

1. Información General

Tipo de documento	Trabajo de Grado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	Mirada al cielo de Bogotá: Una experiencia con niños de quinto grado de primaria
Autor(es)	CASTAÑEDA SUA, Carlos Andrés
Director	PEDREROS MARTÍNEZ, Rosa Inés
Publicación	Bogotá, Colombia 2012. P 50.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	Ciencia, Astronomía, ideas, preguntas, explicaciones, eventos

2. Descripción

Trabajo de grado en el cual se aborda la enseñanza de las Ciencias, en particular de la Astronomía con niños de primaria, se presentan las actividades realizadas en torno a las ideas, preguntas y explicaciones de los estudiantes sobre algunos eventos y situaciones del entorno físico y natural. El maestro en formación hace una inserción en el aula, distingue las estrategias para vincular las vivencias del estudiante, sus ideas e inquietudes para generar conocimiento en la clase a partir de los intereses de los estudiantes sobre el ámbito de la Astronomía.

3. Fuentes

- Ayala, M. (2005). Análisis histórico-crítico y la recontextualización de saberes científicos. Construyendo un nuevo espacio de posibilidades. Pre impresos, 20, 1-17. Universidad pedagógica nacional, Bogotá.
- Averbuj, E. (1990). Con el cielo en el bolsillo: La astronomía a través de la historia. Madrid: Ediciones de la torre.
- Bautista, G. & Rodríguez, L. (1996). La ciencia como una actividad de construcción de explicaciones. Representaciones sobre la ciencia y el conocimiento, 2, 65-73.
- Camino, N. (1999). Sobre la didáctica de la Astronomía y su inserción en la EGB. Kaufman Miriam y Fumagalli Laura (comp.), Enseñar ciencias naturales: reflexiones y propuestas didácticas (pp. 144-173). Buenos Aires: Paidós.
- Cubero, R. (1989). Cómo trabajar con las ideas de los alumnos. España: Diadas Editoras.
- Giordan, A. & De Vecchi, G. (1995). Los orígenes del saber. Capítulos, Series y fundamentos N° 1, Colecciones Investigación y Enseñanza Diada, Sevilla, editoras S. L.
- Hawking, S. (1988). Historia del tiempo: del big bang a los agujeros negros. Estados Unidos: Editorial Crítica.
- Molina, A. (2000). Conglomerado de relevancias de niños, niñas y jóvenes. En Revista Científica, 4,1, 187-200.
- Molina, A. (2005). El "otro" en la constitución de identidades culturales. En Piedrahita, C y Paredes, E (Editoras). Cultura política, identidades y nueva ciudadanía, Cúcuta, Sic Editorial LTDA: 2, 139-169.
- Rodríguez, G., Gómez, J., Flores, G., & Jiménez, E. (1996). Metodología de la investigación cualitativa. Málaga: Aljibe, D.L..
- Sagan, C. (1980). Cosmos. Estados Unidos: Editorial Planeta S.A.
- Segura, D. (1993). La enseñanza de la física dificultades y perspectivas. Colombia: Biblioteca de catedráticos.

4. Contenidos

El documento se organiza en cuatro apartados a saber: El primero sobre la Astronomía y su enseñanza, en el cual se muestran algunos aspectos sobre la Astronomía en Colombia, se distinguen estudios e investigaciones que se han realizado en este ámbito del conocimiento y se presentan algunas estrategias pedagógico-didácticas para pensar la enseñanza de la Astronomía. En el segundo, se expone los referentes teóricos tomados en cuenta para llevar a cabo la investigación, los cuales se dividen en dos, uno referido a la parte epistémica y la otra referida a los aspectos pedagógico-Didácticos. El tercero apartado se refiere a los aspectos metodológicos de la investigación y sobre la alternativa metodología llevada al aula. El cuarto sobre la descripción y sistematización de la vivencia en el aula. Al final se presenta las conclusiones y las referencias bibliográficas.

5. Metodología

La metodología de la presente investigación se enmarca dentro de un enfoque cualitativo e interpretativo. (Rodríguez, Gómez, Flores, & Jiménez, 1996). En cuanto a la perspectiva interpretativa, se trata de aproximarse al universo interpretativo del otro, una aproximación a la cultura del “otro” como sujeto enmarcado en unas condiciones históricas-sociales-culturales específicas a un tiempo (Molina, 2000, 2005, 2008).

En cuanto a la metodológica seguida en el aula, se tuvo en cuenta la alternativa metodológica Actividades Totalidad Abiertas –ATAs-. (Segura, Molina, Pedreros, Arcos, Velasco, Leuro & Hernández, (1995), en la cual se permiten cumplir con la coherencia conceptual, la coherencia lógica y coherencia en el formato de la actividad.

6. Conclusiones

La presente investigación permite mostrar que los eventos físicos y naturales, en particular los astronómicos apasionan a los estudiantes, tienen una serie de experiencias que les permiten comprender lo que acontece en su entorno y de las cuales surgen nuevas inquietudes y explicaciones que por lo general no son tenidas en cuenta en la clase de ciencias. Aspectos que se lograron establecer como se expone en el documento en los estudios e investigaciones que se han realizado en este ámbito del conocimiento, las estrategias pedagógico-didácticas que se han formulado para pensar la enseñanza de la Astronomía y con la vivencia llevada al aula en la investigación.

En particular la investigación realizada “Mirada al cielo de Bogotá: Una experiencia con niños de quinto grado de primaria”, nos lleva a mostrar que si bien miramos el cielo de Bogotá, la curiosidad, deseo de saber y voluntad de conocer trasciende el cielo de la ciudad, las inquietudes de los niños de quinto de primaria del Centro Integral Distrital José María Córdoba I.E.D jornada de la mañana, se orientaron más a lo desconocido, a lo mágico, al deseo de saber que pasa más allá en el firmamento pero también su deseo de saber está orientado por lo que han vivenciado en su cotidianidad, por lo que les ofrecen las películas, juegos o por lo que han aprendido en la clase de ciencias.

Los estudiantes mostraron un interés por profundizar en temáticas como los planetas, los cometas, las estrellas, la Luna, vida en otros planetas y eventos astronómicos como los eclipses y la sombra que produce el Sol en el transcurso del día. Algunas preguntas que se presentaron permiten entender mejor la curiosidad e interés de los niños, por ejemplo, ¿Por qué se dice que Plutón era muy pequeño y lo descartaron como planeta?, ¿Cómo se hizo la Luna?, ¿Cómo vuelan los cometas en el espacio si nadie los impulsa?, ¿Por qué se da la noche?, ¿Cómo se crean las sombras?, entre otras que se muestran en la investigación. Estas inquietudes en muchos casos son colectivas, lo que muestra temáticas que se pueden tener en cuenta en la clase de Astronomía para aumentar el interés de los estudiantes. En la elaboración de explicaciones, se pudo distinguir una afección por parte de los niños por temas como el movimiento de los planetas alrededor del Sol, el aspecto de las estrellas (luminosidad, tamaño y tiempo de vida), la posibilidad de encontrar vida en otro lugar distinto a la Tierra, el cual estaba influenciado por las películas de ciencia ficción, programas de televisión y video juegos, en donde se muestra que los extraterrestres vendrían a la Tierra a eliminar a los humanos y apoderarse del planeta y sobre la Luna, en particular a los estudiantes les llamaba la atención sus cambios, regularidades de forma y tamaño.

Las explicaciones que emergieron en los estudiantes son amplias y con distintos enfoques. Por ejemplo, cuando se preguntaron por el movimiento de los planetas alrededor del Sol, los niños establecen una analogía entre la fuerza de gravitación universal y la fuerza magnética que observan en los imanes, los estudiantes consideraban que los cuerpos al estar más cerca del Sol se aceleran y a mediada que se alejan disminuye su velocidad. También se pudo apreciar en

Código: FOR020GIB

Versión: 01

Fecha de Aprobación: 10-10-2012

Página 3 de 58

la elaboración de explicaciones que a la base de ellas se encontraban historias, mitos y leyendas las cuales jugaron un papel importante en la construcción de explicaciones.

Otra explicación estaba relacionada con la distancia y el tamaño del Sol, los estudiantes explicitaban “dicen que el Sol es mas grande pero las estrellas puede estar a una distancia del Sol y por eso las hace ver mas pequeñas”, lo cual permite comprender la relación hecha por los alumnos acerca de la perspectivas de los objetos en el espacio en donde asimilan que a mayor distancia de separación los objetos se observaran de menor tamaño, evento que es comparado con lo que observan al su alrededor y hace parte de su cotidianidad. Cuando abordaron el estudio de los planetas se reflejó la relación entre la información que se encuentra en los textos y medios de comunicación y lo que el estudiante sabe, los niños dicen que “Los planetas enanos son enanos porque su masa es muy poca y su núcleo es pequeño, algunos dicen que la distancia del Sol afecta, es cierto eso solo para el calentamiento”, enunciación que si bien informa no permite explicar por qué el núcleo es pequeño de un planeta, por ejemplo.

En la investigación realizada fue posible evidenciar que las estrategias de aula apropiadas para generar la comprensión y el interés de los estudiantes es necesario tener en cuenta las inquietudes, las ideas y las explicaciones que tienen los alumnos.

Elaborado por:	Carlos Andrés Castañeda Sua
Revisado por:	David Andrés Sánchez; Carmen Lucila Giraldo

Fecha de elaboración del Resumen:	07	12	2012
--	----	----	------

***MIRADA AL CIELO DE BOGOTÁ:
UNA EXPERIENCIA CON NIÑOS DE QUINTO GRADO DE
PRIMARIA***

CARLOS ANDRÉS CASTAÑEDA SUA

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTADA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
BOGOTÁ, D.C.**

2012

***MIRADA AL CIELO DE BOGOTÁ:
UNA EXPERIENCIA CON NIÑOS DE QUINTO GRADO DE
PRIMARIA***

CARLOS ANDRÉS CASTAÑEDA SUA

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
LICENCIADO EN FÍSICA**

ASESOR

ROSA I. PEDREROS M.

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTADA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
BOGOTÁ, D.C.**

2012

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi familia, a mi madre, por su esfuerzo y dedicación en esta etapa de mi formación académica como licenciado en Física, sin su ayuda y apoyo nunca hubiera podido lograr esta meta.

A mi asesor por su comprensión, el tiempo dedicado para las asesorías y por la generación de un verdadero equipo de trabajo, su actividad docente se convierte en ejemplo a seguir en mi labor profesional.

Gracias a todas aquellas personas que me brindaron su apoyo y creyeron en este sueño.

Dedico este trabajo a mi familia y a mi madre, por su apoyo, comprensión y paciencia. Sin ellos esta investigación nunca hubiera culminado con éxito.

TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN.....	10
PRIMERA PARTE	12
ASTRONOMÍA Y SU ENSEÑANZA.....	12
1.1 La Astronomía en Colombia.....	12
1.2 Estudios referidos al ámbito de la Astronomía	14
1.3 Estrategias pedagógico-didácticas.....	15
SEGUNDA PARTE.....	24
REFERENTES TEÓRICOS.....	24
TERCERA PARTE.....	31
ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	31
CUARTA PARTE.....	36
DESCRIPCIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD EN EL AULA	36
4.1 Descripción de las sesiones de trabajo en el aula.....	39
4.1.1 Primera Sesión	40
4.1.2 Segunda Sesión	42
4.1.3 Tercera Sesión.....	44
4.1.4 Cuarta Sesión.....	45
4.1.5 Quinta Sesión	46
4.1.6 Sexta Sesión.....	46
4.2 Análisis de la actividad en el aula.....	46
4.2.1 Desde las ideas de los estudiantes	47
4.2.2 Desde las preguntas	48
4.2.3 Desde las explicaciones	50
CONCLUSIONES	54
BIBLIOGRAFÍA	57

ÍNDICE DE DIAGRAMAS Y TABLAS

Diagrama 1. Inquietudes para pensar la Astronomía y su enseñanza. Fuente: Diseño propio.....	15
Diagrama 2. Dinámica de trabajo en el aula. Fuente: Diseño propio.....	34
Tabla 1. Estrategias pedagógico-didácticas sobre la Astronomía y su enseñanza Fuente: Diseño propio.	22
Tabla 2. Instrumentos utilizados en la investigación. Fuente: Diseño propio.....	33
Tabla 3. Estrategias de trabajo en el aula. Fuente: Diseño propio.	35
Tabla 4. Sesiones de trabajo en el aula. Fuente: Diseño propio.	39
Tabla 5. Inquietudes y las preguntas de los estudiantes. Fuente: Diseño propio.....	42
Tabla 6. Grupo y preguntas de los estudiantes. Fuente: Diseño propio.....	43
Tabla 7. Testimonio de los grupos de trabajo. Fuente: Diseño propio.....	45
Tabla 8. Ámbitos de trabajo en el aula. Fuente: Diseño propio.....	47
Tabla 9. Ideas surgidas en los estudiantes. Fuente: Diseño propio.....	48
Tabla 10. Explicaciones generadas por los grupos de trabajo. Fuente: Diseño propio...	53

PRESENTACIÓN

La enseñanza de las ciencias naturales en los cursos de básica primaria no cumple con las expectativas de los estudiantes, pues lo que se aborda en la clase no tiene ninguna relación con lo que ellos vivencian en su mundo físico y natural. Las inquietudes que les suscitan interés y curiosidad se preguntan *por qué* suceden los eventos de su entorno, sin embargo los estudiantes no encuentran una explicación significativa en la clase y optan por abstenerse de realizar preguntas y comentarios sobre los mismos. Los niños y jóvenes en su cotidianidad tienen diversas experiencias que los llevan a buscar y elaborar explicaciones a algunos eventos de su entorno y a continuar preguntándose por ejemplo, ¿por qué caen los meteoritos?, ¿cómo se crearon los meteoritos?, ¿cómo viajan los cometas si nadie los impulsa?, ¿por qué se da la noche?, ¿cómo se crearon las constelaciones?, ¿las estrellas podrían estallar?, ¿de qué color son las estrellas?, ¿por qué Plutón ya no es un planeta?, entre otras preguntas.

Lo señalado anteriormente se presenta igualmente, en la clase de Astronomía, particularmente cuando se mira el cielo de Bogotá, las inquietudes de los estudiantes no son tenidas en cuenta en el aula, lo cual se constituye en un reto para el profesor y un asunto relevante para abordar en la clase. Responder a los intereses, curiosidad, deseo de saber y conocer por parte de los alumnos, posibilita elaborar explicaciones sobre los eventos referidos al cosmos. Pensar la clase de ciencias naturales desde el ámbito de la Astronomía, de tal manera que tenga en cuenta las inquietudes de los estudiantes, permitiría la construcción de un conocimiento conjunto a partir de las diferentes ideas, preguntas y explicaciones de ellos, posibilitaría un aprendizaje activo y significativo y a la vez constituir una alternativa pedagógica para pensar la Astronomía y su enseñanza.

Organizar la actividad en el aula desde algunas situaciones que le sean de interés a los estudiantes y profesores, contribuirá a superar las dificultades enunciadas y enriquecer la mirada sobre los eventos del entorno físico y natural. Más aún, si tenemos en cuenta que la Astronomía es un ámbito de las ciencias naturales, que desde hace mucho tiempo ha estado presente en la historia de la humanidad por sus inquietudes y deseo de saber acerca de los acontecimientos del entorno y la comprensión del mundo, en particular para la elaboración de explicaciones y creación de teorías que permiten

organizar la experiencia del mundo físico y natural, cultivaría el interés y voluntad de saber de los estudiantes

Lo expuesto anteriormente da lugar a la pregunta investigativa *¿Cuáles son las explicaciones que constituyen los niños de quinto de primaria en la clase de Astronomía al preguntarse por el cielo en Bogotá?* Y, como preguntas asociadas: *¿Cuáles son las inquietudes e intereses de los niños al mirar el cielo en Bogotá?* *¿Cuáles eventos suscitan la búsqueda de explicaciones y con qué aspectos las relacionan?* y *¿Cuáles rutas de trabajo se configuran en el aula, particularmente en la clase de Astronomía con niños de la Básica Primaria?*

Como objetivo general de la investigación se plantea *caracterizar las explicaciones que tienen los niños de quinto de primaria en la clase de Astronomía al preguntarse por el cielo en Bogotá* y como objetivos particulares, *distinguir las ideas y preguntas de los estudiantes al mirar el cielo de Bogotá; diferenciar las relaciones que establecen y las explicaciones que elaboran los niños en los estudios particulares que se presentan en el aula; vislumbrar elementos para enriquecer la mirada sobre la Astronomía y, generar rutas de trabajo para pensar la enseñanza de la Astronomía en la Básica Primaria.*

En su presentación, el documento se organiza en cuatro apartados a saber: El primero sobre *la Astronomía y su enseñanza*, en el cual se muestran algunos aspectos sobre la Astronomía en Colombia, se distinguen estudios e investigaciones que se han realizado en este ámbito del conocimiento y se presentan algunas estrategias pedagógico-didácticas para pensar la enseñanza de la Astronomía. En el segundo, se expone los referentes teóricos tomados en cuenta para llevar a cabo la investigación, los cuales se dividen en dos, uno referido a la parte epistémica y la otra referida a los aspectos pedagógico-Didácticos. El tercero apartado se refiere a los aspectos metodológicos de la investigación y sobre la alternativa metodológica llevada al aula. El cuarto sobre la descripción y sistematización de la vivencia en el aula. Al final se presenta las conclusiones y las referencias bibliográficas.

PRIMERA PARTE

ASTRONOMÍA Y SU ENSEÑANZA

En este apartado se muestran algunos aspectos sobre la Astronomía en Colombia, se distinguen estudios e investigaciones que se han realizado en este ámbito del conocimiento y se presentan algunas estrategias pedagógico-didácticas para pensar la enseñanza de la Astronomía. Estos tres asuntos son pertinentes para la investigación, dado que la revisión y estudio permite la comprensión de este campo de conocimiento, la Astronomía y sus posibilidades para llevarla al aula.

1.1 La Astronomía en Colombia

En cuanto a la Astronomía en Colombia, se reconoce que en las cosmovisiones de los pueblos indígenas hay unas creencias, valores y maneras de interpretar el cosmos que han dado lugar a formas particulares de organizarse y comprender sus prácticas culturales. Por ejemplo los Muiscas, comunidad que se localizan en el altiplano Cundi-Boyacense aplicaron sus conocimientos para elaborar calendarios y así saber cuando debían recoger sus cosechas y el momento apropiado para realizar sus siembras. Con la colonización española todos estos conocimientos indígenas fueron desechados, se impusieron los que se traían de Europa. En sus trabajos los españoles encontraron la latitud para el caso la bahía de Santa Marta, realizada por el padre Louis Feuillee en 1700 y determinar la latitud de Cartagena de Indias y Panamá por el ingeniero y gobernador del castillo de San Felipe de Barajas, Juan De Herrera y Sotomayor entre los años de 1719 y 1726, los cuales permitieron avances en la navegación marítima y al mismo tiempo continuar con la ubicación de los nuevos lugares a colonizar.

Ahora bien, la corona española realiza tres Expediciones Botánicas las cuales fueron encargadas al cura y científico español José Celestino Mutis, quien construye el primer observatorio astronómico en América en 1803. Dicho observatorio fue dirigido por Mutis con la ayuda de grandes científicos entre los cuales se encontraba Francisco José de Caldas, el cual toma la dirección del observatorio en 1805 y realiza estudios sobre meteorología y cartografía entre los que se destacan la generación de coordenadas de latitud del observatorio estimándola en $4^{\circ} 06' 36''$, (Duque, 2009).

En la historia de la Astronomía en Colombia no se puede pasar por alto al científico y matemático bogotano Julio Garavito Armero, quien estuvo influenciado por las teorías relativistas de Albert Einstein. Este científico realiza estudios sobre la Astronomía observacional y dinámica, observa el eclipse de sol de 1916 con la colaboración de Jorge Álvarez, Julio Garzón y Santiago Garavito, la cual se hizo en Puerto Berrio, con ellos hace trabajos analíticos en las ciudades de Bogotá y Medellín. Garavito, elaboró tablas y efemérides que ayudaban a la navegación marítima, indagó por el movimiento de la Luna en su investigación *“Fórmulas Definitivas para el Movimiento de la Luna”*. Sin embargo, ésta queda inconclusa debido a su muerte en Marzo de 1920 a sus 54 años de edad. En 1967 se concretó el convenio entre la Unión Astronómica Internacional y el observatorio Astronómico Colombiano, por el cual se le asigna a una serie cráteres de la cara oculta de la Luna el nombre de Julio Garavito Armero S, C, D, Q y Y, los cuales quedan ubicados en 47° 6' Sur y 156° 7' Este.

Hoy en día en Colombia se observa que la curiosidad por los temas Astronómicos va en aumento por tal razón los colegios distritales han generado espacios como clubes de Astronomía extracurriculares y proyectos investigativos dentro del aula, en los cuales los estudiantes se apropian de estos temas y generan investigaciones en asocio con entidades internacionales como son La NASA y observatorios Universitarios extranjeros, los cuales facilitan la información a los estudiantes para que ellos realicen un análisis riguroso que permita llevar a conclusiones acerca de las problemáticas y acontecimientos que se presentan en el universo.

Se puede distinguir que la Astronomía ha estado presente en Colombia, no siendo un saber único de las culturas Anglosajonas y Asiáticas como lo dan a entender los textos de divulgación científica que se incluyen en la escuela. Esto da lugar a que los estudiantes tengan un desconocimiento acerca de los avances que se han presentado en su contexto local acerca de estas temáticas que apasionan no solo a personajes del ámbito científico sino que hacen parte de las creencias, saberes y prácticas culturales de las comunidades indígenas y son de interés para aquellos que se preguntan por los eventos de su entorno, en particular sobre el cosmos. Al ser consiente de estos estudios locales se puede generar en los estudiantes una relación que los acerque a estas

temáticas y a la vez se responda a sus ideas, preguntas y deseo de buscar explicaciones a algunos acontecimientos del entorno físico y natural.

1.2 Estudios referidos al ámbito de la Astronomía

En cuanto a los estudios referidos al ámbito de la Astronomía, se tiene en cuenta en la presente investigación tres autores que han sido reconocidos en la comunidad académica por sus estudios, investigaciones y planteamientos como son Stephen Hawking (1988), Carl Sagan (1980) y Eduardo Averjeb (1990). El primero de ellos plantea que la física ha estado en constante cambio debido a los hallazgos en el universo, por tal motivo es necesario que la sociedad este enterada de estos cambios y las evoluciones de estas teorías, lo que permite encontrar relación con los avances tecnológicos. Entre las investigaciones destacadas de este autor se encuentran las relacionadas con los agujeros negros, la singularidad del universo, el big-bang o la explosión original del cosmos, entre otras mas, todas estos trabajos permiten dar cuenta de una forma diferente de ver el universo y como se comporta generando formas de entender el mundo de distintas a las que se ven planteadas en la historia de la ciencia.

En tanto que Sagan (1980), explica su forma de entender los eventos del cosmos y las preguntas como *¿Por qué tanto interés de la sociedad por la astrología?, ¿qué se encuentra al interior de los planetas?, ¿Cómo es posible observar los cuerpos celestes en el universo?*, que emergen al realizar observaciones y discusiones con sus estudiantes, vincula además teorías de físicos y filósofos por ejemplo las teorías copernicanas acerca del movimiento de la Tierra, las teorías de Kepler acerca de las fuerzas presentes en las orbitas planetarias, entre otros que se interesaron por mirar al cielo y por preguntarse qué era lo que sucedía allí. Sagan utilizaba ejemplos sencillos debido a que al público que se dirige era infantil y adolescente, trataba de una forma cercana los temas relacionados con la astronomía, buscando generar curiosidad y pasión sobre este ámbito del conocimiento.

Por su parte Averjeb, considera necesario darle importancia al contexto socio cultural en el cual se desarrolla cada una de las teorías; muestra que la ciencia no esta hecha por personas extraordinarias fuera de unas condiciones sociales sino que por el

contrario son personas como cualquier otra que se ven sujetas a las condiciones socio-culturales de su época, dando a entender que todos los sujetos de la sociedad están en las condiciones de generar teorías y explicaciones de los fenómenos naturales que percibimos y así observar que la ciencia puede ser elaborada por y entre todos. En el diagrama No 1 se recoge las inquietudes centrales de Hawking, Sagan y Averjub, las cuales posibilitan pensar la Astronomía y su enseñanza.

