estrategia pertinente para el reconocimiento, reflexión y transformación de realidades desde el conocimiento.

Del mismo modo, se reconocen las apuestas de diferentes colectivos, por desarrollar con sus acciones el PC, a través de experiencias que constituyen diferentes saberes y metodologías disciplinares; lo mencionado, se describe de forma general, desde los colectivos de astronomía y en particular desde el colectivo Atlantis del Colegio Cundinamarca, donde se desarrollan procesos de formación de pensamiento crítico partiendo de un pensamiento científico diverso, experiencial e interdisciplinario; en este apartado se identifica al colectivo como una posibilidad emergente de transformar los modos tradicionales de hacer educación en el aula desde una mirada reflexiva y contextualizada.

### **3.1. Formación y enseñanza del pensamiento crítico en la escuela**

En América Latina se han venido desarrollando propuestas pedagógicas tendientes a contribuir al mejoramiento de la educación desde nuestras propias realidades y contextos. Villarini (2003), plantea como elementos fundamentales de la pedagogía latinoamericana los siguientes:

Primero, la educación como instrumento de liberación política y social. Segundo, la formación integral del ser humano como meta y contribución de la escuela a dicha liberación. Tercero, el desarrollo de la razón o el pensamiento como tarea central de la escuela que busca promover el desarrollo humano y la liberación (p. 35).

Entre ellos, se han generado múltiples experiencias e investigaciones (proyectos de grado y artículos académicos) que dan cuenta de cómo desde la

escuela se desarrollan o se hace evidente su apuesta por la formación del pensamiento crítico. A continuación, se presenta un breve mapeo de algunos documentos que relacionan el pensamiento crítico en los procesos de formación académica escolar:

Desde el editorial de la revista DIDAC n° 4 *Desarrollo del pensamiento crítico*, se resalta la importancia de formar críticamente a los educandos. Para Ramírez (2014):

El desarrollo del pensamiento crítico es inherente a las acciones para favorecer el rigor intelectual y el aprendizaje autónomo. El pensamiento crítico permite a los estudiantes tratar adecuadamente la creciente información disponible en la sociedad, analizar afirmaciones o creencias para evaluar su precisión, pertinencia o validez y elaborar juicios basados en criterios que consideren el contexto (p.2).

Este autor describe al pensamiento crítico como acción mediada por la razón, es decir que se promueve la humanización con la idea de trascender el pensamiento instrumental para dinamizar las dimensiones cultural, afectiva y ética de la persona, como una condición de posibilidad en la formación de sujetos autónomos (Ramírez, 2014).

El artículo titulado *Pensamiento crítico y docencia. Breves reflexiones de su aporte y riqueza*, de la misma revista, expone una serie de recomendaciones a fin de potenciar el desarrollo del pensamiento crítico en los diferentes niveles educativos; allí se sugiere, entre otras cosas, desarrollar discusiones e indagaciones para ir pasando de un nivel de pensamiento crítico básico, hasta llegar al planteamiento de alternativas de solución a problemas de su entorno. Igualmente, se describe como una forma de fomentar el pensamiento crítico desde el desarrollo de "...ambientes pedagógicos que posibiliten a los estudiantes

ejercitarse en el diálogo y la participación...que conviertan el aula en una comunidad de investigación” (Rolon, 2014, p. 23).

Del mismo modo, la revista El educador “Pensamiento crítico” (2008), presenta una serie de artículos donde se describen, además del origen de las propuestas de formación crítica en la escuela, el proceso llevado a cabo en los planes curriculares para desarrollar el pensamiento crítico; se destaca además la descripción de diferentes estrategias y actividades para implementar el PC, así como una entrevista con unos referentes del PC como los son Richard Paul y Linda Elder, quienes manifiestan que:

El pensamiento crítico es auto dirigido, auto disciplinado, autorregulado y autocorregido. Supone someterse a rigurosos estándares de excelencia y dominio consciente de su uso. Implica comunicación efectiva y habilidades de solución de problemas y un compromiso por superar el egocentrismo y socio centrismo naturales del ser humano” (Revista el educador, 2008, p. 5)

Se destaca también en el texto, la revisión de diferentes estrategias didácticas y modos de evaluar el pensamiento crítico; allí, se enumeran actividades que desde el aula promueven el PC tales como los foros, debates e investigaciones que, a partir de los intereses de los estudiantes, permiten promover procesos reflexivos desde el conocimiento.

Respecto a las formas de evaluar el PC, se muestran diversas alternativas, entre ellas, la prueba de Watson-Glaser, el test de Halpern y el test Pencrisal; la mayoría de ellas se limitan a cuestionarios cerrados que no permiten reconocer

exhaustivamente los procesos de formación de pensamiento crítico al interior de los estudiantes.

En otras fuentes, tal como la guía para los educadores en los estándares de competencia para el pensamiento crítico, de Richard Paul y Linda Elder (2005); los autores creadores de la fundación para el pensamiento crítico describen los pasos para reconocer, desarrollar y evaluar el pensamiento crítico, como:

El proceso de analizar y evaluar el pensamiento con el propósito de mejorarlo...presupone el conocimiento de las estructuras más básicas del pensamiento (los elementos del pensamiento) y los estándares intelectuales más básicos del pensamiento (estándares intelectuales universales). La clave para desencadenar el lado creativo del pensamiento crítico (la verdadera mejora del pensamiento) está en reestructurar el pensamiento como resultado de analizarlo y evaluarlo de manera efectiva. (p 7)

Estos autores exponen la importancia del PC desde la presencia de cuatro tendencias, a saber; “el cambio acelerado, el aumento en complejidades, la intensificación de la interdependencia e incremento del peligro” (p. 12); se destaca allí, la mirada integral y contextual a la formación del PC en tiempos de crisis y emergencias globales. Por último, con estos autores, aunque reducen a la mirada instrumental el PC, se hacen aportes de criticidad social al enunciar que el pensamiento crítico:

Es necesario para todo ambiente de aprendizaje efectivo y para todos los niveles en la educación. Permite a los estudiantes dominar sistemas, ser más auto introspectivo, analizar y evaluar ideas de modo más efectivo y alcanzar mayor control sobre su aprendizaje, sus valores y sus vidas (p 15).

Luego de revisar estos documentos frente a la formación del pensamiento crítico en la escuela en sus diferentes niveles, se puede concluir que el desarrollo

del pensamiento crítico es una posibilidad pertinente y situada para lograr transformaciones de la realidad desde el conocimiento. En este sentido, se asumen las posturas de Villarini y la revista *El educador* al afirmar que con este modo de pensar se promueve la liberación y la humanización de la sociedad.

Del mismo modo, si bien consideran pertinente implementar diferentes estrategias didácticas para favorecer el PC, se cuestiona la propuesta de evaluación del pensar crítico, porque se limita al uso de cuestionarios, encuestas y pruebas cerradas que sesgan la mirada holística, variada y compleja del pensar crítico en la escuela de hoy.

### **3.2. Pensamiento crítico en la Educación superior**

Las reflexiones acerca del desarrollo y formación del pensamiento crítico en la educación superior, se encuentra abordada desde la siguiente selección de trabajos de grado:

- Tesis doctoral denominada: “el pensamiento crítico en estudiantes del grado de maestro/a en educación primaria desde la didáctica de las ciencias sociales” elaborada por Alejo Lozano Laura (2017) en la Universidad de Málaga España; en este documento la autora plantea como:

Se manifiesta la preocupación por la generalización de las injusticias sociales y por las intolerancias y violaciones que tan repetidamente parece vivir nuestra libertad de expresión y por tanto del razonamiento, que padecen en estos días que acontecen. Ante esto, se afirma que la educación es una herramienta idónea para suprimir estas formas de violencia, pero únicamente si la tomamos en su vertiente crítica (p. 31).

En la tesis doctoral se expone “la necesidad de una pedagogía crítica que trabaje a favor del establecimiento de una cultura de pensamiento crítico global” (p: 31). Se destaca la postura crítico social al enunciar como de manera educativa:

Se pretende crear un proceso de enseñanza-aprendizaje de la capacidad del pensamiento crítico que implique una ética personal y social fundamentada en una educación cívica, en convivencia, en libertad y en igualdad, es decir, plenamente democrática, para generar ese pensamiento crítico que transforme a la sociedad y podamos optar a la toma de decisiones de forma libre y sin prejuicio alguno (Alejo, 2017,p.261).

En este sentido, la investigación propone evaluar y explorar el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes del programa de formación de docentes,. Para ello indagó sobre la pertinencia de promover el estudio del pensamiento crítico en estudiantes universitarios, y concluye con un urgente llamado a la implementación asertiva del PC desarrollando competencias y promoviendo la capacidad de pensamiento crítico como cualidad, para formar a futuros docentes a fin de generar una estrategia reflexiva para la transformación de la sociedad, en palabras del autor:

Para poder desarrollar esta capacidad crítica es necesario que la educación esté basada en una pedagogía crítica que resulta de una concepción pedagógica que de verdad intente fomentar la conciencia crítica en sus educandos para que éstos se empoderen y dirijan sus acciones diarias hacia la transformación de las formas tradicionales de dominación en otras más justas, que sea en sí misma, una «práctica libertaria» que promueva la praxis sobre el mundo para transformarlo y acabar con las injusticias sociales (Alejo, 2017, p. 262)

- La segunda tesis de doctorado se titula *Pensamiento crítico: diferencias en estudiantes universitarios en el tipo de creencias, estrategias e inferencias en la lectura crítica de textos*, realizada por Gloria Patricia Marciales Vivas (2003), en la investigación la autora plantea que:

Existen más preguntas que respuestas documentadas en torno al pensamiento crítico, particularmente cuando se hace referencia a estudiantes universitarios. Numerosos estudios se han encaminado a verificar el incremento del pensamiento de orden superior... Si bien no se desconocen tales estudios como posibilidades de indagación, lejos de dar respuestas acabadas, estimulan nuevos interrogantes en relación con aquello que explica que los cambios se hallan generado o no (p. 259)

Bajo este planteamiento, la autora adelanta un amplio proceso de validación de estrategias y a manera de conclusión plantea que "...formar para el pensamiento crítico, no solamente consiste en formar habilidades de razonamiento, es formar ciudadanos y ciudadanas capaces de entrar en diálogo con otros para gestionar procesos democráticos" (p. 389), es así como se evidencia la urgencia de formar en pensamiento crítico en momentos de globalización, puesto que la ciencia, los valores y las formas de entender el mundo constituye crisis constante, lo que a su vez constituye la necesidad proporcional de pensamiento crítico (Marciales, 2003).

Finalmente, la autora concluye que "En un mundo cambiante, lo más importante es enseñar a pensar a los alumnos. Se ha de buscar integrar la reflexión crítica y el contenido, aludiendo a la importancia de lograr que pensamientos y conceptos vayan unidos" (p.396). Es decir, comenzar a comprender la relación entre crítica y conocimiento es un elemento importante para evaluar los elementos humanos que permanecen en crisis.

En la misma dirección se ubica el proyecto de grado de la maestría en Docencia y gerencia de educación superior titulado: *Desarrollo de habilidades del pensamiento crítico y su incidencia en la fluidez verbal en los estudiantes de la facultad de filosofía de la universidad de Guayaquil*, de la Licenciada Ivonne Marcela

Parra Martínez (2013). Se pretende reconocer acciones para desarrollar habilidades de pensamiento crítico para mejorar la fluidez verbal en estudiantes universitarios, allí la autora parte como eje de investigación del supuesto:

La Universidad es el lugar por excelencia destinado a fomentar el pensamiento crítico en el alumnado, pero las estrategias didácticas empleadas no son coherentes con lo que se pretende desarrollar, por lo que se hace necesario reflexionar en cómo hacerlo de una forma más contundente (p. 4).

La autora expone que “el desarrollo del pensamiento crítico en el alumno supone para el profesorado un reto didáctico-pedagógico, lo cual implica la existencia de un trabajo docente colaborativo, considerando la reflexión crítica como punto de partida de toda actuación profesional” (Parra, 2013, p.5). Sin embargo, también refiere que con frecuencia no se estimula el pensamiento crítico en clase por parte del maestro, a pesar de ser fundamental para facilitar la reflexión crítica en el aula. En consecuencia, concluye que:

El docente debe estar preparado pedagógicamente y acorde a los nuevos avances educativos y tecnológicos para un mejor accionar dentro del aula, la misma que debe convertirse en un laboratorio de trabajo dinámico, participativo, donde el estudiante interactúe y se convierta en generador de ideas y nuevos conocimientos (p. 87).

A partir de estas investigaciones, se puede inferir y reconocer la relevancia y actualidad de realizar investigaciones sobre el desarrollo del pensamiento crítico que, aunque se hacen desde enfoques y miradas diferentes; en todos ellos el PC se asume como una acción reflexiva que posibilita una reconfiguración del sujeto a partir del análisis crítico de los conocimientos; a la vez que la formación de PC es una necesidad tanto en docentes en formación, docentes en ejercicio y estudiantes en general ya que permite reconocer que los conocimientos van más allá de lo



cognitivo al vincular habilidades de argumentación de los aprendizajes con la realidad socio cultural de un mundo cada vez más cambiante.

### **3.3. Formación crítica en la educación básica y media**

En el artículo, *Habilidades de pensamiento crítico sobre contenidos históricos en alumnos de bachillerato* (2001) escrito por Díaz Barriga, Frida, es un estudio realizado con estudiantes donde evalúa las habilidades de pensamiento crítico, antes y después de la enseñanza de una unidad didáctica sobre el tema del surgimiento del imperialismo, al implementar un programa constructivista de formación docente con el interés de promover el pensamiento crítico en los estudiantes, se destaca allí la postura de que: “Tanto docentes como alumnos suelen entender por pensamiento crítico la capacidad de opinar o manifestar un punto de vista personal, sea o no fundamentado, o bien una actitud contestataria y de oposición sistemática” (Díaz, 2001, p.2).

Se menciona además la falta de claridad conceptual y profundidad didáctica referente a la formación de pensamiento crítico, a la vez que concluye que, tanto en la teoría como en la práctica educativa, el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico es un proceso complejo, que requiere de un análisis progresivo, que involucra diferentes elementos, los cuales son difíciles de evaluar, puesto que “las respuestas varían en función de contenidos y tareas concretas, etcétera” (Díaz Barriga, 2001, p. 13).

De otra parte, se sitúa el trabajo de grado de la maestría en educación de la universidad de la costa titulado *Interdisciplinariedad de la educación física y las*

*ciencias naturales para mejorar los aprendizajes en niños de tercer grado de educación básica primaria* realizada por José Salvador Pagano Bigio y Carlos Alberto Pérez Guardo (2014). En esta investigación se plantea como estrategia el trabajo interdisciplinar ya que esta tiene “beneficios como es estimular la habilidad para el desarrollo del pensamiento crítico: análisis, síntesis y evaluación” (p. 12).

En el documento se expone como tesis central; la interdisciplinariedad como una herramienta para favorecer los aprendizajes integrados de la educación física y las ciencias naturales, asume de esta manera, “el mundo como es realmente, demostrando así que no se encuentran hechos separados, que todas las cosas que ocurren están relacionadas en sus contenidos, que tienen una relación y una dependencia” (p 15). En esta mirada se evidencia la articulación e integración de las áreas como medio para comprender la realidad del conocimiento.

Los autores concluyen que la interdisciplinariedad como herramienta pedagógica contribuye significativamente a favorecer los procesos de aprendizaje en los estudiantes, desde lo conceptual, lo psicomotor y lo afectivo. Igualmente se describe que esta estrategia permite dar mayor sentido y significado a los conocimientos adquiridos, esto reafirma la idea desde el pensamiento crítico que al situar en contexto los saberes, los aprendizajes se potencian desde su reflexión crítica.

Un tercer trabajo que se ubica en esta categoría es el denominado *Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico a través del Aprendizaje basado en juegos para la Educación Ambiental en estudiantes del grado 5 de primaria* realizado por Liliana Sánchez Henao (2014), plantea que:

Aunque el pensamiento crítico se hace cada día más necesario en el quehacer de la escuela, se sigue afectando la enseñanza aprendizaje con programas que no responden a este objetivo y aún menos desde la Educación Ambiental basada en juegos, puesto que no se está generando argumentación, reflexión, autonomía, comprensión del entorno, desde fenómenos que afectan directamente la permanencia en el planeta, que les permita hacer transferencia de sus conocimientos a diferentes contextos y puedan resolver problemas, con capacidad de decidir sobre situaciones desde una articulación de los contenidos con la cotidianidad (Sánchez, 2014, p.11).

El trabajo se centra en presentar una serie de habilidades que pretenden desarrollar el pensamiento crítico en la educación ambiental, desde el juego como estrategia didáctica. Se parte de la siguiente idea:

Los estudiantes no presentan la capacidad de formular problemas y preguntas, utilizar la información de manera relevante, llegar a conclusiones y soluciones ideando nuevas formas de interpretar el mundo que los lleven a el desarrollo de un pensamiento crítico que los lleve a tomar mejores decisiones y soluciones a los problemas de su contexto (Sánchez, 2014, p.15).

En el documento se concluye que el “aprendizaje basado en juegos contribuye a desarrollar habilidades de pensamiento crítico como los son: argumentación, análisis, solución de problemas” (ibíd., 2014, p. 61). De igual manera, se expone la importancia de fortalecer procesos de formación en pensamiento crítico ya que “la escuela debe formar personas con un pensamiento crítico, que trasformen su entorno y adquieran habilidades argumentativas y propongan soluciones” (ibíd., 2014, p. 68).

Los anteriores trabajos de investigación en educación básica y media sobre pensamiento crítico, permiten identificar que si bien se ha avanzado en el desarrollo de apuestas pedagógicas que indagan y potencian procesos de pensamiento

reflexivo, estos aún se hacen desde miradas instrumentales y aunque muchas de ellas se hacen con perspectiva de analizar las realidades, se percibe la dificultad para conceptualizar el PC por su sentido polisémico, a la vez que se propone que este PC este por encima de los saberes o contenidos teóricos, al vincular estos con las realidades de la comunidad educativa a fin de propiciar escenarios de transformación alternativos a los tradicionales y hegemónicos.

En términos normativos, las políticas públicas en Colombia también han asumido la responsabilidad de formar críticamente a los estudiantes, como se aprecia desde Martínez y Guachetá (2020):

En los contenidos y estándares de evaluación se incluye el pensamiento crítico y el desarrollo del razonamiento crítico, que son vistos como una competencia genérica transversal a todos los niveles educativos y a las diferentes materias o programas de formación...El razonamiento crítico es considerado como una competencia abstracta; esto es, un pensamiento de orden superior que se caracteriza por permitir un distanciamiento del objeto de estudio para su reflexión, análisis y crítica (p. 45).

Igualmente, las posturas epistemológicas con que el estado ha asumido la formación crítica, se han basado en la instrumentalización de esta corriente de pensamiento al asumirla, desde el desarrollo de actividades a fin de promover la lectura crítica “desde 1991 el Sistema Nacional de Evaluación de la Educación (SNE-MEN), asumió la lectura crítica como el logro más alto en comprensión de lectura. Estableció tres niveles de logro y de evaluación de lectura en las Pruebas Saber: lectura literal (básica), lectura inferencial (intermedia) y lectura crítica (alta) (Martínez y Guachetá, 2020, p. 14).

En este orden de ideas, el ICFES, citado por Martínez y Guachetá (2020), formula los elementos o competencias a partir de los cuales se desarrollará este proceso de lectura crítica en las instituciones del país:

La prueba de lectura crítica evalúa tres competencias que representan las habilidades cognitivas necesarias para constituirse como un lector crítico: 1) identificar y entender los contenidos locales que conforman un texto; 2) comprender cómo se articulan las partes de un texto para darle un sentido global; y 3) reflexionar a partir de un texto y evaluar su contenido (Icfes, 2016).

La mirada anterior a la postura crítica en las instituciones ha generado una serie de tensiones, al asumir "...el pensamiento crítico como una herramienta intelectual que poco aporta a la reflexión sobre la cultura, la política, el poder y la transformación social" igualmente, desde esta mirada "...el pensar crítico pierde toda su fuerza política y social como ejercicio de denuncia y emancipación del sujeto y de las condiciones sociales" (Martínez y Guachetá. 2020, p 47).

En general, se puede concluir que la importancia y pertinencia del desarrollo del pensamiento crítico como propósito educativo es de incuestionable validez, sin embargo, se hace evidente que en muchas prácticas pedagógicas no se implementan de forma adecuada estrategias efectivas para fortalecer y/o desarrollar el pensamiento crítico en los estudiantes.

De igual modo, se presentan algunos casos en que tan solo se implementa la formación crítica de manera instrumental, donde se desconoce la relación entre la reflexión y el contexto social, en otros casos, se reconocen de manera importante la argumentación y resolución de problemas desde la reflexión haciendo del PC una herramienta más allá del simple aprendizaje descontextualizado.

Cabe entonces, resaltar que el estudio realizado por Fraker (1995) con alumnos de secundaria en los que se describen algunas causas para la falta de pensamiento crítico, en el contexto educativo son:

En primer lugar, Fraker encuentra que los estudiantes prefieren socializar que aprender. Las asignaturas que cursan los estudiantes son vistas tan solo para obtener un grado, no tienen significado para sus vidas. Los estudiantes no han encontrado desafíos interesantes en el estudio o no les han dado la oportunidad para reflexionar y explicar por ellos mismos sus creencias y posturas. Los estudiantes muestran apatía hacia las asignaturas rutinarias (Fraker citado por López, 2013, p.56).

Otros obstáculos que se pueden observar es la sobre estimación de resultados obtenidos en test estandarizados, desintegración de los contenidos y desarticulación de los saberes o disciplinas que conducen a una fragmentación del conocimiento y a una mirada aislada de los fenómenos; y por último, la educación descontextualizada y alejada de los intereses y necesidades de los educandos.

En la escuela, aunque se evidencian aportes al desarrollo del pensamiento crítico, estos aún no se implementan de forma asertiva en relación con las reflexiones necesarias para lograr procesos de transformación y/o emancipación social, aún son frecuentes los modelos tradicionales en las relaciones enseñanza-aprendizaje, además de una limitación a la noción de pensamiento crítico desde los procesos de lectura crítica que se dan en el aula.

Después de esta primera mirada a los procesos de formación de pensamiento crítico es posible inferir que la escuela, sin importar su nivel, se asume como el primer y más importante escenario para generar cambios en las formas de relacionar el conocimiento con el contexto y la realidad de los estudiantes. En los

diferentes documentos analizados se puede apreciar diferentes modos para reconocer apuestas que contribuyen al desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes desde diferentes estrategias y enfoques epistemológicos configurando así al PC como posibilidad de reflexión pertinente desde los diferentes saberes disciplinares que están en la escuela.

### **3.4. Iniciativas de formación de pensamiento crítico desde colectivos docentes**

Han sido muchas las iniciativas que se han presentado desde las redes y colectivos docentes, en torno a la formación crítica en la escuela; muchas de ellas desde clubes ambientales o de ciencia. Se citan algunos que están en estrecha relación con este trabajo:

La experiencia denominada *“La tulpa educativa del territorio sur Bacatá, comunidad de saber pedagógico, crítico y emancipador”*, el desafío de “ir juntos” es una experiencia de acompañamiento pedagógico para el reconocimiento del saber del maestro, se describe un trabajo colectivo donde se apuesta por generar “prácticas de ruptura en la praxis educativa pedagógica” (2018, p. 12); en esta experiencia se narra como la red Tulpa se asume como comunidad de saber y práctica pedagógica, describiendo prácticas que se mueven desde lo instituido hacia lo instituyente.

De manera que, se muestran como sus prácticas pedagógicas son desarrolladas desde el modelo crítico social, desde el reconocimiento de su contexto. Cabe destacar que la trayectoria de la red Tulpa es de más de 20 años,

trabajados principalmente en la localidad de Ciudad Bolívar. Esta “surgió de la unión de varios colectivos... para seguir en unidad de acción por la emancipación, así, en el camino de defensa de la educación pública estatal” (ibíd., 2018, p. 18).

Ahora bien, la investigación desde el aula permite “...la transformación social del contexto, generar conciencia a través de la pedagogía y la investigación como herramientas para comprender la realidad social en la que se encuentra inmersa la escuela” (ibíd., 2018, p. 19); se observa claridad, en las estrategias empleadas por esta red (su postura crítica, reflexiva y transformadora); se destaca como una potencia el trabajo en redes y colectivos a fin de lograr procesos de emancipación social e intelectual al asumirse como comunidades de saber y de producción de conocimiento situado, desde diálogos interdisciplinarios donde se reconocen realidades que se transforman desde la escuela.

La experiencia pedagógica, *Ciudadanos ante un cambio climático, un proyecto de vida compartida (2010)* desarrollada por las docentes Ivonne Inés Angarita, Claudia Patricia Forigua y Yair Alexander Porras, del colegio Distrital Orlando Fals Borda de la ciudad de Bogotá es otro ejemplo de trabajo en colectivo interdisciplinar; allí, en palabras de las autoras:

Este proyecto es desarrollado desde una perspectiva interdisciplinaria, en la que confluyen lenguajes de varios saberes para propiciar la formación de ciudadanos comprometidos con la sostenibilidad ambiental...allí... la Educación Ambiental podrá trascender, sensibilizar y concientizar, a las personas, para asumir un compromiso profundo frente al desarrollo humano. Esta manera emergente de concebir los procesos educativos intenta propiciar una transformación social, en donde la emancipación y el despliegue de talentos constituyen la base sobre la que se construye un ideario de ciudadanía. (p. 4)



En esta experiencia desde el abordaje de una problemática contextualizada como lo es el cambio climático, se genera un trabajo en colectivo interdisciplinar a fin de proporcionar elementos que puedan generar reflexiones sobre la realidad, es así como “esta manera de concebir la realidad promueve la formulación de propuestas innovadoras que reconocen el territorio como el lugar de encuentro y el ambiente como un sistema complejo, formado por subsistemas como el biofísico, social y cultural” (Angarita y otros, 2010, p. 10).

Otra experiencia de trabajo colectivo que promueve el pensamiento crítico se titula “*Un colegio rural que aprende: reflexiona, actúa y se transforma desde los proyectos de aula*” implementada en el colegio Rural José Celestino Mutis. En esta; se presenta la experiencia de varios maestros de diferentes disciplinas quienes describen como:

La propuesta pedagógica se fundamenta en la enseñanza para la comprensión y la pedagogía por proyectos como ejes clave en el Proyecto Educativo Institucional Rural del colegio...Las categorías centrales que se han desarrollado en los diferentes procesos de enseñanza-aprendizaje y que direccionan la investigación en el aula corresponden al “Territorio, Interdisciplinariedad, Prácticas pedagógicas y Participación” (2014, p. 105)

En esta experiencia se asume el territorio y la interdisciplinariedad como elementos esenciales y se enuncia la postura crítica desde una mirada colectiva e interdisciplinar que contribuye a reconocer y reflexionar sobre las realidades de las comunidades. Como afirman las autoras: “el Colegio Rural José Celestino Mutis estructuró un currículo que vincula a las distintas disciplinas en campos de conocimiento en donde se desarrolla un individuo integral que entiende su entorno desde una perspectiva crítica y reflexiva” (Galve, 2014, p. 118).

Los trabajos realizados por los colectivos de docentes para la formación de pensamiento crítico, permiten comprobar que esa apuesta de trabajo colectivo y en redes, es una posibilidad que emerge como estrategia pedagógica pertinente para desarrollar de mejor manera el pensamiento crítico desde la escuela; allí, el dialogo, el disenso y las diferentes miradas permiten enriquecer desde lo diverso, las posturas reflexivas para posibilitar transformaciones de realidades desde el aprendizaje y los conocimientos.

Es de destacar en estas apuestas colectivas de los maestros, una postura crítica y reflexiva frente a sus propias praxis pedagógicas, en este sentido los maestros reconocen en sus territorios unas posibilidades de transformación desde los conocimientos y sus aprendizajes, lo común pasa a ser un elemento indispensable para superar las posturas individualistas propias del mundo neoliberal actual, para poder afianzar una emancipación social desde el aula y las disciplinas.

Se puede concluir que el trabajo docente en redes y/o colectivos se constituye en prácticas pedagógicas que cada vez toman más fuerza debido a su potencia reflexiva y transformadora, liberando tensiones y posibilitando nuevas relaciones metodológicas en los procesos de enseñanza aprendizaje que se dan en la escuela tradicional, mono disciplinar y hegemónica.

### **3.5. Pensamiento crítico y clubes de astronomía**

Una de las apuestas enunciadas en los últimos planes sectoriales de educación de la ciudad de Bogotá, ha sido la conformación de clubes de ciencia y particularmente de astronomía. Según datos suministrados por el Planetario distrital

hay más de 300 Clubes o semilleros de astronomía y un número cercano a 7000 estudiantes beneficiarios por esta forma de hacer ciencia; tal como lo plantean Piedrahita y Gómez (2011). La astronomía,

(...) Permite la integración de conocimiento, al tiempo que desemboca en posturas críticas frente a las ideas y teorías que se le presenten, de tal forma que puede procurar en la elaboración de nuevas teorías o intervenciones ya sean transformadoras, críticas o afirmantes de los conocimientos que están en juego en la dinámica educativa, privilegiando puntos de socialización y encuentro de las teorías (Piedrahita y Gómez, 2011, p. 209).

Los clubes de ciencia, y en particular los de astronomía, han tenido un auge a nivel nacional y particularmente distrital desde hace ya más de una década, como una estrategia pedagógica para fortalecer el aprendizaje de las ciencias de manera lúdica y divertida. Bajo el liderazgo del Planetario Distrital, en el año 2001 surge el programa de capacitación a maestros “cuyo propósito fue desarrollar en los profesores competencias en Ciencias Básicas que les permitieran poner en práctica conocimientos, destrezas y habilidades en la construcción y desarrollo de Proyectos Pedagógicos en Ciencias y Astronomía, al interior de las instituciones educativas” (Planetario distrital, 2019, p. 2). Desde allí surge en el 2003 el Programa Semilleros de Maestros que buscaba ser un piloto para innovar en los procesos de enseñanza aprendizaje desde la experiencia y actividades lúdicas que potencien la indagación desde el método científico.

Producto de este proceso, y desde ese mismo año se consolida la creación de los semilleros de astronomía integrados por docentes de varios colegios públicos y privados de Bogotá, los cuales vienen desarrollando proyectos pedagógicos de astronomía y ciencias básicas a nivel escolar. Actualmente, el Planetario Distrital

en su programa de semilleros, viene trabajando con 67 proyectos de colegios, vinculando a más de 1000 estudiantes y 99 docentes de instituciones públicas y privadas.

Frente a la intencionalidad explícita del semillero, consiste en “promover la construcción del pensamiento crítico, actitud científica hacia la vida, las ciencias del espacio, como también la exploración de las maravillas del universo a través de la historia de nuestras sociedades” (Planetario de Bogotá, 2018, p 1). Es supremamente interesante, que la crítica y la ciencia puedan ser un camino interdisciplinar para abordar el conocimiento.

Ahora, por otro lado, el concepto de Astrobiología originado a partir de la creación del instituto de astrobiología de la NASA (NAI) el 19 de mayo de 1998 fue concebido como “...el organismo internacional encargado de promover, conducir y encabezar la investigación en Astrobiología y la formación de jóvenes investigadores en esta área” (Bueno, 2011, p.7). Específicamente:

La Astrobiología en Colombia nace en el año 2004, en la Universidad Nacional de Colombia, con estudiantes y profesores de las carreras de Biología, Química, Geología, Física e Ingenierías. Con el fin de brindar un manejo científico y serio al tema de la posibilidad de existencia del desarrollo de la vida fuera de la Tierra (Bueno, 2011, p.7).

Podría decirse que la interdisciplinariedad se constituye como un elemento indispensable al abordar las ciencias del espacio. En palabras de Maya (2011):

La Astrobiología es una ciencia muy particular, puesto que no solo involucra la Astronomía y la Biología, sino que incluye también en una cierta forma la antropología, la astrofísica, la astronomía, la biología, la filosofía, la física, la geología, la química y la sociología, etc.” (p. 8).

Es desde este contexto donde se evidencia el carácter interdisciplinar de la astronomía, así como sus potencialidades en la transformación del proceso enseñanza-aprendizaje; tanto la diversidad en métodos, suposiciones y perspectivas favorece este tipo de procesos cooperativos(Gutiérrez, 2011).

En este sentido, la Universidad Nacional de Colombia desde la Facultad de Geología; también ha venido desarrollando acciones educativas en torno a las ciencias del espacio de forma interdisciplinar con el grupo de Ciencias Planetarias y Astrobiología GCPA a partir del año 2014. El que se formó a partir del trabajo del semillero estudiantil TITÁN del Departamento de Geociencias, cuyo enfoque de trabajo es la geología planetaria, y del semillero estudiantil UNASB, cuyo enfoque es el estudio de la astrobiología, allí se hace énfasis en investigaciones sobre “...el estudio de los fenómenos geológicos, biológicos físicos y químicos que ocurren en otros cuerpos del Sistema Solar, siendo el primero en su clase en Colombia” (Universidad Nacional, 2016, s.f.).

Dentro de sus actividades están la participación y organización de diferentes eventos de divulgación; tales como los martes de café & ciencia, congresos latinoamericanos de astrobiología y distintos acompañamientos a instituciones de educación superior (Unisabana y U Distrital) y colegios (oficiales y privados) en procesos de formación y cualificación sobre temas de astronomía y afines.

Particularmente, la localidad de Ciudad Bolívar cuenta con experiencias destacadas a nivel distrital, nacional e internacional, como el caso del club de astronomía del Colegio Rodrigo Lara Bonilla, quienes han participado en diferentes eventos con la NASA, la agencia espacial europea y la Unión Astronómica Internacional. Es importante destacar que este es uno de los 4 únicos colegios de

Ciudad Bolívar que cuenta con un domo astronómico para realizar sus investigaciones, al igual que los colegios: José Celestino Mutis, El Tesoro de la Cumbre y el Colegio Cundinamarca.