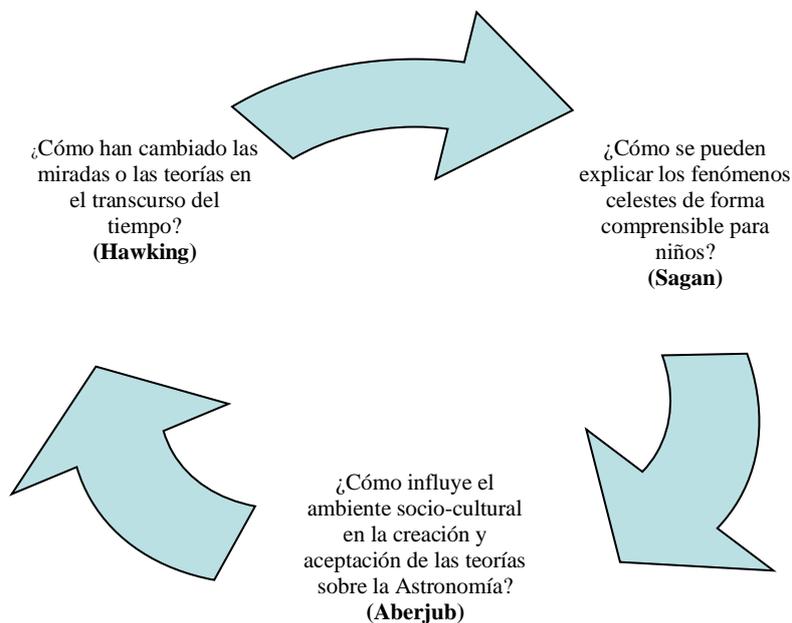


Diagrama 1. Inquietudes para pensar la Astronomía y su enseñanza. Fuente: Diseño propio.

Estos científicos y muchos otros se han interesado por los eventos Astronómicos, a partir de sus ideas y formas de entender el mundo han generado teorías sobre el cosmos. Sus inquietudes, curiosidad y explicaciones respondían a sus búsquedas particulares y deseo de conocer. Esta actitud científica es similar a la que se presentan los estudiantes en el aula y en su cotidianidad, ellos se preguntan, son curiosos, quieren saber que acontece en el cosmos.

1.3 Estrategias pedagógico-didácticas

La Astronomía es un ámbito del conocimiento que apasiona tanto a niños como adultos, es así como se han hecho investigaciones, artículos y monografías tratando de generar un mayor interés en los estudiantes sobre los eventos del cosmos en el aula. A

continuación se presenta algunos de los trabajos realizados a nivel de la educación básica, media básica y universitaria a nivel local, nacional e internacional.

Se encuentra que es posible realizar observaciones astronómicas sin contar con instrumentos muy costosos y complicados de manejar como lo expone Camino (1999), lo cual no quiere decir que no existan dificultades a la hora de enseñar Astronomía. Al respecto Ros (2009), considera importante que se conozca algunas de las posibles dificultades a la hora de trabajar en el aula, por ejemplo un gran número de profesores no tiene un gran bagaje sobre los asuntos astronómicos y muchas veces se tiende a pensar que si no se cuenta con un buen telescopio la observación no se puede llevar a cabo ninguna actividad. La investigadora presenta algunas recomendaciones que se deben tener para conseguir buenos resultados en cuanto al aprovechamiento de la didáctica de la observación, entre ellas considera la posibilidad de abordar temas que despierten la creatividad y el interés de los estudiantes y a su vez tengan una relación con otra áreas del conocimiento como lo son las matemáticas. En el ámbito académico, existen otras investigaciones como la de Pérez (2009), en la que se realizan análisis de la historia de la Astronomía y se involucran las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC's) para llegar a la comprensión y afirmar algunas de las teorías realizadas en siglos anteriores, Pérez (2009).

En el ámbito local se encuentra investigaciones como las de Arias (2006), Sánchez (1997) y Barbosa & Ramírez (1995), realizadas por estudiantes del Departamento de Física de la Universidad Pedagógica Nacional, quienes se apasionan por la Astronomía y su enseñanza, se presentan posibles estrategias de aula que permitan la comprensión de algunos conceptos tales como movimiento, tamaño, distancia y posición, mediante la observación y la discusión en el aula. En tanto que la investigación de Menjura & Ochoa (2011) muestra posibles estrategias de aula para enseñarle a estudiantes de primaria el sistema heliocéntrico de una forma didáctica y en la cual este concepto no es impuesto sino generado por una construcción colectiva.

En el ámbito latinoamericano se presenta la Astronomía como una materia obligatoria en las escuelas y colegios de Uruguay desde 1989, se muestra una posible

vinculación de temas de la ciencia a las clases de básica primaria, debido a la posibilidad de relacionar los temas con las distintas asignaturas presentes en el plan de estudio ya que la interacción de la clase con un único profesor y permite generar en los estudiantes una idea de unidad en la ciencia.

En otras investigaciones se plantea la interdisciplinariedad de la ciencia como lo expone Otero (2000), la cual se facilita en la escuela primaria debido a que con la existencia de un solo profesor para todas las asignaturas, se puede generar una conexión entre los temas que se tratan en las distintas asignaturas y de esta forma mostrar a los estudiantes el conocimiento como una unidad y no como se observa en la mayoría de cursos, en los cuales su estudio se tiene que dar por partes y sin ninguna relación entre ellos, prácticas que no solo se da en Uruguay sino en la mayoría de países de la región.

Algunas estrategias de gobiernos como es el caso de la Red De Asistencia Técnica De Enlaces, Ministerio Educación de Chile (2004), se piensa en un currículo en ciencias naturales como herramienta para acercar a los estudiantes al mundo que los rodea y un mecanismo que permite relacionar algunos de los eventos cotidianos como lo son: la luz, el calor, la distancia y los tamaños, entre muchos otros temas que no solo son del ámbito de la física sino que también hacen parte de la biología, química, matemática, geometría y filosofía. En el estudio de eventos astronómicos consideran que es posible abordar estos y otros eventos, situaciones y conceptos buscando la comprensión, la explicación y la significación por parte de los estudiantes. Para ello han diseñado una serie de actividades en las cuales el estudiante desarrolla y profundiza en sus habilidades intelectuales que le permiten generar ideas, formular hipótesis y argumentar sus posturas.

Otro de los países pioneros en la enseñanza de la Astronomía en Latinoamérica es Argentina, plantean estrategias para vincular la Astronomía a la escuela primaria, tal es el caso como el presentado por algunos investigadores y el gobierno, en el cual se muestra al modelo geocéntrico como una herramienta eficaz para la enseñanza de los movimientos de algunos astros, debido a que este modelo permite generar en los estudiantes de primaria una relación con las observaciones directas de fenómenos

celestes. En esta propuesta contemplan que muchos de estos eventos se analizan desde una mirada externa a la Tierra, los estudiantes no la logran familiarizarse con los eventos del entorno, se confunden u olvidan con facilidad las explicaciones que se presentan sobre dicho evento.

Se planea además, que es posible ver la vinculación de términos muy utilizados en el lenguaje cotidiano, de esta forma se ve como los estudiantes se apropian de temas o de vocablos tales como el Big Bang, agujeros negros y transbordador entre otros, que muchas veces se utilizan de forma indiscriminada pero sin tener una claridad de su significado, por tal razón es pertinente vincular a los estudiantes desde una temprana edad a los temas relacionados con la Astronomía y de esta forma encontrar significado a los temas y conceptos que se utilizan con bastante frecuencia en películas y programas de corte científico, dado que por la diversidad de experiencias e inquietudes que tienen los estudiantes, es necesario atenderlas en el momento apropiado y afianzarlas con el paso de los años.

En la tabla 1, se presenta a manera de síntesis el título del trabajo y sus autores, ¿qué se preguntaban? y otras consideraciones que están a la base de las experiencias y/o investigación para enriquecer la mirada sobre las posibilidades de pensar la Astronomía y su enseñanza.

Título, /autores / país	¿Qué se preguntan?	Consideraciones
<p style="text-align: center;">La enseñanza de la Astronomía. Otero Gaynicatch Gabriel. Uruguay</p>	<p>¿Es necesaria la globalización del conocimiento, en una época donde las disciplinas buscan centrarse en aspectos más concretos?</p> <p>¿Cómo podemos conciliar la especificidad de tantas disciplinas con la idea de mostrar el conocimiento como una unidad?</p>	<p>Muestran aspectos de la ciencia en los cuales no hay un análisis profundo a la hora de llevarlos al aula, presentándolas de una forma superficial a los estudiantes. Para lo cual se muestran Ejemplos, ideas y reflexiones que permiten un mejor abordaje en los cursos de Astronomía</p> <p>Se apunta hacia una transdisciplinariedad.</p> <p>Se muestra como en primaria la interacción con un solo profesor permite hacer relaciones con otras temática mediante un la socialización y explicación de un mismo tema.</p>

Título, /autores / país	¿Qué se preguntan?	Consideraciones
<p>Red de asistencia técnica de enlaces, Ministerio de educación Chile. Información educativa en el currículo de enseñanza media, ciencias naturales. Miranda Julio & Navarrete José. Chile</p>	<p>¿Cómo generar un currículo en el cual “El practicante” desarrolle y profundice habilidades intelectuales de orden superior que permitan generar ideas?</p> <p>¿Cómo generar actividades tales como: investigación, habilidades comunicativas, resolución de problemas, de análisis, de interpretación, síntesis de información y conocimiento?</p>	<p>Serie de actividades en las que se involucra la astronomía como herramienta para desarrollar temas importantes como: el calor, la luz y muchos otros en la física.</p>
<p>La astronomía en la escuela primaria: Una perspectiva didáctica para el trabajo en el aula. Ministerio de modernización Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Argentina</p>	<p>¿Cuál es la forma mas adecuada para llevar los eventos astronómicos a los estudiantes de primaria?</p> <p>¿Cómo vincular los términos astronómicos de los estudiantes, con las explicaciones científicas?</p>	<p>Es necesario rescatar las ideas e inquietudes de los estudiantes, a la hora de desarrollar estas temáticas en el aula.</p> <p>El desafío de los nuevos enfoques didácticos se sostiene en la elaboración de nuevas propuestas de aula que se centren en el cielo visto desde la tierra.</p> <p>Es necesario realizar una descripción cualitativa y sistemática de los fenómenos, para luego avanzar sobre algunos aspectos científicos, ej. Distancia y tamaño de nuestro sistema solar.</p>
<p>Sobre la didáctica de la Astronomía y su inserción en la EGB. Caminos Néstor. Argentina</p>	<p>¿Cómo llevar temáticas de Astronomía al aula, si no se cuentan con recursos económicos y locativos?</p>	<p>La falta de implementos para realizar observaciones del cielo, es la principal dificultad para la inserción de la Astronomía en el aula, desconociendo diversas estrategias y didácticas susceptibles de llevar al aula en las cuales no son necesarios implementos muy costosos y que por desconocimiento no son introducidas en las temáticas de ciencias naturales en los colegios.</p>

Título, /autores / país	¿Qué se preguntan?	Consideraciones
<p>Abrir los ojos a la ciencia: una razón para enseñar Astronomía. Ros Rosa M. España</p>	<p>¿Cuáles dificultades se pueden presentar al momento de abordar la astronomía en clase?</p>	<p>Aunque la Astronomía es una ciencia observacional, lo que permite un mayor acercamiento a esta, muchas veces se pueden presentar problemas propios de la enseñanza de la Astronomía como lo son los movimientos aparentes de los astros o la necesidad de tener telescopios para la observación.</p> <p>Estos inconvenientes se pueden solucionar con la fabricación de telescopios caseros que le permiten a los estudiantes comprender el funcionamiento de estos artefactos y asociarlos con otros campos de saber como son la geometría y las matemáticas.</p>
<p>Utilización de los textos históricos y tic en la enseñanza de la Astronomía: ¿la evidencia de los sentidos corrobora que la tierra es redonda? Perez Rodriguez Uxío. España</p>	<p>¿Cómo vincular las Tecnologías de la información y la comunicación a la enseñanza de la Astronomía a estudiantes de primaria?</p>	<p>Se puede realizar didácticas utilizando diversos elementos como lo son las TICS para introducir conceptos de Astronomía.</p> <p>Es necesario fomentar la curiosidad en los estudiantes acerca de temáticas científicas, con el fin de disminuir la apatía que presentan los estudiantes por el conocimiento científico.</p> <p>Por medio de la ruta de aprendizaje se ha logrado estimular en los niños la curiosidad por conocer y entender el mundo físico que los rodea como es el caso del fenómeno de las fases de la Luna, manteniendo viva la motivación e interés de la mayoría y la disposición para el aprendizaje.</p>