Al respecto, durante diálogo con el Docente Maximiliano Alzate, líder del club de astronomía Phoenix del Colegio Rodrigo Lara, se logra comprender que: “el pensamiento crítico es una consecuencia evidente del proceso de formación y acompañamiento realizado a través del aprendizaje sobre las ciencias del espacio”. Del mismo modo, el Docente Jaime Cabarcas, fundador del club Luna Llena del Colegio Cundinamarca, en el año 2007, refiere que “mediante el estudio de la astronomía es posible aprender sobre otras disciplinas con lo cual se fomenta el pensamiento reflexivo y crítico frente a lo que ocurre en el firmamento y en nuestro planeta”.

Es así; como la indagación acerca de la formación de pensamiento crítico en clubes de astronomía, permite concluir que estos, desde sus propias apuestas didácticas y curriculares, presentan un enorme potencial para favorecer el desarrollo del pensamiento crítico desde el pensamiento científico como herramienta de reflexión de los aprendizajes. De acuerdo con la opinión de los profesores, se vivencia el saber mediante prácticas experimentales y desde una mirada integradora de los conocimientos, haciendo de las apuestas interdisciplinarias un medio para facilitar procesos de reflexión crítica de realidades, no solo científicas sino también sociales y culturales.

Estos escenarios educativos denominados clubes o semilleros se configuran como rutas metodológicas de transformación de las prácticas de aula, generando espacios de reflexión crítica, en este caso, sobre el conocimiento del universo.

Desde donde se indaga, cuestiona y argumenta sobre fenómenos que permiten comprender de forma reflexiva el origen, desarrollo y evolución de la vida en el planeta; es desde ese análisis del devenir de la vida y del ser humano en relación con las ciencias del espacio donde se posibilita promover un PC desde la experimentación y la resolución de problemas de diferente naturaleza.

### **3.6. Reconocimientos y aportes para la investigación**

Las conclusiones y los aportes logrados por medio del análisis del estado del arte consisten en:

- Sobre la formación y enseñanza del pensamiento crítico en la educación formal; se puede reconocer como se han venido generando en la educación una búsqueda permanente para articular y relacionar los aprendizajes con lo que sucede a nuestro alrededor, es decir, contextualizar el conocimiento a fin de poder reconocerlo para intervenir positivamente en él; desde los trabajos de investigación y los artículos revisados es posible reconocer prácticas de rupturas en las estrategias y didácticas tradicionalistas y transmisionistas donde el eje del proceso educativo era el conocimiento disciplinar único e inmutable, donde el PC se asumía como habilidad cognitiva exclusivamente.
- Sobre la interdisciplinariedad como perspectiva, es posible identificar como desde el diálogo entre las disciplinas es posible trascender las fronteras del conocimiento posibilitando un mejor desarrollo en las relaciones enseñanza-aprendizaje desde una perspectiva crítica, esto es, donde el conocimiento es situado, reflexivo y

transformador; y donde las prácticas pedagógicas se convierten en herramientas para los cambios que la sociedad y el mundo contemporáneo requieren.

- El lugar de las iniciativas de formación desde experiencias de colectivos docentes, se configuran como formas potentes para el diseño, implementación y seguimiento de las apuestas por un desarrollo de posturas críticas mediadas por la educación, de forma que, es posible el transitar desde lo instituido hacia lo instituyente, para favorecer reconocimientos y diálogos entre las disciplinas, muchas veces ignoradas por la escuela formal/instituida, que desde lo tradicional se han visto aisladas, fragmentadas y descontextualizadas a lo largo del tiempo; en este sentido y a partir de estas posibilidades, emerge el territorio como escenario para la apropiación de saberes y conocimientos mediados por la guía y trabajo coordinado y en equipo por parte de los docentes.
- Con respecto a las ciencias y el pensamiento crítico en clubes de astronomía, es posible ubicar cómo a través de sus estrategias pedagógicas y metodológicas, encuentran la posibilidad de acercar a los jóvenes de manera alternativa, vivencial y experimental al conocimiento que aunque sea de carácter disciplinar, con el paso de los años y gracias al apoyo de entidades como el Planetario Distrital, Colciencias y otras, se ha convertido en un escenario de cuestionamiento crítico de los fenómenos naturales que les rodea, allí se generan posibilidades de fomentar un pensamiento crítico de carácter científico, que busca trascender lo disciplinar para abarcar los análisis y reflexiones de la realidad misma, para ello lo ambiental emerge como ruta vinculante a seguir, desde grupos y redes ambientales.



- Por último, vale la pena resaltar que las iniciativas desde la astronomía, permiten un diálogo entre distintas disciplinas, que al vincular asertivamente la teoría y la práctica con el análisis de situaciones cotidianas que surgen de la curiosidad del ser humano, frente a lo que le rodea en términos de vida, planeta y universo, permiten una mirada amplia, diversa, integradora con lo que se facilitan los procesos de reflexión y análisis, elementos centrales para desarrollar el pensamiento crítico en los estudiantes.

#### **4. Referentes teóricos y conceptuales**

Toda investigación, cualquiera que sea el enfoque y metodología, exige contar con referentes teóricos y conceptuales. Es este caso, las categorías que dan sustento a la investigación se dividen en tres grandes elementos: En primer lugar, la categoría se ha nombrado pensamiento y formación crítica, los autores que le representan desde una perspectiva general son Dewey, Ennis y Lipman, además de autores contemporáneos latinoamericanos como Paulo Freire y Arturo Escobar.

En segundo lugar, la relación existente entre la enseñanza de las ciencias, la interdisciplinariedad y el pensar críticamente, analizados desde las teorías actuales en formación científica donde el pensamiento crítico articulado a la realidad y el contexto emergen, junto al diálogo y trabajo colectivo interdisciplinar como estrategia de transformación de las prácticas educativas, desde autores como Tamayo (2003) y González Casanova (2017).

La tercera y última categoría, se compone del trabajo pedagógico en redes y colectivos, allí se reconfiguran las subjetividades políticas de los individuos, reconociendo en este accionar colectivo una potencia reflexiva transformadora, desde las ideas de Giroux (1997) y Zemelman (1997), mencionados por autoras como Martínez y Cubides (2013) en relación con las prácticas pedagógicas y las articulaciones con la formación del pensamiento crítico en los estudiantes.

La figura 3 presenta las categorías conceptuales o teóricas abordadas en la investigación, así como los principales autores que se tomaron como referencia

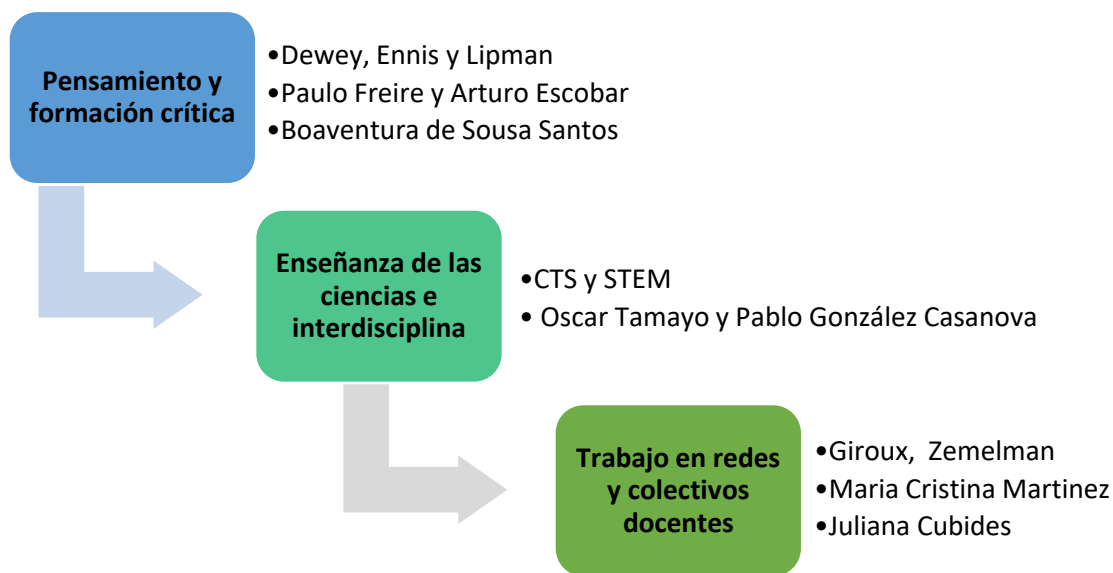


Figura 3: Categorías conceptuales y teóricas. Elaboración propia

#### 4.1. Pensamiento crítico y formación crítica

John Dewey (1859-1952), es uno de los primeros autores en hablar de pensamiento reflexivo. El pedagogo; presenta las diferentes formas de asumir y entender el pensamiento crítico (PC), si bien este autor, no da un aporte específico frente a la noción de PC, si brinda elementos que sirven de soporte para su comprensión, dentro de estos elementos se destaca; el pensamiento reflexivo, en sus palabras:

Nos libera de la actividad meramente impulsiva y puramente rutinaria. Dicho en términos positivos, el pensamiento nos capacita para dirigir nuestras actividades con previsión y para planificar de acuerdo con fines-a-la-vista, u objetivos de los que somos conscientes. Nos capacita para actuar deliberada e intencionalmente para conseguir objetivos futuros a lograr el dominio de lo ausente y alejado del presente (Dewey, 1989, p.14)

De acuerdo con lo anterior, es posible reconocer como el pensamiento se percibe claramente como una relación directa, entre el desarrollo cognitivo,

contextual y la forma reflexiva, en contraste menciona; otras formas de pensamiento donde implica las siguientes fases: “1) un estado de duda, de vacilación, de perplejidad, de dificultad mental, en la que se origina el pensamiento, y 2) un acto de busca, de caza, de investigación, para encontrar algún material que esclarezca la duda, que disipe la perplejidad” (Dewey,1989, p. 12).

A esta idea, se suma lo planteado desde Ennis (1987), para quien el Pensamiento Crítico es la razón y reflexión para decidir qué creer y en esta medida el qué hacer (relaciona lo cognitivo y lo afectivo); se trata de ...” un pensamiento razonable y reflexivo que se centra en decidir qué creer o qué hacer” (p.10).

Por su parte, Lipman (1997); asume el PC desde la creatividad y la comunicación con el interés de aumentar las habilidades intelectuales “el pensamiento crítico consiste en la creación de nuevos campos de comunicación en las investigaciones, en la lectura, en la escucha, en el habla, en la escritura y el dominio del razonamiento” (p. 165). En general, desde la perspectiva de los autores mencionados, lo crítico vincula la reflexión con la acción, esa distante pero compleja dicotomía entre la práctica y la teoría; además, la comunicación es un elemento que se constituye en el medio para posibilitarlo.

Empero, uno de los referentes obligados a hablar de pensamiento crítico; es el pedagogo brasilero Paulo Freire, uno de sus representantes más importante, puesto que, a pesar de no emplear directamente el término, si es considerado uno de los principales precursores en formular una pedagogía crítica y contextualizada para los procesos educativos en América Latina, en relación estrecha con sus realidades sociales. Para Freire (2003):

Una de las tareas fundamentales, tanto aquí en Brasil y en el mundo entero es elaborar una pedagogía crítica. Y se los digo...en función y en respuesta a nuestra propia condición humana, como seres conscientes, curiosos y críticos, la práctica del educador, de la educadora, consiste en luchar por una pedagogía crítica que nos de instrumentos para asumirnos como sujetos de la historia. Práctica que deberá basarse en la solidaridad (p. 30).

Freire, se posiciona como uno de los abanderados de las posturas emancipadoras desde las praxis reflexivas y críticas en educación, cualquiera que sea su modalidad. Como lo afirma Morales, Freire se caracterizó “por desarrollar una tendencia educativa que se basa principalmente en la práctica y en el cuestionamiento de la realidad social capitalista, la cual se funda en la desigualdad de clase” (2014, p. 11); hoy en día esa reflexión de las propias realidades de los contextos escolares se considera una de las potencias del pensamiento crítico. Para este autor el pensamiento crítico como corriente de pensamiento se asume:

Como una forma de razonamiento que combina el análisis epistemológico y científico social, con la finalidad de comprender la realidad y, además, cuestionar nuestra forma de comprenderla, nuestro aparato teórico y metodológico que nos sirve para el análisis de la realidad social, para finalmente pensar en posibilidades de acción sobre la realidad estudiada (Morales, 2014, p. 8).

La noción de pensamiento crítico es asumida desde una mirada contextual, que establece relaciones entre los procesos reflexivos para comprender y transformar la realidad; para Morales (2014); el PC es un tema de amplia vigencia en estos tiempos de conflictividad social, sin embargo “el problema sigue siendo cómo darle vigencia no solo en la teoría, sino en la práctica educativa” (2014, p.19).

Por su parte:

La pedagogía crítica tiene un carácter menos explicativo y más orientado hacia la práctica, o si se prefiere, hacia la praxis, término predilecto de los pedagogos críticos.

La idea de la pedagogía crítica es realizar un trabajo educativo basado en el diálogo (por ello, es dialéctica), que les permita a los individuos tomar conciencia de las condiciones de opresión que pueden existir, con el fin de puedan iniciar la construcción de una nueva realidad, donde no exista la dominación ni la desigualdad (Morales, 2014. p.10).

Morales (2014), describe cinco componentes reflexivos en la historia de la teoría crítica, en relación con la pedagogía:

- ✓ El papel reflexivo, transformador y conocedor de las realidades sociales de la escuela del docente de hoy en día, asumiéndose como un sujeto social políticamente activo.
- ✓ El permanente cuestionamiento por las injusticias, inequidades y desigualdades del sistema capitalista implementado y el rol de la educación en este modelo económico.
- ✓ La escuela como un escenario democrático y democratizante, donde a partir de la formación se generan estudiantes políticamente activos y reconocedores de sus realidades.
- ✓ La comunicación y el diálogo como eje de transformación de posturas éticas en la sociedad para lograr un mundo mejor.
- ✓ La educación como emancipación buscando un cambio en las estructuras tradicionales en beneficio de los menos favorecidos.

Para este autor; es pertinente y posible implementar la praxis desde el propio trabajo del aula, en procesos de investigación pedagógica y/o didáctica; sin embargo, “concretar esta aplicación continúa siendo el reto actual de la pedagogía crítica y de la teoría crítica de la educación” (Morales, 2014, p. 19)

Otro de los autores destacados desde las epistemologías del sur que contribuye a la comprensión de la perspectiva socio crítica y del pensamiento crítico, es Arturo Escobar quien desde su apuesta por “otro mundo posible”, hace alusión a las múltiples posibilidades para transformar esta sociedad occidentalizada desde una apuesta crítica y emancipadora con las epistemologías del sur. Al respecto, Escobar plantea que la crítica busca proveer de otras herramientas a los sujetos que se resisten:

No quisiéramos ser cómplices del silenciamiento de los saberes y experiencias populares, por parte del saber eurocéntrico, a veces hecho en nombre de supuestas teorías críticas y progresistas...puede ser útil a quienes han estado en el lado receptor de categorías colonialistas que han transfigurado sus experiencias, interpretándolas como carencias o expresándolas como ilegibles o invisibles. (Escobar, 2016, p.13)

Para este autor el contexto y la realidad son el mejor escenario para favorecer los aprendizajes donde las crisis, evidenciadas en las luchas y movimientos sociales, permitirán:

La toma de conciencia de la profunda transición cultural y ecológica que enfrentamos en las crisis interrelacionadas del clima, la alimentación, la energía, la pobreza, y los significados; y el segundo, que estos saberes están particularmente sintonizados con las necesidades de la Tierra (Escobar, 2016, p.14)

Han sido muchas las posturas que han venido señalando la importancia de posibilitar el desarrollo del pensamiento crítico, desde su rol transformador de las praxis educativas tradicionales; Vélez (2013) plantea que:

El pensamiento crítico no es únicamente un fenómeno cognitivo y afectivo, también es un asunto social, cultural y político. Por ello, tenemos que expandir su reflexión, así como sus implicaciones prácticas, y evitar el constreñimiento teórico, seguramente intencional, que ha hecho la comunidad académica de la psicología positivista (p. 18).

En el mismo sentido, este autor manifiesta la pertinencia de la implementación del pensamiento crítico en nuestro contexto latinoamericano desde una mirada integradora e interdisciplinar “que permita articular las dinámicas de formación y desarrollo científico y tecnológico con los grandes conflictos sociales, políticos e ideológicos que coexisten en nuestra región” (Vélez, 2013, p.36).

De esta manera se puede abrir todo un campo de oportunidades desde la educación y particularmente la investigación educativa en torno al pensamiento crítico de carácter interdisciplinar como instrumento conceptual y metodológico de transformación social. Es decir, que la apuesta del PC como práctica reflexiva y transformadora es posible desde dos escenarios de acción:

Por una parte está la mirada cognitiva instrumental, donde lo crítico es limitado a una habilidad de carácter procedimental que si bien aborda algunos procesos de pensamiento meta cognitivos importantes, limita su carácter reflexivo a la lectura en sus diferentes niveles: literal, inferencial y argumentativa; Por otra parte, emerge una mirada más amplia y emancipadora desde las apuestas de autores como Boaventura de Souza Santos en su obra *Sociologías de las ausencias y las emergencias*, que vincula el contexto y la realidad sociocultural de las comunidades educativas haciendo del PC una práctica además de reflexiva, también situada y transformadora. Siguiendo a Castoriadis (2001), allí es posible detectar esas tensiones entre lo Instituido o establecido hegemónico y lo instituyente por construir y cambiar.





Figura 4: Formas de vivenciar y asumir el pensamiento crítico desde la comprensión de De Sousa (2006), Castoriadis (2001) y Martínez (2012). Elaboración propia.

La gráfica sintetiza como se ha venido desarrollando el PC en la educación así como las tensiones presentadas, por un lado está implementada una postura tradicional hegemónica que da cuenta de lo instituido que en la mayoría de los casos se limita a lo cognitivo e instrumental dejando de lado otras herramientas del aprendizaje y de los procesos de pensamiento; por otro lado está la mirada instituyente que se reconfigura como una posibilidad amplia, situada y transformadora donde la realidad y el contexto permite una nueva relación del conocimiento con la realidad, y es allí, desde la mirada de Boaventura, que subyacen las nociones de unas ausencias que potencian unas nuevas emergencias y alternativas en la escuela, de estos tiempos.

## **4.2. Enseñanza de las ciencias y formación del pensamiento crítico. El lugar de la interdisciplinariedad**

La formación en ciencias implica una responsabilidad y una ética compartida para comprender y así enseñar las aplicaciones e implicaciones del pensamiento científico en nuestra realidad, para hacer de la ciencia una herramienta para comprender y transformar el mundo; de ahí que autores como Ramírez y otros (2018) consideran que es necesario realizar proyectos para integrar las diferentes disciplinas que conforman las ciencias naturales con las ciencias sociales; también destacan la “importancia (-de-) las relaciones que (los estudiantes) establecen entre el conocimiento científico y el mundo en el que viven”. Otras reflexiones, advierten los autores, convergen en la idea de que “la ciencia tiene que ser comprendida como un conocimiento activo, funcional y con sentido para la vida de cualquier persona” (Ramírez y otros, 2018, p. 22) en esta misma línea, establecen la comprensión de la ciencia desde una perspectiva crítica, al mencionar que está “debe concebirse no solo como un corpus de conceptos y teorías, sino, ante todo, como un método para conocer el mundo” (p. 50).

Las reflexiones que se generan sobre la enseñanza de las ciencias en la actualidad han pasado de la transmisión vacía y unidireccional de conceptos a la reflexión permanente del sentido e importancia que los saberes y conocimientos científicos tienen para comprender la realidad que nos rodea. En esta misma perspectiva, se asume la posición de Ramírez y otros al considerar que “la comunidad científica hace un llamado a romper la burbuja en la que desarrolla su trabajo, con la intención de construir conocimiento para todos al comprometer la ciencia con los problemas de la sociedad” (2018, p. 57).

En este escenario tradicional donde se ha encontrado la educación científica se presentan tensiones tales como el desinterés y las actitudes negativas hacia la ciencia por parte de los estudiantes, así como la concentración del aspecto conceptual en los maestros al desarrollar sus labores pedagógicas, esto trae por consecuencia la presunción de ciencia como productora de artefactos de beneficio al ser humano y no como un ejercicio para pensar y transformar al mundo. Bajo este panorama; se afirma la pertinencia y posibilidad del pensamiento científico de carácter crítico para cambiar esta perspectiva.

Históricamente en la enseñanza de las ciencias han sobresalido dos tendencias provenientes del mundo occidental:

(Una-...) que centran su atención, respectivamente, en la naturaleza social de la Ciencia y la Tecnología (CTS) y, más recientemente, aquella que amplía las relaciones interdisciplinarias a las Matemáticas y las Ingenierías (STEM) con el fin último de incrementar las vocaciones hacia las mismas en los países occidentales frente al desafío de las nuevas potencias económicas (Perales y Aguilera, 2020, p. 2).

Estas dos tendencias; emergen el siglo pasado como posibilidad de hacer énfasis en un pensamiento global para comprender y analizar nuestro mundo desde la perspectiva de la complejidad; sus principales exponentes son los franceses Theilard de Chardin y Edgar Morin, “este último (con) sus aportaciones al pensamiento complejo ... dando lugar a la aceptación de las llamadas “Ciencias de la Complejidad” (Perales y Aguilera, 2020, p. 3).

La primera de esas tendencias, denominada ciencia, tecnología y sociedad (CTS) surgió en la década de los setenta, pero logro su auge en los ochenta como una apuesta para vincular y relacionar los conocimientos científicos con el desarrollo

tecnológico y sus implicaciones en la sociedad; se plantea como objetivo principal “empoderar a las personas, ayudándolas a alcanzar logros científicos y poder tomar decisiones informadas sobre temas relacionados con la Ciencia y la Tecnología que influyen en la sociedad” (Perales y Aguilera, 2020, p. 3).

Algunos elementos claves que se destacan en esta iniciativa CTS es la integración curricular desde su carácter interdisciplinar, dado que busca relacionar asertivamente la ciencia con la tecnología. Igualmente, la CTS parte del reconocer que existe un contexto socio cultural; donde se desarrolla la ciencia y la tecnología y, por último, los objetivos de aprendizaje están encaminados a resolver problemas del mundo real.

Conviene ahora mencionar; que en nuestro país Colombia, esta tendencia se viene implementando desde la normatividad a partir de los años noventa con la formulación de los lineamientos curriculares y posteriormente a principios de este siglo, con los estándares básicos de competencias en ciencias naturales donde se incluye como uno de los ejes para desarrollar la ciencia en nuestro país el componente de CTS.

Al respecto, en estos estándares, se pueden encontrar insumos obligados en los procesos de planeación docente, desde el componente denominado manejo conocimientos propios de las ciencias naturales, este se divide en tres entornos así: Entorno vivo el cual hace referencia a contenidos de orden biológico; el entorno físico que incluye los contenidos en términos de las áreas de Física y Química; y un tercer entorno llamado ciencia, tecnología y sociedad que busca promover “las competencias específicas que permiten la comprensión de los aportes de las ciencias naturales para mejorar la vida de los individuos y de las comunidades, así

como el análisis de los peligros que pueden originar los avances científicos” (MEN, 2004, p. 13)

La segunda tendencia para la enseñanza de las ciencias es la educación STEM (Ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas - Science, Technology, Engineering and Maths- STEM.), iniciativa que surge a finales de los 90 y tiene como propósito central promover “la capacidad de identificar y aplicar contenidos de las áreas de conocimiento STEM para comprender y resolver aquellas situaciones problemáticas que no pueden ser resueltas desde un solo enfoque disciplinario” (Perales y Aguilera, 2020, p. 6).

Al revisar los fundamentos de la propuesta STEM se reconoce el peso del componente interdisciplinar para resolver problemas, desde el uso pertinente y situado de los conocimientos y aprendizajes; se caracteriza porque parte de un:

Enfoque de enseñanza que integra Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas; orientado a la resolución de problemas, preferentemente reales...y que dadas las características de la educación STEM, las metodologías de enseñanza activas parecen situarse como aquellas ideales para implementar este modelo de enseñanza (Perales y Aguilera, 2020, p. 6).

Este enfoque, STEM, promueve el análisis y reflexión situada de los conocimientos lo que posibilita “participar de forma activa y crítica en la toma de decisiones” (Perales y Aguilera, 2020, p. 7). Con esta tendencia de la enseñanza de las ciencias se reconoce la importancia del contexto y la realidad en los procesos de enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales; así como la importante necesidad de vincular o articular diferentes disciplinas para resolver problemáticas del mundo real de los estudiantes desde una mirada crítica y propositiva.

En Colombia este enfoque STEM es relativamente nuevo y actualmente presenta un importante auge y desarrollo desde entidades oficiales y no oficiales; hoy en día se presentan varias ofertas de formación docente con el enfoque STEM apoyadas muchas de ellas por el Ministerio De Educación Nacional y la Secretaria De Educación De Bogotá; estas ofertas incluyen docentes de diferentes disciplinas (No solamente ciencias naturales), universidades en su mayoría privadas y ONG´s educativas que bajo esta nueva moda o tendencia buscan un nuevo mercado de oportunidades en el sector educativo.

Una mirada crítica en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias y la formación de pensamiento científico ha venido siendo abordada desde “el estudio de los procesos de enseñanza de las ciencias y, en menor grado, de los procesos de aprendizaje de estas en las aulas de clase” (Tamayo, 2015, p.112), con este autor se pone de manifiesto como:

La formación del pensamiento crítico, particularmente en el ámbito de los dominios específicos del conocimiento, se constituye como el propósito central de la didáctica de las ciencias (...) la enseñanza y el aprendizaje de principios, conceptos y teorías...pasan a un segundo plano, pues lo que se constituye como fundamental es la formación de sujetos y comunidades que piensen y actúen críticamente con los aprendizajes adquiridos en la escuela (p. 112).

Hasta aquí se puede inferir que la formación de pensamiento científico contribuye en la formación de pensamiento crítico tal como lo plantea Tamayo, no solamente por la relación entre la didáctica de las ciencias y los campos de saber, sino también por el papel central de la enseñanza y los conceptos que tradicionalmente se han enseñado (Tamayo, 2015).

De igual manera, en palabras del autor, es desde el actuar contextual del maestro desde donde se puede motivar e incidir en el PC de los estudiantes. Tamayo deja claro, que este enfoque implica la exploración, el reconocimiento, los modelos representacionales y habilidades cognitivas “mediante propuestas didácticas fundamentadas en la relación ciencia escolar-sujeto-contexto”. (Tamayo, 2003. p. 116). Este proceso de apropiación en la enseñanza de las ciencias debe conducir inevitablemente:

La apropiación crítica del conocimiento científico y a la generación de nuevas condiciones y mecanismos que promuevan la formación de actitudes hacia la ciencia y el conocimiento científico, y no solo al logro o desarrollo de competencias conceptuales... [lo anterior] implica concebir la educación como un proceso reflexivo y crítico, que deberá partir de enfocar esfuerzos hacia la identificación y resolución de problemas, donde juegan papel determinante la observación, la creatividad, la discusión racional, etc. (Tamayo, 2003, p.122).

De otra parte, cabe resaltar la pertinencia de la investigación interdisciplinar para abordar problemáticas reales del contexto a fin de integrar varias disciplinas:

Un proceso dinámico que busca proyectarse, con base en la integración de varias disciplinas, para la búsqueda de soluciones a problemas de investigación, por lo cual, excluye la verticalidad de las investigaciones como proceso investigativo, la Interdisciplinariedad: axiomática común a un grupo de disciplinas conexas, definida a nivel o subnivel jerárquico inmediatamente superior, lo que introduce una noción de finalidad. (Tamayo, 2003. p.75)

La interdisciplinariedad; es importante para lograr un aprendizaje significativo desde la pedagogía crítica puesto que su impacto sobre el sujeto permite no solo desafiar, sino también transformar a los sujetos; indudablemente, el diálogo interdisciplinar apunta a la transición entre el saber y el hacer desde un saber

holístico e integrador que permita comprender al mundo y sus fenómenos, como plantea el profesor González Casanova (2017):

La interdisciplina, como relación entre varias disciplinas en las que se divide el saber-hacer humano, es una de las soluciones que se dan a un problema mucho más profundo como es el de la unidad del ser y el saber, o la unidad de las ciencias, las técnicas, las artes y las humanidades con el conjunto cognoscible y construible de la vida y del universo (p. 19).

La interdisciplinariedad se reconoce como componente pertinente en lo educativo, en palabras de González Casanova (2017): “La interdisciplina parece un fenómeno académico y es mucho más que eso. En realidad, se encuentra ligada a la tecnociencia que de por sí corresponde al vínculo de las disciplinas científicas y tecnológicas” (p. 29). Y agrega:

La interdisciplina también conduce al problema de la búsqueda de alternativas frente al propio sistema dominante y frente a los fenómenos caóticos y autodestructivos que está generando como consecuencia no deseada de sus propios éxitos en la organización de los negocios, de los mercados y de los estados. (González, 2017, p. 60).

De igual manera, con González, subyace el rol crítico y transformador dado a lo interdisciplinar, cuando afirma que la práctica interdisciplinaria fortalece y enriquece la postura de Paulo Freire de la alfabetización como educación investigación. En palabras de González “El diálogo constituye la esencia de la acción revolucionaria” -escribió alguna vez Paulo Freire- El diálogo interdisciplinario es articulación de disciplinas, de culturas, de conocimientos, y de seres humanos”. (2017, p. 76).

La interdisciplinariedad como medio o estrategia metodológica para el fomento del pensamiento crítico, se ha convertido según las tendencias educativas



actuales y los autores consultados, en una de las más efectivas estrategias para posibilitar integrar el conocimiento desde puntos de vista diferentes pero que convergen en objetivos y metas comunes, es así como desde esta perspectiva es posible comprender mejor el mundo, sus fenómenos y sus tensiones para de esta manera proponer alternativas de solución de manera pertinente y crítica.

#### **4.3. Los colectivos como nuevos lugares de actuación del maestro**

En Latinoamérica y particularmente en Colombia; la sociedad y específicamente el Estado no le han asignado a la educación y al docente el rol que les corresponde; esto ha limitado el avance en la calidad de la educación. De un lado, porque se asume como calidad únicamente los resultados de pruebas estandarizadas que desconocen las particularidades de la escuela y su contexto. Del otro, porque se asume al docente como un “facilitador” o “guía” que acompañe la construcción de un saber técnico, instrumental y occidentalizado. Es decir; se desconoce y niega la multidimensionalidad del concepto calidad educativa, así como la postura del maestro como sujeto de saber pedagógico y sujeto de poder, capaz de indagar e investigar sobre el territorio y sus problemáticas para lograr desde la formación crítica de los educandos, procesos de reflexión, emancipación y transformación de una sociedad en búsqueda de la reivindicación de derechos fundamentales tales como la salud y educación con justicia social para todos los colombianos.

Es en este marco; que las redes y los colectivos de maestros se constituyen en fuerza y poder que permiten afianzar la subjetividad política de los docentes y desde

allí, generar posturas críticas y reflexiones en los estudiantes, de manera que las nuevas juventudes puedan hacer del saber y el conocimiento una herramienta poderosa de transformación social y cultural desde el aprendizaje contextualizado.

En este orden de ideas, lo colectivo se configura en el medio o herramienta a partir de la cual se puedan materializar estas acciones de reconfiguración de subjetivaciones individuales y colectivas, desde el referencial del mercado, la escuela es reducida a un apéndice de la empresa capitalista y se posiciona como campo efectivo y eficaz para la formación y producción de cuerpos socialmente productivo. En suma, que produzcan subjetividades para un determinado modo de ser y estar en el mundo (Martínez y Cubides, 2013).

Las redes y/o colectivos de maestros, se reconocen como estrategias para que los docentes se consoliden como actores principales de los procesos de reconocimiento, análisis y posible transformación de sus propias realidades, esto es una nueva reconfiguración de su labor que permita una nueva relación recíproca con el saber, los estudiantes y el territorio, es decir, contribuir desde las acciones conjuntas y el diálogo intra e interdisciplinar entre maestros, a una reconfiguración de su propia subjetividad política, como agentes de cambio en una sociedad.

Los colectivos y redes de maestros configuran un “nuevo modo de ser maestro” un maestro, como plantea Martínez (2008) que cruza fronteras, es capaz de un diálogo productivo con los otros, se configura como “maestro de límite”, que en el caso de las redes de docentes les permite pasar esa frontera invisible de la pasividad y el anquilosamiento.

Desde esta perspectiva, se asume la red pedagógica como un colectivo de maestros “que producen saber pedagógico, cultural, social y político, saber que se

hace plural porque se construye en interacción e intersubjetividad” (Martínez, 2008, p.201). En esta reconfiguración del maestro como sujeto político, la posibilidad de “construir en conjunto”, siguiendo a la autora, permite nuevos modos de cooperación e intercambio que potencian diferentes capacidades y dimensiones en los individuos desde su accionar en colectivo.

Las fuerzas presentes en los colectivos y/o redes pedagógicas que constituyen las unidades de análisis en las relaciones de saber-poder se enuncian, en los llamados por Martínez (2008), planos emergentes o planos de fuerza, estos son:

Lo potenciado, aquello que se instaura y expresa en el sujeto como fuerza inmanente para fortalecer la acción; lo agenciante, aquello que apalanca, provoca o promueve la potencia; y las resistencias, aquellas fuerzas que se movilizan e instauran para provocar la acción crítica y la emergencia de nuevas acciones (p. 310).