Título, /autores / país	¿Qué se preguntan?	Consideraciones
<p>Una propuesta para la enseñanza de las ciencias a partir de actividades de Astronomía para niños. Sánchez Niria. Colombia</p>	<p>¿Cuál es el sentido de hacer ciencia y en particular hacer Astronomía en la institución escolar y más aun su razón de ser en la educación básica primaria?</p>	<p>Estructurar una propuesta didáctica a partir del estudio de las inquietudes exige que se reconozca y tome conciencia de la manera como el individuo conoce.</p> <p>Es definitivo transformar la mirada que se tiene del maestro “un trasmisor de saberes”.</p> <p>No es suficiente conocer las inquietudes y el contexto para proponer diferentes rutas de trabajo, sino que hace necesario transformar el ambiente de la clase.</p>
<p>La Astronomía y su enseñanza: posibilidades y perspectivas en el aula. Arias Giovanni. Colombia</p>	<p>¿Cuáles son algunas posibilidades pedagógicas desde el ámbito de la Astronomía que permitan generar actividades en el aula para la enseñanza de la física?</p>	<p>Las posibilidades en el aula pueden organizarse de diferentes maneras unas a partir de preguntas orientadoras que generan la búsqueda.</p> <p>Es pertinente revisar nuestra practica pedagógica, la relación que se establece con el conocimiento y la información y cuestionarnos por la imagen de ciencia, de física y de Astronomía que tenemos.</p> <p>La ruta conceptual la define el maestro y sus estudiantes, se tienen en cuenta en ello los aprendizajes que se desean generar y el compromiso con las exigencias del conocimiento contemporáneo.</p>

Título, /autores / país	¿Qué se preguntan?	Consideraciones
<p style="text-align: center;">Movilidad de las representaciones científicas del modelo sol-tierra-luna: estrategia didáctica para niños de primaria. Menjura Maritza & Ochoa Mónica. Colombia</p>	<p>¿Cómo generar actividades favorables hacia el estudio de la ciencia desde los primeros años escolares?</p> <p>¿Cómo aproximar a los estudiantes del colegio José Martí IED del grado cuarto a la comprensión del modelo heliocéntrico a partir del estudio de las fases de la luna promoviendo el pensamiento científico?</p>	<p>Las inquietudes de los niños se asemejan a las inquietudes que llevaron a los hombres a lo largo de la historia a construir explicaciones de los fenómenos celestes.</p> <p>El diseño de la estrategia permite evidenciar que para llevar la noción de movimiento de los cuerpos celestes, es necesario realizar actividades que posibiliten que los estudiantes puedan imaginar que verían si se situaran en otro lugar fuera de la tierra.</p>

Tabla 1. Estrategias pedagógico-didácticas sobre la Astronomía y su enseñanza Fuente: Diseño Propio.

En cada una de las experiencias e investigaciones expuestas, es posible identificar la búsqueda de estrategias y metodologías en el aula para pensar la Astronomía y su enseñanza, se tiene en cuenta las inquietudes que emergen de la cotidianidad y la interacción que tienen los estudiantes con el mundo físico y natural que habitan. La enseñanza de la Astronomía, en particular en la Educación Básica Primaria, se constituye en una opción para pensar el trabajo en torno a las ciencias naturales, haciendo de la ciencia algo entretenida e interesante y pensar la clase un espacio para la comprensión de lo que se estudia, de tal forma que se propicien diversas vivencias de conocimiento en el aula. Esto es posible si se abordan las ideas, preguntas y situaciones cotidianas que sean del interés de los estudiantes, por ejemplo el seguimiento a las fases de la luna, la posibilidad de vida en otros sitios del universo, el movimiento de los cometas y asteroides, ubicación y órbita de los planetas solares, posición de las estrellas y movimientos, dado que se puede abordar a partir de dibujos, esquemas y descripciones mostrando en ello que los estudiantes tienen un conocimiento basado en sus experiencias, lo que han aprendido en su escolaridad y la información que han

aprehendido de los medios de comunicación, películas, interacción con juegos electrónicos y en su escolaridad. Además, porque atender al deseo de saber y conocer de los estudiantes posibilita conocer sus ideas, inquietudes y buscar explicaciones a los eventos que se aborden en la clase de ciencias, en particular de Astronomía.

SEGUNDA PARTE

REFERENTES TEÓRICOS

En la investigación se consideran dos aspectos, uno epistémico en tanto el deseo de conocer y la búsqueda de elaboración explicaciones a eventos del entorno físico y natural, y la otra a nivel pedagógico-didáctico atendiendo a las posibilidades de la ciencia y su enseñanza, en particular la enseñanza de la Astronomía.

En cuanto al primer aspecto, lo epistémico está relacionado con el proceso de conocer y a la vivencia de elaboración de explicaciones. En este proceso se distinguen personas que se inquietan por algo, son curiosas, se formulan preguntas, abordan situaciones o problemas de su entorno físico, natural o socio-cultural, empiezan a conjeturar y a construir algunas explicaciones al respecto. Por ejemplo, empezar a preguntarse por las fases de la luna, la aparición y desaparición del Sol, brillo y tamaño de las estrellas, entre otros eventos cotidianos. Sin embargo, en la actualidad son previstos dentro de la concepción del mundo actual como hechos de poca relevancia tanto en la cotidianidad como en la clase de ciencias naturales, dado que los intereses se han orientado más a las exigencias del mundo contemporáneo, el consumo de tecnología, las inquietudes del vivir experiencias rápidas, emocionales, sociales y de goce afectivo. Los intereses de los niños y jóvenes del hoy son otros diferentes a los posibles en su vida académica. Este asunto se constituye en un desafío en la presente investigación porque hacer coincidir lo que los estudiantes viven (intereses e inquietudes) y lo que se presente en la clase responda a su deseo de conocer y saber (del estudiante), en particular sobre los eventos Astronómicos, es un reto y genera una reflexión académica por parte de los maestros de ciencias naturales.

En la historia de la ciencia se encuentran trabajos como los de Aristóteles, Copérnico, Galileo, entre otros filósofos, pensadores y científicos que se han interesado por los acontecimientos del cosmos en la historia de las ciencias. Sin embargo, esta riqueza intelectual y vivencia de conocimiento no ha cobrado relevancia en la enseñanza de las ciencias, debido al poco interés y quizás a la poca comprensión de los docentes sobre las posibilidades que en la educación básica y media se podría tener al abordar

situaciones de este ámbito en el aula, particularmente en la clase de ciencias naturales. Además, los estudiantes aunque tienen diversas inquietudes como ¿Por qué las fases de la Luna?, ¿por qué tenemos el día y la noche?, ¿por qué se presentan los eclipses?, ¿hay vida en otros lugares del universo diferentes a la Tierra?, entre otras preguntas, no se interesan por este ámbito del conocimiento.

En la historia de la ciencia se distinguen cosmovisiones como el presentado en la teoría heliocéntrica expuesta por Nicolás Copérnico en el siglo XVI que permitió una revolución científica, debido a que los científicos de la época no aceptaban esta teoría pero gracias a los cálculos matemáticos que sustentaban su hipótesis fue reconocida y permitió no solo el inicio de revolución en la Astronomía sino en toda las ciencias en general. Surgieron estudios importantes como los realizados por Johannes Kepler en 1609, en el cual se calcula las trayectorias de los planetas al rededor del Sol y se concluye que estas son de forma elíptica ubicando al Sol en uno de sus focos. En cada uno de estos casos se presentaron explicaciones que aportaron a la comprensión del mundo y del cosmos.

En cuanto a lo segundo, lo pedagógico-didáctico, es común encontrarse dentro de la población educativa una clara subvaloración por la socialización de los cuestionamientos inherentes a procesos cotidianos como los ya mencionados, no solo desde el ámbito teórico sino desde la misma perspectiva que como individuos dentro de la comunidad representaría tocar dichos temas tomados como “básicos” aunque estos en si tengan profundas explicaciones.

De acuerdo a lo expuesto se tiene en cuenta en la presente investigación la idea o imagen de la ciencia que se enseña, la elaboración de explicaciones, el trabajo en torno a las ideas y preguntas de los niños, y la investigación del profesor y del estudiante, como referentes que orientan la investigación. Cada uno de ellos se expone a continuación.

Idea o imagen de ciencia, es necesario comprender que la ciencia se desarrolla dentro de un contexto social, político y económico, los cuales influyen en la generación

y asimilación de nuevas teorías, esto se puede evidenciar en la historia de las ciencias al momento de ser expuestas las distintas teorías acerca de algunos eventos astronómicos, como es el caso de las teorías heliocentristas y geocentristas dadas a conocer por los científicos o filósofos a la comunidad, debido al arraigo y a sus creencias permite su asimilación de forma mas fácil o con mayor dificultad, así mismo el contraste con algunas posturas socio-culturales en las cuales se ve influenciada como lo afirma Ayala (2005) *“la ciencia es concebida como una actividad de comprensión del mundo que, de acuerdo a contextos socio-culturales específicos y dando respuesta a estos”*, (Ayala, 2005: Página 9) es así como en cada época de la historia han existidos diferentes enfoques hacia los cuales se ve dirigida la ciencia apartándose de algunos aspectos y teorías y ahondando en otros intereses.

Elaboración de explicaciones, la identificación de las reflexiones de las experiencias pedagógico-didácticas que se constituyen desde la perspectiva de la enseñanza de la Astronomía, permiten identificar los énfasis, avances y estudios particulares que se han realizado teniendo en cuenta eventos del mundo físico, en particular del cielo de Bogotá. Para esto es necesario vislumbrar las explicaciones que poseen tanto profesores como estudiantes, ya que estas son el eje fundamental de la ciencia debido a que permite entender los eventos que en el mundo natural se presentan. Segura (1993) afirma al respecto que *“lo que realmente diferenció a los griegos de babilónicos y egipcios no fue la habilidad para realizar nuevas observaciones, sino su preocupación por inventarse nuevas cosmovisiones que permitan explicar las observaciones y racionalizar las predicciones.”* (Segura, 1993: P. 5) es así como no solo tener una gran cantidad de información no nos permite generar conocimiento, sino, la explicación que se genere de esta información es lo que realmente permite generar un tipo de conocimiento.

Las explicaciones surgen en un primer momento de forma individual, teniendo en cuenta los sistemas ideológicos presentes en el estudiante, para que las explicaciones emerjan es necesario generar cambios en la forma en que se piensa el mundo, esto a su vez permite observar que cada individuo posee diferentes formas de interpretar el mismo evento y su validez depende de la postura que se asume respecto al evento. Se puede concluir que un factor importante en la presente investigación es como lo afirma

Bautista & Rodríguez (1996) “*formar personas que puedan desarrollar la actividad de producción de conocimiento más que la simple adquisición o distribución de los mismos.*” (Bautista & Rodriguez, 1996: P. 67) Con esto lo que se busca es que los estudiantes sea críticos con la información que se les presente, que puedan hacer relaciones entre lo que se presenta y el mundo natural que los rodea, en general que se produzca un conocimiento en conjunto en el cual se encuentre un interés por comprender mas que una imposición por parte del maestro.

El trabajo en torno a las ideas de los niños, las ideas de los alumnos son adquiridas a través de hechos, fenómenos sociales y naturales, mediante experiencias del entorno o lo que acontece en la televisión, algunos de estos hechos serán estudiados a lo largo de la escolaridad. Las ideas de los niños no son al azar; están relacionadas con lo que el ya conoce o con su pensamiento. Dentro del aula el número de ideas expresadas no es limitado, sino que entre ellas se encuentran semejanzas. Cubero (1989).