La figura 5; describe la relación presente entre los colectivos y redes de maestros con las capacidades y dimensiones que se promueven en el accionar colectivo y que se expresan en los denominados planos de fuerza, específicamente en expresiones de agencia, potencia y resistencia.

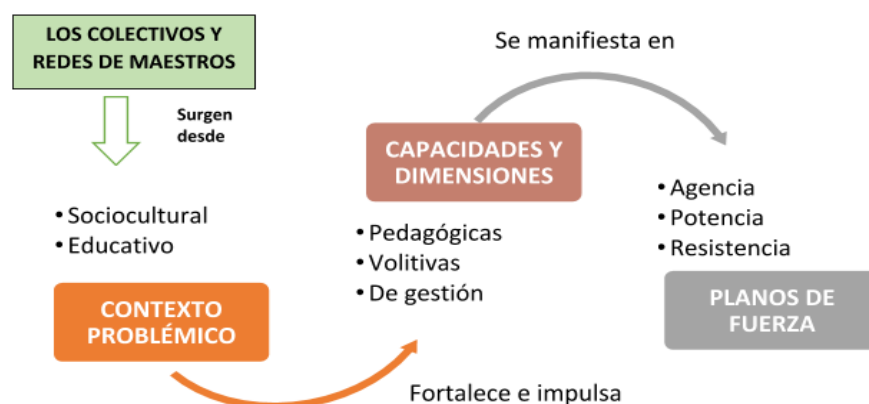


Figura 5: Elaboración propia a partir de los planteamientos de colectivos y planos de fuerza de Martínez (2008).

Desde la anterior perspectiva; se asume la agencia como “aquellas fuerzas-expresiones-acciones que activan, promueven y posibilitan una alteración en la cotidianidad del sujeto, tanto en su forma de pensar como en las acciones que realiza” (Martínez, 2008, p.312); del mismo modo el accionar colectivo, instaura unos factores de potencia entendidos como poder, es decir que se conquista el poder-saber actuante como productor del saber (Martínez, 2008).

Frente a este ser y estar en el mundo, el ámbito educativo y particularmente las apuestas colectivas de maestros, se deben reconfigurar en un potente escenario de subjetivación política, donde se trascienda de prácticas rutinarias, cotidianas y a veces sin sentido, al ser espacios de agenciamiento y potenciamiento.

Concretamente se puede inferir que aunque se vive y se está en un estado hegemónico, con unas particularidades socioculturales y económicas mediadas por la indiferencia y la violencia, donde pensar y actuar diferente es una posibilidad peligrosa, surge allí la praxis crítica mediada por la subjetivación política de los individuos que construyen redes y colectivos, pasan de ser sujetos en cuanto pacientes y sumisos frente al acontecer local y nacional, para constituirse como sujetos en cuanto agentes capaces de configurar y reconfigurarse a sí mismos, de manera que generan posibilidades de transformación en la sociedad.

En este sentido, es posible reconocer en los colectivos unos modos de transformar las prácticas educativas a fin de mejorarlas, es así como se identifican en las redes y colectivos docentes con intereses comunes, por ejemplo: la cualificación y mejoramiento de prácticas docentes, la construcción de comunidades de saber pedagógico, el apoyo en procesos de investigación

educativa, el romper el individualismo e insularidad presente en la escuela, incidir en las comunidades educativas y sus territorios; entre otras.

Por último, al ser los colectivos y redes escenarios de participación “a los que se llega por deseo y voluntad propia, posibilitan que los sujetos se piensen de otra manera y por lo tanto, resignifiquen sus relaciones y modos de interacción con sus pares, con el saber pedagógico y reconfiguren su accionar político” (Martínez, 2008, p. 315).

## 5. Ruta metodológica

### 5.1. Enfoque y método

La presente investigación se ubica en el paradigma cualitativo, en tanto permite un diálogo de los sujetos con su contexto; se apoya “sobre la idea de la unidad de la realidad de ahí que sea holística y en la fidelidad a la perspectiva de los actores involucrados en esa realidad” (Sauto, 2005, p. 32). Se circunscribe al enfoque crítico-social, en tanto su interés se centra en reconocer y analizar la realidad a partir del sentido y alcance que dan los actores a sus acciones, en este caso educativas y pedagógicas y a las relaciones de reflexividad crítica que allí se producen. Asume la noción de “praxis crítica” (Huergo, 2002), abordada desde dos momentos que están relacionados: “el primero analiza las relaciones que existen material y simbólicamente en una determinada estructura y contexto...con los procesos subjetivos y las prácticas y acciones que allí se producen” (p.40). En consecuencia, el interés crítico se aplica en doble vía, en el reconocimiento de la realidad y en devolver a los sujetos las comprensiones; para contribuir a mejorar y cualificar la experiencia.

La investigación utiliza el estudio de caso como metodología, en los mismos términos que lo concibe Sauto (2005), el estudio de caso está focalizado sobre una situación particular cuyo fin es dar explicaciones del cómo y por qué suceden los hechos, analizando sus causas y el contexto en el que se desarrolla; en este sentido busca describir y explicar las realidades del caso elegido. Igualmente, autores como Yin (1986) y Eisenhardt (1989), citados por Martínez (2006) asumen un estudio de caso como “una estrategia de investigación dirigida a comprender las dinámicas

presentes en contextos singulares” (p.174); tiene como elementos principales “Examinar o indagar sobre un fenómeno contemporáneo en su entorno real, utilizando múltiples fuentes de datos” (p. 174). En el caso investigado, las fuentes fueron: revisión documental, entrevistas semiestructuradas a docentes y grupos de discusión con estudiantes. El estudio de caso analizado permite además de reconocer y analizar las acciones pedagógicas propias del colectivo, promover procesos de auto reflexión y retroalimentación de la propuesta del club de astrociencias Atlantis.

El siguiente diagrama describe el proceso investigativo realizado a partir del método de estudio de caso:

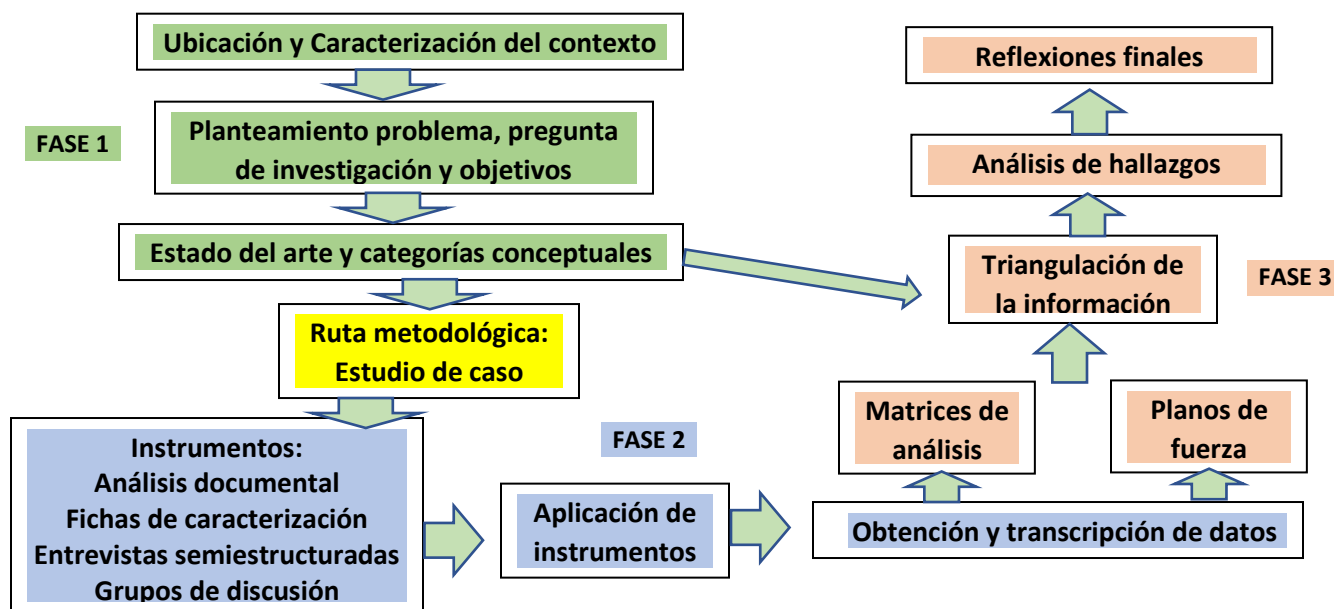


Figura 6: Diseño metodológico. Elaboración propia

## 5.2. Instrumentos de investigación

Como herramientas para la recolección de información empírica, la investigación; empleo las siguientes fuentes y herramientas:

- Análisis documental. A través de la información institucional que se consultó, específicamente las siguientes fuentes primarias: PEI Colegio Cundinamarca, modelo pedagógico, Proyecto del club, experiencias significativas de pensamiento crítico; con esta herramienta se buscaba reconocer las nociones y formas de asumir la postura crítica tanto en el Colegio Cundinamarca, como al interior del club de Astrociencias Atlantis; para ello se empleó como instrumento de recolección y análisis primario, la matriz para tematizar documentos donde se describen las nociones presentes en los documentos con relación a las tres categorías de investigación: el pensamiento crítico, las acciones críticas y el trabajo colectivo (Ver anexo 1).
- Fichas de caracterización. Frente a la información secundaria, se empleó como parte de los instrumentos de recolección sobre el colectivo o club de Astrociencias Atlantis, el formato para sistematización de Experiencias Pedagógicas Alternativas (EPA's) suministrado y ajustado de la OACEP, en él se registraron los datos relevantes del club Atlantis en cuanto organización, trayectoria, funcionamiento, intencionalidades políticas y pedagógicas, así como sus acciones y alcances (Ver anexos 2 y 3).
- Entrevista semiestructurada. Esta modalidad de entrevista se basa en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información sobre los temas deseados” (Hernández, Fernández y Baptista, 2006, p. 118) Con este



instrumento se buscó establecer un diálogo frente a las categorías de investigación (Ver anexo 4).

- Grupos de discusión con estudiantes. Esta herramienta, según López (2010) combina la entrevista individual con la observación participante, posibilitando obtener interpretaciones de los participantes. Con el fin de cualificar las fuentes de información fue posible realizar 2 reuniones con estudiantes, en ellas se dialogó frente a las actividades e intencionalidades formativas del club de Astrociencias, así como frente a las actividades realizadas y los saberes aprendidos (Ver anexos 5 y 6)

### 5.3. Población sujeto

La población sujeto en la investigación; está conformada por un grupo de 10 maestros de diferentes disciplinas, todos ellos del Colegio Cundinamarca de la jornada tarde (ver Tabla 1); cada uno de ellos con asignaturas distintas en su asignación formal y con sesiones de trabajo particulares al interior del centro de interés denominado club de Astrociencias Atlantis; de igual manera como referentes de este colectivo de docentes en su quehacer pedagógico dentro del club, se trabajó con 96 estudiantes de grado 8° y 9° pertenecientes al club, organizados en 4 grupos de trabajo de 25 estudiantes aproximadamente.

CAMPOS	Área/asignatura	ESPACIO ACADEMICO	DOCENTE	Maestros x campo
Científico tecnológico	Biología	Astrobiología	Julián Orjuela	7
	Física	Astrofísica	Julie Gantiva-Jairo Donato	
	Química	Astro química	Nancy castellanos	
	Ed. Ambiental	Educación ambiental	Julio Cesar Donato	
	Tecnología	Robótica	Fredy Ramírez	
		Cohetería	Julián Orjuela	
	Informática	Softwares astronómicos	Olga Suarez	
Histórico	Sociales	Astronomía	Julie Gantiva	

		Sociedad ética y vida planetaria	Alejandro Pulgar	2
		Astronomía cultural	Héctor Fabio Guerra	
Matemático	Matemática	Geometría esférica	Jairo Donato	1
Comunicativo y expresivo	Castellano	EduBlogs	Mayerly Salazar	4
	Inglés	Bilingüismo	Roosevelt Soler	
	Artes	Astrofotografía	Inti Baquero	
		Cine foros	Emerson Agudelo	

Tabla 1: Docentes y espacios académicos club de Astrociencias. Autoría propia.

Por efectos de la investigación; fue necesario establecer una muestra representativa del colectivo, ubicados aleatoriamente y también contando con su disponibilidad. Se tomó un grupo de maestros para la aplicación de las entrevistas y un grupo de estudiantes para los grupos de discusión, así:

Campo	Sesión	Total	Codificación entrevista
Científico Tecnológico	Astro biología y Cohetería	2	<b>ED1</b>
	Astro química		<b>ED2</b>
Histórico	Ética, sociedad y vida planetaria	1	<b>ED3</b>
Comunicativo Expresivo	Edublog	1	<b>ED4</b>
Matemático	Astrofísica	1	<b>ED5</b>

Tabla 2: Docentes participes en las entrevistas. Autoría propia.

Estudiante	Curso	Codificación		Estudiante	Curso	Codificación
Estudiante 1	804	<b>GDE1</b>	1	Estudiante 1	803	<b>ABE1</b>
Estudiante 2	904	<b>GDE2</b>	2	Estudiante 2	802	<b>ABE2</b>
Estudiante 3	802	<b>GDE3</b>	3	Estudiante 3	804	<b>ABE3</b>
Estudiante 4	801	<b>GDE4</b>	4	Estudiante 4	903	<b>ABE4</b>
Estudiante 7	903	<b>GDE7</b>				
Estudiante 8	803	<b>GDE8</b>				
Estudiante 9	901	<b>GDE9</b>				
Estudiante 10	902	<b>GDE10</b>				
Estudiante 11	801	<b>GDE11</b>				
Estudiante 12	903	<b>GDE12</b>				
Estudiante 13	904	<b>GDE13</b>				
Estudiante 14	904	<b>GDE14</b>				
Estudiante 15	903	<b>GDE15</b>				
Estudiante 16	803	<b>GDE16</b>				
Estudiante 17	804	<b>GDE17</b>				

Estudiante 18	804	<b>GDE18</b>
Estudiante 19	802	<b>GDE19</b>
Estudiante 20	803	<b>GDE20</b>
Estudiante 21	901	<b>GDE21</b>

Tabla 3: Estudiantes del grupo de discusión (GD) y de bitácoras (AB). Autoría propia.

#### **5.4. Fases de la investigación**

Para el desarrollo de la presente investigación se desarrollaron las siguientes fases o momentos:

##### ***Fase 1: Fase exploratoria***

Un primer momento de trabajo fue la indagación o exploración. Esta etapa; consistió en reconocer y caracterizar el Colegio Cundinamarca y el Club de Astrociencias Atlantis como un escenario potencial, para el desarrollo de la investigación de acuerdo con sus acciones pedagógicas. Por lo tanto, se realizaron diálogos informales a maestros, coordinadores y estudiantes sobre las intenciones y organización del club, identificándolo como un escenario pedagógico potencial; que permanece en el tiempo, genera motivación en los estudiantes y se sale de las rutinas de la escuela tradicional indagando en el pensamiento crítico.

##### **Fase 2: Construcción y aplicación de instrumentos**

Una vez identificado y definido el club de Astrociencias, se adelantó el proceso conceptual (a partir de la revisión de los antecedentes y elementos teóricos). De manera simultánea, se construyeron y aplicaron diferentes instrumentos para la recolección de la información empírica. Se dio inicio con las fichas de caracterización de la experiencia; para las cuales se realizaron los análisis

documentales de los siguientes textos: Proyecto Educativo Institucional (PEI), El proyecto de centro de interés del club de Astrociencias Atlantis, El artículo del IDEP denominado “Atlantis: Club de Astrociencias...Un ambiente de aprendizaje interdisciplinar para ser, saber y trascender”. Allí se reconocen aspectos de organización, funcionamiento, intencionalidades y proyecciones del colectivo. De igual manera se realizaron entrevistas semiestructuradas.

Por último, para complementar y profundizar la información obtenida; se realizaron grupos de discusión con estudiantes y entrevistas semiestructuradas con docentes, para reconocer desde el diálogo y la interacción colectiva los elementos potenciales que puedan reconocer un escenario de formación de pensamiento crítico en el club Astrociencias Atlantis. A partir del primer encuentro con los estudiantes se identifican los saberes, las habilidades y las emociones que en ellos se fomentan al pertenecer en el club; luego se realizaron actividades de reflexión para evaluar los aprendizajes desde las metodologías y formas de trabajo que se realizan en el club de Astrociencias.

<b>Objetivo general:</b> Analizar los procesos de formación de pensamiento crítico que se promueven en y desde el colectivo de maestros: Club de Astrociencias ATLANTIS				
<b>Objetivo específico</b>	<b>Categoría</b>	<b>Subcategoría</b>	<b>Técnica de recolección de información</b>	<b>Instrumento de recolección de información</b>
Caracterizar el club de astrociencias como escenario de formación en términos de su organización, funcionamiento y acciones pedagógicas	Colectivo de maestros	Formas de organización	1. Análisis documental. 2. Entrevista semiestructurada. 3. Grupo de discusión	1.1. Ficha caracterización club (OACEP) 1.2. Ficha análisis documental
		Funcionamiento interno		2.1. Guía entrevista semi estructurada
		Resultados		3.1. Guía grupo de discusión (Focal)
Reconocer nociones, rutas y propuestas de	Pensamiento crítico	Nociones de pensamiento crítico	1. Análisis documental. 2. Entrevista	1.1. Ficha análisis documental

formación de pensamiento crítico que se promueven desde el club Atlantis.		Rol del docente	semiestructurada. 3. Grupo de discusión	2.1. Guía entrevista semi estructurada
		Rol del estudiante		3.1. Guía grupo de discusión (Focal)
Analizar y documentar las estrategias pedagógicas del colectivo de maestros para la formación del pensamiento crítico.	Estrategias pedagógicas para el pensamiento crítico	Apuestas metodológicas	1. Análisis documental. 2. Entrevista semiestructurada. 3. Grupo de discusión	1.1. Ficha análisis documental
		Formación de pensamiento crítico		2.1. Guía entrevista semi estructurada
		Eventos y publicaciones		3.1. Guía grupo de discusión (Focal)

Tabla 4: Categorías, subcategorías e instrumentos de investigación. Autoría propia.

### ***Fase 3: Análisis de los hallazgos y producción de saber***

Con los datos obtenidos y los resultados observados a partir de la aplicación de los instrumentos, se realizó la selección de la información pertinente; teniendo en cuenta criterios de pertinencia, coherencia y relevancia según las categorías de la investigación. Para ello; se realizaron dos matrices de análisis y triangulación de la información; mediante un procedimiento inferencial, inicialmente relacionando las categorías de investigación con las palabras de docentes, estudiantes, así como también con información escrita presente en los documentos analizados; una vez realizada esta primer matriz de tipo descriptivo e interpretativo, se procedió a realizar una segunda matriz de carácter analítico donde se trianguló la información concluyente de la primer matriz (Ver anexo 7).

Una vez realizado este proceso, se reconocen elementos importantes en cuanto la formación de pensamiento crítico, las estrategias pedagógicas implementadas para tal fin y las apuestas colectivas con mirada interdisciplinar que potencian este pensar crítico en el club de astrociencias Atlantis desde los planos de fuerza que allí subyacen. Por último, retomando las ideas de De Sousa santos y la epistemología

del sur, se presentan algunas relaciones encontradas en el club de astrociencias Atlantis con la sociología de las ausencias y de las emergencias de este autor.

## 6. Hallazgos de la investigación

En este apartado se tematizan los hallazgos a partir de las diferentes fuentes de información obtenida con la aplicación de instrumentos a los diferentes actores. Se organizan según las categorías conceptuales previstas: nociones de pensamiento crítico, las prácticas y estrategias pedagógicas orientadas a la formación de pensamiento crítico; y el trabajo interdisciplinar del colectivo de maestros. La figura 6 describe el modo en que las categorías conceptuales abordadas en el desarrollo de la investigación se ubican y relacionan con el colectivo de Astrociencias Atlantis, sujeto de investigación; allí se reconocen como el pensamiento crítico constituye el eje de las acciones del club, desde las interacciones permanentes que se dan entre las estrategias pedagógicas que se promueven y desarrollan con el trabajo colectivo con enfoque interdisciplinar.

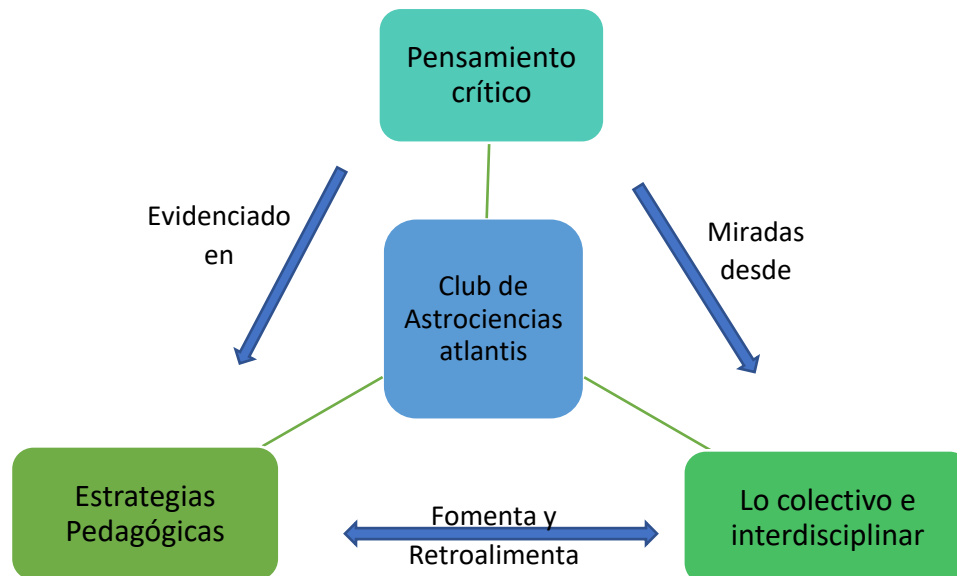


Figura 7: Categorías de investigación en el colectivo Atlantis. Autoría propia.

En cada eje conceptual se reconocen las subcategorías emergentes que surgen de los asuntos recurrentes al indagar con maestros y estudiantes en el proceso de triangulación de la información obtenida. En todos los casos, estos hallazgos se cruzan con los referentes teóricos y conceptuales que orientan la investigación, con el interés de ampliar la mirada, y extrapolar los datos para abrir otras perspectivas de análisis.

La investigación asume al colectivo de docentes, como un escenario de subjetivación, un campo de fuerzas donde se dan:

Relaciones e interacciones con el entorno, con su sí mismo, con procesos institucionales locales y globales, que lo estructuran permanentemente desde una multiplicidad de vectores que pretende transitar desde lo instituido hacia lo instituyente"...allí la subjetivación es " el universo intrínseco del sujeto, de su producción social y de su producción política, como voluntad e intencionalidad de un sentido particular de existencia individual y colectiva (Martínez y Cubides, 2012, p.75).

Para ello, se utilizaron como categorías de análisis desde una postura crítica los postulados de la epistemología del sur de Boaventura de Sousa Santos, en particular a lo referente de las sociologías de las ausencias y la sociología de las emergencias, para la cual el autor afirma:

La Sociología de las Ausencias es un procedimiento transgresivo, una sociología insurgente para intentar mostrar que lo que no existe es producido activamente como no existente, como una alternativa no creíble, como una alternativa descartable, invisible a la realidad hegemónica del mundo (Boaventura, 2006, p.23).

Como referentes de esta investigación se ubicaron dos ausencias presentes con mayor fuerza en el colectivo, en palabras de Boaventura "la monocultura del saber y del rigor: la idea de que el único saber riguroso es el saber científico, y, por



lo tanto, otros conocimientos no tienen la validez ni el rigor del conocimiento científico” (De Sousa, 2006, p. 23). Esta monocultura se hace evidente en la institución y el plan de estudios preestablecido, donde las disciplinas vienen determinadas por estándares y lineamientos generales. En este sentido, desde la ecología de saberes es posible ubicar conocimientos distintos al hegemónico occidental, es decir se reconoce lo tradicional, nativo y ancestral; particularmente en la experiencia investigada esta ecología de saberes se hace presente en sesiones como arqueoastronomía y educación ambiental.

La otra monocultura que posibilita las ausencias y que se identificó en el colectivo, fue la monocultura de la escala dominante, en la cual “la realidad particular y local no tiene dignidad como alternativa creíble a una realidad global, universal, Lo global y universal es hegemónico; lo particular y local no cuenta” (De Sousa, 2006, p. 25). Lo anterior plantea, desde el autor una ecología de la trans- escala, en donde se reconocen y valoran prácticas locales desde unos contextos determinados, atendiendo la expresión común de que la educación ambiental piensa globalmente y actúa localmente. Al interior del colectivo Atlantis, particularmente en las sesiones de Ética, sociedad y vida planetaria se aborda el contexto local y el territorio como un espacio propio de reconocimiento, análisis y transformación fomentando esa ecología de Trans-escala.

Del mismo modo, desde Boaventura de Sousa se describe como posibilidad para visibilizar estas ausencias en todos los niveles de la sociedad, una sociología de las emergencias, la cual “produce experiencias posibles, que no están dadas porque no existen alternativas para ello, pero son posibles y ya existen como emergencia” (ibíd., 2006, p. 31). Estas sociologías posibilitan la acción crítica

colectiva de maestros e investigadores que pretendan generar nuevos lenguajes, formas de interpretar la realidad distintas a las tradicionales y hegemónicas con el ánimo de generar posturas y alternativas contra hegemónicas.

Ahora bien, frente a las tensiones dadas entre lo instituido y lo instituyente, cabe destacar que esta “forma de colonizar el intelecto y afincar la hegemonía”, como lo es la invisibilización y desconocimiento del otro; que en palabras de Boaventura (2006) se traduce en una sociología de las ausencias, conducente a la sociología de las emergencias, permitirá en el terreno de la educación unas nuevas formas de relación entre el conocimiento y el aprendizaje, mediado por un reconocimiento de unos saberes, tiempos, escalas y modos de producción propios (ecologías) a fin de construir desde la educación unas nuevas bases para la sociedad.

Siguiendo a Boaventura, es posible afirmar la pertinencia de acciones diferentes, novedosas, que reconozcan esas “Ausencias” presentes en el ámbito escolar desde una mirada reflexiva y crítica desde u hacia los territorios, con el propósito de transformar realidades, es decir, asumir como “lo alternativo lo es porque despliega procesos de construcción social, no porque corresponde a un esquema conceptual apriorístico de quien las califique como tales” (Gandarrilla, 2008, p.186).

### **6.1. Nociones y perspectivas de pensamiento crítico que se producen en los procesos formativos**

Las expresiones presentes en los documentos revisados, así como en las voces de maestros y estudiantes del club Atlantis obtenidas en las entrevistas y los grupos de discusión, en relación con las nociones y perspectivas del pensamiento crítico, se construyen a partir del registro, tematización y sistematización de datos en las matrices de análisis elaboradas. A partir de estas se elaboran las siguientes premisas:

- ***Pensar crítico se relaciona con el fortalecimiento de la capacidad de análisis de la realidad social***, esta mirada se amplía y se relaciona con lo que ocurre en la sociedad en diferentes escenarios, haciendo claridad en la educación como medio de transformación, lo anterior se puede evidenciar en las siguientes expresiones:

Fuente	Sujeto	Expresión	Reflexiones
Entrevista	Docente (ED1)	La propuesta política sería la emancipación desde la educación y el reconocimiento de la realidad, todo esto dentro de la relación educativa donde el centro es el estudiante	Desde el maestro se percibe una clara postura política y social al vincular la realidad al ejercicio pedagógico
	Docente (ED2)	Es un ejercicio de reflexión crítica de la realidad, es tejer puentes entre los contenidos de las ciencias y la realidad social ... desde las diferentes áreas se plantean estrategias que acercan al estudiante a un nivel más profundo de reflexión y posicionamiento de la realidad	
Grupo focal	Estudiante (GDE1)	En ética y vida planetaria nos permitía analizar la sociedad capitalista que nos ejerce; también nos permitió reflexionar sobre el consumismo y cómo manejarlo	Los estudiantes reconocen términos de su realidad como consumismo y capitalismo
	Estudiante (GDE2)	Los temas se veían más enfocados a ayudarme a entender en qué situaciones vivo...el papel del poder ... su enfoque al pensamiento crítico	

Tabla 5: Voces del pensar crítico como capacidad de análisis de la realidad. Autoría propia.

Del mismo modo, en estas voces se presentan posturas reflexivas y contextualizadas que se conectan con los postulados de Freire desde su formulada

pedagogía crítica donde uno de sus pilares centrales es cuestionar la realidad que parece dominar sobre los sujetos. Es entonces, posible reconocer en las experiencias pedagógicas, una potencia desde el mismo reconocimiento de su realidad para poder llegar a transformarla. Desde el colectivo, se promueve la humanización tal como lo expresan autores como Villarini (2003) y Ramírez (2014), para quienes el pensamiento crítico, debe posibilitar pasar de la instrumentalización del conocimiento a un desarrollo integral del estudiante haciendo de la educación un medio para la liberación social y política de los individuos al hacerlos más reflexivos y autónomos; estas acciones se plantean en el club de Astro ciencias y es expresado en las voces de sus integrantes para dar cuenta de la posibilidad de reconocer y analizar realidades para poder transformarlas.

• **Capacidad de cuestionar los aprendizajes, las metodologías y la pertinencia en los contenidos o temáticas abordadas;** aquí se enuncia el pensamiento crítico como una práctica reflexiva, que permite a los docentes reconocer la pertinencia de nuevas y diferentes estrategias en la educación, principalmente tomando distancia de las tradicionales hegemónicas:

Fuente	Sujeto	Expresión	Reflexiones
Entrevista	Docente (ED5)	La diversidad de planteamientos y cuestionamientos a que se enfrentan los estudiantes los lleva a cuestionarse sobre su entorno y medio educativo diverso	Los maestros reconocen la necesidad de implementar nuevas estrategias didácticas
	Docente (ED3)	Seguir adelante con este proyecto, implementar nuevas metodologías enseñanza – aprendizaje, motivando a los estudiantes y desarrollando pensamiento crítico en los jóvenes.	

Tabla 6: Voces del pensar crítico como capacidad de cuestionamiento a las didácticas propias.

Autoría propia

Las miradas que surgen en los maestros, alrededor de sus propias prácticas pedagógicas dan cuenta de procesos auto reflexivos, donde el cuestionamiento se instaura, frente a la importancia de emplear estrategias novedosas al interior del club, que van más allá de los saberes y aprendizajes, esto a su vez, se convierte en un desafío a las prácticas estructuradas desde los intereses de las disciplinas. Podría decirse que; los maestros son conscientes de que es “necesario sospechar de los contenidos y las metodologías de enseñanza orientadas a desarrollar habilidades y disposiciones cognitivas como procesos suficientes para promover la acción crítica” (Martínez y Guachetá, 2020, p. 41). De manera que, con el uso de estas diferentes metodologías, se potencia en el estudiante el cuestionamiento permanente, posibilitan acciones de indagación e investigación inter y multidisciplinares, acordes tanto con los intereses de los educandos como de sus maestros.

- **Capacidad para ampliar la mirada más allá de la realidad inmediata y de lo establecido**, los estudiantes y maestros reiteran, según sus opiniones, la necesidad de conocer las realidades socio culturales a partir de las consecuencias del actuar de los seres humanos en su desarrollo histórico, social y ambiental. Las voces que reiteran esta idea son:

Fuente	Sujeto	Expresión	Reflexiones
Entrevista	Docente (ED1)	El proceso vincula a los estudiantes a indagar sobre su realidad inmediata y colectiva, a reconocer el conocimiento como algo global e interdisciplinar y presenta al conocimiento como algo que no es segregado	La realidad y sus problemáticas se constituyen como eje central en algunos procesos de enseñanza aprendizaje al interior del colectivo.
	Docente (ED2)	La apuesta política se orienta a que desde el club se conciba al sujeto como parte de una realidad que al generar unos acercamientos desde el pensamiento crítico genera nuevos aprendizajes, el posicionamiento frente a problemas contemporáneos, cotidianos.	

	Docente (ED2)	El universo no solo es un objeto de estudio que se aleja de los problemas del mundo, sino que, por el contrario, se acerca a ellos y genera nuevos cuestionamientos frente a la realidad del mundo... La relación (Con la realidad) se concreta cuando desde las áreas, se abordan problemas actuales, no necesariamente relacionadas con algo meramente académico	
Grupo focal	Estudiante (GDE6)	Ver las cosas de otra manera diferente (...) también me deja muchas dudas que aún no han sido correspondida y ahora no me quedo con una sola fuente	Los estudiantes cuestionan y ven la realidad desde otra perspectiva
	Estudiante (GDE5)	Aprender a ver la realidad de las cosas con ojo crítico...para Comprender un poco más acerca de nuestro entorno social	

Tabla 7: Voces del pensar crítico como mirada para ir más allá de lo establecido. Autoría propia.

En estos enunciados es posible identificar una perspectiva socio crítica, común entre Vélez (2013) Freire (1999) y Morales (2014), el pensar crítico va más allá de lo afectivo y cognitivo para convertirse en un asunto social, cultural y político. En consecuencia, esta mirada está presente en el colectivo Atlantis; puesto que desde sus acciones se puede reconocer, como el conocimiento va más allá de las aulas y hacen de la realidad un elemento indispensable para los procesos de aprendizaje, además, permiten al estudiante tener una visión real de su entorno, posibilitando en él un sentido de cuestionamiento y reflexividad.