Cubero, tiene en cuenta que los estudiantes tienen un conocimiento que emerge de su experiencia o al socializar con otros estudiantes. Estos esquemas de conocimientos tienen unas características muy específicas como: que son persistentes en el tiempo, tienen una correspondencia para cada estudiante y son comunes entre los individuos. Por tal motivo las concepciones existentes en los estudiantes tienen gran influencia al momento de involucrar las explicaciones científicas, debido que estas son unidas a las ya presentes en muchos casos tergiversando y en otras con el paso del tiempo olvidadas y permaneciendo las concepciones que se poseían.

Las ideas que generan los estudiantes no son producto netamente de su imaginación, sino que son relaciones hechas entre las experiencias con el mundo físico circundante, lo que escuchan de sus compañeros, familiares y medios de comunicación. Cubero, considera que los alumnos adquieren ideas sobre cómo son los hechos y fenómenos sociales y naturales mediante sus experiencias con todo lo que les rodea, lo que escuchan y discuten con otras personas o lo que conocen por los medios de comunicación, es así como las ideas que poseen tienen una total validez para ellos y es necesario que el profesor las conozca y de esta forma vincularlas a las explicaciones e

ideas que se presentan en la historia de las ciencias y no aislarlas ya que se impide que la comprensión por parte de el estudiante tenga mejores resultados académicos. Además, la autora plantea que el aprendizaje significativo únicamente ocurre cuando quien aprende construye sobre su experiencia y sus conocimientos anteriores el nuevo conjunto de ideas que se dispone a asimilar, es decir, cuando el nuevo conocimiento interactúa con los esquemas existentes. (Cubero, 1989).

Se debe comprender que los estudiantes no son una hoja en blanco la cual se va a llenar con lo que se imparte en la clase, porque ellos desde sus primeros años poseen experiencias las cuales le permiten describir los sucesos y eventos que ocurren en su entorno y si lo que se desea es realizar en el aula es un aprendizaje significativo de ninguna manera se debe pasar por alto las ideas expuestas por los estudiantes, ni creer que este tema sobre las ideas que poseen los estudiantes sea reservando para los psicólogos y didactas, por el contrario es prioridad de los docentes apropiarse de estas temáticas para mejorar las practicas pedagógicas que permiten la comprensión, el interés y creatividad de los estudiantes. En la educación tradicional se espera la sustitución inmediata de las ideas que posee el alumno por las que se presentan en la clase y lo que realmente ocurre es un confusión en la cual los estudiantes no encuentran relación entre lo expuesto en clase y lo que las experiencias le presentan, esto se puede observar. El nuevo conocimiento interactúa con los esquemas existentes de modo que los resultados previstos en la enseñanza, en la que se espera que el niño sustituya sus ideas falsas por las académicas, no se cumplen esto se debe a que la enseñanza no se encarga de explorar las ideas previas de los estudiantes y se piensa que la función del profesor es la de transmitir el conocimiento ya establecido como valido sin importar lo que los estudiantes piensan al respecto. (Cubero, 1989).

El trabajo en torno a las preguntas, las preguntas juegan un papel importante al momento de generar conocimiento en el aula de clase y también en cualquier ámbito de la vida en general, pero debido a que en la sociedad se presentan personas cuyo fin laboral es la de generar preguntas se deja de lado la curiosidad y la generación de preguntas que permitan profundizar, como lo afirma Giordan & Vecchi (1995) *“Toda nuestra cultura nos impide plantearnos preguntas, pues estas ya tienen respuestas. Por*

ejemplo los periodistas, son curiosos por nosotros, se preguntan por nosotros, debaten por nosotros... Piensan por nosotros” (Giordan & Vecchi, 1995: P. 172) de esta forma se puede observar que la curiosidad esta estrechamente relacionada con el deseo de conocer y aprender pero se ha dejado de lado tanto en la sociedad como en la parte académica, con esto no se quiere afirmar que en la escuela no estén presentes las preguntas, lo están pero estas son las que propone el profesor para generar el interés en sus estudiantes y en ocasiones ésta no responden a las motivaciones y la actividad académica tornándose en una labor de adivinar la respuesta que desea el docente, mas que en comprender la situación problema que se propone, también esto sucede en ocasiones debido a que los interrogantes propuestos no generan la motivación ni el interés de la clase a esto se refiere nuevamente Giordan & Vecchi (1995) diciendo “*no se debe obligar a aprender a un alumno aquello por lo cual no se siente curiosidad. Es mediante este sentimiento como el alumno intenta buscar una información que responde a su necesidad real de explicación”*, (Giordan & Vecchi, 1995: P. 178) por tal razón es necesario tener en cuenta las preguntas que surgen del interés de los estudiantes en la clase ya que mediante esta se posibilita una mayor apropiación de los espacios académicos.

Se puede llegar a observar que las inquietudes generadas en los estudiantes son muy dispersas y variadas, lo cual no indica, la no viabilidad de las mismas por el contrario es aquí donde el profesor interviene encontrando preguntas comunes entre los estudiantes, que permitan un interés mayor por parte de la clase y como estas responden a los intereses propuestos por el profesor y la institución académica.

Investigación del profesor y la investigación del estudiante, como el proyecto está ubicado en la dimensión de la investigación educativa, se busca diferenciar la actividad investigativa del docente de la actividad investigativa del estudiante, debido a que las búsquedas son distintas, dado que mientras el profesor indaga por las ideas de los estudiantes y reflexiona sobre las elaboraciones explicativas, estos incursionan en la búsqueda de la comprensión de lo que estudian, de sus intereses e inquietudes en su proceso de conocer un evento o situación particular que se aborde dentro de la clase, lo cual constituye la investigación de los mismos. (Segura, Molina & Pedreros, 1997).

En la investigación por parte del profesor, es importante tener en cuenta las ideas de los estudiantes porque posibilitan generar una estrategia en el aula en la cual no sea impuesto el conocimiento, sino una elaboración entre profesores y estudiantes.

TERCERA PARTE

ASPECTOS METODOLÓGICOS

El aspecto metodológico se encuentra dividido en dos, uno en tanto la investigación y otro en tanto la alternativa metodológica en el aula, cada uno se maneja de forma diferente debido al enfoque que se pretende dar por parte del maestro investigador y la vivencia del maestro en el aula a cerca de sus apuestas en la clase de ciencias naturales, en particular de Astronomía.

3.1 Metodología de la investigación

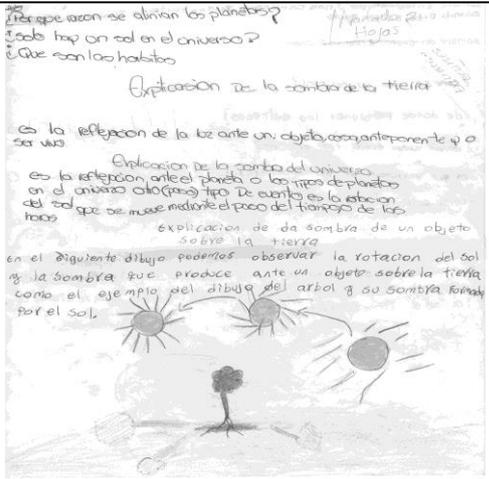
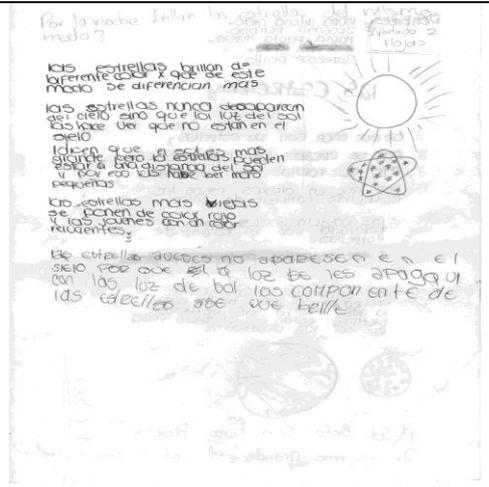
La metodología de la presente investigación se enmarca dentro de un enfoque cualitativo e interpretativo. (Rodríguez, Gómez, Flores, & Jiménez, 1996). En cuanto a la perspectiva interpretativa, se trata de aproximarse al universo interpretativo del otro, una aproximación a la cultura del “otro” como sujeto enmarcado en unas condiciones históricas-sociales-culturales específicas a un tiempo (Molina, 2000, 2005, 2008).

La población objeto de estudio, son los niños de quinto de primaria del Centro Integral distrital José María Córdoba I.E.D de la jornada mañana, ubicado en la localidad de Tunjuelito. El grupo está conformado por treinta y cinco (35) estudiantes, quince (15) niñas y veinte (20) niños, sus edades oscilan entre los 9 y 12 años.

En cuanto a los instrumentos y las técnicas para la recolección de información son de gran ayuda para el desarrollo de la investigación ya que mediante éstos se posibilita sintetizar los objetivos y poder recoger la información que se desea sistematizar y analizar. Una de las técnicas utilizadas fue el *grupo focal* en el cual se propiciaba el intercambio de ideas, para ello se tiene en cuenta que las personas que lo componen tengan aspectos comunes (niños de quinto de primaria). Para la presente investigación fue importante conocer el abanico de ideas y preguntas de los niños porque se constituían en fuentes de información para organizar las búsquedas colectivas (trabajo en grupo). La otra técnica es el de *las narrativas* que emergen de los testimonios organizados de los estudiantes, estas constituyen las historias personales y las soluciones a situaciones y permiten evidenciar y organizar la experiencia de los sujetos,

sus conocimientos, las negociaciones con el mundo social y natural, los valores, los criterios estéticos y otros aspectos valorativos.

Los instrumentos que se tuvieron en cuenta en las actividades para recoger la vivencia en el aula fueron: hojas de los estudiantes y de los grupos de trabajo constituidos en la clase, los frisos elaborados en sus estudios particulares y carteleras. Cada uno de ellos se muestra en la tabla 2, con su descripción e ilustra con un ejemplo.

Instrumento	Descripción	Ejemplo
<p style="text-align: center;">Hojas de los estudiantes</p>	<p>Como una forma de llevar el proceso del estudiante se les convida a plasmar en escritos, dibujos, diagramas, etc., para llevar su propio proceso y sus elaboraciones.</p>	
<p style="text-align: center;">Hojas del trabajo en grupo</p>	<p>Escritos que recogen las ideas y aprendizajes al abordar el evento de estudio. Además, recogen la experiencia colectiva de los grupos de trabajo constituidos en el aula.</p>	

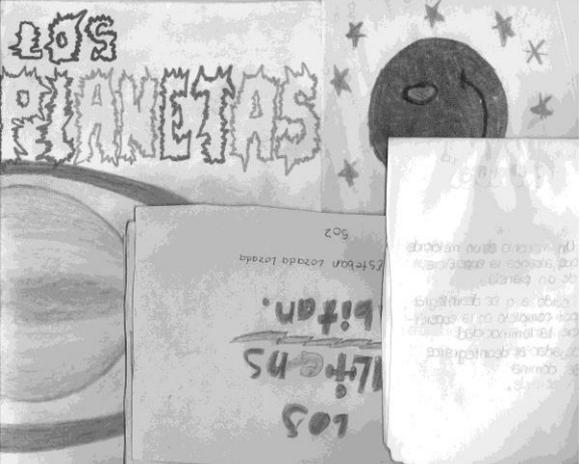
Instrumento	Descripción	Ejemplo
Friso de los estudiantes	<p>Es un instrumento en el que los estudiantes expresan sus explicaciones y muestra sus intereses acerca de las temáticas escogidas.</p> <p>Se realizan historietas, dibujos y relatos que permiten distinguir las explicaciones y preguntas que se generan al intentar explicar el evento.</p>	

Tabla 2. Instrumentos utilizados en la investigación. Fuente: Diseño Propio.

Las categorías de análisis de la presente investigación, se constituyen en los aspectos bajo los cuales se realizan los análisis del proceso vivido en el aula. Las definidas fueron:

Ideas, en esta categoría se pretende encontrar esas formas en las cuales entienden los evento del mundo natural relacionados con lo que suscita en el cielo.

Preguntas, en donde se destacan los temas que generan interés de los estudiantes acerca de la Astronomía y son reflejados mediante preguntas que suscitan la explicación y la motivación.

Explicaciones, donde se observa la forma como los estudiantes abordan una situación o evento e intentan dar respuesta a esta mediante lo que comprenden y a las comparaciones que hacen de otros contextos que se presentan y son similares.

3.2 Alternativa metodológica en el aula

En cuanto a la metodológica seguida en el aula, se tuvo en cuenta la alternativa metodológica Actividades Totalidad Abiertas –ATAs-. (Segura, Molina, Pedreros, Arcos, Velasco, Leuro & Hernández, (1995), en la cual se permiten cumplir con la *coherencia conceptual*, la manera como se articulan los conocimientos que se construyen con los conocimientos anteriores que poseen los estudiantes (problema epistemológico), la *coherencia lógica*, la selección de los temas que se tratan y la

determinación de su profundidad, en cuanto ésta debe corresponder entre otras al desarrollo intelectual del estudiante (posibilidades de comprensión – elaboración de discurso, problema lógico) y, *coherencia en el formato de la actividad*, la selección de los temas o problemas que se resuelven en la clase, en cuanto la actitud de los estudiantes frente a ellos (relaciones de apropiación – rechazo, por ejemplo) son determinantes para la captura del interés por lo que se hace (problema de pertinencia).

En la dinámica de trabajo en el aula, se tuvo en cuenta los siguientes aspectos que se presentan retroalimentados como se muestran en el Diagrama 2.

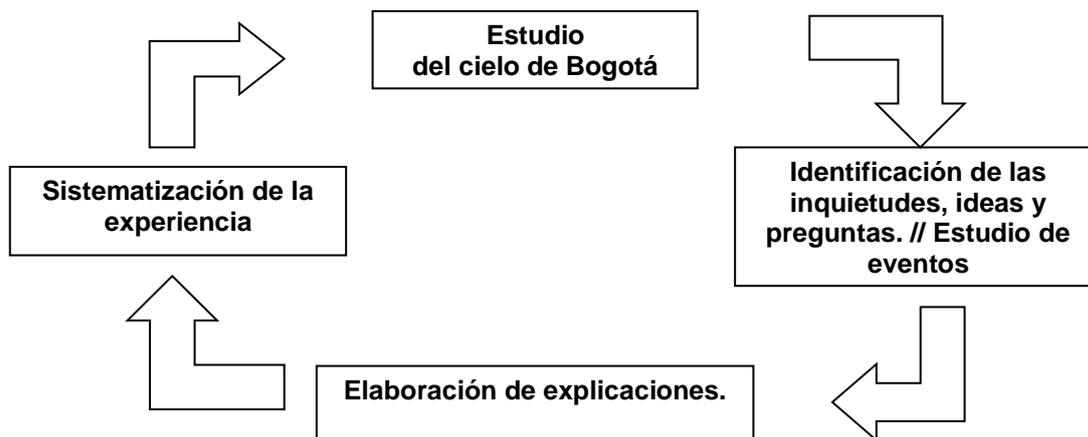


Diagrama 2. Dinámica de trabajo en el aula. Fuente: Diseño propio.

En el desarrollo de la propuesta de aula se tuvieron en cuenta las siguientes estrategias para llevar a cabo las actividades, cada una de ellas se relaciona a continuación en la Tabla 3., se expone el nombre, su descripción y las actividades que se realizan.

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDADES
<i>Trabajo en torno a las ideas e inquietudes</i>	Trabajar en torno a las inquietudes y preguntas se constituye en un ámbito del conocimiento que posibilita organizar las actividades en el aula en el ámbito de la Astronomía. De tal manera que responda a los intereses tanto de los estudiantes como del profesor a cerca de los eventos y sucesos de nuestro entorno, en particular los relacionados con el cielo bogotano y sus alrededores.	Se realiza unos conversatorios y encuentros en la clase, en los que se distingue sus ideas, inquietudes e interés de los estudiantes.

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDADES
<i>Organización de la actividad en torno a preguntas</i>	La identificación de situaciones y/o problemas de conocimiento generan la búsqueda de comprensión, la elaboración de explicativos y la conceptualización sobre los eventos astronómicos cultivando la curiosidad y el deseo por saber.	Se organizan grupos de trabajo por temáticas de interés común entre los estudiantes y se enfoca en ciertos aspectos comunes entre los integrantes.
<i>La investigación del estudiante</i>	Como una estrategia de trabajo se genera la constitución de grupos por parte de los estudiantes, se convida a definir su problemática a investigar como un compromiso académico y por su deseo de saber y comprender la vivencia de la clase.	Propiciar el ambiente para trabajar en grupo y así responder a las inquietudes y deseo de saber por parte de los estudiantes que conduzcan a realizar su actividad investigativa en el aula.
<i>Estudio de situaciones y elaboración de explicaciones</i>	Las explicaciones que tienen los estudiantes acerca de los fenómenos Astronómicos no son socializadas en clase de ciencias naturales, generando un desentendimiento entre lo que comprenden los alumnos del mundo natural y lo expuesto por la ciencia respecto a ese mismo fenómeno.	Fomentar la participación de los estudiantes en la descripción de los fenómenos celestes mediante generación de socializaciones grupales y la generación de preguntas desencadenadoras.
<i>Comunicación y divulgación de la vivencia en el aula</i>	Se constituye en una de las acciones centrales de la actividad llevada al aula y del seminario de investigación y práctica. Dado que la socialización de la incursión en la clase se puede recoger a través de una bitácora, una exposición de fotografía, unas fichas, una charla, etc. Que recoge la vivencia de la Astronomía en la Escuela.	Exponer los trabajos realizados en las sesiones de práctica a la comunidad educativa en general, lo que permite generar una nueva mirada acerca de las ciencias y su enseñanza.

Tabla 3. Estrategias de trabajo en el aula. Fuente: Diseño propio.

Por medio de estas estrategias de trabajo y metodología en el aula se pretendió tener un contexto en el cual la información presentada se acoplara a los intereses de la ciencia y al de los estudiantes, del mismo modo que generar dinámicas en la clase en que se fomente la creatividad, el interés y motivación de los estudiantes por los eventos que tienen lugar en el cielo de Bogotá.

CUARTA PARTE

DESCRIPCIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD EN EL AULA

Cuando consideramos la necesidad de constituir espacios en el aula en los cuales resignificar la enseñanza de la Astronomía, pensamos inicialmente en la construcción de escenarios con características tales que desde allí se pueda relacionar los diferentes elementos que se encuentran a la base de la enseñanza y el aprendizaje de este ámbito del conocimiento, en el que se fortalezca al estudiante en su deseo de saber y aprender y se enriquezca la mirada pedagógico-didáctica, disciplinar y epistemológica del profesor al pensar propuestas susceptibles de llevar al aula.

En este sentido se tiene en cuenta que desde los inicios de la humanidad se ha contemplado el cielo, en todas las épocas personas y diversas comunidades se han detenido un instante a realizar esta actividad. Particularmente en la vida cotidiana los niños, jóvenes y adultos se han preguntado o han escuchado ¿Por qué nos sigue la luna? ¿Por qué se presentan las fases de la luna? ¿Por qué a veces podemos ver la Luna y el Sol de día? ¿Por qué se presentan los eclipses? ¿Por qué el día y la noche? ¿Cómo se originó el universo? ¿Hay vida en otros planetas o en otro lugar del espacio? ¿Cómo se orientaban los antiguos? ¿Cómo se diseñaron los calendarios?

Estas y muchas otras preguntas frente al mundo físico y natural suscitan interés e inquietudes por los eventos que se observan en el entorno. Eventos y procesos naturales que se han venido estudiando y especulando en la historia de la ciencia por astrónomos, pensadores y científicos. En particular, en la presente investigación se organiza la actividad en el aula de tal manera que se parte de las ideas, preguntas y situaciones sobre los eventos de cosmos que desean abordar los estudiantes.

Se parte de la idea que la Astronomía es una ciencia que apasiona a muchas personas, genera interés por los sucesos que ocurren en el cielo, que muchos de estos eventos suscitan preguntas y a su vez explicaciones de los mismos, posibilita el aumento de la curiosidad, deseo de saber, reflexión y actitud investigativa en los estudiantes. A la vez enriquece la mirada que se tiene acerca de la ciencia y su

enseñanza, en particular es importante conocer la forma como se explican los estudiantes el mundo en el que habitan, para generar un mayor interés y participación de ellos en la clase.

Teniendo en cuenta las anteriores ideas la propuesta en el aula, busca a nivel pedagógico-didáctico, disciplinar y epistemológico lo siguiente: (1) Cultivar la curiosidad, el deseo por saber y construir explicaciones a eventos que nos susciten interés en el ámbito de la Astronomía, (2) cuestionarnos sobre el sentido de la Astronomía en la Institución Escolar y en la vida cotidiana dado que la idea de Astronomía que tengamos, genera unas formas de proceder en la clase, una manera de plantear y abordar las actividades en el aula y, (3) involucrarnos colectivamente en la búsqueda de alternativas que tengan sentido para cada uno de los estudiantes, de tal manera que genere procesos investigativos en el ámbito de la Astronomía, en particular en las escuelas de nuestros contextos locales y propicie vivencias de conocimiento con los estudiantes participantes a partir de la elaboración de explicaciones de los eventos que se abordan en la clase.

La propuesta se realiza en el Centro Integral José María Córdoba I.E.D. en un curso de quinto de primaria con 35 estudiantes, la actividad se desarrolló en el espacio de las 6:30 a.m. – 9:10 a.m. y 10:15 a.m. – 11:15 a.m. los días martes en un período de seis sesiones.

La dinámica en el aula contempla el trabajo en grupo, momentos colectivos para llevar el proceso de la elaboración de explicaciones por parte de los estudiantes y diversos talleres para enriquecer las búsquedas individuales y colectivas. Cada una de las sesiones de la propuesta contempla actividades de exploración, construcción y socialización de la vivencia en el aula. Con respecto a lo que se buscaba propiciar en la clase se contempló cultivar la curiosidad del estudiante ante el cielo de Bogotá, buscar la participación consciente y entusiasta del estudiante por los eventos astronómicos del nuestro entorno, elaborar explicaciones a los sucesos o eventos que llamen la atención con el grupo que se conforma y, aprender a manejar la información disponible que circula en nuestro contexto. Las sesiones de trabajo en el aula se recogen en el Tabla 4.,

en la que se expone las sesiones, el nombre, la descripción e intención y la actividad que se realiza.

SESIÓN	NOMBRE	DESCRIPCIÓN E INTENCIÓN	ACTIVIDAD
Primera	Reconocimiento de la clase y expectativas de las actividades.	Se busca interactuar con los niños de quinto de primaria para empezar a conocerlos y distinguirlo.	Se realizará un conversatorio entre los estudiantes y el maestro.
	Exploración de ideas sobre la clase de Astronomía	En este momento de la sesión se propicia un diálogo con los estudiantes para explorar las ideas, lo que quieren saber, lo que les interesa estudiar, etc.	Se recogen las ideas en hojas de trabajo de los niños y en la bitácora del maestro.
Segunda	Organización de las inquietudes y preguntas de los estudiantes	Identificar los eventos de mayor interés en los estudiantes y de esta forma generar grupos de trabajo para abordar las temáticas de interés. // Se pretende conocer los conceptos que tienen acerca del tema a tratar en el transcurso de las sesiones y tenerlos como referente de partida. // Enriquecimiento de la mirada sobre los asuntos que desean conocer los estudiantes.	Presentación y distinción de las preguntas e inquietudes, agrupándolas según temas de interés. // Producción de un texto sobre el asunto que desean estudiar mediante dibujos, escritos, maquetas. // Socialización colectiva de la vivencia de la sesión.
Tercera	Trabajo en torno a inquietudes y preguntas	Trabajar en torno a las inquietudes y preguntas se constituye en un ámbito del conocimiento que posibilita organizar las actividades en el aula en el ámbito de la Astronomía. De tal manera que responda a los intereses tanto de los estudiantes como de los profesores a cerca de los eventos y sucesos de nuestro entorno, en particular los relacionados con nuestro cielo de Bogotá. Por ejemplo: ¿Por qué las estrellas no se mueven? ¿Cómo se crearon las estrellas? ¿Cómo descubrieron los planetas? ¿Por qué la tierra tiene gravedad y los otros planetas no? ¿De qué está hecha la Luna? ¿Cómo se hizo la Luna? ¿Cuál es el tamaño de la Luna? ¿Cómo se crearon los cráteres de la Luna?	Inicio de la exploración colectiva de acuerdo al tema de interés o inquietudes. Elaboración individual y grupal de las primeras reflexiones. Construcción de preguntas e inquietudes sobre el objeto de estudio. (Se dispondrá de materiales traídos por los estudiantes y el maestro) Socialización colectiva de la vivencia de la sesión.