- ***Ampliación de la capacidad para relacionarse con la naturaleza y comprender mejor su accionar en ella.*** Se describe desde las voces de los estudiantes, la intencionalidad de reconocer e intervenir propositivamente en un cambio en las relaciones hombre naturaleza, a fin de volverse una solución y no una causa de los problemas ambientales que aquejan al mundo. Estas nociones se evidencian en expresiones como:

Fuente	Sujeto	Expresión	Reflexiones
--------	--------	-----------	-------------

Grupo focal	Estudiante (GDE3)	En general además de los problemas ambientales que sufre el planeta y por qué...los temas que se veían más enfocados a ayudarme a entender en que situaciones vivo.	Los estudiantes perciben el impacto negativo del ser humano en el ambiente, se genera análisis y reflexiones sobre el futuro del mundo y sus recursos.
	Estudiante (GDE7)	Me ayudo a comprender mejor la situación del mundo y como nosotros los humanos jodemos al mundo sin tener en cuenta los problemas que se crean	
	Estudiante (GDE8)	Como impacta nuestro vivir, este mismo impide nuestro avanzar positivamente como especie, desde discriminación hasta consumismo, cosas que debemos corregir	
	Estudiante (GDE9)	He comprendido que la tierra construyo su propia destrucción ya que el planeta tierra está muy contaminado que si no hacemos algo ahora nos arrepentiremos después	
	Estudiante (GDE10)	Ahora entiendo por lo que está pasando el planeta, que la sociedad va de mal en peor, que incluso mandamos basura al espacio, que todo poco a poco se está acabando y no hacemos nada al respecto, además nosotros ni cuenta nos damos de esto o no les damos la atención que merecen	
	Estudiante (GDE11)	Me enseñó como los humanos hemos dañado con basura espacial y contaminación lumínica, por intentar conocer más sobre los planetas, a mi parecer somos muy ambiciosos	

Tabla 8: Voces del pensar crítico para comprender nuestra relación con la naturaleza. Autoría propia.

En este sentido, las voces de los estudiantes reafirman la intencionalidad en los documentos del colectivo revisados, donde se reitera la urgente necesidad de establecer nuevos modos de relacionarse con el mundo natural, al reconocer el medio ambiente como un escenario indispensable, principalmente gracias a los recursos naturales que provee; aquí es posible, establecer relación con las ideas de Arturo Escobar (2016) para quien desde su noción de “otro mundo es posible” y su “sentí pensar” invita a reestablecer esa conexión con la naturaleza para reconocerla, interpretarla y conservarla. En este sentido, las apuestas que se realizan en el club de Astrociencias para reconocer las problemáticas ambientales, permite asumir que los “saberes están particularmente sintonizados con las necesidades de la Tierra” (Escobar 2016, p.14).

- **Articulación y vinculación de saberes y aprendizajes desde una estrategia interdisciplinar.** Respecto a las expresiones y apartes de los documentos analizados, subyace la misma intencionalidad desde el trabajo de forma interdisciplinar, mostrando esta estrategia como una posibilidad más que pertinente para fomentar el pensamiento crítico, esto se refuerza en puntos de vista expresados, como se evidencia a continuación:

Fuente	Sujeto	Expresión	Reflexiones
Entrevista	Docente (ED5)	Teniendo como base el interés de los estudiantes por la astronomía fortalecer el pensamiento crítico desde otras disciplinas	En los docentes se hace evidente la importancia de articular disciplinas para favorecer el pensar crítico en la escuela.
	Docente (ED4)	Trabajar el ámbito interdisciplinar en el aprendizaje de las astrociencias, generar una reflexión curricular que tome distancia de las temáticas tradicionales donde la obligatoriedad de los temas coarta la creatividad.	
	Docente (ED2)	El club transforma las prácticas educativas desde el punto de vista de la interdisciplinariedad. Las diferentes áreas que componen el club apuntan a un mismo objetivo, otorgando a los estudiantes la responsabilidad de su propio aprendizaje	
	Docente (ED3)	La interdisciplinariedad del proyecto genera en los estudiantes nuevos conocimientos, capacidades, habilidades y pensamiento crítico que permite que los jóvenes resuelvan problemas de su contexto y mejoren su calidad de vida	

Tabla 9: Voces del pensar crítico desde la apuesta interdisciplinar. Autoría propia.

Lo interdisciplinar como estrategia didáctica al interior de las acciones del colectivo permitió, según las palabras de los docentes, un acercamiento potente al reconocimiento de la complementariedad y apoyo entre las diferentes disciplinas que se trabajan en el club de Astrociencias; estas expresiones permiten reconocer las posturas de autores como González Casanova (2017), Tamayo (2003) y Gutiérrez (2011) para quienes lo interdisciplinar constituye en una herramienta vital para el desarrollo de apuestas de formación crítica, desde una perspectiva holística e integradora.



Siguiendo los planteamientos del Planetario Distrital y la intencionalidad de los semilleros que acompaña cuyo objetivo es “promover la construcción del pensamiento crítico, actitud científica hacia la vida, las ciencias del espacio, como también la exploración de las maravillas del universo a través de la historia de nuestras sociedades” (s.f., p. 1). El colectivo Atlantis; utiliza la Astrociencias como eje articulador e integrador, lo anterior se evidencia desde practicas lúdicas, creativas y diferentes a las tradicionales de la educación formal, se asume como una apuesta de innovación que integra saberes con las realidades, posibilitando el desarrollo de habilidades para reconocer, analizar y transformar su realidad.

- **Desarrollo y potenciación de sentido de alteridad, liderazgo y cultura política.** Otro elemento que se presentó recurrentemente en las expresiones de estudiantes y docentes tiene que ver con la configuración de los individuos como sujetos políticos, principalmente al asumir roles de liderazgo, lo que potencia el cuestionar las formas de poder establecidas, esto se desarrolla a partir de reflexiones como:

Fuente	Sujeto	Expresión	Reflexiones
Grupo focal	Estudiante (GDE12)	Como vivimos en esta sociedad en el siglo XXI, como hay tanta indiferencia, en como las personas no están acostumbradas a ver algo diferente. vivimos en una sociedad la cual está perdida y con todos nos damos cuenta en cómo podemos llegar a ser mejor cada día	Estudiantes que dan cuenta de posturas políticas, con voces de malestar e inconformismo por su realidad, genera una formación política con potencial liderazgo social.
	Estudiante (GDE13)	La importancia del poder, el cómo identificarlo y el papel que este juega en la sociedad, para así poder tener un punto de vista más crítico frente a cualquier situación	
	Estudiante (GDE14)	Conocer de otra manera como la política se encarga de manejanos, hacernos creer todo lo que nos plantean y no vemos la realidad y hasta el hecho de sus corrupciones	
	Estudiante (GDE15)	Aprendí sobre el poder, las hegemonías, así aprendiendo algo de la situación social actual, donde los grandes se aprovechan de los menores, en	

		términos sociales porque humanos somos todos iguales
	Docente (ED5)	Los estudiantes de astrociencias tienen un alto sentido de responsabilidad y autonomía que los convierte en líderes en cada uno de sus cursos...Formar estudiantes líderes no solo en el campo de la astronomía sino en su comunidad

Tabla 10: Voces del pensar crítico como apuesta política. Autoría propia.

La formación de pensamiento crítico pasa indefectiblemente por una configuración de las subjetividades políticas de los individuos que participan del colectivo Atlantis, las palabras que se exponen tanto de docentes como de estudiantes permiten reconocer las injusticias y problemas de la sociedad contemporánea, es allí donde se puede leer entre líneas, las ideas de Freire (2003) para quien el conocimiento debe motivar la transformación social desde el territorio; igualmente se identifican las percepciones de autores como Vélez (2013) y Morales (2014) para quienes lo crítico, debe trascender el ámbito de la educación y la escuela para ser un asunto social y político.

Luego de reconocer estas perspectivas del pensar crítico presente, el colectivo Atlantis puede determinar claramente que la formación crítica va más allá de unas intencionalidades preestablecidas, de unos supuestos teóricos que reposan fríamente en los documentos del club de Astrociencias Atlantis; las expresiones manifestadas por los sujetos de la experiencia investigada, hacen posible identificar que la formación crítica desde el club Atlantis, se basa en dialogar con las ideas de diversos autores de-coloniales desde el marco de la epistemología del sur, en especial en los siguientes aspectos:

- El reconocimiento y análisis de la realidad social y ambiental por la que está pasando nuestro país, ciudad y territorio son elementos de análisis para comprender los fenómenos del universo y de la vida.
- Las apuestas de trabajo interdisciplinar permiten vincular diferentes formas de ver u analizar la realidad y los saberes desde las distintas disciplinas de manera holística e integradora.
- La reconfiguración de unas nuevas subjetividades políticas, se potencian cuando el aprendizaje esta permeado por el reconocimiento de la realidad como escenario para reflexionar y relacionar los conocimientos desde el colectivo Atlantis.

## **6.2. Estrategias pedagógicas que promueven la formación del pensamiento crítico**

La investigación permitió reconocer las estrategias pedagógicas que implementa el colectivo de docentes Atlantis para desarrollar los procesos de enseñanza y aprendizaje, de esta manera se encuentran enunciados; donde se exponen las intenciones del club para generar posturas colectivas de tipo reflexivo a partir de la metodología implementada, la Reflexión Acción Participación (RAP). Igualmente, se describe la idea de ir más allá del saber disciplinar, a partir de la pregunta, como estrategia para el desarrollo de las sesiones. A continuación, se presentan algunas expresiones de los docentes en relación con sus propias reflexiones frente a las acciones o estrategias pedagógicas que implementan en el club Atlantis.

Fuente	Sujeto	Expresión	Reflexiones
Entrevista	Docente (ED4)	Desde la línea que trabajo, se fomentan las habilidades del siglo XXI útiles en el futuro de los estudiantes, tales como la creatividad, la comunicación y la innovación...la autonomía y la responsabilidad en su aprendizaje a través del trabajo individual y en equipo...se fomenta el uso de las TIC	La generación de nuevos aprendizajes desde estrategias diversas y novedosas permiten generar pensamiento crítico en los estudiantes.
	Docente (ED5)	La apuesta del club es a un trabajo que sea diferente al realizado en el aula regular, que sea de interés de los estudiantes y que desarrollen una serie de competencias que complementen su aprendizaje, tales como la investigación y la experimentación	
	Docente (ED3)	Se hace necesario que los docentes creen nuevas didácticas para enseñar estos temas, ya que no son comunes en los programas académicos curriculares. Nos esforzamos por sacar a los estudiantes de la rutina, con actividades novedosas y relacionando la teoría y la práctica.	
	Docente (ED2)	Las prácticas de evaluación no giran en torno a la nota sino a la capacidad creativa y reflexiva del estudiante, ello como evidencia de la construcción de nuevos conocimientos...en las salidas de campo, los capacitadores del club de astrociencias también han hecho énfasis en problemas que son de vigente intervención como el acceso a una educación superior, el cuidado del ambiente y las fuentes hídricas en Bogotá	

Tabla 11: Expresiones en docentes que evidencian estrategias pedagógicas críticas.

Autoría propia

Con estas expresiones se reconocen que algunas estrategias o modos de actuar de los docentes en colectivo permiten “una mayor incidencia sobre la propia subjetividad y sobre las instituciones, porque los cambios se van incorporando en su cotidianidad, no solo en la del maestro sino en los que están en red” (Martínez, 2008, p. 185). Así, se da cuenta del impacto que busca el colectivo con estas estrategias en la nueva configuración del maestro como sujeto potencialmente crítico. Por consiguiente, al centrarse en la mirada prospectiva de algunos maestros también, se destaca como un elemento importante en la apuesta de formar en pensamiento crítico; aplicándolo a las decisiones a mediano y largo plazo,

reconfigurando el futuro para los estudiantes, de manera que se les plantea como potente y esperanzador.

Al indagar a los estudiantes que participaron en el grupo de discusión, sobre las dimensiones que se promueven con su participación en el club desde el saber (lo cognitivo), el hacer (lo procedimental) y desde el ser (lo actitudinal), se destaca:

Fuente	Sujeto	Expresión	Dimensión
Grupo focal	Estudiante (GDE3)	Aprendí sobre análisis de diferentes elementos químicos, su composición y reacciones.	Cognitiva
	Estudiante (GDE7)	La importancia de conocer la tabla periódica y los usos de los elementos químicos	
	Estudiante (GDE13)	Sobre inteligencia y vida artificial y máquinas para poder subsistir en otros planetas	
	Estudiante (GDE9)	Aprendí a hacer mezclas químicas con precaución y de la composición de los planetas	
	Estudiante (GDE10)	Entendí lo de coordenadas celestes y la biodiversidad de nuestro país.	
	Estudiante (GDE6)	Nos divertimos haciendo el cohete y luego haciendo prácticas de vuelo, la experiencia fue muy bonita y agradable	Procedimental
	Estudiante (GDE4)	Aprendí a armar un cohete con material reciclable*	
	Estudiante (GDE11)	El profesor nos mostró diferentes modos de tomar fotografías y en el mejor momento	
	Estudiante (GDE20)	Salimos al patio a fotografiar la luna y estuvo interesante	
	Estudiante (GDE14)	La caminata a los cerros ya que nos libramos de la ciudad y subimos la montaña	
	Estudiante (GDE21)	La ida a la universidad de la sabana porque yo no sabía que existía y conocí cosas nuevas y paisajes hermosos	
	Estudiante (GDE5)	El respeto y escuchar al otro, cada quien daba su punto de vista hacia el tema	Actitudinal
	Estudiante (GDE16)	Se me despertó la pasión por las ciencias y para aprender más de astronomía.	
	Estudiante (GDE3)	Se fomento la curiosidad porque las clases me parecían interesantes y yo quería saber más del tema	

Tabla 12: Percepciones en estudiantes sobre aprendizajes, actividades y actitudes desarrolladas en el club Atlantis. Autoría propia

Es posible ubicar en los anteriores enunciados como los procesos de modelación, experimentación y representación que se dan con los estudiantes permiten en ellos dar un sentido práctico al aprendizaje, ya que al poder relacionarlo

con situaciones cotidianas; siguiendo a Tamayo (2015) se potencia allí la relación ciencia- sujeto-contexto como elemento para desarrollar un pensar crítico en la escuela a partir de prácticas creativas y novedosas.

El colectivo desarrolla algunas estrategias de carácter lúdico, que “conlleva curiosear, experimentar, dialogar, reflexionar, a través de la vivencia de distintas experiencias (...) de disfrute y desafío” (Posada, 2014, p.27). Estas se producen en las practicas experimentales y laboratorios de las sesiones de astroquímica; además del diseño, elaboración y puesta en marcha de cohetes caseros; en las salidas pedagógicas a escenarios naturales o espacios académicos de la ciudad, en los espacios de cine arte y proyección de dibujos animados; actividades que son las preferidas por los estudiantes. Con estas acciones se potencia el interés y la curiosidad por la ciencia de forma amena y divertida; se destaca, además, el gusto de los estudiantes por las sesiones de astrofotografía, al ser una disciplina de las artes que permite potenciar la dimensión estética del ser humano..

A manera de ejemplo y para documentar algunas de las expresiones anteriores, se describen algunas de las actividades realizadas, a partir de las cuales los estudiantes manifiestan mayor interés:

- Cohetería: el docente inicia registrando en el tablero la pregunta orientadora a trabajar durante la sesión, en este caso ¿Es posible construir un cohete con bajo presupuesto?, luego escucha algunas respuestas a esta pregunta; en un segundo momento presenta un corto video (5 minutos) donde se muestran diferentes tipos de cohetes caseros en funcionamiento; solicita se organicen en grupos para armar el cohete neumático que se diseñó en la clase anterior y que debe contar exclusivamente con material reutilizable, da

un tiempo de 20 minutos; como parte final se desplazan al patio del colegio y con ayuda de la bomba de propulsión proceden a ensayar cada uno de los prototipos; los últimos 10 minutos de la sesión se destinan para dialogar frente a la experiencia en grupo y registro en la bitácora. Cuando se desarrollan acciones mediadas por la creatividad, la modelación y la experimentación tal como la descrita anteriormente, y esta recoge expresiones de los estudiantes como *“Aprendí a armar un cohete con material reciclable”* Estudiante (GDE4) y *“Nos divertimos haciendo el cohete y luego haciendo prácticas de vuelo, la experiencia fue muy bonita y agradable”* Estudiante (GDE6) es posible ubicar allí; además de un gusto y placer por la experiencia, el fomento a capacidades propias del pensar crítico tales como las mencionadas por Dewey (1989) y Ennis (1987): la articulación entre la reflexión con la acción, en otras palabras relacionar la teoría con la práctica para dar así un sentido al aprendizaje.

- Astroquímica. La maestra da a conocer la pregunta orientadora *¿Realmente somos polvo de estrellas?* Se abre una pequeña discusión en torno a las posibles respuestas a esta pregunta por un tiempo de 15 minutos. Se organizan en grupos de 4 personas y se da la guía de laboratorio sobre *“Reconociendo elementos químicos”* donde de forma experimental se reconocen algunas propiedades físicas de elementos como Hidrogeno, Oxigeno y Carbono, se registra un informe de laboratorio. Los últimos minutos de la sesión es para compartir aspectos positivos y por mejorar de la experiencia, así como para escribir en las bitácoras los aprendizajes, habilidades y emociones que se fomentaron en la práctica experimental. Los

procesos o habilidades de pensamiento crítico que se promueven mediante esta experiencia, vienen desde las mismas palabras de los estudiantes con expresiones como: “Aprendí sobre análisis de diferentes elementos químicos, su composición y reacciones” Estudiante (GDE3), “La importancia de conocer la tabla periódica y los usos de los elementos químicos” (GDE7) y “Aprendí a hacer mezclas químicas con precaución y de la composición de los planetas” Estudiante (GDE9); en estas expresiones se percibe como la comprensión de un conocimiento está relacionada con su uso o relación con la vida humana, al hablar de composición, reacciones y usos, es posible favorecer un aprendizaje situado, una característica importante del pensar crítico que se pretende fomentar en el colectivo investigado.

- Ética, sociedad y vida planetaria. Este espacio parte no solo de la pregunta ¿Porqué de las guerras?; sino que además presenta el capítulo de Futurama llamado “Un Dios entre nosotros”, luego de apreciar el video se hacen preguntas para analizar lo presentado de forma ficticia en el video y realizar comparaciones con la realidad, se presenta luego, material multimedia e infografías para reconocer las causas y consecuencias de algunos conflictos armados del mundo y de nuestro país: La actividad se cierra con las conclusiones dadas por los estudiantes frente a esta problemática y el registro en las bitácoras. Cuando los estudiantes manifiestan “El respeto y escuchar al otro, cada quien daba su punto de vista hacia el tema” Estudiante (GDE5) y “ Se fomento la curiosidad porque las clases me parecían interesantes y yo quería saber más del tema” Estudiante (GDE3), para referirse a sus percepciones en el desarrollo de estas sesiones; se puede



evidenciar que no solo se promueve el aprendizaje de conceptos teóricos; sino también, detectar como lo afectivo y emocional, posibilita tener una mejor relación entre los procesos de enseñanza- aprendizaje muy acorde a las ideas de Rolón (2014), para quien el pensar crítico debe generar espacios académicos que permitan el dialogo, la discusión y el deseo de saber más.

Se plantean también actividades donde se relacionan dos o más áreas del conocimiento, tales como el evento en órbita con el saber, donde los jóvenes actúan como anfitriones de un encuentro distrital, evidenciando allí la importancia que tiene el trabajo en equipo, así como el contacto con estudiantes de otras instituciones para compartir y socializar vivencias y experiencias; de este modo se promueve y fomenta un liderazgo activo y propositivo desde el grupo de Astrociencias.

Es precisamente, desde este contexto colaborativo donde se evidencia el potencial carácter crítico de la astronomía al favorecer un dialogo entre las disciplinas, así como sus posibilidades en la transformación del proceso enseñanza- aprendizaje, que en palabras de Gutiérrez (2011) se explica cómo “en la Astrobiología es necesario tener presente la diversidad de perspectivas que genera la combinación de diferentes métodos y suposiciones que cada disciplina ha acuñado y es esencial que el trabajo producto de la interdisciplinariedad sea cooperativo y no competitivo” (p. 11).

Estas posturas se reconocen desde las prácticas educativas de aula, al interior del club Atlantis, parafraseando a Piedrahita y Gómez (2011; p. 200) se promueve una formación de sujetos libres, capaces de observar y analizar no solo el mundo natural, sino también su mundo social para establecer acciones a seguir

a partir de sus propias construcciones reflexivas, desafiando así un poco a los modelos tradicionales repetitivos en sus relaciones enseñanza y aprendizaje.

En articulación con la apuesta del club para desarrollar pensamiento crítico, se presenta una ruta estratégica de fortalecimiento a unos procesos de pensamiento desde las diferentes disciplinas (Ver tabla 13).

**Formación Crítica**

P E N S A M I E N T O  C R Í T I C O	PROCESOS DE PENSAMIENTO		ACCIONES O ESCENARIOS	SESIONES	PRODUCCIÓN DE SABER
	Experimental		Laboratorios	Astroquímica y Astrofísica	Informes de Laboratorio
			Modelación	Cohetería y Robótica	Exhibiciones
	Explicar/Interpretar	Textual	Lecturas	Todas	Conversatorio
		No textual	imagenes	Astrofotografía	Galería Fotográfica
			Video	Cine foros	Matriz analítica
		Contextual	Territorio	Ética sociedad y vida planetaria. Astronomía Cultural	Astropolio
	Sistematizar/registrar		Ambiental	Educación ambiental	Conversatorio
			Bitácora	Todas	Bitácora
	Indagar/ Investigar		Tic's	Habilidades Comunicativas	Edublog
Salidas Pedagógicas y Capacitaciones			Astronomía y Educación ambiental	Bitácora	
		Proyectos ciclo V	10° y 11°	Proyectos de investigación	

Tabla 13: Formas de producción de saber pedagógico desde el club Atlantis. Tomado de “Formación de pensamiento crítico interdisciplinar en estudiantes de ciclo IV desde el Club de Astrociencias ATLANTIS del colegio Cundinamarca IED” Documento de inscripción concurso IDEP 2019.

Se destaca en la anterior tabla, la forma en que el grupo asume el pensamiento crítico con la formación crítica; se describe allí de forma vertical los procesos o habilidades de pensamiento que se desean promover en el colectivo; mientras que de forma horizontal se exponen las estrategias que se implementan en las sesiones para desarrollar esos procesos de pensamiento con sentido crítico. En algunas de estas acciones, que se describen más adelante, el pensamiento crítico se aborda

desde el desarrollo de unas habilidades que se promueven desde diferentes estrategias metodológicas; allí se señalan unos modos o formas de producciones de saber pedagógico que potencian lo crítico desde el colectivo. Siguiendo a Martínez (2008), con estas estrategias es posible evidenciar como “la circulación de saberes y el aprendizaje dialógico constituyen al sujeto de la experiencia y al sujeto colectivo” (p. 277). Particularmente en la investigación se analizaron las producciones de saber referentes a las habilidades de interpretación contextual (Astropolio), sistematizar (Edublog) e indagar (Proyecto de investigación).

### Juego de mesa Astropolio

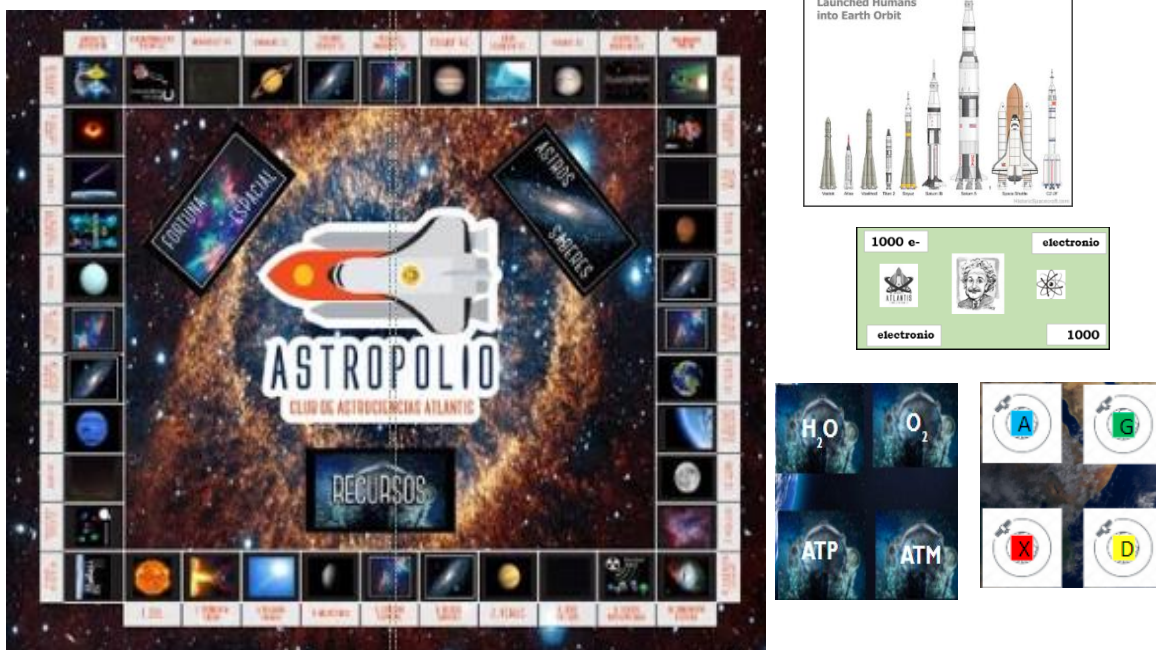


Imagen 1: Juego Astropolio diseñado conjuntamente estudiantes-docente. Fuente club Atlantis.

Desde la sesión de Ética, sociedad y vida planetaria, se realiza un juego de mesa denominado “Astropolio” que relaciona los aprendizajes de las diferentes áreas y tiene por objeto comprender el significado de lo que existe de aquellas

esferas que nos rodean, fuera de nuestro planeta y aquellas partículas que no se pueden ver a simple vista, pero se sabe que están allí. En síntesis, el juego permite abrir interrogantes para despertar la curiosidad y el aprendizaje en los estudiantes. Astropolio, es una reflexión desde la creación didáctica de los estudiantes, frente al interrogante de ¿Cómo la sociedad ha considerado desde la ética de la competencia la necesidad de conocer el universo para expandir su poder económico, a expensas del agotamiento de los recursos naturales?

Este juego “Astropolio” no solo articula la ciencia y conocimiento interdisciplinar, sino genera reflexión sobre cómo se le brinda más relevancia al tener y expropiar para obtener más recursos, por encima de la conservación de estos. Por otro lado, más que dar respuestas, pretende instaurar nuevas preguntas, esto implica que desde el pensamiento crítico se construyen juicios que invitan a pensar cómo se puede desde el conocimiento de las ciencias contribuir a pensar la conservación del mundo y la construcción de alternativas que apunten a superar los cánones impuestos por un modelo económico y político depredador de los recursos, las personas.

## Edublog

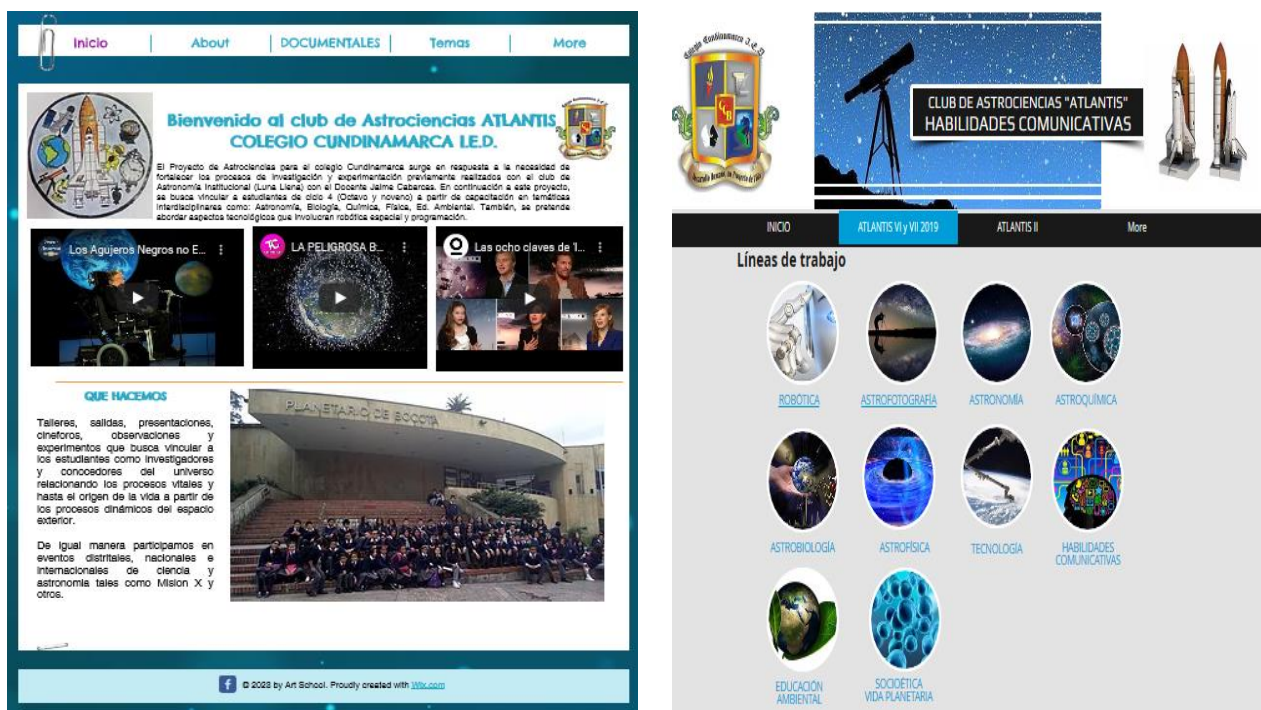


Imagen 2: Edublog estudiantil Atlantis. Fuente Colectivo Atlantis

La línea de trabajo, Habilidades comunicativas promueve la co-creación de un “Edublog educativo Atlantis” que vincula habilidades comunicativas con la informática mediante el uso de la Tics en el diseño y creación de un edublog. Los estudiantes en grupos seleccionan un área de las presentes en Astrociencias, luego diligencian una ficha donde aprenden a registrar y sintetizar la información, agregan fotos y datos relevantes, por medio de la descripción de sus actividades en cada línea de trabajo y elaborando una reseña con sus experiencias más significativas; en este el toque crítico darán cuenta del impacto que tuvo su experiencia en el club.

A través del diseño del Edublog como herramienta de aprendizaje en el entorno virtual, se fomenta el trabajo cooperativo y colaborativo además del pensamiento crítico en los estudiantes al vivenciar sus aprendizajes, desde su propia sistematización, de igual modo se fortalece el proceso de socialización y

divulgación de la experiencia del club Atlantis de forma masiva. Desde autores como Lipman (1997), recobra fuerza el trabajo realizado desde este Edublog, al considerar que, a partir de la creatividad expresada por los estudiantes en el diseño, registro y forma de sistematizar la información permitiéndoles ver otros modos de hacer las cosas; se fortalece el pensar crítico en los estudiantes; reiterando las ideas de Lipman (1997) sobre la relación entre la creatividad como estrategia y la comunicación como medio para desarrollar pensamiento crítico, mediante la socialización de los propios aprendizajes.

### Proyectos de investigación ciclo V



Imagen 3: Poster de proyectos ciclo V. Fuente Archivo personal.

Los proyectos de investigación de ciclo V resultantes de la línea de investigación generada por el club, permiten proyectar y socializar los conocimientos al ponerlos en relación con situaciones del contexto a fin de reconocer y transformar realidades, se destacan los siguientes trabajos de investigación:



	Título proyecto	Objetivo	Capacidades a potenciar
1	Estrategias de enseñanza por medio de la cohería amateur. (2016)	Elaborar estrategias de enseñanza por medio de la cohería amateur dejando el lado destructivo que algunos perciben sobre los cohetes.	Exploración Valoración
2	Calidad del aire que respiramos en el Colegio Cundinamarca. (2017)	Establecer un protocolo de seguridad ambiental para el Colegio Cundinamarca IED producto del diseño e implementación de un mapa de riesgos ambientales externos.	Respeto por naturaleza.
3	El pensamiento crítico influenciado mediante las Ciencias del espacio. (2018)	Reconocer e identificar el pensamiento crítico y argumentativo que tienen los estudiantes de octavo y noveno, pertenecientes al club Atlantis.	Perspectiva crítica

Tabla 14: Proyectos de investigación realizados por estudiantes del club de astrociencias Atlantis. Elaboración propia

Con el diseño y desarrollo de estos proyectos de investigación escolar, es posible “repensar la escuela como productora de pensamiento crítico, sustentada en las nuevas ciencias y articulada a la comunidad” (Martínez y Guachetá, 2020, p.181); en ese orden de ideas con estos procesos de indagación sobre y para el territorio se promueve significativamente una reflexión constante frente al sentido y alcance de los aprendizajes logrados en la escuela ya que “no basta un pensamiento crítico, ni una práctica crítica en tanto actividad aislada que no se conecte con un proyecto social, un fin o un propósito colectivo y con una intencionalidad transformadora de sujetos, saberes y contextos” (Martínez y Guachetá, 2020, p.93).

### 6.3. El club Atlantis como escenario de trabajo colectivo

¿Hasta dónde alcanza el trabajo colectivo de los 10 docentes de diferentes disciplinas vinculados al centro de interés club de Astrociencias Atlantis?

Un primer elemento para referirse a las apuestas colectivas de construcción del saber pedagógico; lo constituye la malla curricular integrada como instrumento de planeación didáctica (Ver tabla 15).