SESIÓN	NOMBRE	DESCRIPCIÓN E INTENCIÓN	ACTIVIDAD
Cuarta	Modos de hablar y mostrar el asunto de estudio de la clase	Conocer las dificultades que se observan, en el momento al tratar el tema de interés. // La identificación de situaciones y/o problemas de conocimiento generan la búsqueda de comprensión, la elaboración de explicativos y la conceptualización sobre los eventos astronómicos cultivando la curiosidad y el deseo por saber.	Exposición de avances acerca del asunto de estudio. Mostrar los interrogantes a tratar a los demás grupos de trabajo. Socialización colectiva de la vivencia de la sesión.
Quinta	Enriquecimiento de las búsquedas académicas	Para enriquecer la mirada del estudiante y fortalecer la elaboración de explicaciones se realizarán diversos talleres. // Los talleres enriquecen y decantan las búsquedas en el aula, problematizan y tematizan nuevas situaciones para llevar a la clase.	Elaboración de talleres relacionados con eventos estudiados por los niños. Socialización colectiva de la vivencia de la sesión.
Sexta	Elaboración de explicaciones sobre los asuntos de estudio de cada equipo de trabajo en el aula	Realización de exposiciones por parte de los estudiantes para distinguir las elaboraciones y comprensiones sobre los eventos que se observan en el cielo, generando argumentaciones y explicaciones para la discusión en clase. // Enriquecer el interés por los eventos y situaciones que nos rodean en el ámbito de la ciencia y más específico en la Astronomía. // Propiciar la actividad investigativa en los estudiantes y la construcción de discurso.	Diseño y construcción maquetas. Exposición de explicaciones a las inquietudes generadas en la investigación. Socialización colectiva de la vivencia.

Tabla 4. Sesiones de trabajo en el aula. Fuente: Diseño propio.

4.1 Descripción de las sesiones de trabajo en el aula

A continuación se presentara un la intencionalidad y las actividades desarrollas en cada sesión de trabajo en el aula de clase describiendo los puntos mas destacables de cada una de estas y las aportaciones que estas tuvieron para la investigación. Del mismo modo se mostraran algunos testimonios por parte de los estudiantes y algunos trabajos realizados por ellos que permiten dar cuenta del interés y la vivencia en el aula.

4.1.1 Primera Sesión

La intención de esta sesión era indagar por las preguntas que emergen en cada uno de los estudiantes al hablar acerca de la Astronomía en la clase, para tal objetivo se realizó un conversatorio e intercambio de ideas, en el cual los estudiantes formulaban preguntas de su interés, a las cuales sus compañeros exponían posibles explicaciones o respuestas al interrogante, luego de forma escrita cada estudiante presentó las preguntas sobre las que le gustaría tratar en clase. En la Tabla 5., se relacionan las inquietudes, las preguntas y la descripción que de ellas realiza el profesor.

INQUIETUDES	PREGUNTA	DESCRIPCIÓN
Planetas	<p>¿Por qué se dice que Plutón era muy pequeño y lo descartaron como planeta? ¿Cómo desapareció el planeta Plutón?</p> <p>¿El centro de Marte esta hecho de lava y por eso es de color rojo? ¿En Marte siempre es de día? ¿En Marte hay día y noche? ¿Marte esta hecho de lo mismo que la tierra?</p> <p>¿Cómo descubrieron los planetas?</p> <p>¿Por qué todos los planetas son circulares? ¿Los planetas que son?</p> <p>¿Por qué la tierra tiene gravedad y los otros planetas no?</p> <p>¿Por qué el núcleo de la tierra es de fuego? ¿Marte esta hecho de lo mismo que la tierra? ¿Por qué hay gases en Venus y puede destruir cualquier cosa? ¿De qué están hechos los anillos de Saturno?</p>	<p>Se encuentran preguntas relacionadas con noticias que escuchan pero que no son claras para ellos es el caso del planeta Plutón.</p> <p>También se encuentran preguntas indagando acerca de la composición y la forma de los planetas.</p>

INQUIETUDES	PREGUNTA	DESCRIPCIÓN
Estrellas	<p>¿Por qué el hierro solo se encuentra en el sol, las estrellas y el núcleo terrestre?</p> <p>¿Cómo son las estrellas? ¿Por qué las estrellas no se mueven? ¿Cómo se crearon las estrellas? ¿Las estrellas viejas cambian de color?</p> <p>¿El sol cuantos grados tiene? ¿Qué y datos del sol?</p> <p>¿Qué significan las estrellas? ¿Por qué no hay gravedad en el sol?</p> <p>¿Qué pasaría si no existieran las estrellas? ¿Se podría llegar a una estrella?</p> <p>¿El sol se mueve? ¿De que esta hecho el sol? ¿Por qué el sol es hecho de fuego?</p>	<p>Se encuentran preguntas relacionadas al movimiento y la composición de las estrellas y aunque no hay seguridad en que el sol es una estrella, se encuentra similitudes entre los colores y temperaturas.</p>
Meteoritos / Cometas	<p>¿Que daño puede hacer un cometa si cae en la tierra?</p> <p>¿Cómo vuelan los cometas en el espacio si nadie los impulsa? ¿Por qué pasan los cometas?</p> <p>¿Cómo se crean los meteoritos?</p>	<p>Se encuentran preguntas referentes a los daños que se presentan al estrellarse los meteoritos al planeta debido a lo que observan en las películas. También se ve interés por el movimiento y su composición.</p>
Vida Extraterrestre	<p>¿Por qué vienen los extraterrestres y para que?</p> <p>¿Habrá otro planeta con vida? ¿Hay vida en algún planeta?</p> <p>¿Qué pasa si el Curiosity se daña?</p> <p>¿Cuándo se construyo el Curiosity?</p> <p>¿De que se alimenta el Curiosity?</p> <p>¿Por qué vienen los extraterrestres y para que? ¿Hay extraterrestres en el espacio? ¿Dónde viven los extraterrestres y que comen?</p>	<p>Preguntas que se presentan debido a lo que observan en los medios de comunicación y que generan un gran interés en los estudiantes.</p>
Constelaciones Galaxias	<p>¿Cómo son las constelaciones? ¿Cuál es la constelación de la Tierra?</p> <p>¿Se puede vivir en una galaxia?</p>	<p>Las preguntas que surgen son acerca de lo que observan directamente en el cielo y lo que pueden encontrar en los medios.</p>

INQUIETUDES	PREGUNTA	DESCRIPCIÓN
Luna	¿Qué hay en el lado oscuro de la Luna? ¿En el lado claro de la Luna que hay? ¿De qué está hecha la Luna? ¿Cómo se hizo la Luna? ¿Cuál es el tamaño de la Luna? ¿Se puede vivir en la Luna? ¿Qué son los cráteres? ¿Cómo se crearon los cráteres de la Luna? ¿Por qué no hay gravedad en la Luna? ¿Utilizando piedras podemos caminar en la Luna sin gravedad? ¿Por qué en algunos casos la Luna aparece muy temprano? ¿Por qué la Luna brilla?	Hay un gran interés por este tema que abarca tanto la composición, su movimiento, el brillo que presenta y la parte que no se puede observar.
Eventos	¿Una mujer puede tener un bebé en la Luna? ¿Hay naves espaciales? ¿Por qué se producen los temblores? ¿Por qué se da la noche? ¿Cómo se crean las sombras? ¿Sí se alinearán los planetas, el Sol y la Luna que pasaría? ¿Por qué se forman los eclipses?	Debido a lo que se informa se ve un interés por llegar a habitar otro lugar en el universo y todas las implicaciones que esto trae. // Se presentan interrogantes acerca del día y la noche y el por qué se producen las sombras.

Tabla 5. Inquietudes y las preguntas de los estudiantes. Fuente: Diseño propio.

De esta forma se puede enumerar algunas de las inquietudes que los estudiantes exponen en clase de ciencias y en las cuales no poseen una respuesta concreta o inmediata, por lo cual surge un interés por dar respuesta a éstas mediante la indagación o desde la experiencia que poseen ellos o sus compañeros.

4.1.2 Segunda Sesión

Luego de conocer las inquietudes y preguntas de los estudiantes se identificaron algunos temas de interés común entre ellos, por esta razón se realizaron grupos de trabajo de seis estudiantes, los cuales elegían el tema según sus intereses y luego entre los integrantes del grupo realizaron la socialización de lo que se conocía acerca del tema escogido y las preguntas que les gustaría tratar en próximas sesiones. En la Tabla 6., se expone al grupo y sus preguntas.

GRUPO	PREGUNTAS
1. Planteas	¿Por qué los planetas a medida que se van acercando al Sol se mueven más lento en su translación? ¿Qué pasaría si todos los planetas se alinearan? ¿Qué pasaría si un planeta se saliera de su órbita y se estrellara con otro? ¿Por qué decimos que Mercurio es el planeta más caliente y Plutón el mas frio? Y ¿Es posible que Plutón se puede destruir por su núcleo frío?
2. Estrellas y constelaciones	¿De qué color son las estrellas? ¿Cómo se crearon las constelaciones? ¿Cómo se forman las estrellas? ¿Por qué en algunos casos las estrellas cambian de color? ¿Las constelaciones están formadas por un conjunto de estrellas? ¿Las estrellas podían estallar?
3. Cometas y meteoritos.	¿Qué daño puede causar un asteroide o un meteorito si cae a la Tierra? ¿Cómo se forma un meteorito? ¿Qué pasaría si un meteorito y un asteroide se juntan? ¿Por qué los asteroides pueden andar en el espacio? ¿En qué se diferencian un meteorito con un asteroide y un cometa?
4. Luna	¿Es verdad que la Luna tiene hielo por dentro? ¿Por qué dicen que en lado oscuro de la Luna hay un monstruo? ¿Por qué la Luna la llaman Selena? ¿Por qué dicen que la Luna está hecha de queso? ¿Por qué se movió la bandera de EE.UU cuando llego el Apolo si estaban en gravedad cero? ¿De dónde salió el agua del centro de la Luna? ¿Por qué la Luna tiene agua? ¿Por qué se forman cráteres en la Luna? ¿Cómo se formo la Luna antes de Cristo?
5. Vida	¿Sí hay vida en otros planetas? ¿Sí hay vida en otros planetas que forma diferente a la de los humanos usan para sobrevivir extraterrestres? ¿Los extraterrestres si existen tendrán la tecnología mas avanzada que nosotros? ¿En el lado oscuro de la Luna hay extraterrestres? ¿Los extraterrestres con que se comunican?
6. Eventos cósmicos	¿Cómo se crean los eclipses? ¿De dónde provienen los eclipses? ¿De qué están hechos los eclipses? ¿En qué temporada se emplean los eclipses? ¿Cómo es la rotación del sol? ¿Solo hay un sol en el universo? ¿Qué son las habitas?

Tabla 6. Grupo y preguntas de los estudiantes. Fuente: Diseño propio.

Esta preguntas emergen en los diferentes grupos de trabajo permiten encontrar consenso entre sus integrantes, los cuales encuentran la necesidad de enfocarse en unos en específicos para abordar durante las seis sesiones de la vivencia en el aula.