I SEMESTRE					II SEMESTRE				
Sesión		1	2	3	Sesión		1	2	3
Asignatura	Docente				Asignatura	Docente			
Astronomía	Julie	¿Cómo surge la astronomía?	¿Que hay en el firmamento? La esfera celeste y terrestre	¿Que hay en el firmamento? Constelaciones y zodiaco	Astronomía	Julie	¿Cómo conocer el firmamento? Carta Celeste I	¿Cómo conocer el firmamento? Carta Celeste II	¿Se puede el cielo medir? Transformación sistemas coordenadas
Astrobiología	Julián	¿Cómo surge el universo? teorías actuales	¿Cómo era la tierra primitiva?	¿Cómo surge la vida? Teorías	Astrobiología	Julián	¿Que caracteriza la Vida primitiva?	¿Porque y como cambia el planeta y la vida?	¿Qué es la Astrobiología?
Astro química	Nancy	¿De qué están hechas las estrellas?	¿De dónde y cómo surgen los elementos químicos?	¿Cuáles sustancias formaron la tierra primitiva?	Astro química	Nancy	¿Qué compuestos inorgánicos hay en la tierra?	¿Cómo son y se transforman las funciones inorgánicas?	¿Cómo circula la materia desde los seres vivos hacia el ecosistema?
Astrofísica	Jairo	¿Cómo se imaginaba el hombre en la antigüedad como se movía los astros?	¿Cómo se mueven realmente los planetas?	¿Cómo medir en 3 dimensiones la esfera terrestre y celeste?	Astrofísica	Jairo	¿Qué son las Coordenadas celestes y para qué sirven?	¿Cuáles instrumentos posibilitan reconocer constelaciones?	¿Cuáles instrumentos posibilitan reconocer constelaciones?
Educación ambiental	Julio Cesar	¿Qué está pasando con nuestro ambiente?	¿Somos muy ricos y no lo sabemos?	¿La luz Contamina?	Educación ambiental	Julio Cesar	¿Qué es la basura espacial y como nos afecta?	¿De qué forma el estado protege al ambiente?	¿Cuál es el estado de nuestro recurso hídrico?
Ética sociedad y vida planetaria	Alejandro	¿Porqué se conforman las sociedades?	¿Cuál es el origen de las ciudades ?	¿Cómo contribuir a los cambios que el mundo necesita?	Ética sociedad y vida planetaria	Alejandro	¿Qué hace estratégico a un territorio?	Historia y apropiaciones del territorio	Resistencias e historia de los vencidos.
Cohetería	Julián	¿Cuál es el origen de los viajes espaciales?	¿Es posible construir un cohete con bajo presupuesto?	¿Cómo evitar que los cohetes caigan sin control?	Cohetería	Julián	¿Cómo evitar que los cohetes caigan sin control?	¿Cómo controlar el despegue de un cohete a partir de reacciones químicas?	¿Cómo determinar el punto de aterrizaje de un cohete?
Habilidades comunicativas	Mayerly	El Blog, Clases y aplicaciones prácticas	Creación, configuración y diseño del BLOG Parte I	Creación, configuración y diseño del BLOG Parte II	Habilidades comunicativas	Mayerly	Análisis e inclusión de datos - EDUBLOG	Análisis e inclusión de datos - EDUBLOG	Socialización de avances por líneas de trabajo
Cine foros	Emerson	Contacto	Gravity	The Martian	Cine foros	Emerson	Interestelar	Pasajeros	Oblivion
Astrofotografía	Inti	Astrofotografía básica I	Astrofotografía básica II	Astrofotografía básica III					

Tabla 15: Malla curricular año 1 Astrociencias. Tomado de Proyecto Atlantis 2018.

Esta es una matriz que articula las diferentes sesiones, en cada una de las 4 fases o etapas del club; Planeación, Despegue, Navegación y Alunizaje; se presentan las diferentes sesiones desde unas preguntas orientadoras que van de menor a mayor nivel de complejidad, partiendo de principios básicos para develar la organización y origen del universo y de la vida hasta llegar a comprender la



dinámica y evolución en un mayor nivel de profundización; mediante actividades vivenciales y experimentales para identificar alcances éticos de las ciencias del espacio.

Al analizar la información documental presente del club, en especial lo referente a estrategias didácticas para el desarrollo de las diferentes sesiones se destacan, además, otros instrumentos generados de forma conjunta entre los docentes y aplicados al interior del colectivo, tal como se aprecian en el cuadro:

SESION	TODAS		
INSTRUMENTO	FORMATO PLANEACION DOCENTE	BITACORA ESTUDIANTIL	FICHA LECTURA TALLER INTERDISCIPLINAR Y FICHA DE ANALISIS AUDIOVISUAL
DESCRIPCION	<p>Es un documento diseñado y ajustado por los docentes cada semestre y contiene:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pregunta orientadora o tópico generador para despertar curiosidad y expectativa en los estudiantes.</li> <li>• Estrategias o actividades lúdicas y vivenciales a realizar.</li> <li>• Producción de saber o resultado concreto de lo desarrollado.</li> </ul>	<p>Es un diario de campo que llevan los estudiantes del club y donde se registra en cada una de las sesiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datos generales de la sesión (Fecha, Docente y Materia).</li> <li>• Apuntes de lo desarrollado.</li> <li>• Cierre con respuesta personal a: ¿Que aprendió?, ¿Cómo se sintió?, ¿Cómo se puede mejorar?.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formatos diseñados para analizar de forma crítica lecturas sobre las disciplinas en relación con la astronomía.</li> <li>• La ficha de lectura genera interpretación textual (literal, inferencial e intertextual), interpretación no textual (Dibujos, diagramas, mapas, graficas) e interpretación contextual (relación de los textos con su territorio social y ambiental).</li> <li>• Análisis reflexivo de películas observadas en las sesiones de astro cine foro.</li> <li>• La ficha de análisis audiovisual se organiza en preguntas de un antes, durante y después buscando que se den respuestas críticas desde los saberes científicos.</li> </ul>

Tabla 16: Instrumentos de planeación y seguimiento dentro del colectivo. Tomado de Proyecto Atlantis.

Los anteriores instrumentos se implementan en todas las sesiones de Astrociencias y permiten dar cuenta del carácter reflexivo que subyace en los encuentros con los estudiantes, la sistematización de los aprendizajes y las experiencias, que posibilitan según Ennis (1987) una articulación de lo cognitivo con lo afectivo permitiendo al estudiante desde una postura crítica decidir en que creer o que hacer: Igualmente, un claro ejemplo de formar críticamente desde la

reflexión que apoya lo planteado por Morales (2014), son las sesiones de ética, sociedad y vida planetaria, en donde con sus preguntas orientadoras (ver tabla 16) se posibilita a “los individuos tomar conciencia de las condiciones de opresión que pueden existir, con el fin de que puedan iniciar la construcción de una nueva realidad, donde no exista la dominación ni la desigualdad” (ibíd.,2014, p. 10).

Docente: ALEJANDRO PULGAR Área: Sociedad ética y vida planetaria			
SESIÓN	TÓPICO	ACTIVIDAD (ES)	PRODUCTO
1	¿Porqué de las guerras?	análisis capítulo de futurama “un Dios entre nosotros”	comparación entre el capítulo y la actualidad mundial presentación en material multimedia, infografía, pow toon, prezi.
2	¿qué hace estratégico a un territorio?	análisis capítulo de futurama <a href="http://www.futurama-latin.com/futurama-1x13-latin-o/">http://www.futurama-latin.com/futurama-1x13-latin-o/</a>	análisis cartográfico entre recursos del mundo, países consumidores, países productores, países pobres o en miseria.
a	¿el colonialismo realidad o ficción?	<a href="https://www.simpsonizados.org/simpsons-11x15-misio-nero-imposible.html">https://www.simpsonizados.org/simpsons-11x15-misio-nero-imposible.html</a>	síntesis de costumbres en Colombia donde se dé prioridad a costumbres extranjeras
4	¿porque en la democracia actual hay refugiados en el mundo?	análisis capítulo de los simpsons <a href="https://www.simpsonizados.org/simpsons-20x21-home">https://www.simpsonizados.org/simpsons-20x21-home</a>	evaluar mediante imágenes, las condiciones de migración, xenofobia, pobreza, violencia dadas a personas migrantes en
5	¿cuáles son las causas de la pobreza en el mundo?	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=DX1iplQQJTo">https://www.youtube.com/watch?v=DX1iplQQJTo</a>	relacionar con partes del video con noticias sobre condiciones inhumanas en el mundo.

Tabla 17: Ejemplo de formato de planeación docente colectivo Atlantis. tomado de: [https://docs.google.com/document/d/1Xd\\_IPrBwg1OaxsBPp3rS2-hVxgeJG7h\\_c6NEoLlj-Rc/edit](https://docs.google.com/document/d/1Xd_IPrBwg1OaxsBPp3rS2-hVxgeJG7h_c6NEoLlj-Rc/edit)

Estas herramientas de construcción docente posibilitan una planeación conjunta, integrada, donde la pregunta o tópico de cada sesión se convierte en una provocación o invitación a los estudiantes para resolver mediante el conocimiento, una situación-problema en relación con las ciencias del espacio; es ahí desde estas acciones donde el colectivo “actúa como laboratorio de creación y recreación del saber teórico-práctico y de reconfiguración del ejercicio docente” (Martínez, 2008,

p. 238). Es decir, que el pensamiento crítico se hace presente en los anteriores instrumentos, desde las reflexiones de los estudiantes, a partir de sus aprendizajes, percepciones emociones y cuestionamientos con su diario personal (bitácora), así como al responder críticamente los formatos de análisis de lecturas y de películas.

Algunas de las expresiones destacadas de los estudiantes presentes en las bitácoras, son:

Fuente	Sujeto	Expresiones
Grupo focal	Estudiante (ABE1)	“Hoy aprendí que en las ciudades no podemos ver las estrellas por la contaminación ambiental que producen todas las luces que hay y si seguimos ignorando esta situación vamos a perder esta posibilidad.
	Estudiante (ABE2)	“Me impresiono la manera en que las sociedades han creado conflictos por su codicia y piensan solo en unos y no en todos”.
	Estudiante (ABE3)	“Es tan triste pensar que cada vez tenemos menos recursos naturales y los gobiernos solo piensan en vender el agua y el petróleo sin importar a los otros seres vivos que hay en el planeta”.
	Estudiante (ABE4)	“Me pareció muy chévere entender como nuestros antepasados indígenas cultivaban según el conocimiento de las estrellas y el cielo”.

Tabla 18: Registro de estudiantes en bitácoras con elementos críticos. Autoría propia.

En estas expresiones se pueden encontrar elementos de reflexión y análisis de realidades pasadas, presentes y futuras desde el contexto del conocimiento de la astrociencia, allí se percibe la noción crítica que vincula los saberes a partir del análisis del contexto, en palabras de Martínez y Guachetá (2020) una oportunidad de “repensar la escuela como productora de pensamiento crítico, sustentada en las nuevas ciencias y articulada a la comunidad” (p.181).

Las voces de los maestros que manifiestan la importancia y pertinencia del trabajo colectivo al interior del club Atlantis, que se pueden relacionar con los planos de fuerza enunciados por Martínez (2008), como posibilidad de expresión de agencias y potencias presentes en el colectivo, son las siguientes:

Fuente	Expresiones de agencia	Expresiones de potencia
Entrevista	(En referencia al club) “trabajo colaborativo de los maestros integrantes promoviendo la metodología de aprendizaje basado en proyectos” (ED4). Se dan allí elementos de trabajo en equipo y relaciones horizontales dialógicas que fortalecen al colectivo.	“Se ha logrado consolidar un equipo de trabajo desde los docentes, el club ha tomado fuerza como centro de interés” (ED1). El impacto que se ha generado al interior del colegio como espacio diferente y alternativo.
	“La misma transversalidad y las características de cada uno de los docentes del club hace ya de astrociencias una práctica educativa diferente y diversa” (ED5). Da cuenta de la diversidad de saberes con intereses comunes.	(Sobre la fundamentación de la propuesta) “aportes desde las ciencias naturales, sociales, matemáticas, ello se teje en una propuesta curricular que se aborda en el centro de interés desde las didácticas: salidas de campo, video foros, laboratorios” (ED2). Trasciende las prácticas y currículos tradicionales desde la interdisciplinariedad.
	“faltan espacios de trabajo en equipo a través de reuniones programadas donde podamos compartir las experiencias de cada una de las líneas de trabajo con un ejercicio de retroalimentación” (ED4). La mirada autorreflexiva posibilita evaluar y retroalimentar este escenario.	“la interacción de docentes de diversas áreas frente a un propósito común, generan nuevos aprendizajes, no solo en los estudiantes, sino en las reflexiones de los maestros sobre la pertinencia de su quehacer” (ED2). Lo colectivo como potencia para cambiar procesos enseñanza aprendizaje.
	“La apuesta del club es a un trabajo que sea diferente al realizado en el aula regular, que sea de interés de los estudiantes y que desarrollen una serie de competencias que complementen su aprendizaje” (ED4).	“Teniendo como base el interés de los estudiantes por la astronomía fortalecer el pensamiento crítico” (ED5). El saber disciplinar como medio para pensar críticamente.
Ficha Caracterización	Es un espacio de aprendizaje que sale del aula, es un espacio no formal y voluntario donde la asistencia surge del interés del estudiante. Se asume el colectivo como escenario alternativo.	El colectivo asume lo alternativo como lo diferente, lo innovador, aquello que genera autonomía y gusto por el conocimiento en los estudiantes, desde sus modos de vinculación y participación.
	Es allí al compartir saberes, experiencias y diferencias con el otro de forma respetuosa, creativa y reflexiva, cuando se puede verdaderamente lograr posturas críticas y transformadoras tanto en maestros como estudiantes.	El colectivo desde las realidades sociales, económicas y políticas de hoy en día considera pertinente el trabajo en equipo que permita una redefinición de las prácticas pedagógicas de los maestros

Tabla 19: Expresiones de agencia y de potencia presentes en el colectivo de acuerdo con Martínez (2008). Autoría propia.

De acuerdo con las expresiones, el colectivo permite comprender sus formas de organización y modos de interacción en las áreas, sus formas de producción de saber; generan en maestros nuevas reflexiones de su quehacer pedagógico y en

los estudiantes nuevos aprendizajes reflexivos y pertinentes; en palabras de Martínez (2008): configura un “sujeto de limite”, es decir un maestro “como sujeto político, significa afirmarlo como sujeto pedagógico y reconocerle su condición de intelectual-transformador” (p. 388).

Con lo planteado hasta ahora es posible inferir como se hacen presentes en el club Atlantis, los denominados planos de fuerza en términos de agencia, potencia y resistencia<sup>4</sup>; al relacionar estas fuerzas inminentes en el colectivo, analizado con las categorías centrales de la investigación: el pensamiento crítico, las acciones o estrategias pedagógicas y el trabajo en grupo que realiza el club de astrociencias Atlantis, es posible ubicar los siguientes encuentros:

<b>Categoría analítica</b>	<b>Factores de Agencia</b>	<b>Potencia</b>	<b>Resistencia</b>
<b>Pensamiento crítico</b>	Su forma de organización al ser dialógica y horizontal generan aprendizajes y poderes compartidos.	La cogestión y trabajo articulado del colectivo fomenta acciones de autorreflexión y autorreconocimiento.	Se resiste el colectivo a las prácticas pedagógicas tradicionales e instituidas que desconocen el contexto.
	La didáctica desde lo lúdico, la planeación interdisciplinar y sus formas de producción de saber, permiten en maestros y estudiantes nuevos modos de interacción y comunicación.	Los procesos de participación en semilleros de investigación y en organización de encuentros académicos permiten intercambio de saberes y experiencias que fortalece al docente como productor de saber pedagógico.	Cuestiona desde su actuar los currículos mono disciplinares y las practicas acríicas y sin sentido para el estudiante.
	Las construcciones en colectivo producen en los maestros una reconfiguración como sujetos políticos con	Los docentes aprenden a reconocer en el otro sus potencialidades, se posicionan como sujetos colectivos en construcción	El trabajo insular y no reconocido de los docentes por parte de las instituciones, visibilizar para reconocer y valorar.

<sup>4</sup> Agencia entendida como las acciones propias del colectivo en virtud de sus propósitos e intencionalidades, potencia hace referencia a las capacidades inherentes en el colectivo para trascender en su propia experiencia y resistencia como aquello frente a lo cual se revelan, cuestionan o problematizan para transformar.

	necesidades, intereses y aprendizajes compartidos.	y constructores de nuevas realidades.	
--	--	---------------------------------------	--

Tabla 20: Planos de fuerza detectados en el colectivo. Autoría propia a partir de Martínez (2008).

Desde los planos de fuerza es posible reconocer como las acciones que realiza el colectivo Atlantis, reconfiguran las prácticas educativas en términos de enseñanza y aprendizaje, convirtiéndose en un escenario de micro-política; de este modo, el pensar crítico, es asumido como “fuerza vital y constitutiva del sujeto de praxis, prefigura acciones hacia dentro y hacia afuera” (Martínez y Guachetá, 2020, p.92); esas acciones son precisamente los distintos modos de producción de saber e interacciones que se dan al interior del colectivo; lo que reconfigura el rol docente para “leer las realidades sociales instituidas y reinventar formas de acción política que, a su vez, reinventen dichas realidades desde lo instituyente” (Martínez y Guachetá, 2020, p.92).

Es bajo el anterior panorama que la concepción de trabajo colectivo; se enuncia desde los docentes como una apuesta desde lo interdisciplinar para generar prácticas educativas diferentes y diversas; allí también se resaltan expresiones donde se habla de transformación curricular desde una metodología de aprendizaje basada en proyectos de manera transversal.

Por otra parte, se evidencia una falta de espacios de encuentro y reflexión de las acciones dentro del colectivo, a fin de socializar y retroalimentar las mismas prácticas y experiencias educativas. En general, coincide con las ideas de Martínez (2008) para quien las redes y los colectivos docentes se asumen hoy en día como “dispositivo (s) y escenario (s) para estas transformaciones del maestro como sujeto pedagógico y sujeto político” (Martínez, 2008, p.331).

Desde los enunciados expuestos, así como con la información de los formatos de caracterización del grupo es posible reconocer, siguiendo a Martínez (2008), un colectivo cogestionario ya que, aunque cuentan con un respaldo institucional al asumirse como un centro de interés del programa TEC (Tiempo Escolar Complementario), mantienen también cierta autonomía en sus organización y modos de accionar.

En síntesis, los colectivos docentes; permiten el devenir desde el sujeto potencial al sujeto actuante, a través de la necesidad de construcción de proyectos colectivos para fortalecer las dimensiones del ser humano; en este caso particular, para promover el pensamiento crítico desde una perspectiva interdisciplinar.

Del mismo modo, las estrategias e instrumentos que se han generado, tales como el formato de planeación docente y su resultante malla curricular, además de las formas de producción de saber crítico que se dan desde algunas sesiones del club Atlantis (Juego de mesa Astropolio, edublog y proyectos de ciclo V), posibilitan la capacidad para procesar información y construir conocimiento conjunto entre docentes y estudiantes; esto sucede por ejemplo con las bitácoras; también se utilizan herramientas que articulan y posibilitan el diálogo de saberes entre disciplinas de forma reflexiva y pertinente, por ejemplo, la malla curricular y el formato de planeación.

En este sentido, generar formas de producción de saber pedagógico como las anteriormente mencionadas, constituyen al colectivo como un espacio en el cual es posible “poner en escena las acciones que son concertadas y realizadas por los colectivos para poder establecer las comprensiones sobre sus alcances en los

diferentes planos: subjetivo, pedagógico y político” (Martínez, 2008, p. 246). Igualmente, es posible encontrar al interior del colectivo de maestros el fortalecimiento de capacidades que “se externalizan en la acción y se conciben como la potencia que se instaura en el sujeto y le coadyuva a incrementar su propia disposición para pensar y actuar autónomamente” (Martínez, 2008, p. 269); dentro de estas se destacan las siguientes:

Pedagógicas: presentes en la organización de tiempos, espacios y actividades al interior del centro de interés; procesos de cualificación y la posibilidad de intercambios de saberes desde el dialogo entre disciplinas.

Socio afectivas: manifestadas en el reconocimiento de si mismo y del otro como par dialógico, en la valoración y gusto por el trabajo y la profesión docente, así como en el fortalecimiento de amistades como crecimiento interpersonal.

De gestión: evidentes como grupo propositivo participe y organizador de encuentros y eventos académicos institucionales, locales y distritales; la participación en semilleros y grupos de investigación; realización de alianzas interinstitucionales.

Las estrategias, herramientas y capacidades descritas apuntan a fortalecer el pensamiento crítico desde una mirada interdisciplinar y colectiva, en palabras de Martínez y Guachetá (2020) “el pensar crítico se configura como fuerza vital y constitutiva del sujeto de praxis, prefigura acciones hacia dentro y hacia fuera: las primeras para configurarse, y las segundas para afectar, recrear, reinventar modos de ser otro y lugares otros” (p.92); con el ánimo de reconocer la realidad social para transformarla desde acciones políticas instituyentes, tal como lo pretenden algunos modos de producción de saber, que se dan al interior del colectivo Atlantis.



## **7. Formación de pensamiento crítico: posibilidades y desafíos.**

A partir de la investigación realizada, se puede plantear que los procesos pedagógicos que se dan al interior del colectivo Atlantis en torno a la formación del pensamiento crítico se caracterizan de forma general por ser diversos, integradores y reflexivos, con proximidades a una formación crítica. Diversos porque desde sus apuestas metodológicas y perspectiva interdisciplinar; se reconocen las individualidades de las disciplinas, pero a la vez estas se vinculan en una malla curricular que, construida en colectivo, responde a preguntas o cuestionamientos sobre el universo y la vida desde distintas perspectivas.

Integradores, porque se evidencian procesos de articulación curricular desde sus estrategias comunes tales como los formatos de planeación, la malla curricular y la organización misma del colectivo y reflexivos porque en algunas de sus sesiones o espacios académicos se discute de forma crítica-argumentativa sobre realidades de nuestro contexto pasado, actual y futuro en términos socioculturales, científicos y ambientales principalmente.

Con proximidades a una formación crítico social porque asume unos modos diferentes de relacionar los procesos de enseñanza aprendizaje mediado por un conocimiento situado y potencialmente transformador, donde el conocimiento científico se compromete con los problemas de la sociedad desde una mirada sistémica, donde el contexto y la realidad son el mejor escenario para favorecer los aprendizajes. En el colectivo estudiado, sus apuestas didácticas de integrar reflexiones del contexto con los aprendizajes alrededor de las ciencias del espacio,

la interdisciplinariedad y el trabajo en colectivo, además de buscar nuevos modos de relacionarse con el entorno social y natural de modo responsable y sostenible.

Puede afirmarse que presenta elementos en común con las posturas contra hegemónicas, en la línea de Paulo Freire y Arturo Escobar, para quienes el pensar crítico debe ubicarse como una posibilidad real de conocer, intervenir y transformar una realidad desde aprendizajes contextualizados, donde el estudiante se asuma como un sujeto reflexivo que incida en su territorio de forma positiva y propositiva. Lo anterior, como posibilidad para unos nuevos modos para configurarse como sujeto activo de una sociedad que cada vez requiere de unos cambios en sus formas de relación con la naturaleza, con el otro y consigo mismo.

Particularmente en el colectivo las sesiones de ética, sociedad y vida planetaria, así como la de educación ambiental permite reconocer saberes diferentes a los tradicionales y de occidente, allí es posible reconocer elementos de lo que Boaventura de Sousa denomina las emergencias desde las ecologías de los saberes y la ecología de las productividades; especialmente estas dos ecologías o formas de contrarrestar las ausencias invisibilizados en la escuela hegemónica tradicional tal como el Ignorante o el improductivo, que se percibe y asume así al tener la escuela únicamente una forma de verse y ubicarse en el mundo, el modo instituido y hegemónico.

De otra parte, la ruta metodológica implementada en el colectivo desde sus estrategias vivenciales y experimentales, de contacto directo con el ambiente en prácticas pedagógicas como salidas de campo, recorridos por el territorio, audiovisuales de situaciones socio culturales y ambientales en poblaciones vulnerables de nuestro país, así como los experimentos y el uso de la lúdica y el el

juego como estrategia de motivación que contrarresta la rutina escolar muchas veces transmisionistas unidireccional y sin reflexión, permite nuevos modos de interacción entre el docente y el estudiante, donde es posible también nuevos modos significativos de fortalecer procesos de enseñanza aprendizaje no solo de las ciencias naturales sino de otras ciencias y/ o disciplinas que se vinculan al colectivo. Diversos autores consultados reiteran la importancia de vivenciar la escuela, la realidad y ubicar allí practicas novedosas, creativas que promuevan habilidades metacognitivas que necesariamente potencian el pensar crítico en espacios educativos.

### **7.1. Potencias, rupturas y acciones críticas**

A continuación, se señalan las ideas identificadas con mayor fuerza en la experiencia pedagógica estudiada:

- El club de Astrociencias, se asume como colectivo de educadores que agencian acciones educativas alternativas.

La experiencia aquí mencionada, es alternativa a las formas tradicionales de enseñanza de las ciencias, al integrar diferentes disciplinas en una malla curricular articulada, mediante preguntas orientadoras que buscan despertar la curiosidad y fomentar procesos de indagación autónomos, al relacionar los saberes con fenómenos cotidianos relacionados con la vida y el espacio.

Igualmente, con sesiones como astronomía cultural, donde se rescatan los saberes ancestrales y cosmogónicos de nuestros ancestros indígenas, se da una mirada a los saberes propios de nuestras culturas precolombinas; así como en el

seminario de ética sociedad y vida planetaria se generan discusiones sobre el surgimiento y desarrollo de la humanidad, analizando aspectos como las guerras, el territorio, modelos económicos, etc. Lo anterior, vinculado a las posibilidades de colonización espacial.

En esta misma línea, la sesión de educación ambiental, es un espacio para reflexionar sobre la crisis actual por la que atraviesa el planeta en materia de agotamiento de recursos naturales, así como del calentamiento global, la contaminación lumínica y la basura espacial como situaciones problemitas generadas por el ser humano, creando posturas y reflexiones conducentes a un uso racional y sostenible de los recursos naturales.

- El CAA reúne algunos de los requisitos que plantea Martínez (2012) en la noción de colectivos de educadores:

Una forma alternativa de organización, conexión e interacción pedagógica de educadores de los diferentes niveles de educación formal, no formal, informal, que se organizan a partir de intereses comunes que tienen carácter transformativo y que deciden en campos de constitución y reconfiguración de sujetos, saberes y contextos (Martínez 2012, p. 6).

Desde su organización como colectivo cogestionario, donde las relaciones que se dan son horizontales y sus modos de comunicación permiten la interacción continua entre sus integrantes independientes de jerarquías, es así como la reconfiguración de los sujetos les permite asumirse como un colectivo productor de saber, que posibilita encuentros con otros grupos o redes para potenciar sus saberes y acciones en un contexto determinado, posicionando al club Atlantis como escenario productor de empoderamiento individual y colectivo.

Esta configuración como sujetos colectivos se evidencia en las apuestas metodológicas, al generar vínculos del empoderamiento y reconocimiento de saberes; incluso tan distantes como la tecnología en sesiones de robótica, pero a la vez rescatando los saberes ancestrales desde la reflexión en sesiones de astronomía cultural, además, en estos espacios se percibe de forma clara, como el aprendizaje de los estudiantes es motivado por el deseo de aprender, más allá de una nota, nuevos referentes sobre el aprendizaje en un contexto de diversidad, gusto, constancia y ética personal.

Ante esto, los estudiantes motivados durante las prácticas de enseñanza, los aprendizajes dejan de ser intimidantes y unidireccionales, pasan a ser dialógicos, interdisciplinarios, críticos, el estudiante indudablemente tiene voz.

- Otro aspecto que se destaca; son las relaciones entre profesores y estudiantes al interior del club porque se caracterizan por ser amenas y tranquilas, pues no hace parte de la práctica en las diferentes áreas académicas, la coerción como el “disminuir nota” o las anotaciones en el observador, pues dado que el interés por las Astrociencias es la base del aprendizaje, los llamados de atención siempre se hacen desde lo formativo, lo dialogante y la construcción de acuerdos. Ello se evidencia en la mínima deserción y los pocos casos de faltas graves de convivencia en el desarrollo del trabajo dentro de las áreas académicas.

Además, el trabajo en equipo que se evidencia al interior del colectivo posiciona una nueva forma de relación enseñanza-aprendizaje, estudiante- docente, ya que desde el colectivo “se conjuran los miedos, se potencia la identidad profesional y se revaloriza el rol; los maestros se atreven a decir no a las tareas que no consideran

pertinentes y viables y se arriesgan a construir propuestas alternativas” (Martínez, 2012, p. 8).

- Se redefine y cualifica la enseñanza de las ciencias.

El colectivo desde las realidades sociales, ambientales, económicas y políticas de hoy en día, considera pertinente el trabajo en equipo puesto que permite una redefinición de las prácticas pedagógicas de los maestros, en especial de los docentes de ciencias naturales, puesto que es allí al compartir saberes, experiencias y diferencias con el otro de forma respetuosa, creativa y reflexiva, cuando se puede verdaderamente lograr posturas críticas y transformadoras tanto en maestros como estudiantes, con lo cual se podría transformar las condiciones de vida y poder lograr un día un país más justo, incluyente y consiente de su potencial para salir adelante desde la educación crítica de sus ciudadanos.

La labor docente, como rol social de formación y transformación de los educandos; se asume desde los maestros del colectivo, como un escenario que posibilita mediante la reflexión de las praxis educativa un cambio en el sentido y trascendencia que se le da al docente hoy en día, cambiar esa noción funcionalista y tradicional del docente; por la del maestro consiente de la urgencia de modificar sus propias prácticas acríticas, transmisoras de saber dónde no media la reflexión y retroalimentación de sus propias acciones, lo anterior desde las respuestas que plantean los docente del colectivo a la pregunta ¿Cómo relacionan lo que hacen con la problemática social, educativa y pedagógica actual?

- El maestro al interior del colectivo fortalece su rol social y estrecha relaciones con las estrategias pedagógicas que se implementan en el club. Se destacan expresiones como “La relación se concreta cuando desde las áreas, se abordan

problemas actuales, no necesariamente relacionados con algo meramente académico” (ED2).

Igualmente, se exponen nociones de un pensamiento complejo e integrado para reconocer realidades con frases como “El proceso vincula a los estudiantes a indagar sobre su realidad inmediata y colectiva, a reconocer el conocimiento como algo global e interdisciplinar y presenta al conocimiento como algo que no es segregado o fragmentado” (ED1), así como el sentido de responsabilidad ambiental y perspectiva académicas, que tienen los maestros sobre sus estudiantes: “En las salidas se hace énfasis en los problemas ambientales del territorio y al ir a la universidad se dialoga frente a las posibilidades reales y pertinentes para acceder a una educación superior” (ED4).

Desde estas percepciones, el maestro se asume de otro modo en sus procesos pedagógicos, al vincular reflexiones que no siempre están presentes en la escuela, dando la posibilidad a procesos reflexivos y auto reflexivos de sus propias prácticas pedagógicas, con lo que reconfigura un nuevo docente potencialmente crítico y eventualmente emancipador.

- El club Atlantis genera acciones pedagógicas de tipo reflexivo a partir de la metodología implementada, la RAP (Reflexión Acción Participativa);

La apuesta metodológica empleada busca ir más allá del saber disciplinar, al partir de la pregunta y la reflexión como estrategia para el desarrollo de las sesiones. Por otro lado, los procesos de modelación, experimentación y representación que se dan con los estudiantes permiten en ellos dar un sentido práctico al aprendizaje al poder relacionarlo con situaciones cotidianas.

Es importante resaltar que, al ser una apuesta colectiva interdisciplinar, se garantiza su desarrollo y continuidad en el tiempo, a la vez que posibilita su evaluación y retroalimentación a fin de fortalecer la propuesta. Las alianzas y relaciones interinstitucionales evidentes en la ficha, posibilitan la creación de redes y comunidades de saber pedagógico de carácter interdisciplinar, elemento esencial en la implementación del pensamiento crítico.

- Los instrumentos generados al interior del club posibilitan la capacidad para procesar información y construir conocimiento desde los docentes y estudiantes.

La malla curricular y el formato de planeación docente son estrategias que se han implementado a partir del trabajo colectivo de los docentes. A estos se suman, algunos juegos que alimentan las formas de producción de saber crítico con los estudiantes del club Atlantis (Juego de mesa Astropolio y edublog), así como los proyectos de investigación de ciclo V.

De acuerdo con estas acciones se reafirma lo enunciado por autores como Martínez (2008) quien plantea que una característica de un grupo o colectivo de estudio, de investigación, de sistematización de experiencias pedagógicas, es la producción conjunta. Estas acciones configuran al sujeto colectivo” (p.198). Desde esta mirada el colectivo Atlantis avanza hacia otras prácticas escolares para configurarse como un escenario potente y reflexivo.

De igual forma, estos instrumentos posibilitan la capacidad para procesar información y construir conocimiento desde los docentes y estudiantes, así como articular y posibilitar el diálogo de saberes entre disciplinas de forma reflexiva y pertinente. De igual modo, las formas de producción de saber que se generan al interior del club de Astrociencias Atlantis ha posibilitado de forma indirecta la



realización de proyectos de investigación que trascienden el aula e intervienen en el territorio. Un ejemplo de ello, son las investigaciones realizadas por estudiantes del club de Astrociencias sobre la calidad del aire que se respira en el colegio producto de su cercanía a empresas de diferente naturaleza, desde estos proyectos de investigación se logró el cierre temporal de una de ellas y el traslado de una cortina como producto de la presión ejercida por la mesa ambiental local, creada como producto de estas investigaciones escolares.

- Los aportes del club Atlantis al desarrollo del PC están dados desde sus mismas prácticas en especial con los instrumentos y formas de producción de saber.

Los docentes y estudiantes pertenecientes a Atlantis hacen del conocimiento interdisciplinar, la herramienta ideal para generar posturas críticas, un diálogo constructivo de las disciplinas, dónde el saber no está mediado por una nota o valoración cuantitativa, sino por el interés del estudiante por conocer, cuestionar y reflexionar de manera integrada los saberes y conocimientos desde diferentes disciplinas.

Así, el colectivo asume allí como alternativo lo diferente, lo innovador, como aquello que genera autonomía y gusto por el conocimiento en los estudiantes, así mismo manifiestan que lo que relaciona los fenómenos de la vida y el espacio de forma clara, amena, lúdica es una nueva forma de generar estrategias de enseñanza aprendizaje y en este caso desde la interdisciplinariedad como medio.

Cuando se habla, de lo emancipatorio, el colectivo asume que, al posibilitar el pensamiento crítico desde diferentes estrategias didácticas como la creación de juegos de rol, el edublog y las investigaciones en grado 10° y 11° donde se analiza

la realidad desde una mirada holística e integral es posible abrir un espacio a procesos conducentes a la emancipación social.

Aquí la noción de resistencia, parafraseando a Martínez (2012), se produce en relación con la vida y al quehacer propio del ser maestro, en este caso al interior del colectivo Atlantis, posibilitando una resistencia proactiva donde el club se convierte en un escenario de encuentro con otros para hacer resistencia crítica y creativa, permitiendo prácticas, alternativas, diferentes y transformadoras. Esto se reafirma con las frases expresadas por los docentes como: “La apuesta política se orienta a que desde el club se conciba al sujeto como parte de una realidad que al generar unos acercamientos desde el pensamiento crítico genera nuevos aprendizajes y el posicionamiento frente a problemas contemporáneos cotidianos” (ED2); “La emancipación como propuesta política desde la educación y el reconocimiento de la realidad donde el estudiante es el centro” (ED1), y “desde la construcción colectiva del conocimiento los estudiantes puedan formar pensamiento crítico para la resolución de problemas del contexto” (ED4).

- Atlantis se configura, como un escenario para promover el diálogo de los saberes disciplinares y cotidianos; de forma reflexiva y crítica, especialmente desde las sesiones de ética, sociedad y vida planetaria; educación ambiental y astronomía cultural. En estos espacios se reafirman las ideas de De Sousa, Escobar y González Casanova, quienes plantean la necesidad de establecer articulaciones que vayan más allá de las disciplinas a fin de reconocer nuestra relación con nuestro entorno natural, social y cultural; que posibiliten identificar/visibilizar otras formas de ver y vivenciar lo que se aprende en la escuela con sentido para transformar la realidad.

A partir de los testimonios, las conversaciones y documentos, podría decirse que los procesos educativos que se promueven al interior del club de Astrociencias rompen algunas prácticas rutinarias y tradicionales de la educación formal. Desde la percepción de los estudiantes se transgrede lo rutinario y dogmático del conocimiento occidental ya que desde la curiosidad y la pregunta cómo estrategia de aprendizaje se realizan prácticas reflexivas y vivenciales, dónde el saber es contextualizado para explicar diferentes cuestionamientos sobre el universo y sobre la vida misma.

Allí emerge lo interdisciplinario como una potencia al permitir esa "ecología de saberes" propuesta por De Sousa Santos, que hace de la ciencia una compleja red de conocimientos vinculantes que trascienden las barreras curriculares de los planes de estudio de la educación regular/formal. Es en este sentido que la interdisciplinariedad emerge en el colectivo como potencia desde sus procesos de organización e implementación, además con los diferentes instrumentos que articulan las diferentes disciplinas, respetando sus identidades, pero apostando por un aprendizaje holístico e integrador, tal como lo exponen autores como Tamayo (2003) o González Casanova (2017).

## **7.2. Ausencias y emergencias encontradas**

Los escenarios educativos, se consolidan como espacios para la reflexión y el análisis contextualizado de los aprendizajes, de manera que es posible cambiar la educación pasiva, tradicionalmente transmisionistas del modelo hegemónico, por

un modelo educativo crítico y coherente con las realidades de nuestro contexto sociocultural.

Esta idea enmarcada desde la epistemología del sur, tiene en Boaventura de Sousa Santos (2006) uno de sus máximos exponentes, debido a que su apuesta transgresora, plantea desde su sociología de las ausencias y la forma de abordar los conocimientos, pasar de una práctica instituida a una sociología de las emergencias, como potencia instituyente para acercar de forma crítica y reflexiva los saberes al contexto latinoamericano, desde las diferentes ecologías planteadas.

El colectivo estudiado ATLANTIS presenta formas o estrategias pedagógicas que coinciden en estas nuevas ecologías o emergencias; que responden a las monoculturas imperantes de la escuela tradicional; específicamente en lo referente a las ecologías de los saberes y las productividades, en estas es posible reconocer como el colectivo Atlantis y los sujetos que allí interactúan (docentes y estudiantes) presentan posturas críticas desde estas ecologías emergentes (Ver tabla 20 y 21).

<b>MONOCULTURA<sup>5</sup></b>	<b>AUSENCIA</b>	<b>Evidencia</b>
<p><b>Del saber y el rigor.</b> Noción que asume que el único conocimiento válido es el saber científico occidental.</p>	<p><b>El ignorante.</b> Conduce a un "epistemicidio", allí los saberes alternativos se invisibilizan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mallas curriculares basadas en lineamientos y estándares internacionales.</li> <li>• Planeaciones basadas en textos y material desde metodologías de occidente.</li> </ul>
<p><b>Del tiempo lineal.</b> Las formas tradicionales de la escuela de clasificar y organizar tiempos unidireccionales.</p>	<p><b>El residual</b> Concebir el tiempo de forma diferente es sinónimo de premoderno, subdesarrollado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupos de grados escolares establecidos acorde a lo tradicional.</li> <li>• Tiempos rigurosos de clases en horarios basados en asignaturas.</li> </ul>

<sup>5</sup> Según Boaventura de Sousa (2006) una monocultura es aquella forma de asumir que solo existe una única forma de pensar y comprender al mundo, por ejemplo, la monocultura del saber donde el único saber riguroso es el saber científico, y por lo tanto, otros conocimientos no tienen la validez.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausencia de tiempos para seguimientos pedagógicos.</li> </ul>
<p><b>Clasificación social</b></p> <p>Se naturalizan las diferencias, las formas únicas y excluyentes de ser humano. Los “otros” no existen.</p>	<p><b>El inferior</b></p> <p>Tratar al otro como inferior, se jerarquiza y establecen clases sociales, allí se naturalizan las diferencias.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desde la misma legislación educativa, no se dan las condiciones en la escuela para favorecer procesos de inclusión.</li> <li>• Pocos profesionales para el número de estudiantes con necesidades educativas especiales.</li> </ul>
<p><b>Escala dominante</b></p> <p>Globalización, en este lo hegemónico predomina sin importar el contexto y necesidad particular.</p>	<p><b>El local o particular</b></p> <p>Lo local, propio de las comunidades y territorios no se tienen en cuenta, no sirve en la lógica global.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Practicas pedagógicas tales como lecturas, laboratorios y otras desde modelos pedagógicos externos.</li> <li>• Poca articulación con las comunidades para reconocer realidades e intereses.</li> </ul>
<p><b>Lógica productiva</b></p> <p>Crecimiento económico y productividad en relación con productividad humana o de la naturaleza.</p>	<p><b>El improductivo</b></p> <p>Las formas productivas alternativas se ubican como estériles o no productivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nulos aportes de economías solidarias o alternativas, clases de economía desde miradas globales, productivas y extractivistas con el ambiente.</li> </ul>

Tabla 21: Ausencias detectadas en el colegio Cundinamarca. Autoría propia.

Luego de ubicar las ausencias presentes en el colegio; desde el colectivo Atlantis, es posible detectar posibilidades de emergencias desde las ecologías de saberes, es decir modos alternativos donde las experiencias ausentes se vuelvan presentes:

<b>ECOLOGIAS<sup>6</sup></b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EVIDENCIAS EN EL CLUB</b>
De los saberes	Posibilidad de dialogo entre saberes científicos, populares, indígenas, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En las sesiones de arqueo astronomía se reconocen los saberes ancestrales, sobre el firmamento y su importancia cultural.</li> </ul>
De las temporalidades	Reconocer otros tiempos para desarrollar las practicas pedagógicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La organización utiliza tiempos extracurriculares de carácter voluntario como un centro de interés.</li> </ul>

<sup>6</sup> Para este mismo autor la forma de contrarrestar estas monocultura son las ecologías, entendidas como formas de reconocer saberes, tiempos, identidades, productividades “otras” para comprender la realidad y hacer visible lo ausente e invisibilizado por lo tradicional y hegemónico.

De los reconocimientos	Generar las condiciones y posibilidades para no jerarquizar los grupos sociales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las relaciones horizontales y dialógicas que se perciben en el colectivo entre maestros y estudiantes.</li> </ul>
De las Trans escalas	Vincular iniciativas locales y propias que puedan potenciar y trascender lo global.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las discusiones en las sesiones de Ética, sociedad y vida planetaria dan cuenta de otras posibilidades desde lo local y particular de los territorios.</li> </ul>
De las productividades	Valoración y recuperación de sistemas alternativos de producción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>En las sesiones de educación ambiental se dialoga sobre desarrollo sostenible y sustentable como formas alternativas de producción en sintonía con el cuidado de la naturaleza.</li> </ul>

Tabla 22: Emergencias desde las ecologías de saberes de Boaventura de Sousa en el colectivo Atlantis, en relación con los planteamientos de De Sousa (2006) y Torres (2017). Elaboración propia.

Al analizar estas acciones se puede coincidir con autores como Torres (2017) quien sugiere que desde lo educativo; es posible realizar prácticas alternativas que desarrollen esta postura crítica emancipadora, al respecto afirma “la creación curricular cotidiana evidencia acciones emancipadoras, en la medida que el profesorado; hace políticas desde abajo...rompe la línea política impuesta desde arriba, aunque dentro de unos límites” (Torres, 2017, p. 25) y es que precisamente al fomentar discusiones y diálogos diferentes a los convencionales de las clases formales, el colectivo Atlantis genera una reconfiguración política en los estudiantes desde abajo, desde su realidad mediada por el aprendizaje y el conocimiento situado y transformador.

Ahora bien, desde la mirada de la sociología de las ausencias planteadas por Boaventura De Sousa, es posible encontrar en el colectivo de docentes del club de Astrociencias que las ciencias no son asumidas como una monocultura, "sino como

parte de una ecología más amplia de saberes, dónde el saber científico puede dialogar con otros saberes" (De Sousa, 2006, p. 26). De esta manera, particularmente se evidencia en las sesiones de astronomía cultural, el reconocimiento de saberes ancestrales como fundamento de la ciencia astronómica de occidente, de la misma forma las sesiones de ética, sociedad y vida planetario con sus actividades de reflexión de lucha de recursos y por los territorios, hace un recuento contra lo hegemónico de la historia socio-cultural del país desde nuestros ancestros indígenas, hasta las luchas populares por la dignidad humana; lo anterior desde preguntas como: ¿Porqué de las guerras? ¿Qué hace estratégico a un territorio? ¿El colonialismo realidad o ficción? ¿Porque en la democracia actual hay refugiados en el mundo? ¿Cuáles son las causas de la pobreza en el mundo?

Otro elemento importante, presente en el colectivo desde sus propias expresiones da cuenta de lo que De Sousa denomina "ecología trans-escala" que busca hacer visible una opción diferente a la hegemónica de la mono-cultura de la escala dominante, desde las sesiones de educación ambiental se presentan acciones de cuidado y conservación sostenible de la biodiversidad, y sus recursos desde experiencias alternativas de comunidades indígenas, campesinas o locales. Lo anterior se hace evidente en las preguntas y temáticas orientadoras que se dan en este espacio académico: ¿Qué está pasando con nuestro ambiente? Somos muy ricos y no lo sabemos, la basura ya nos está rodeando en el espacio, Recursos naturales ¿hasta cuándo los tendremos?

Allí se hace visible, como emerge, el conocimiento alternativo, diverso y contextualizado de las comunidades en sus territorios, el colectivo Atlantis posibilita

desde estas reflexiones una postura reflexiva y crítica frente a lo tradicional y hegemónico.

### **7.3. Reflexiones finales**

- El club de Astrociencias Atlantis, se configura desde sus apuestas didácticas y metodológicas, así como desde sus intencionalidades formativas y políticas, como un escenario potente para promover el desarrollo de un pensamiento crítico. Es decir, que la consolidación de un colectivo que emplea los elementos misionales del Colegio Cundinamarca y los apropia desde algunas de sus prácticas pedagógicas. Indudablemente constituye un escenario, donde se configura el PC en relación con el contexto, asociado en algunos casos con las problemáticas de las realidades socio culturales y ambientales por las que atraviesan los estudiantes, el barrio, la localidad, la ciudad, y el país. Lo anterior se constata, cuando los estudiantes manifiestan que han cambiado su forma de ver e interpretar su propia realidad, luego de participar en este centro de interés, especialmente en las sesiones de ética, sociedad y vida planetaria; y de educación ambiental.
- Las prácticas pedagógicas que se desarrollaron al interior del colectivo Atlantis desde el enfoque interdisciplinar, promueven la integración curricular como un elemento clave en la formación crítica de los estudiantes, esto es posible visualizarlo desde sus metodologías activas (prácticas de robótica, cohetería, laboratorios). Así como en los modos de producción de saber



pedagógico, como el diseño de Edublog, de juegos de mesa, y proyectos de investigación emergentes.

- A partir de los hallazgos, es posible asumir a este colectivo como una experiencia alternativa, que apuesta por ir más allá de los contenidos tradicionales en términos de temas, estrategias, tiempos y formas de actuar. De manera que, se evidencia en las reflexiones de los docentes, estudiantes y en la información encontrada en los documentos revisados junto con las producciones de este colectivo de docentes de diferentes áreas del conocimiento, que desde la astronomía como ciencia base y desde una perspectiva interdisciplinar que usa la lúdica como estrategia didáctica, se promueve el desarrollo del pensamiento crítico (PC) y reflexivo, de forma alternativa para enseñar sobre el universo, la vida y sus posibilidades pasadas, presentes y futuras.
- La investigación pone de manifiesto, que hoy en día, la enseñanza de las ciencias necesita romper las búsquedas aisladas, fragmentadas e individualistas de producir conocimiento. Por consecuencia, se hace necesaria la interdisciplinariedad; al igual que buscar estrategias para que desde las diferencias particulares se generen espacios de discusión, reflexión y análisis frente a los saberes. La experiencia del Club de Astrociencias, como centro de interés, puede leerse como una semilla de aproximación y una posibilidad para reconocer y aprender ciencias naturales, ciencias sociales, matemáticas, o humanidades. A través de la indagación frente a preguntas filosóficas como ¿Cuál es el origen y destino de la vida en el planeta? ¿Existe vida fuera de nuestro planeta y qué características tiene?

¿Cuáles son las causas y consecuencias para la vida del uso irracional de los recursos naturales? ¿Cómo se podría llevar a cabo la colonización del espacio y que problemas sociales esto traería? ¿Por qué aún no ha sido posible explorar otros mundos más allá del sistema solar?

Estas y otras preguntas, que atraen la atención e interés de los estudiantes, propician el desarrollo de procesos interactivos de enseñanza y aprendizaje, a través de la comprensión desde las diferencias de pensamiento y diferentes formas de abordar el conocimiento, de esta manera, se abre la posibilidad a la construcción colectiva de nuevos saberes desde las diferencias y la divergencia de pensamiento. Sin lugar a duda, este es un laboratorio de formación del pensamiento crítico de carácter científico en los estudiantes, así como una forma de trabajo en equipo interdisciplinar que, respeta las particularidades de las disciplinas, genera espacios de reflexión y va más allá de las aulas.

Por último, a pesar de que las acciones e intencionalidades del colectivo de docentes del club de Astrociencias Atlantis se evidencian algunos rasgos de formación de pensamiento crítico instituyente y emancipador, es claro que se requiere fortalecer y ampliar esta mirada no sólo de forma didáctica con sus prácticas y acciones, sino desde lo epistemológico a fin de que lo crítico sea asumido por la totalidad del colectivo, como una forma de ser maestros y ser sujetos. Es decir, que este es un desafío amplio para el colegio, que no puede ser una práctica de algunos docentes como ocurre actualmente, sino que debe formar parte de todos los sujetos involucrados, y en sus formas de ser/hacer en el mundo.

## 8. Referencias bibliográficas

Adorno, T. (1998). Educación para la emancipación: conferencias y conversaciones con Hellmut Becker. Madrid: Morata.

Agazzi, E. (2004). El desafío de la interdisciplinariedad: dificultades y logros. Revista Empresa y Humanismo, Vol., N° 2/02, pp.241-252. España.

Alejo, L. (2017). El pensamiento crítico en estudiantes del grado de maestro/a en educación primaria desde la didáctica de las ciencias sociales, [Tesis Doctoral] Universidad de Málaga.

Álvarez, M. Nuñez, S. y Perera, F. (2004). Interdisciplinariedad: una aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.

Álvarez, E. Barreto, N. Chacón, M. Delgado, D. Gómez, C. Pinzón, Y. Piñeros, C. Poveda, M. Rojas, B. y Romero, Y. (2018). "Un colegio rural que aprende: reflexiona, actúa y se transforma desde los proyectos de aula". El desafío de "ir juntos". Tomo 2. pág. 103-146. Investigaciones IDEP. Bogotá, Colombia.

Angarita, I. Forigua, C. y Porras, Y. (2010). Ciudadanos ante el cambio climático, Un proyecto de vida compartido. IDEP. Bogotá.

Arce, D. (2017). Análisis crítico de la Reforma del sistema educativo colombiano 1998-2014, Estudios sociológicos editora. Buenos aires.

Balash, M. Bonet, J. Callén, B. Guarderas, P. Gutiérrez, P. León, A. Montenegro, K. Montenegro, M. Pujol, J. Rivero, I. y Sanz, J. Investigación Crítica: Desafíos y Posibilidades. Athenea Digital. Revista de Pensamiento e Investigación Social, N. 8, otoño, 2005, pág. 129-144.

Barreto, L. Mora, J. Neva, L. Niño, M. Pardo, M. y Pineda, A. (2018). "La tulpá educativa del territorio sur Bacatá, comunidad de saber pedagógico, crítico y emancipador". El desafío de "ir juntos". Tomo 2. Pág. 11-34. Investigaciones IDEP. Bogotá, Colombia.

Bueno, J. (2011). La Astrobiología para Colombia nació en la Universidad Nacional de Colombia. Revista Vida sin fronteras. N. 1. Universidad Nacional de Colombia.

Campanario, J. y Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. Enseñanza de las ciencias. Pág. 179-1992. Madrid.

Castoriadis, C. (2001). Figuras de lo pensable. Las encrucijadas del Laberinto VI. México.

Cobo-Huesa, C., Abril, A. y Ariza, M. (2019). Propuesta didáctica en la formación de profesorado para trabajar naturaleza de la ciencia y pensamiento crítico. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 3(1), 15-28.

Colegio Cundinamarca (2008). Proyecto Educativo Institucional. Bogotá.

Colegio Cundinamarca (2016). Documento de trabajo sobre el modelo pedagógico. Bogotá.

De Sousa, B. (2006). Capítulo I. La Sociología de las Ausencias y la Sociología de las Emergencias: para una ecología de saberes. En publicación: *Renovar la teoría crítica y reinventar la emancipación social*. Buenos Aires.

Dewey, J. (1989). *Cómo pensamos Nueva exposición de la relación entre el pensamiento reflexivo y proceso educativo*. Ed Paidós. Barcelona. España.

Díaz, F. (2001). Habilidades de pensamiento crítico sobre contenidos históricos en alumnos de bachillerato *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 6, núm. 13. Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A.C. Distrito Federal, México

Donato, J. (2016). “LA INTERDISCIPLINARIEDAD: Un caso práctico desde el club de Astrociencias Atlantis del Colegio Cundinamarca” *Revista huichyca*. V 2: pág. 45-54 Bogotá, Colombia.

Donato, J. (2018). “Atlantis: Club de Astrociencias... Un ambiente de aprendizaje interdisciplinar para ser, saber y trascender” en *El desafío de “ir juntos” ... una experiencia de acompañamiento pedagógico para el reconocimiento del saber del maestro*. Tomo 1. Pág. 227-247. Investigaciones IDEP. Bogotá, Colombia.

Ennis, R. (1987). A taxonomy of critical thinking dispositions and abilities. En J. Baron, y R. Sternberg (Eds.), *Teaching Thinking Skills, Theory and practice*, (pág. 9-26). New York, United States of America: Freeman and Company.

Escobar, A. (2016). Sentipensar con la Tierra: Las Luchas Territoriales y la Dimensión Ontológica de las Epistemologías del Sur. *Revista de Antropología Iberoamericana*. V 11. N. 1. Enero - abril. pág. 11 – 32. Madrid

Fabre, Michel (2011). Experiencia y formación: la Bildung, traducción del francés por Alejandro Rendón Valencia, *Revista Educación y Pedagogía*, Universidad de Antioquia, Facultad de Educación, vol. 23, núm. 59, enero-abril, 2011, pp. 215-225. Medellín, Colombia.

Flórez, J. (2016) *La política pública de educación en Colombia: gestión del personal docente y reformas educativas globales en el caso colombiano*.

Fraker, D. (1995): Improving high school students' critical thinking skills. St. Charles, Il, St. Xavier University.

Freire, P. (1999). Pedagogía de la esperanza: un reencuentro con la pedagogía del oprimido (4a. ed.). México: Siglo Veintiuno Editores.

Freire, P. (2003). El grito manso (Educación General N° 13). Buenos Aires, Argentina: Siglo Veintiuno.

Gandarrilla, J. (2008). Para un conocimiento alternativo de las alternativas en: Revista crítica de ciencias sociales.

Giroux, H. (1990). Cruzando límites. Barcelona. Ed. Paidós.

Gómez, N. (2014). Partir de lo que somos Ciudad Bolívar, tierra, agua y luchas, Alcaldía mayor de Bogotá.

González, P. (2017). Las nuevas ciencias y las humanidades: de la academia a la política. – 1ra ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: CLACSO.

Gutiérrez, A. (2011). Los avances de la Astrobiología como reflejo de interdisciplinariedad. Revista Vida sin fronteras. N:1. Universidad Nacional de Colombia.

Guzmán, M. Pulgar, A. Rojas, D. (2017). Revista Huichyca: una apuesta para la construcción de comunidades de saber pedagógico 2015-2019.

Hernández, R. Fernández, C y Baptista L. (2006). Metodología de la investigación. Ed. McGraw-Hill: México.

Huergo, J. (2002). Nuevas aventuras de la perspectiva crítica: La investigación con la transformación social. En: Revista Nómadas. N. 17. Pág. 36-45. Universidad Central: Bogotá.

Jaime, J. (2017). Redes magisteriales, en medio de la regulación social y el control docente. En Revista Educación y ciudad n° 33 junio – diciembre. Bogotá

Leal, F. (2003) ¿Qué es crítico? Apuntes para la historia de un término. Revista Mexicana de Investigación Educativa. V 8, N. 17, enero-abril, Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A.C. Distrito Federal, México.

Lipman, M. (1997). Pensamiento complejo y educación. Ediciones de la Torre. Madrid.

Llano, A. Gutiérrez, E. Stable, R. Núñez, M. Masó, R. y Rojas, R. (2016). La interdisciplinariedad: una necesidad contemporánea para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje. Revista Medisur. N° 14 (3), pág. 320-327.

López, G. (2013). Pensamiento crítico en el aula. En revista Docencia e Investigación, Año XXXVII, N 22, pág. 41-60, Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Marciales, G. (2003). Pensamiento crítico: diferencias en estudiantes universitarios en el tipo de creencias, estrategias e inferencias en la lectura crítica de textos. Universidad Complutense. Madrid. ISBN: 84-669-2349-7

Martínez, P. (2006). El método de estudio de caso: estrategia metodológica de la investigación científica Pensamiento & Gestión, N. 20, julio, pág. 165-193 Universidad del Norte Barranquilla, Colombia.

Martínez, M. (2008). *Redes pedagógicas: la constitución del maestro como sujeto político*. Editorial Magisterio. Bogotá.

Martínez, M. y Cubides, J. (2012) *Sujeto y política: vínculos y modos de subjetivación* en: *Revista Colombiana de educación* N. 63. Pág. 67-88. Bogotá.

Martínez, M. y Guacheta, E. (2020). *Educación para la emancipación. Hacia una praxis crítica desde el sur*. CLACSO. Bogotá.

Maya, J. (2011) *Astrobiología. Interdisciplinariedad del conocimiento*. *Revista Vida sin fronteras*. N 1. Universidad Nacional de Colombia.

MEN (2004). *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Serie Guías # 7*. Bogotá.

MEN, (2013). *Sistema colombiano de formación de educadores y lineamientos de política*. Bogotá.

Morales, L. (2014). *El pensamiento crítico en la teoría educativa contemporánea*. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*.

Pagano, J. y Pérez, A. (2014). *Tesis de grado: Interdisciplinariedad de la educación física y las ciencias Naturales para mejorar los aprendizajes en niños de tercer Grado de educación básica primaria*. [Maestría en Educación]. Universidad de la Costa. Colombia.

Parra, I. (2013). *Desarrollo de habilidades del pensamiento crítico y su incidencia en la fluidez verbal en los estudiantes de la facultad de filosofía de la universidad de Guayaquil, propuesta: guía de estrategias*. [Tesis de grado Maestría en Docencia y Gerencia en Educación Superior] Universidad de Guayaquil.



Paul, R., & Elder, L. (2005). Una guía para los Educadores en los Estándares de Competencia para el pensamiento crítico. Fundación para el Pensamiento Crítico.

Perales-Palacios, F.J. y Aguilera, D. (2020). Ciencia-Tecnología-Sociedad vs. STEM: ¿evolución, revolución o disyunción? *Ápice. Revista de Educación Científica*, 4(1), 1-15.

Perera, F. (2009). Proceso de enseñanza-aprendizaje. interdisciplinariedad o integración. *Revista: VARONA*, N. 48-49, pág. 43-49. Universidad Pedagógica Enrique José Varona La Habana, Cuba.

Piedrahita, L. y Gómez, V. (2014). Sociedad, cultura y astronomía: dinamizadores de prácticas educativas para la paz: Una mirada crítica. *Revista: raximhai*. V. 10 (2). julio-diciembre. Pág. 195-215.

Planetario de Bogotá (2018). Convocatoria para participar programa de semilleros de astronomía. IDARTES. Bogotá

Posada González, R. (2014). La lúdica como estrategia didáctica. Universidad Nacional de Colombia

Ramírez, L. Peñaloza, G. y M, P. (2018). Actitudes, emociones y naturaleza de la ciencia en la educación científica. Instituto distrital de artes IDARTES. Bogotá.

Ramírez, J. (2014). Una palabra del editor. *Revista Didac*. N°4 Nueva época. Desarrollo del pensamiento crítico, N 64, julio-diciembre 2014. Universidad Iberoamericana.

*Revista El Educador* N.º 16, (2008). Pensamiento crítico. Grupo Editorial Norma. Perú.

Rolón, N. (2014). Pensamiento crítico y docencia. Breves reflexiones de su aporte y riqueza. Revista Didac n°4 Nueva época. Desarrollo del pensamiento crítico, N 64, julio-diciembre 2014. Universidad Iberoamericana.

Sánchez, L. (2017). Tesis de grado Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico a través del Aprendizaje basado en juegos para la Educación Ambiental en estudiantes del grado 5 de primaria. Sánchez. [Maestría en educación ambiental]. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A. Bogotá D.C.

Sautu, R. (2005). Todo es teoría: objetivos y métodos de investigación. ed. Lumiere. Buenos Aires.

Soler, C. Martínez, M & Peña, F. (2018). Ni inclusión, ni equidad. Otras miradas para la formulación de políticas educativas con justicia social. Folios, (48), 27-38.

Tamayo, O. Zona, R. Loaiza Z. y Yasaldez, E. (2015). El pensamiento crítico en la educación. Algunas categorías centrales en su estudio. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia). Pág. 111-133.

Tamayo, M. (2003). El proceso de la Investigación científica. Ed. Limusa. México.

Tobón, Sergio. (2008): "Formación basada en competencias. Enfoque complejo". Universidad Autónoma de Guadalajara. Curso IGLU. México

Vélez, C. (2013). Una reflexión interdisciplinar sobre el pensamiento crítico Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia), V 9 (2), julio-diciembre. Pág. 11-39 Universidad de Caldas Manizales, Colombia.

Verenzuela, J. (2008) ¿Pedagogía Crítica-Pedagogía Radical? Comunidad y Salud, V6 (1). Pág. 48-55. Universidad de Carabobo Maracay, Venezuela.

Villarini, Á. (2003). Teoría y pedagogía del pensamiento crítico. En Revista: perspectivas psicológicas volúmenes 3 - 4 año IV. Pág. 35-42. Universidad de Puerto Rico.

Zemelman, H. (1997). Subjetividad: umbrales del pensamiento social. Rubí (Barcelona): Anthropos. México: Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias (UNAM).

## 9.ANEXOS

### 1. Ficha de análisis documental

<b>MATRIZ PARA TEMATIZAR DOCUMENTOS</b>		
<b>Título:</b> Atlantis: Club de Astrociencias... Un ambiente de aprendizaje interdisciplinar para ser, saber y trascender”		
<b>Tipo de Documento:</b> Artículo académico publicación IDEP		
<b>Datos Bibliográficos (APA):</b> Donato M. Julio César, (2018). “Atlantis: Club de Astrociencias... Un ambiente de aprendizaje interdisciplinar para ser, saber y trascender” en El desafío de “ir juntos” ... una experiencia de acompañamiento pedagógico para el reconocimiento del saber del maestro tomo 1. pp 227-247. Investigaciones IDEP. Bogotá, Colombia.		
<b>Palabras clave:</b>		
CATEGORIAS/ SUBCATEGORIAS	CONTENIDOS (Citas textuales, fragmentos (Incluir pp))	OBSERVACIONES Y COMENTARIOS
La experiencia (Autorreflexión)	<p>“...reconoce desde las disciplinas los problemas del ser, lo anterior aplicado en el centro de interés con preguntas orientadoras, transformándose como eje principal del trabajo curricular en el desarrollo del club “ATLANTIS” (p 229)</p> <p>“...como estrategia pedagógica, posibilita al estudiante una visión real y directa del entorno de forma integrada, además de un contacto con el mundo real donde se desenvuelve, aprendiendo a valorarlo, respetarlo y conservarlo” (p 229)</p> <p>“Como elemento estratégico de la propuesta de innovación se plantea el pensamiento y la pedagogía crítica como posibilidad de reconocer realidades y situaciones para que, a partir de su análisis, estas se puedan transformar” (p 230).</p>	La reflexión propia sobre las prácticas educativas al interior del club permite dar continuidad y seguimiento al colectivo desde una mirada crítica y contextual.
Lo alternativo (Lo agente y potente)	<p>“...es de gran importancia generar y apoyar procesos y acciones educativas tendientes a fortalecer procesos investigativos generando comunidades de saber, de reconocimiento de otros territorios, diferentes entornos así como escenarios naturales únicos propicios para la investigación en Astrociencias que posibiliten la transformación de sus realidades” (p 232)</p> <p>“la interacción de docentes de diversas áreas frente a un propósito común, generan nuevos aprendizajes, no solo en los estudiantes, sino en las reflexiones de los maestros sobre la pertinencia de su quehacer” (p 245)</p> <p>“Esta experiencia es relevante y sostenible en el tiempo pues hay un trabajo de equipo y se inició un proceso de sistematización de la práctica, pues solo así, es posible contribuir a las comunidades de conocimiento pedagógico” (p 245).</p>	La experiencia es alternativa a las formas tradicionales de enseñanza de las ciencias, integración curricular (Áreas) con fenómenos cotidianos relacionados con la vida y el espacio
Lo Emancipatorio (Resistencia)	<p>“En esta apuesta de innovación el estudiante observa y analiza un fenómeno desde distintos campos del conocimiento, asumiendo una postura reflexiva y crítica que le permiten desarrollar una serie de habilidades que en un futuro repercutirán en el mejoramiento de su calidad de vida” (p 229)</p> <p>“el fortalecimiento de un pensamiento crítico mediante la astrociencia como eje articulador e integrador a través de prácticas de aula lúdicas, creativas y diferentes a las de la educación formal” (p 244)</p> <p>“Atlantis...más que un culto a la datagrafía, es un desafío a las prácticas estructuradas únicamente desde los</p>	lo emancipatorio el colectivo asume que, al posibilitar el pensamiento crítico desde diferentes estrategias didácticas como la creación de juegos de rol, el edublog y las investigaciones en grado 10° y 11° donde se analiza la realidad desde una mirada holística e integral es posible abrir un espacio a procesos conducentes a la emancipación social

	<p>intereses de una disciplina... Es así que se potencian en los estudiantes del Club el cuestionamiento permanente, lo que posibilita acciones de indagación e investigación inter y multidisciplinar acorde a los intereses y aptitudes de los educandos.” (p 245).</p> <p>“se pudo potenciar la dimensión del Saber desde los procesos de reflexión del conocimiento en diferentes áreas con la implementación de talleres y actividades que fortalecen el desarrollo del pensamiento crítico desde la investigación multidisciplinar” (p 246)</p>	
<p><b>Observaciones del Investigador</b></p>	<p>La experiencia denominada Club de astrociencias ATLANTIS, se concibe como un colectivo interdisciplinar de docentes de diferentes áreas del conocimiento, que desde la astronomía como ciencia base y con la lúdica como estrategia didáctica promueve el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo frente al universo, la vida y sus posibilidades pasadas, presentes y futuras</p>	

## 2. Ficha de mapeo de experiencias pedagógicas OACEP

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN OACEP	
FICHA X: MAPEO DE EXPERIENCIAS PEDAGÓGICAS “TRANSFORMADORAS” ADELANTADAS POR GRUPOS, COLECTIVOS Y REDES <sup>7</sup>	
Fecha de registro: (AA/ MM/DD)4/10/19	Codificación: RD/AA/ MM/DD-Consecutivo
Nombre de la experiencia o práctica pedagógica	<b>CLUB DE ASTROCIENCIAS ATLANTIS</b>
Nombre del grupo o Colectivo que desarrolla la experiencia	<b>ATLANTIS</b>
Palabras claves	<b>Astrociencias, Club, Pensamiento Crítico, interdisciplinariedad, lúdica, habilidades comunicativas</b>
Integrantes	<b>Coordinador/a: Luis Alejandro Pulgar, Julie Esperanza Gantiva y Julio César Donato M.</b> <b>Integrantes:</b> <b>Permanentes: Mayerly Salazar Tobón, Nancy Castellanos, Jairo Alberto Donato, Fredy Nelson Ramírez, Inti Olman Baquero, Julián Orjuela Chamorro</b> <b>Ocasionales: Roosevelt Soler, Olga Suarez, Héctor Fabio Guerra y Emerson Agudelo.</b>
Ubicación	Municipio: Bogotá Institución: Colegio Cundinamarca IED Dirección, teléfono: Cll 62 a sur #73-31 E mail: <a href="mailto:juliodonato@colegiocundinamarca.edu.co">juliodonato@colegiocundinamarca.edu.co</a>
Años de la experiencia	4 años
Contexto en el que se desarrolla la experiencia	El grupo cuenta como escenario de acción la única sede del colegio ubicada en el barrio Galicia, de la localidad de ciudad bolívar, al sur de la ciudad de Bogotá. Su población pertenece a estratos socioeconómicos 1-2, se presentan situaciones de madres cabeza de hogar, población desplazada, aumento de migrantes venezolanos, problemas de drogadicción y pandillas en el entorno cercano, además de una situación ambiental compleja con baja calidad del aire producto a la cercanía de más de 5 fábricas contaminantes de todo tipo.
Intencionalidad política y pedagógica: ¿qué buscan transformar?	<b>Intencionalidad pedagógica</b> Atlantis se constituye en una comunidad de aprendizaje en cuanto la flexibilidad tanto de sus prácticas, como de la pertinencia de sus contenidos. Más que un culto a la datagrafía, es un desafío a las prácticas estructuradas únicamente desde los intereses de una disciplina. Con relación a la organización escolar, la interacción de docentes de diversas áreas frente a un propósito común, generan nuevos aprendizajes, no solo en los estudiantes, sino en las reflexiones de los maestros sobre la pertinencia de su quehacer, igualmente es un espacio de aprendizaje que sale del aula, es un espacio no formal y voluntario donde la asistencia surge del interés del estudiante. <b>Intencionalidad política</b> El colectivo desde las realidades sociales, económicas y políticas de hoy en día considera pertinente el trabajo en equipo que permita una redefinición de las practicas pedagógicas de los maestros, en especial de los docentes de ciencias naturales, puesto que es allí al compartir saberes, experiencias y diferencias con el otro de forma respetuosa, creativa y reflexiva, cuando se puede verdaderamente

<sup>7</sup> Esta ficha sirve de base para la exploración e identificación de grupos experiencias. Se recomienda recolectar la máxima información posible porque sirve de base para la selección y toma de decisiones que permitan adelantar estudios de mayor profundización. De libre uso, citando la fuente: Instrumentos de recolección de información del Observatorio de acciones colectivas por la educación-OACEP- .

	lograr posturas críticas y transformadoras tanto en maestros como estudiantes, con lo cual se podría transformar las condiciones de vida y poder lograr un día un país más justo, incluyente y consiente de su potencial para salir adelante desde la educación crítica de sus ciudadanos.
Breve reseña de acciones y alcances	El Club de Astrociencias ATLANTIS surge en el 2016 para fortalecer los trabajos realizados por el club de Astronomía Luna Llena y el Docente Jaime Cabarcas, es así como se propone como centro de interés del programa TEC (Tiempo Escolar Complementario o 40x40), un espacio interdisciplinar que posibilite el desarrollo del pensamiento crítico en el ciclo 4, desde varias disciplinas afines a la astronomía; se inicia con 2 grupos (uno de grado 8° y el otro de 9°) un total de 60 estudiantes y 6 maestros de diferentes áreas, el siguiente año, 2017, se fortalece con 4 grupos de estudiantes (2 grupos de Octavo y 2 de noveno), en total 110 estudiantes y 8 maestros de diferentes disciplinas, desarrollan procesos de aprendizaje interdisciplinar en temáticas no solo de astronomía, también de otras áreas del saber cómo Astrobiología, Astroquímica, Astrofísica, Ed. Ambiental y Tecnología (Robótica y cohería), así como el área de sociales con el seminario: Ética sociedad y vida planetaria, en estos espacios se analiza reflexivamente el rol del ser humano en nuestro planeta, así como sus posibilidades más allá de este; de igual forma se realizan actividades lúdicas como Astro cine y de indagación en torno a las preguntas sobre el pasado, presente y futuro de la vida en la tierra y en otros lugares del universo. A partir del 2018 se cuenta además con 4 maestros más, quienes abordan las temáticas de: Astronomía Cultural, Astrofotografía, Bilingüismo y Habilidades comunicativas, como estrategias de socialización de saberes reconocidos en las diferentes sesiones. Desde las ciencias sociales se reconoce el impacto y evolución de la cultura y civilizaciones humanas en la evolución de nuestra especie y sus posibilidades de generar procesos de colonización extraterrestre; de igual manera se establecen estrategias de socialización y sistematización de la información a través de las Tic's, las humanidades y las artes para fortalecer habilidades comunicativas que evidencien el desarrollo de un pensamiento crítico pertinente que posibilite el reconocimiento y la transformación de las realidades de los estudiantes. Como productos de este pensamiento crítico se tiene el desarrollo de investigaciones en ciclo V surgidas desde el club, el diseño e implementación de un EduBlog por parte de los estudiantes, al igual que un juego de mesa interdisciplinar denominado Astropolio.
Observaciones y sugerencias	Como insumo además de los formatos anteriores se tuvo en cuenta el siguiente video del grupo: <a href="https://youtu.be/ZgefMv4w3NU">https://youtu.be/ZgefMv4w3NU</a>
Responsable del registro	Julio Cesar Donato M.

### 3. Formato para sistematización de Experiencias Pedagógicas Alternativas (EPA's).

<b>1. Ubicación y características de la experiencia.</b> Brinda información general de la experiencia, localización, temporalidad, fuentes de información y de contacto, así como una descripción breve.					
Nombre de la experiencia: Club de astrociencias ATLANTIS					
Fecha de inicio de la experiencia: Febrero 2016					
Institucione(s), organismo(s) o instancia(s) en la(s) que se inscribe: Colegio Cundinamarca IED					
El contexto social, cultural, político, económico en la que se sitúa de la experiencia: El grupo cuenta como escenario de acción la única sede del colegio ubicada en el barrio Galicia, de la localidad de ciudad bolívar, al sur de la ciudad de Bogotá. Su población pertenece a estratos socioeconómicos 1-2, se presentan situaciones de madres cabeza de hogar, población desplazada, aumento de migrantes venezolanos, problemas de drogadicción y pandillas en el entorno cercano, además de una situación ambiental compleja con baja calidad del aire producto a la cercanía de más de 5 fábricas contaminantes de todo tipo.					
Datos del contacto (nombre, teléfono):					
Problemática que responde. ¿Por qué surge? ¿Qué buscan transformar? Surge en el año 2016 como iniciativa del campo científico Jornada tarde, con los docentes de ciencias naturales para desarrollar de forma conjunta e integrada el aprendizaje, en este caso desde la Astrociencias para fortalecer los procesos de investigación y experimentación realizados con el club de Astronomía Institucional (Luna Llena) por el Docente Jaime Cabarcas quien desarrolla un trabajo desde el 2009 con estudiantes de ciclo 3 (grados 5°, 6° y 7°); se vincula en el programa de la SED de 40 x 40 (Implementado desde el 2013 en el colegio) con estudiantes de ciclo 4 (Octavo y noveno), aprovechando los recursos con que cuenta la institución en términos de domo y telescopios, así como en personal docente idóneo para la astronomía y las ciencias afines, se inicia en febrero de 2016, con 2 grupos de estudiantes de ciclo 4 (Octavo y noveno), un total de 45 estudiantes y 5 maestros de diferentes disciplinas (astronomía, Biología, Química, Física, Ed. Ambiental y Tecnología). Busca transformar las prácticas educativas tradicionales desde un centro de interés de carácter voluntario, lúdico, donde el saber sea contextualizado y pertinente a la comprensión compleja e interdisciplinar de los fenómenos del espacio y de la vida en nuestro planeta.					
Propósitos de la experiencia: El colectivo Atlantis tiene por objetivo central generar una cultura investigativa desde una perspectiva interdisciplinar a través de ambiente de aprendizaje "ATLANTIS" Club de Astrociencias, a fin de fortalecer el pensamiento crítico en estudiantes de ciclo 4 en el colegio Cundinamarca. Como objetivos específicos tiene: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar procesos de reflexión del conocimiento en diferentes áreas mediante talleres teórico-prácticos que posibiliten el desarrollo del pensamiento crítico y la investigación multidisciplinar (SABER).</li> <li>• Fortalecer actitudes favorables hacia el desarrollo tecnológico y la sustentabilidad del planeta y todos los recursos que en ella existen, al reconocer tanto sus potencialidades como su vulnerabilidad (SER).</li> <li>• Posibilitar comunidades y redes de aprendizaje, con participación en eventos locales, nacionales e internacionales, vinculando asertivamente entidades externas para la cualificación de estudiantes y docentes del proyecto (TRASCENDER).</li> </ul>					
Nivel y/o modalidad educativa: Educación formal, Básica secundaria, Ciclo IV (Grados 8ª y 9ª)					
Sujetos (que participan y rol que desempeñan. Describir):					
CAMPO	Área/asignatura	ESPACIO ACADEMICO	DOCENTE	ROL	
Científico tecnológico	Biología	Astrobiología	Julián Orjuela	Acompañante	
	Física	Astrofísica	Julie Gantiva-Jairo Donato	Acompañante	
	Química	Astro química	Nancy castellanos	Acompañante	
	Ed. Ambiental	Educación ambiental	Julio Cesar Donato	Coordinador	
	Tecnología	Informática	Robótica	Fredy Ramírez	Acompañante
			Cohetería	Julián Orjuela	Acompañante
Histórico	Sociales	Astronomía	Julie Gantiva	Coordinadora	
		Sociedad ética y vida planetaria	Alejandro Pulgar	Coordinador	
		Astronomía cultural	Héctor Fabio Guerra	Acompañante	
Matemático	Matemática	Geometría esférica	Jairo Donato	Acompañante	
	Castellano	EduBlogs	Mayerly Salazar	Divulgación	



Comunicati vo y expresivo	Ingles	Bilingüismo	Roosevelt Soler	Acompañante
	Artes	Astrofotografía	Inti Baquero	Audiovisuales
		Cine foros	Emerson Agudelo	Acompañante

Espacio educativo (aula, virtual, etcétera):

El colegio cuenta con un Domo donde se realizan algunas sesiones de observación astronómica y manejo de instrumentos, igualmente con aulas especializadas y laboratorios para las diferentes sesiones (Laboratorio de física y química, aulas de informática y tecnología, salón de sociales y matemáticas, así como aulas regulares). Además tiene dos blogs con información del club: uno creado y alimentado por los docentes:

<http://juliodonato.wixsite.com/atlantiscolcundi1>

Y otro de creación colectiva por parte de los diferentes estudiantes que van pasando por el club:

<https://edublogatlantis.wixsite.com/clubastrociencias>

Cobertura:

El colectivo de Atlantis inicia en febrero de 2016, con 2 grupos de estudiantes de ciclo 4 (Octavo y noveno), un total de 45 estudiantes y 5 maestros de diferentes disciplinas (astronomía, Biología, Química, Física, Ed. Ambiental y Tecnología). Durante el 2017 se fortalece el club con la participación de 60 estudiantes y 4 maestros más de las áreas de matemáticas, ciencias sociales y humanidades, con ello se complementa y posibilita la realización de actividades de investigación en torno a las preguntas sobre el pasado, presente y futuro de la vida en la tierra y en otros lugares del universo, desde diferentes perspectivas académicas. Durante el 2018 se amplían los grupos del club pasando a ser 4 grupos (2 de grado 8° y 2 de grado 9°) un total de 110 estudiantes inician el año como integrantes del club, de igual manera se vinculan 3 Docentes más para tratar específicamente los seminarios o talleres de: Astrofotografía (Artes), Astronomía Cultural (Sociales) y Bilingüismo (Inglés). Actualmente el club de astrociencias Atlantis cuenta con 9 maestros y 85 estudiantes distribuidos en 4 grupos.

Fuentes de financiamiento:

Como proyecto institucional ocasionalmente cuenta con rubros para materiales de divulgación (Pendones y otros) Desde el programa de Ciudadanía y Convivencia el año 2018 se logró un apoyo de recursos para transporte de salidas pedagógicas a Universidad de los Andes, Sergio Arboleda y Planetario Distrital.

Estructura y formas de organización:

El proceso cuenta con un diagnóstico de los estudiantes, un desarrollo de actividades, una evaluación y retroalimentación permanente en las reuniones del Campo Científico una vez por semana, en pro del mejoramiento y logro de los objetivos fijados en el proyecto Astrociencias, se realizan con los estudiantes 2 sesiones semanales cada una de 2 horas de duración (6:15 a 8:15 pm), Con diferentes docentes de áreas como Astronomía, Biología, Química, Física, Sociales, Humanidades, Artes, Educación Ambiental y Tecnología. El desarrollo de las sesiones se realiza de forma teórico- práctico fortaleciendo el pensamiento crítico y los procesos de investigación científica.

Lógicas de inclusión - exclusión (procesos, criterios de admisión y permanencia):

Se realiza una convocatoria a comienzo de año a estudiantes de ciclo IV (octavo y noveno) para la asistencia a una reunión con los padres de familia. Se les comparte el objetivo del grupo de investigación, la metodología, las temáticas tratadas en los espacios académicos.

Se les explica las pautas de comportamiento que condicionan la permanencia como la asistencia, el buen comportamiento en clases. Los padres de familia, firman el acuerdo y aceptan el estilo de trabajo del grupo de investigación.

En el transcurso del año, algunos estudiantes, consultan si es posible el ingreso, pues han escuchado de parte de sus compañeros que el grupo de investigación tiene actividades interesantes y que llaman bastante la atención. Se analiza el caso y ocasionalmente se permite el ingreso.

Articulaciones, interacciones y/o trabajo colectivo con: Estado, instituciones, redes (de apoyo, virtuales), movimientos (sociales, culturales, educativos) , proyectos, otros.

Participación destacada en eventos internos y externos (Foro Pedagógico Institucional 2016, Feria semilleros 2016-2017 Planetario, II Congreso Latinoamericano de Astrobiología 2018), Consolidación de Línea de investigación para estudiantes de ciclo V. Capacitación de maestros en el programa Planetario para profes con el Planetario distrital. Organizadores 1 encuentro escolar de astrociencias: En órbita con el saber" 13 septiembre 2019.

Breve descripción (máximo diez renglones):

**2. Visión y sentido de lo educativo.** Rescata la concepción del sujeto que se busca formar, la idea o concepto de educación que posee la experiencia, la identidad que construyen los sujetos de la misma, el lugar que confieren a lo alternativo y a las posibilidades de la emancipación.

Concepción de sujetos (¿qué sujetos y subjetividades buscan formar?)

El club de astrociencias, genera vínculos del empoderamiento al recurrir a la tecnología, pero a la vez rescatando los saberes ancestrales desde la reflexión por parte de los que conformamos esta experiencia, ya que cuando el

<p>aprendizaje es motivado por el deseo de aprender genera, más allá de una nota, nuevos referentes sobre el aprendizaje en un contexto de gusto, constancia y ética personal. Y con estudiantes motivados las prácticas de enseñanza – aprendizaje pasan de ser aterradoras y nucleadas a ser interdisciplinarias, críticas, donde el estudiante tiene voz; ahí está nuestra clave en dar mayor impacto y contribución del pensamiento crítico del colegio Cundinamarca</p>
<p>Concepción de educación y pedagogía. El lugar que le confieren en la transformación social. Atlantis se constituye en una comunidad de aprendizaje en cuanto la flexibilidad tanto de sus prácticas, como de la pertinencia de sus contenidos. Más que un culto a la datagrafía, es un desafío a las prácticas estructuradas únicamente desde los intereses de una disciplina. Con relación a la organización escolar, la interacción de docentes de diversas áreas frente a un propósito común, generan nuevos aprendizajes, no solo en los estudiantes, sino en las reflexiones de los maestros sobre la pertinencia de su quehacer, igualmente es un espacio de aprendizaje que sale del aula, es un espacio no formal y voluntario donde la asistencia surge del interés del estudiante</p>
<p>Referente(s) identitario(s). Nociones de cultural y de sociedad. Articulaciones con la educación.</p>
<p>Precisiones y apuestas alternativas de la experiencia Desde el grupo de investigación las relaciones entre profesores y estudiantes, son amenas, pues no hace parte de la practica en las diferentes áreas académicas la coerción como el “disminuir nota” o las anotaciones en el observador, pues dado que el interés por las astrociencias es la base del aprendizaje, los llamados de atención siempre se hacen desde lo formativo, lo dialogante y la construcción de acuerdos. Ello se evidencia en la mínima deserción y no se presentan casos de faltas graves de convivencia en el desarrollo del trabajo dentro de las áreas académicas.</p>
<p>Contenidos (plan, programa) de la experiencia: El enfoque metodológico del club de Astrociencias “ATLANTIS” es la <b>RAP (Reflexión- Acción- Participación)</b>; como eje articulador, aquí el estudiante es quien participa como parte de un equipo que busca develar el funcionamiento del universo y su relación con la vida que habita en el planeta. El proceso metodológico del club se desarrolla en 4 etapas o 4 semestres: Preparación, Despegue, Navegación y Alunizaje. <b>Preparación</b> (1 semestre): Primer acercamiento a la astrociencias, lograr un reconocimiento a los principios básicos que permitirán develar y comprender el funcionamiento y dinámica del universo en los próximos semestres. <b>Despegue</b> (2 semestre): Profundización en las temáticas del semestre anterior a fin de iniciar un proceso reflexivo de análisis de situaciones presentes al abordar las diferentes disciplinas de la astrociencias, de manera crítica mediante actividades más interactivas tales como: laboratorios, seminarios, talleres de modelación. <b>Navegación</b> (3 Semestre): Se indaga y cuestiona sobre los alcances de la aplicación ética de la ciencia y la tecnología, haciendo énfasis en procesos de funcionamiento y mantenimiento mediante un proceso de investigación y análisis permanente de realidades científicas y sociales. <b>Alunizaje</b> (4 Semestre): Su propósito esencial es desarrollar habilidades comunicativas de interpretación mediante análisis de textos, graficas, videos y otro tipo de material, en las nuevas disciplinas y en las ya trabajadas, de manera tal que los estudiantes sean capaces de socializar sus propias ideas de forma clara y coherente.</p>
<p>Procesos de Formación de los educadores participantes. Capacitación de maestros en el programa Planetario para profes con el Planetario distrital. 2016-2019 Diplomado sobre pensamiento crítico para la innovación e investigación en la escuela. IDEP y universidad Distrital 2017-2018.</p>
<p>Evaluación y seguimiento de la experiencia (cuantitativa o cualitativa, ¿quién evalúa?, ¿cómo ?, ¿para qué? La evaluación se realiza mediante los siguientes indicadores: 1. Asistencia y participación activa a las sesiones. Entendida como la constancia y dedicación evidenciada en las diferentes sesiones de trabajo, allí el estudiante demostró su interés, autonomía y actitud favorable hacia la Astrociencias llevando una bitácora de cada una de las sesiones. De igual manera se llevó control de asistencia en cada sesión. 2. Progreso y desempeño en ciencias naturales y sociales. Se asume como el mejoramiento académico en las disciplinas objeto de estudio de la Astrociencias a partir del fortalecimiento de sus habilidades y capacidades de interpretar y analizar la información de manera crítica. 3. Construcción de actividades por parte de los estudiantes. En este sentido se promueve la habilidad del aprender a hacer a partir de la aplicación de sus conocimientos en diferentes actividades de tipo teórico y práctico: Laboratorios, Modelación, entre otros. 4. Para sistematizar la información se implementa un taller de habilidades comunicativas donde se enseña a sistematizar adecuadamente la información para luego construir un Edublog estudiantil temático de cada una de las áreas o asignaturas que conforman la propuesta de Astrociencias. 5. Participación destacada en eventos internos y externos. Es de esta manera que es posible dar a conocer y socializar la experiencia, dando posibilidad al estudiante de exponer sus ideas de forma argumentativa desarrollando habilidades en cuanto la expresión oral y escrita (Foro Pedagógico Institucional 2016, Feria semilleros 2016 Planetario). A partir de lo anterior se estructura un proceso de participación en talleres, salidas, observaciones y experimentos que buscan vincular a los estudiantes como investigadores y conocedores del universo, relacionando los procesos vitales y el origen de la vida a partir de los procesos dinámicos del espacio exterior. El proceso cuenta con un diagnóstico de los</p>

estudiantes, un desarrollo de actividades, una evaluación y retroalimentación permanente en las reuniones del Campo Científico una vez por semana, en pro del mejoramiento y logro de los objetivos fijados en el proyecto Astrociencias. Semestralmente se hace una actividad de integración (Campamento) para evaluar y retroalimentar el Club de forma conjunta entre estudiantes y docentes.

Alcances de la experiencia

- Consolidación y ampliación del grupo de estudiantes partícipes de ATLANTIS que desarrollan habilidades del pensamiento crítico y propositivo (iniciamos con 58 estudiantes en el 2015 y actualmente tenemos 110 estudiantes distribuidos en 2 grupos de grado Octavo y 2 grupos de grado noveno).
- Motivación de los estudiantes hacia el estudio y el desarrollo del pensamiento crítico desde las ciencias mediante el desarrollo de procesos de investigación en los trabajos de grado al ingresar a la educación media (actualmente más de 15 estudiantes provenientes de Astrociencias desarrollan en décimo investigaciones que surgieron al interior de este ambiente de aprendizaje).
- Posibilidad de generar conjuntamente con la Universidad Distrital o la Universidad de la Sabana un énfasis en ciencias del Espacio o Astrociencias en el Colegio para educación media (10° y 11°) en el programa de media fortalecida

ANALISIS

Hoy en día cuando las realidades de la enseñanza de las ciencias se limita a una búsqueda aislada, fragmentada y muchas veces individualista del conocimiento; se hace pertinente y necesario buscar estrategias que desde las diferencias particulares se pueda construir integralmente espacios de discusión, reflexión y análisis frente a los saberes de la ciencia que permean otras áreas del saber; de esta manera surge la Astrociencias, como una posibilidad de reconocer y aprender de ciencias naturales, ciencias sociales, matemáticas, humanidades y otras, desde el cuestionamiento con preguntas como ¿Cuál es el origen y destino de la vida en el planeta? ¿Existe vida fuera de nuestro planeta y qué características tiene? ¿Cuáles son las causas y consecuencias para la vida del uso irracional de los recursos naturales? ¿Cómo se podría llevar a cabo la colonización del espacio y que problemas sociales esto traería? ¿Por qué aún no ha sido posible explorar otros mundos más allá del sistema solar? Con el abordaje de esta y muchas preguntas que atraen la atención e interés de los estudiantes es posible desarrollar procesos interactivos de enseñanza aprendizaje, donde desde las diferencias de pensamiento y formas de abordar el conocimiento se posibilite la construcción colectiva de nuevos saberes fruto de una divergencia de pensamiento, logrando un verdadero pensamiento crítico de carácter científico en los estudiantes, así como una forma de trabajo en equipo interdisciplinar que respetando las particularidades de las disciplinas genere espacios de reflexión que van más allá de las aulas.

Otras

**3. Trascendencia pedagógica y política de la experiencia.** Muestra con claridad la esencia de la experiencia, así como los logros a corto y largo plazo.

Logros (a corto y largo plazo)

- Asistencia y participación activa a las sesiones. Entendida como la constancia y dedicación evidenciada en las diferentes sesiones de trabajo, allí el estudiante demuestra su interés, autonomía y actitud favorable hacia la Astrociencias.
  - Progreso y desempeño en ciencias naturales. Se asume como el mejoramiento académico en las disciplinas objeto de estudio de la Astrociencias a partir del fortalecimiento de sus habilidades y capacidades de interpretar y analizar la información de manera crítica.
  - Construcción de actividades por parte de los estudiantes. En este sentido se promueve la habilidad del aprender a hacer a partir de la aplicación de sus conocimientos en diferentes actividades de tipo teórico y práctico.
  - Participación destacada en eventos internos y externos. Es de esta manera que es posible dar a conocer y socializar la experiencia dando posibilidad al estudiante de exponer sus ideas de forma argumentativa desarrollando habilidades en cuanto la expresión oral y escrita.
  - Creación colectiva de un Blog en la página institucional del colegio Cundinamarca, para socializar y dar a conocer las actividades y desarrollo de la innovación. ver: <http://juliodonato.wixsite.com/atlantiscolcundi1>
  - Publicaciones alrededor del trabajo del club de astrociencias en la revista virtual Huychica <https://revistahuichyca.com.co/documentos/edicion2/9.pdf>
- Y con el IDEP en la compilación de experiencias de innovación educativa denominada: "El desafío de ir juntos: [http://www.idep.edu.co/sites/default/files/libros/IDEP\\_El\\_Desafio\\_de\\_ir\\_juntos\\_Tomo\\_1\\_WEB.pdf](http://www.idep.edu.co/sites/default/files/libros/IDEP_El_Desafio_de_ir_juntos_Tomo_1_WEB.pdf)
- Desarrollo de procesos de sistematización y análisis de información primaria y secundaria por parte de estudiantes mediante diseño y creación de EduBlogs así como análisis de textos y material audiovisual (Cine foros y documentales) Ver link EduBlog construcción: <https://edublogatlantis.wixsite.com/clubastrociencias>
  - Organización 1 Encuentro escolar de Astrociencias: "En órbita con el saber" con apoyo de la SED, el IDEP y la corporación Magisterio al ser beneficiados por la convocatoria para semilleros de investigación.

¿A qué es alternativa la experiencia?

La experiencia es alternativa a las formas tradicionales de enseñanza de las ciencias, al integrar diferentes disciplinas en una malla curricular articulada mediante preguntas orientadoras que buscan despertar la curiosidad y fomentar

procesos de indagación autónomos al relacionar los saberes con fenómenos cotidianos relacionados con la vida y el espacio.

Igualmente, con sesiones como astronomía cultural donde se rescatan los saberes ancestrales y cosmogónicos de nuestros ancestros indígenas, se da una mirada a los saberes propios de nuestras culturas precolombinas; así como en el seminario de ética sociedad y vida planetaria se generan discusiones sobre el surgimiento y desarrollo de la humanidad, analizando aspectos como las guerras, el territorio, modelos económicos todo esto en relación a las posibilidades de colonización espacial.

Desde la sesión de educación ambiental se reflexiona sobre la crisis actual por la que atraviesa el planeta en materia de agotamiento de recursos naturales, así como del calentamiento global, la contaminación lumínica y la basura espacial como situaciones problemáticas generadas por el ser humano, creando posturas y reflexiones conducentes a un uso racional y sostenible de los recursos naturales.

Significado de lo alternativo y de lo emancipatorio:

El colectivo asume lo alternativo como lo diferente, lo innovador, aquello que genera autonomía y gusto por el conocimiento en los estudiantes, así mismo manifiestan que lo que relaciona los fenómenos de la vida y el espacio de forma clara, amena, lúdica es una nueva forma de generar estrategias de enseñanza aprendizaje y en este caso desde la interdisciplinariedad como medio. Al hablar de lo emancipatorio el colectivo asume que al posibilitar el pensamiento crítico desde diferentes estrategias didácticas como la creación de juegos de rol, el edublog y las investigaciones en grado 10° y 11° donde se analiza la realidad desde una mirada holística e integral es posible abrir un espacio a procesos conducentes a la emancipación social.

Proyecto ético - político social en el que se inscribe:

Saberes de la experiencia

- Fundamentos (saberes en los que se basa)

Los saberes pilares son los relacionados con la astronomía como ciencia base, es decir se cuenta con participación de casi todas las áreas del conocimiento organizadas en los campos de pensamiento así:

Campo científico tecnológico: Astroquímica, Astrofísica, Astrobiología, Educación ambiental, Robótica y Cohetería.

Campo Histórico: Astronomía cultural, Astronomía y ética, sociedad y vida planetaria

Campo matemático: Matemáticas

Campo comunicativo y expresivo: Habilidades comunicativas, Bilingüismo y astrofotografía

- Resultados (saberes que produce)

Bajo el liderazgo de los estudiantes y con el acompañamiento de algunos docentes del Club, se crearon distintas formas de producción de saber las cuales aportan al desarrollo del pensamiento crítico de la siguiente manera:

El juego Astropolio no solo articula la ciencia y conocimiento interdisciplinar, sino genera reflexión sobre cómo se le brinda más relevancia al tener y expropiar para obtener más recursos, por encima de la conservación de los mismos. Allí, más que dar respuestas es instaurar nuevas preguntas, ello implica que desde el pensamiento crítico se construyen juicios que nos invitan a pensar cómo se puede desde el conocimiento de las ciencias contribuir a pensar la conservación del mundo y la construcción de alternativas que apunten a superar los cánones impuestos por un modelo económico y político depredador de los recursos, las personas.

A través del diseño del EduBlog como herramienta de aprendizaje en el entorno virtual, se fomenta el trabajo cooperativo y colaborativo además del pensamiento crítico en los estudiantes al vivenciar sus aprendizajes desde su propia sistematización, de igual modo se fortalece el proceso de socialización y divulgación de la experiencia del club Atlantis de forma masiva, en especial en la línea de trabajo "Habilidades Comunicativas".

La investigación realizada sobre "Calidad del aire que respiramos en el colegio Cundinamarca" del 2017 que conto con apoyo de la Universidad Antonio Nariño y Colciencias, causo un impacto positivo en la comunidad ya que producto de un informe a las autoridades respectivas (Alcaldía Local, Secretaria de Salud y Secretaria de Educación, personería, entre otras) con los resultados de la investigación se generó una sensibilización sobre la problemática, movilizandoo a la comunidad para crear la Mesa Ambiental territorial con participación de estudiantes, docentes y padres de familia del Colegio Cundinamarca, así como líderes comunitarios, representantes de los conjuntos vecinos, ONG's y otros actores de la comunidad; desde esta mesa y gracias a un derecho de petición se pudo cerrar "temporalmente" una de las fabricas causantes de la contaminación, de igual manera esta presión social ha llevado al traslado de otra (en proceso).

Otra:

**4.. Dudas que surgieron y problemas a los que se enfrentó la sistematización de la experiencia. Sugerencias**

#### 4. Guion entrevista semiestructurada

<b>OBJETIVO 1: Caracterizar el club de astrociencias como escenario de formación en términos de su organización, funcionamiento y acciones pedagógicas.</b>
<b>1.1. Formas de organización del colectivo.</b>
¿Cuál es su nombre y formación académica? ¿Hace cuánto y cómo se vinculó usted al club de astrociencias? ¿Cuáles fueron sus motivaciones e intereses para vincularse? ¿Cómo y porque se originó este club de astrociencias? ¿Cuál es la organización del colectivo de docentes pertenecientes al club de astrociencias? ¿Cuál es su función dentro del club de astrociencias? ¿Cuántos docentes hacen parte del club y cuáles disciplinas o áreas conforman el club? ¿Cómo es la relación que se da entre estas áreas? ¿cuentan con apoyo institucional para sus actividades? ¿Tienen apoyo de otras entidades, están vinculados a otras redes o colectivos?
<b>1.2. Funcionamiento interno</b>
¿Cuál es la intencionalidad pedagógica (Ética) que tiene el club de astrociencias? ¿Cómo es el desarrollo de las sesiones con los estudiantes, que estrategias metodológicas se utilizan? ¿Todas las sesiones son iguales, hay algún tipo de rutina? Describame/nárreme una sesión que usted realiza con los estudiantes. ¿Cada cuánto son los espacios de encuentro con los estudiantes? ¿Existe algún tipo de estímulo a los estudiantes por participar en el club? ¿En qué consiste?
<b>1.3. Resultados.</b>
¿Cómo se evalúa el proceso realizado al interior del club Atlantis? ¿Cuáles logros y/o reconocimientos han obtenido como colectivo el club de astrociencias Atlantis? ¿El colectivo Atlantis genera algún tipo de impacto en los estudiantes de ciclo V del colegio Cundinamarca? ¿Cuál? ¿Existe algún tipo de relación entre los saberes desarrollados en el club de astrociencias con los contenidos en las clases regulares? ¿Hace actividades relacionadas con lo trabajado en las sesiones de astrociencias durante sus clases regulares? ¿Conoce si para los egresados del club y del colegio ha sido importante o significativo su paso por el club de astrociencias?
<b>OBJETIVO 2: Reconocer nociones, rutas y propuestas de formación de pensamiento crítico que se promueven desde el club Atlantis.</b>
<b>2.1. Nociones de Pensamiento crítico.</b>
Ustedes como colectivo afirman que desarrollan el pensamiento crítico. De qué forma lo hacen? Mencione un ejemplo. ¿Para usted que significa la expresión "Formación Crítica"? ¿Qué relación tiene el horizonte institucional del colegio con la propuesta pedagógica del club de astrociencias Atlantis? ¿Cómo se relaciona el modelo pedagógico crítico social del colegio con las acciones desarrolladas al interior del club?, ¿Qué retos o desafíos encuentra en esta relación?, ¿Cómo se podría mejorar? ¿Qué entiende por pensamiento crítico?
<b>2.2. Características del docente frente al pensamiento crítico.</b>
¿Cuál es la identidad del docente del colegio y cómo se relaciona con la formación de pensamiento crítico desde el club de astrociencias? ¿Cuáles son los contenidos o temáticas que usted desarrolla en las sesiones realizadas con los estudiantes del club? ¿Cómo se articula desde su área o saber disciplinar en el trabajo con los estudiantes del club, el análisis del contexto desde una postura crítico social? ¿Qué debe hacer un maestro para poder desarrollar el pensamiento crítico en los estudiantes? ¿Cuáles son

sus proyecciones individuales como docente y grupales como colectivo para desarrollar a futuro con el club de astrociencias?

### **2.3. Características del estudiante frente al pensamiento crítico.**

¿Cuál es el perfil del estudiante del colegio Cundinamarca y cómo estos asumen la formación de pensamiento crítico? ¿De qué forma se hace evidente en los estudiantes del colegio Cundinamarca su formación crítica? ¿Qué actividades han realizado los estudiantes del colectivo para socializar sus experiencias a la comunidad educativa del colegio y en otros escenarios? ¿El colegio cuenta con algún tipo de seguimiento a los egresados para identificar el impacto de su formación académica en el colegio en su proyecto de vida actual, en especial su postura crítica?

### **OBJETIVO 3: Analizar y documentar las estrategias pedagógicas del colectivo de maestros para la formación del pensamiento crítico.**

#### **3.1. Apuestas metodológicas.**

¿Cuenta el club con una metodología particular para desarrollar sus acciones con los estudiantes? ¿Usted como docente tiene o aplica algún tipo de metodología para desarrollar sus sesiones al interior del club de astrociencias? ¿Qué actividades son las más frecuentes que usted desarrolla durante las sesiones con los estudiantes del club de astrociencias?

#### **3.2. Formación de pensamiento crítico.**

¿De qué manera su saber disciplinar fortalece el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes del club? ¿Cuáles estrategias pedagógicas implementa usted en las sesiones para desarrollar y/o fortalecer el pensamiento crítico? ¿Qué tipo de habilidades de pensamiento se desarrollan en los estudiantes del club de astrociencias?

#### **3.3. Eventos y publicaciones**

¿Participa o ha participado el club y/o sus estudiantes en algún tipo de encuentro o evento de socialización y/o investigación?, ¿Cuáles? ¿El club de astrociencias cuenta con publicaciones o productos de divulgación elaborados por docentes y/o estudiantes? ¿El club Atlantis tiene formas de producción de saber pedagógico y/o didáctico? ¿Cuáles?

## 5. Grupo de discusión estudiantes club Atlantis Grado octavo

### Taller 1. Grupo grado octavo

**Objetivo:** Caracterizar el club de astrociencias como escenario de formación en términos de su organización, funcionamiento y acciones pedagógicas

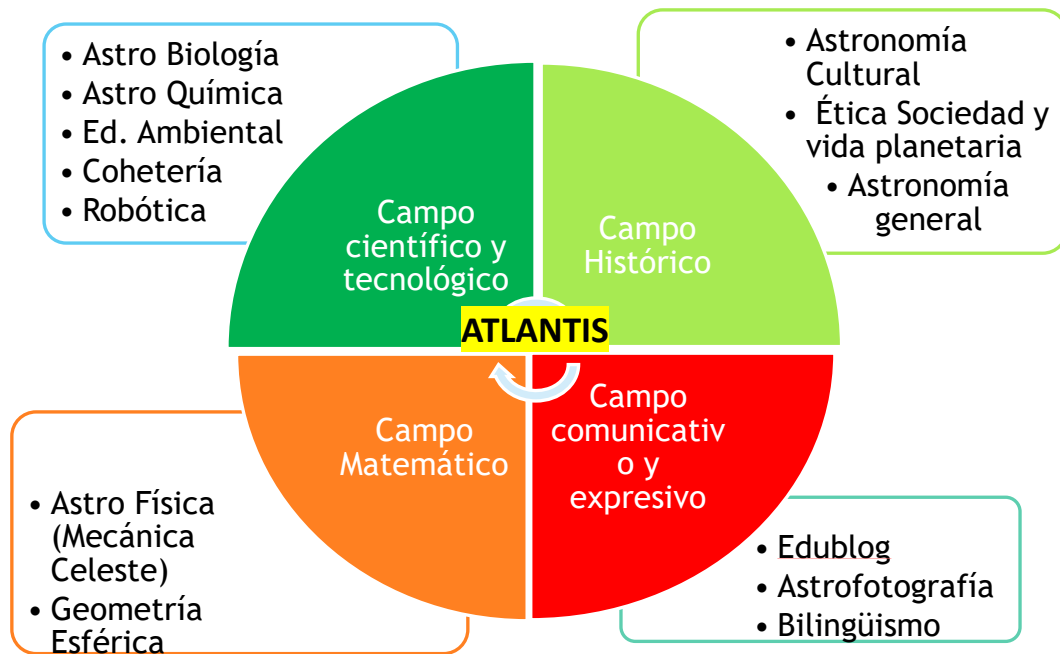
#### Actividades

1. Presentación del video institucional del grupo ATLANTIS. (10 minutos)

2. Proyección en el tablero del logo de Atlantis, allí los estudiantes escribirán sobre este logo una palabra para definir lo que este grupo ha significado para cada uno de ellos (15 minutos). Se hará luego una reflexión final sobre el sentido del colectivo a manera de evaluación.



3. Se proyectará una imagen con los diferentes campos de pensamiento y las sesiones relacionadas con ellos, se distribuirán a cada estudiante 3 fichas de colores (1 rosada, 1 azul y 1 amarilla) (30 minutos).



En cada ficha responderán así:

Verde **HACER** (actividades). ¿Cuáles actividades de las realizadas en el club fueron las más interesantes, agradables y divertidas? ¿Porque? Pegaran la ficha en el campo/sesión que consideren pertinente.

Azul **SER** (emociones). ¿Qué sentimientos, emociones y valores le despertaron y fomentaron durante las diferentes sesiones? Pegaran la ficha en el campo/sesión que consideren pertinente.

Amarillo **SABER** (aprendizajes). Mencioné aprendizajes o conocimientos adquiridos en los distintos momentos de clase. Pegaran la ficha en el campo/sesión que consideren pertinente.

Al finalizar cada actividad se registrarán los resultados más destacados, dando la palabra a los estudiantes con unas reflexiones finales.

## Resultados

El lunes 28 de octubre en horas de la noche se realizó este primer grupo de discusión con estudiantes de 2 grupos del club de astrociencias Atlantis: un total de 23 estudiantes (10 niños y 13 niñas) de grado octavo cuyas edades oscilan entre los 14 y los 16 años. Al realizar la primera actividad se pudo observar lo siguiente:

Al solicitar a los jóvenes que registraran una palabra que representara su participación y sentido que dan al club de astrociencias Atlantis se puede evidenciar 2 grupos de categorías de análisis: Las nociones relacionadas directamente con los saberes y las disciplinas, por un lado; y por otro, los términos relacionados con habilidades y actitudes fomentadas:





<b>SABERES DISCIPLINARES</b>	<b>HABILIDADES ACTITUDES</b>
Cosmos	Investigar
Galaxia	Conocimiento
Estrella	Estudio
Vía láctea	Aprendizaje
Espacio	Compañerismo
Orbita	Ideas

La siguiente actividad buscaba reconocer desde las disciplinas o sesiones desarrolladas en el club de astrociencias, las actividades, los sentires y los aprendizajes significativos alcanzados durante este año. Se inicia con las actividades (Hacer) que mayor agrado causaron obteniendo lo siguiente:

<b>Campo Científico tecnológico</b>	<b>Campo Histórico</b>	<b>Campo matemático</b>	<b>Campo comunicativo expresivo</b>
Crear lanzar cohetes (19)			Astrofotografía (7)
Laboratorio astroquímica (3)			
Caminata ecológica (4)			
Robótica			
<b>Actividades interdisciplinares</b>			
Evento encuentro de astrociencias (6)	Evento encuentro de astrociencias (6)	Evento encuentro de astrociencias (6)	Evento encuentro de astrociencias (6)
Videos cine foros (2)	Videos cine foros (2)	Videos cine foros (2)	Videos cine foros (2)

Se presenta un predominio en las actividades realizadas en el campo científico tecnológico, en especial las relacionadas con las prácticas de cohería, de laboratorios y las caminatas, demostrando así que la ciencia experiencial permite una mayor aceptación y agrado por parte de los estudiantes del club Atlantis, también se presenta un número importante de estudiantes con gusto por las sesiones de astrofotografía, al ser una disciplina de las artes que permite potenciar la dimensión estética del ser humano. Actividades donde se relacionan dos o más áreas del conocimiento tales como el evento en órbita con el saber, donde los jóvenes actúan como anfitriones permiten evidenciar que el contacto con otros

estudiantes permite compartir, socializar y fomentar el liderazgo desde el grupo de astrociencias.

La siguiente actividad realizada buscaba identificar las emociones, los sentimientos o reacciones encontradas durante el desarrollo de las sesiones, para ello identificaron y escribieron en las fichas rosadas algunas de ellas así:

Curiosidad	3	Respeto	10	Compañerismo	5
Pensamiento crítico	3	Asombro, emoción	4	Estrés	
Agrado x la ciencia	2	Comprensión	5	Trabajo en equipo	
Ilusión		Responsabilidad	2		
Felicidad, alegría	13	Tolerancia	2		



En las fichas registradas por los estudiantes se destaca como los sentimientos, valores o emociones que se vivencian por parte de los jóvenes en sus sesiones del club de astrociencias predominan la alegría (13) y el respeto (10) como elementos importantes que se viven durante el desarrollo de las diferentes sesiones y actividades, se destaca allí que el contar con un ambiente donde se parta del gusto y la alegría mediado por el respeto como condición de relación interpersonal es posible construir saberes, aprendizajes y en este caso valores.

Por último, las fichas de color amarillo permitían identificar los aprendizajes (Saber) más destacados o significativos que han obtenido al interior del trabajo en el club de astrociencias, para ello se presentan los siguientes resultados:

Dentro de los saberes o aprendizajes más relevantes para los estudiantes tenemos los siguientes desde los diferentes campos de pensamiento:

<b>Campo Científico tecnológico</b>	<b>Campo Histórico</b>	<b>Campo matemático</b>	<b>Campo comunicativo expresivo</b>
Formación química de planetas (5)	Egoísmo humano	Coordenadas celestes (3)	Toma de fotos sobre el espacio (12)
Construcción de cohetes (13)	Sociedad humana		
Lanzar cohetes (7)			
Características de planetas (4)			
Problemas ambientales (9)			
Inteligencia artificial			
Biodiversidad			
Vida fuera del planeta			
Construir telescopio			
Tabla periódica y elementos químicos (3)			
Universo y galaxias			
Mezclas químicas			
Funciones de arduino			

Dentro de los aprendizajes destacados por los estudiantes se reconoce las prácticas de coherencia en términos de creación y lanzamiento de cohetes, de igual forma el análisis de la realidad es el otro saber que se fomenta y se hace evidente desde el reconocimiento de las problemáticas ambientales incluyendo los problemas de la contaminación lumínica y la basura espacial, allí se percibe una potencia reflexiva de reconocer e interpretar críticamente la realidad, en este caso la realidad mediada por el uso irracional de los recursos naturales.

## **6. GRUPO DE DISCUSION ESTUDIANTES CLUB ATLANTIS**

### **Taller 2. Grupo grado Noveno**

**Objetivo:** Reconocer nociones, rutas y propuestas de formación de pensamiento crítico que se promueven desde el club Atlantis

#### **Actividades**

1. Presentación del video institucional del grupo ATLANTIS. (10 minutos)
2. De forma individual los estudiantes responderán por escrito las siguientes preguntas (20 minutos):
  - a. ¿Cuáles fueron los 5 temas o aprendizajes que logro durante su permanencia en el club de astrociencias y cuál fue su importancia?
  - b. De lo aprendido, ¿esto me permitió comprender la realidad actual? Si o no ¿Por qué?
3. En parejas y luego en grupos de 4 estudiantes socializarán sus respuestas y reconocerán los saberes/aprendizajes comunes más significativos. En plenaria se realizará una discusión frente al desarrollo del club de astrociencias durante este año (30 minutos).

#### **Resultados**

El martes 29 de octubre se realiza este segundo momento con estudiantes del club de astrociencias Atlantis, un total de 31 estudiantes, 15 estudiantes de grado octavo y 16 estudiantes de grado noveno, jóvenes con edades entre 14 y 16 años; luego de observar el video se procede a entregar hojas a cada estudiante para que registre

allí la respuesta a las 2 preguntas. Como resultados destacados se presenta lo siguiente:

**Pregunta 1:** ¿Cuáles fueron los 5 temas o aprendizajes que logro durante su permanencia en el club de astrociencias y cuál fue su importancia?



De forma general se puede apreciar en la gráfica, un predominio en lo referente a la fotografía del espacio como algo que genera gusto, agrado y aprendizaje desde el manejo de la técnica para tomar una foto, uso del celular para toma de fotos del espacio y tipos de instrumentos para realizar fotografías; sin embargo, también se hacen presentes elementos diferentes evidenciando allí la noción de interdisciplinariedad ya que los saberes son diversos y van desde lo científico (Física, química, biología) y tecnológico (cohetería y robótica) pasando por las humanidades (edublog) y lo socio ambiental (Ética sociedad y vida planetaria, educación ambiental).

Se destacan frases que apoyan este proceso de aprendizajes desde lo interdisciplinar con mirada propositiva y crítica, en referencia a sociedad, ética y vida planetaria expresiones como:

“Aprender a ver la realidad de las cosas con ojo crítico” (Karla 901)

“Como vivimos en esta sociedad en el siglo XXI, como hay tanta indiferencia, en como las personas no están acostumbradas a ver algo diferente” (Valentina, 902)

“tratábamos temas los cuales me ayudaron a comprender un poco más acerca de nuestro entorno social” (Karen Sofía 901)

“La importancia del poder, el cómo identificarlo y el papel que este juega en la sociedad, para así poder tener un punto de vista más crítico frente a cualquier situación” (Andrea 904)

“Conocer de otra manera como la política se encarga de manejarnos, hacernos creer todo lo que nos plantean y no vemos la realidad y hasta el hecho de sus corrupciones” (Andrés, 902)

“Como impacta nuestro vivir, este mismo impide nuestro avanzar positivamente como especie, desde discriminación hasta consumismo, cosas que debemos corregir” (Dana 802)

**Pregunta 2:** De lo aprendido, ¿esto me permitió comprender la realidad actual? Si o no ¿Por qué?

De forma masiva y unánime los estudiantes respondieron afirmativamente a esta pregunta dando sus razones, destacándose las siguientes:

“Si porque me ayudo a comprender mejor la situación del mundo y como nosotros los humanos jodemos al mundo sin tener en cuenta los problemas que se crean” (Kevin Andrés 903)

“Si ya que he comprendido que la tierra construyo su propia destrucción ya que el planeta tierra está muy contaminado que si no hacemos algo ahora nos arrepentiremos después” (Jamilton 901)

“Si por que con este proyecto pude ver las cosas de otra manera diferente, también me deja muchas dudad que aún no han sido correspondidas y ahora no solo me quedo con una sola fuente” (Jireth 902)

“Si Ya que vivimos en una sociedad la cual está perdida y con todos nos damos cuenta en cómo podemos llegar a ser mejor cada día” (Valentina 902)

“En general además de los problemas ambientales que sufre el planeta y por qué...los temas que se veían más enfocados a ayudarme a entender en que situaciones vivo” (Andrea 904)

La mayoría de estudiantes consideran, según lo manifestado en la socialización realizada por grupos, que el club permite analizar y entender las cosas de forma diferente, con un sentido reflexivo que permite entender mejor muchas situaciones de la realidad, se destacan las sesiones de ética, sociedad y vida planetaria, al igual que las de educación ambiental donde se describe claramente la relación del conocimiento con la cotidianidad de los estudiantes en términos socio políticos y ambientales.

## 7. Matrices de análisis

CATEGORIAS	DOCENTES	ESTUDIANTES	DOCUMENTOS
<p><b>NOCIONES, REFERENTES, PERSPECTIVAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO</b></p>	<p>La evaluación no como un proceso de memorización de datos sino como un <b>ejercicio de reflexión crítica de la realidad, es tejer puentes entre los contenidos de las ciencias y la realidad social.</b> El universo no solo es un objeto de estudio que se aleja de los problemas del mundo sino que por el contrario, se acerca a ellos y genera nuevos cuestionamientos frente a la realidad del mundo...La apuesta política se orienta a que desde el club se conciba al sujeto como parte de una realidad que al generar unos acercamientos desde el pensamiento crítico genera nuevos aprendizajes, el posicionamiento frente a problemas contemporáneos, cotidianos...desde las diferentes áreas se plantean estrategias que acercan al estudiante a un nivel más profundo de reflexión y posicionamiento de la realidad... La relación (Con la realidad) se concreta cuando desde las áreas, se abordan problemas actuales, no necesariamente relacionadas con algo meramente académico <b>(Alejandro Docente sociales y vida planetaria)</b></p> <p>Teniendo como base el interés de los estudiantes por la astronomía fortalecer el pensamiento crítico...Los estudiantes de astrociencias tienen un alto sentido de responsabilidad y autonomía que los convierte en líderes en cada uno de sus cursos...Formar estudiantes líderes no solo en el campo de la astronomía sino en su comunidad... La diversidad de planteamientos y cuestionamientos a que se enfrentan los estudiantes les lleva a cuestionarse sobre su entorno y medio educativo diverso.. <b>(Jairo, Docente Matemáticas y astrofísica)</b></p> <p>La propuesta política sería la emancipación desde la educación y el reconocimiento de la realidad, todo esto dentro de la relación educativa donde el centro es el estudiante <b>(Julian, Docente Biología y cohetería)</b></p> <p>Seguir adelante con este proyecto, implementando nuevas metodologías enseñanza - aprendizaje, motivando a los estudiantes y desarrollando pensamiento crítico en los jóvenes. <b>(Nancy, Docente astroquímica)</b></p>	<p>Aprender a ver la realidad de las cosas con ojo crítico (Karla 301) "Como vivimos en esta sociedad en el siglo XXI, como hay tanta indiferencia, en como las personas no están acostumbradas a ver algo diferente" (Valentina, 302)</p> <p>trabábamos temas los cuales me ayudaron a comprender un poco más acerca de nuestro entorno social (Karen Sofía 301)</p> <p>"La importancia del poder, el cómo identificarlo y el papel que este juega en la sociedad, para así poder tener un punto de vista más crítico frente a cualquier situación" (Andrés 304)</p> <p>Conocer de otra manera como la política se encarga de manejarlos, hacernos creer todo lo que nos plantean y no vemos la realidad y hasta el hecho de sus corrupciones (Andrés, 302)</p> <p>Como impacta nuestro vivir, este mismo impide nuestro avanzar positivamente como especie, desde discriminación hasta consumismo, cosas que debemos corregir (Dana 802)</p> <p><b>En referencia a los aprendizajes al interior del club de astrociencias:</b></p> <p>"me ayudo a comprender mejor la situación del mundo y como nosotros los humanos podemos al mundo sin tener en cuenta los problemas que se crean" (Kevin Andrés 303)</p> <p>"Si ya que he comprendido que la tierra construyo su propia destrucción ya que el planeta tierra está muy contaminado que si no hacemos algo ahora nos arrepentiremos después" (Jamilton 301)</p> <p>con este proyecto pude ver las cosas de otra manera diferente, también me dejo muchas dudas que aún no han sido correspondidas y ahora no solo me quedo con una sola fuente" (Jireth 302) Ya que vivimos en una sociedad la cual está perdida y con todos nos damos cuenta en cómo podemos llegar a ser mejor cada día" (Valentina 302)</p> <p>"En general además de los problemas ambientales que sufre el planeta y por qué...los temas que se veían más enfocados a ayudarme a entender en que situaciones vivo" (Andrés 304)</p>	<p>una perspectiva interdisciplinar a través de ambiente de aprendizaje "ATLANTIS" Club de Astrociencias, a fin de fortalecer el pensamiento crítico en estudiantes de ciclo 4 en el colegio Cundinamarca. (Ficha OACEP)</p> <p>"...como estrategia pedagógica, posibilita al estudiante una visión real y directa del entorno de forma integrada, además de un contacto con el mundo real donde se desenvuelve, aprendiendo a valorarlo, respetarlo y conservarlo" (Donato 2017:229)</p> <p>"Como elemento estratégico de la propuesta de innovación se plantea el pensamiento y la pedagogía crítica como posibilidad de reconocer realidades y situaciones para que, a partir de su análisis, estas se puedan transformar" (Donato 2017:230).</p> <p>"...es de gran importancia generar y apoyar procesos y acciones educativas tendientes a fortalecer procesos investigativos generando comunidades de saber, de reconocimiento de otros territorios, diferentes entornos así como escenarios naturales únicos propicios para la investigación en Astrociencias que posibiliten la transformación de sus realidades" (Donato 2017:232)</p> <p>"el fortalecimiento de un pensamiento crítico mediante la astrociencia como eje articulador e integrador a través de prácticas de aula lúdicas, creativas y diferentes a las de la educación formal" (Donato 2017:244)</p> <p>"Atlantis...más que un culto a la datografía, es un desafío a las prácticas estructuradas únicamente desde los intereses de una disciplina... Es así que se potencian en los estudiantes del Club el cuestionamiento permanente, lo que posibilita acciones de indagación e investigación inter y multidisciplinaria acorde a los intereses y aptitudes de los educandos." (Donato 2017:245).</p> <p>"se pudo potenciar la dimensión del Saber desde los procesos de reflexión del conocimiento en diferentes áreas con la implementación de talleres y actividades que fortalecen el desarrollo del pensamiento crítico desde la investigación multidisciplinaria" (Donato 2017:246)</p>
Reflexión o análisis	<p>Luego de sistematizar las reflexiones realizadas por los docentes, y estudiantes pertenecientes al club de astrociencias, así como analizando documentos del club como el artículo publicado por el IDEP y el proyecto de centro de interés del club de astrociencias; es posible identificar los siguientes elementos en común desde las nociones, referentes y perspectivas del pensamiento crítico al interior del club: 1. Nociones: Se puede apreciar que el análisis de la realidad social es un elemento recurrente al indagar a docentes y estudiantes sobre el sentido u objetivo del club; otro elemento en común se presenta con la mirada cuestionante sobre los aprendizajes haciendo entrever una pertinencia en los contenidos o temáticas abordadas; lo social y el contexto desde la mirada de estudiantes, docentes y desde los documentos revisados se presume como un escenario potente para fortalecer reflexiones y análisis de realidades. 2. En cuanto a perspectivas los maestros manifiestan la pertinencia del pensamiento crítico para desarrollar aprendizajes desde las ciencias del espacio como eje o referente. Los estudiantes comparten esta postura y reiteran según sus opiniones la necesidad de conocer las realidades socio culturales a partir de las consecuencias del actuar de los seres humanos en su desarrollo histórico, social y ambiental. En los documentos subyace la misma intencionalidad desde el trabajo de forma interdisciplinar, mostrando esta estrategia como una posibilidad más que pertinente para fomentar el pensamiento crítico. 3. La perspectiva que se presenta desde los docentes, estudiantes y documentos analizados tienen como referentes comunes la mirada prospectiva donde reconocen que comprender como funciona y ha funcionado el universo, permite entender y en cierta forma transformar las realidades, esto se presenta en expresiones como:..... La experiencia analizada se puede enunciar como experiencia alternativa ya que se sale de los contenidos tradicionales en términos de temas, tiempos y formas de actuar. La experiencia denominada Club de astrociencias ATLANTIS, se concibe desde las posturas de los docentes y la información encontrada en los documentos revisados, como un colectivo interdisciplinar de docentes de diferentes áreas del conocimiento, que desde la astronomía como ciencia base y con la lúdica como estrategia didáctica promueve el desarrollo del pensamiento crítico (PC) y reflexivo desde esta forma alternativa de enseñar sobre el universo, la vida y sus posibilidades pasadas, presentes y futuras; así el PC se describe en relación a un contexto y en algunos casos a las problemáticas de las realidades socio culturales y ambientales por las que se está atravesando; en este sentido los estudiantes reafirman esta mirada ya que varios manifiestan que ha cambiado su forma de ver e interpretar su propia realidad luego de participar en este centro de interés; particularmente en las sesiones de ética sociedad y vida planetaria; y en las sesiones de educación ambiental.</p>		



CATEGORIAS	DOCENTES	ESTUDIANTES	DOCUMENTOS
<p><b>PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS ENSEÑANZA DEL PENSAMIENTO CRÍTICO</b></p>	<p>Trabajar el ámbito interdisciplinar en el aprendizaje de la atracción, generar una <b>reflexión curricular que tome distancia de la temática tradicional dando la obligatoriedad de la tomar como la creatividad...</b> Desde el currículo hay un vínculo entre el interés del maestro por <b>abardar nuevas temáticas</b> que paralelamente no trabaja en el currículo tradicional. <b>Las prácticas de evaluación naqiran en torno a la natarina a la capacidad creativa y reflexiva del estudiante, ella como evidencia de la construcción de nuevos conocimientos...</b> En la salida de campo, las capacitaciones del club de atracción también han hecho <b>énfasis en problemar</b> que van de vigente intervención <b>como el acceso a una educación superior, el cuidado del ambiente y la fuente hídrica en Bogotá (Alejandra, Docente Sociales y vida planetaria)</b></p> <p>La intención pedagógica del club es la <b>interdisciplinariedad como estrategia</b> que apunta al <b>desarrollo del pensamiento crítico</b> de los estudiantes de ciclo 4 (8° y 9° grado)... La apertura del club es un <b>trabajo que se diferencia al realizado en el aula regular, que se da interés de los estudiantes</b> y que desarrollan un <b>serio de competencias</b> que complementan su aprendizaje, tal como la investigación y la experimentación... <b>El club transforma la práctica educativa desde el punto de vista de la interdisciplinariedad.</b> Las diferentes áreas que componen el club, apuntan a un mismo objetivo, atarqanda a <b>los estudiantes la responsabilidad de su propia aprendizaje</b> a través de un diseño de actividades de interés de los mismos y que son diferentes a las que pueden encontrar en el aula regular... Conformación progresiva a través de la inclusión de nuevas líneas de trabajo; participación en eventos y talleres de la institución y de entidades externas; vinculación de los estudiantes que apoyen el desarrollo del proyecto; la organización y desarrollo del evento "Primer encuentro escolar de Atracción. 2019"; muestra de actividades realizadas por docentes y estudiantes pertenecientes al proyecto... Desde la línea que trabaja, <b>se fomentan las habilidades del siglo XXI</b> (tilor en el futuro de los estudiantes, tal como la creatividad, la comunicación y la innovación... la autonomía y la responsabilidad en su aprendizaje a través del trabajo individual y en equipo... <b>se fomenta el uso de las TIC</b> a través del desarrollo de los EDUBLOGS, que con un contenido educativo, los estudiantes realizan un trabajo que comprende el análisis de su experiencia en el proyecto (<b>Mayrly, Docente Humanidades y Edublog</b>)</p> <p><b>educativa, aprovechar las recursos y espacios que ofrece la red para ejecutar proyectos educativos.</b> En términos éticos, se trabaja en <b>hararia extracurricular</b>, mantenida en cada zona las valores y principios de nuestra institución, las zonas se van dirigiendo por docentes expertos en cada área del conocimiento... Se hace necesario que los docentes creen <b>nuevos didácticos</b> para enseñar a tomar, ya que <b>nazan comunes en los programas académicos curriculares.</b> <b>Hay esfuerzos para acercar a los estudiantes de la rutina,</b> con actividades nuevas y relacionando la teoría y la práctica... <b>Fortalecer las competencias científicas en los estudiantes, motivándolos a estudiar ciencias desarrollar el pensamiento crítico,</b> generar la cultura del cuidado de la naturaleza... <b>La interdisciplinariedad del proyecto genera en los estudiantes nuevos conocimientos, capacidades, habilidades y pensamiento crítico</b> que permite que los jóvenes resuelvan problemas de su contexto y <b>mejoren su calidad de vida (Nancy, Docente Artragnimica)</b></p> <p>Brindarle al estudiante la oportunidad de participar en un club como esto es <b>marcarlo que tiene un derecho</b> y puede ser parte de ello y se va dando esta dicha intención (<b>Jairo, Docente Matemáticas y Artragnimica</b>)</p> <p><b>se vincula el interés de los estudiantes con el ejercicio educativo enfocado en el desarrollo de prácticas contextualizadas...</b> El proceso vincula a los estudiantes a <b>indagar sobre su realidad inmediata y colectiva, a conocer el conocimiento como algo que abala e interdisciplinar</b> y presenta al conocimiento como algo que no se queda (<b>Julian, Docente Biología y cubetería</b>)</p>	<p><b>Al indagar sobre las actividades que mar los llamamos la atención:</b></p> <p><b>Cubetería:</b> "porque <b>nar divertirnos</b> haciendo el cubo y luego <b>hacemos practicar</b> de vuelo, la experiencia fue muy bonita y agradable" (Angie, 9°) "Me gusta porque <b>nar majar nar reinar en el patio</b>" (Nicol, 9°) "Aprendí mucha <b>parecia divertida</b> y aprendí a armar un cubo con material reciclable" (Briqith, 9°)</p> <p><b>Artragnografía:</b> "el profesor <b>nar mar</b> diferentes maneras de tomar fotografías y en el mejor momento" (Camila, 9°) "fue muy <b>interesante</b> salir a tomar fotos a la luna" (Steicy, 9°) "Solimar al patio a fotografiar la luna y <b>artragn interesante</b>" (Farid, 9°) <b>Luzalider</b></p> <p><b>Pedagógico:</b> "Laida a la universidad de la zaban porque ya <b>narabia que exítia y canacitar</b> nuevos paisajes hermosos" (Saira, 9°)</p> <p>"Parque <b>compartir</b> grupalmente especialmente en la de <b>correr orientales</b>" (Michael, 9°) "La caminata a <b>lar correr</b> ya que <b>nar libramos de la ciudad</b> y <b>rubimar la montaña</b>" (Andrés, 9°)</p>	<p>Realizar procesos de reflexión del conocimiento en diferentes áreas mediante <b>talleres teóricos-prácticos</b> que <b>paribiliten el desarrollo del pensamiento crítico y la investigación multidisciplinaria</b> (SABER)... El colegio cuenta con un <b>Dama</b> donde realizan algunas zonas de observación astronómica y manejo de instrumentar, igualmente con aulas especializadas y laboratorios para las diferentes zonas (Laboratorio de física y química, aula de informática y tecnología, salón de ciencias y matemáticas, así como aulas regulares). El desarrollo de las zonas se realiza de <b>forma teórica-práctica</b> fortaleciendo el pensamiento crítico y las <b>prácticas de investigación científica.</b> (Proyecto Atlántic 2016) "... <b>se conoce desde la disciplinar los problemas del</b>, la anterior aplicada en el centro de interés con <b>preparar orientados</b>, transformándose como eje principal del trabajo curricular en el desarrollo del club "ATLANTIS" (Danata 2017:229)</p> <p>"La interacción de <b>docentes de diversas áreas</b> frente a un propósito común, <b>generan nuevos aprendizajes, narala en los estudiantes, rina en la reflexión de la muestra sobre la pertinencia de su que hacer</b>" (Danata 2017:245)</p> <p>"Esta experiencia es relevante y <b>razonable en el tiempo</b> por <b>hay un trabajo de equipo</b> y se inició un <b>proceso de sistematización de la práctica</b>, por <b>zala ar</b>, se puede contribuir a la <b>comunidad de conocimiento pedagógica</b>" (Danata 2017:245).</p> <p>"En esta apertura de <b>innovación el estudiante observa y analiza un fenómeno desde distintos campos del conocimiento,</b> arumiendo una <b>postura reflexiva y crítica</b> que le permiten desarrollar un serio de habilidades que en un futuro repercutirán en el <b>mejoramiento de su calidad de vida</b>" (Danata 2017:229)</p>
<p>Reflexión o análisis</p>			<p>En <b>artar enunciar</b>, se exponen las intenciones del club ATLANTIS para generar <b>posturas colectivas</b> de tipo reflexiva a partir de la metodología implementada, la RAP (Reflexión Acción Participación); igualmente, <b>se describe la idea de ir más allá del saber disciplinar,</b> al partir de la pregunta <b>cómo estrategia</b> para el desarrollo de las zonas. Por otra lado, las <b>prácticas de modelación, experimentación y representación</b> que se dan con los estudiantes permiten en <b>ella dar un sentido práctico</b> al aprendizaje al poder relacionarla con situaciones cotidianas. Es importante resaltar que, <b>al ser una apertura colectiva interdisciplinaria,</b> se garantiza su <b>desarrollo y continuidad en el tiempo,</b> a la vez que <b>paribiliza</b> evaluación y retroalimentación a fin de <b>fortalecer la propuesta.</b> Desde los estudiantes se presenta un <b>predominio en las actividades realizadas en el campo científico-tecnológico, en especial la relacionar con las prácticas de cubetería, de laboratorio y la caminata,</b> demostrando así que la ciencia experiencial permite una mayor aceptación y agrada por parte de los estudiantes del club Atlántic, también se presenta un número importante de estudiantes con <b>gusto por las zonas de artragnografía,</b> al ser una disciplina de la <b>arte</b> que permite potenciar la dimensión <b>estética del ser humano.</b></p>