4.1.3 Tercera Sesión

En esta sesión se realizaron investigaciones por parte de los grupos de los estudiantes para indagar acerca de las preguntas que mas llamaron la atención, las investigaciones se realizaron mediante textos de divulgación científica, internet y consultas a los padres o adultos, cada integrante de grupo socializó su indagación con los demás estudiantes de su grupo y enriquecieron su búsqueda conjunta. En la Tabla 7., se muestran las inquietudes que llamaron la atención de cada grupo, algunos testimonios y se realiza un comentario al respecto.

SITUACIÓN DE ESTUDIO	TESTIMONIO	COMENTARIO
Tamaño, tipo de atmosfera y temperatura de los planetas. (Grupo 1)	<i>“Sabemos que hay mas planetas de los que conocemos porque hay mas galaxias”</i>	El interés sobre el tema se encuentra en comparar las diferentes características de los planetas con la Tierra y así encontrar si es posible habitarlos.
Diferenciación entre meteoritos, cometas y asteroides. (Grupo 2)	<i>“Los cometas son bolas de gas que se mueven por el espacio y son diferentes a los meteoritos, asteroides y cometas”</i>	La utilización indistinta de las palabras asteroide, meteorito y cometa, para referirse a cuerpos celestes con orbitas diferentes a la que presentan los planetas, generan un interés por conocer sus diferencias y similitudes.
El aspecto que pueden tener los extraterrestres. (grupo 3)	<i>“Los extraterrestres se alimentaria de rocas o animales que hay en su planeta y otros puede llegar a ser carnívoros”</i>	El saber como son los extraterrestres, de qué se alimentan, qué respiran, son una necesidad de entender y comprender para los estudiantes. Al igual de las intenciones de sus visitas a la Tierra.
Formación y tipos de estrellas. (grupo 4)	<i>“ las estrellas mas viejas se ponen de color rojo y las jóvenes son de color reluciente”</i>	Se genera un interés por el grupo de comprender qué elementos químicos conforman a las estrellas y entender el motivo por el cual las estrellas poseen colores diferentes.

SITUACIÓN DE ESTUDIO	TESTIMONIO	COMENTARIO
Formación de la luna y fases lunares. (grupo 5)	<p><i>“La Luna nos ayuda para ver por la noche, nos acompaña. La luna tiene cráteres”</i></p> <p><i>“La media Luna se forma cuando el Sol el tapa la mitad”</i></p>	Saber como se formo la luna, cuál es su composición y como se forman los cráteres, hacen parte de lo que se desea conocer, además de las distintas formas o fases que se observan desde la tierra en las noches.
Formación y predicción de los eclipses. (grupo 6)	<p><i>“El sol se tiene una forma de rotación parecida a la de la tierra”</i></p> <p><i>“Las sombras son la reflejaciones de la luz ante un objeto, cosa, antepone y/o ser vivo”</i></p>	Aunque se conoce acerca de cómo se generan los eclipses este evento no es muy claro entre los estudiantes, generando inquietudes y explicaciones a estos mediante la modelación.

Tabla 7. Testimonio de los grupos de trabajo. Fuente: Diseño propio.

4.1.4 Cuarta Sesión

En esta sesión con ayuda de información variada, recogida mediante libros, observación de programas de investigación científica o por hablar con sus compañeros y familiares, acerca de las temáticas de interés por parte de los estudiantes se empiezan a generar ideas para realizar frisos en los que se plasmen las explicaciones que han logrado generar, con lo cual se espera que pueda socializar frente a la clase y responder a las posibles preguntas que surgieron de realizar la investigación, al igual de las preguntas que pueden generar sus compañeros respecto al tema a saber.

Algunas de las explicaciones que muestran los estudiantes en los frisos respecto a su tema de interés fueron las siguientes: *“los cometas son astros errantes que giran alrededor del Sol describiendo curvas alargadas”, “la energía que se produce al interior del Sol es transportada por ondas electromagnéticas, esta energía es transportada por burbujitas calientes que suben a la superficie externa y baja como burbujas frías”* y *“dicen que los aliens son verdes y con ojos grandes pero no se ha visto nada y viven en Marte o la Luna”*. Se puede observar como hacen una relación entre lo que encuentran en los medios de comunicación, libros y diálogos con sus compañeros y las ideas que ellos manejan sobre el tema, intentando fusionarlas sin validar una sobre la otra.

4.1.5 Quinta Sesión

Se realiza la socialización de los frisos por parte de cada grupo de trabajo a la clase en la cual se trata de explicar el fenómeno de interés para la socialización cada grupo presenta los frisos realizados, explican lo plasmado en ellos y las explicaciones que han alcanzado, luego los estudiantes de la clase tienen un tiempo para realizar preguntas al grupo de las inquietudes que han surgido para que sea resueltas por el grupo expositor. Esta actividad se repite para cada grupo con las mismas condiciones de tiempo y disposición.

4.1.6 Sexta Sesión

Debido a la cantidad de preguntas generadas en los estudiantes acerca de la posición y ubicación de algunas estrellas y planetas en las noches, se realiza un taller en el cual se pretende que los estudiantes mejoren su ubicación geográfica y de esta manera poder empezar a ubicar algunos astros en el cielo Bogotá por medio de la carta estelar y algunos software para esta practica. En esta sesión los estudiantes realizan una carta estelar práctica que permite un acercamiento con el instrumento y al ser realizado por ellos genera un sentido de pertenencia, haciendo que se aumente el interés y generando una serie de preguntas las cuales son expresadas al profesor en formación para su respuesta.

4.2 Análisis de la actividad en el aula

En la implementación realizada en el colegio se pudieron distinguir las ideas e inquietudes que tienen los estudiantes de quinto de primaria acerca de los eventos astronómicos que más les llamaba la atención y sobre los cuales se interesaron para abordar en la clase. A continuación se presenta la descripción de la experiencia en el aula y el análisis de la actividad a partir de las categorías de la investigación (ideas, preguntas y explicaciones). En la Tabla 8., se expone la actividad, su descripción y la intención de la experiencia llevada al aula.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	INTENCIÓN
Exploración de ideas	A manera de introducción de la actividad se incursiona sobre las ideas e inquietudes que los estudiantes tienen sobre lo que han vivenciado mirando el cielo de Bogotá	Generar un contexto de discusión y posibilidad de incursión en la clase. Ubicar las ideas e inquietudes de los estudiantes.
Distinción de preguntas y eventos de estudio	Se realiza un intercambio de ideas, de tal manera que posibilita distinguir las inquietudes y deseos de explicar de los estudiantes.	Identificar las preguntas y eventos para iniciar la incursión de conocimiento en el aula.
Elaboración de explicaciones	Una vez elegido la problemática por parte de los estudiantes y enriquecida con actividades experimentales se organiza la experiencia y diferencia las explicaciones.	Se busca identificar las explicaciones que formulan los estudiantes frente a la problemática en la clase.

Tabla 8. Ámbitos de trabajo en el aula. Fuente: Diseño propio.

4.2.1 Desde las ideas de los estudiantes

Las ideas que emergieron de los estudiantes son muy diversas y en ellas se presentaba posibles respuestas a las situaciones de su interés pero en las cuales no se cuenta con una respuesta inmediata, las ideas expresadas por los estudiantes eran compartidas por los compañeros con lo cual se pudo comprobar que la forma de interpretar el mundo que los rodea son similares. En la Tabla 9. , se muestran la ideas que emergieron en los alumnos según las temáticas de su interés.

Grupo	Ideas
Planetas	<p><i>“Sabemos que no es posible ver los planetas con telescopio, porque su aumento no es suficiente para poder ver los planeta”</i></p> <p><i>“Sabemos que Saturno tiene una gran fuerza de magnetismo por eso cada meteorito que pasa se atrae al planeta”</i></p> <p><i>“Plutón desapareció por que salió de orbita”</i></p> <p><i>“hay mas planetas de los que conocemos por que hay mas galaxias”</i></p>
Estrellas	<p><i>“las estrellas son un grupo astronómico que brilla con la luz propia”</i></p> <p><i>“las estrellas siempre están en el cielo pero el sol las oculta”</i></p> <p><i>“las estrellas brillan de diferente color porque de este modo se diferencian mas”</i></p>
Vida extraterrestre	<p><i>“Dicen que los extraterrestres viven en Marte, Júpiter y la Luna, pero todavía no se sabe”</i></p> <p><i>“Los extraterrestres son de color verde con ojos verdes y con antenas”</i></p> <p><i>“a nosotros nos interesa porque queremos saber si existen los extraterrestres y en que se transportan”</i></p>

Luna	<i>“la Luna es bonita, blanca y única en todo el universo”</i> <i>“La Luna nos ayuda para ver en las noches nos acompaña y tiene cráteres”</i> <i>“La Luna es el único satélite natural de la tierra y el quinto satélite mas grande del sistema solar”</i>
Cometas, Meteoritos y Asteroides	<i>“Los meteoritos son pedazos de piedras que se mueven por la gravedad que hay en el espacio lo cual se mueve de forma diferente a los planetas”</i> <i>“Los Asteroides son algo similar a los meteoritos pero son muy diferentes a los planetas”</i>
Eventos Astronómicos	<i>“Los planetas se alinean por medio de las orbitas”</i> <i>“El Sol tiene una forma de rotación parecida a la de la tierra”</i> <i>“Otro tipo de evento es la rotación del Sol que se mueve mediante el paso del tiempo de las horas”</i> <i>“Los grandes cohetes han permitido a los astronautas llegar a la Luna”</i>

Tabla 9. Ideas surgidas en los estudiantes. Fuente: Diseño propio.

Las ideas que se encontraron en los estudiantes muestran como describen los eventos celestes por medio de las interpretaciones o explicaciones que hallan en los distintos medios comunicativos, en los cuales no se da una interpretación adecuada de la información que presentan quizás debido al lenguaje que se maneja, dado que los términos son técnicos y de difícil comprensión, generando en consecuencia ideas que en muchos de los casos no coinciden con lo que sucede en el mundo natural y promoviendo además ideas en los estudiantes que permanecen en el tiempo y que son difíciles de modificar, como lo expone Cubero (1989).

4.2.2 Desde las preguntas

Las inquietudes de los niños sobre el cosmos son diversas, por ejemplo, se interesaron por estudiar galaxias, estrellas, planetas, vida en otros planetas y la Luna. Los ámbitos que más suscitaron el deseo de abordar en la clase, eran aquellos en los cuales no hay una explicación inmediata como *¿por qué los planetas a medida que se van acercando al sol se mueven más lento en su traslación?*, *¿de dónde salió el agua del centro de la Luna?*, *¿por qué en algunos casos las estrellas cambian de color?*, entre otras. Por tal motivo los llevaba a preguntarse y buscar una respuesta tendiendo como fuentes la televisión, la prensa, los libros, las películas, lo que han aprendido en su escolaridad o han escuchado de sus compañeros o de algunos adultos.

Se encontraron además, inquietudes similares entre los estudiantes como: *¿Qué hay en el lado oscuro de la luna?, ¿Cómo son las estrellas?, ¿Hay extraterrestres en el espacio?*, en las cuales se distingue que la mayoría de los interrogantes que expresan son generados al observar programas de investigación científica y películas de ciencia ficción, lo que ha generado modos de explicar algunos eventos y a su vez formando nuevas preguntas en las cuales no se presenta una respuesta ni explicación definida, algunos ejemplos de estas preguntas son *¿Los extraterrestres vendrán en son de paz o en son de maldad?, ¿Por qué no hay gravedad en la luna?, ¿Por qué el núcleo de la tierra es de fuego?*. Preguntas que reafirman su interés por conocer mas acerca de lo que sucede en el universo y que en ocasiones éstas preguntas no son tratadas en la escuela y por tal motivo no se resuelven, generando explicaciones desde la experiencia y lo que entienden de los programas de investigación.

Los niños tenían el interés también de indagar sobre la composición de algunos elementos que observan en el cielo o en el espacio, como por ejemplo: *¿De qué están hechas las estrellas?, ¿Cómo se hicieron los planetas?, ¿Cómo se hicieron los eclipses?, ¿De qué esta hecha la luna?*, preguntas que se repiten entre los grupos de estudiantes y que en ocasiones se responden asimilando a lo que observan en la tierra y lo que escuchan de sus compañeros, como por ejemplo “*hay astronautas en el espacio que viven en los satélites y los arreglan*”, “*en la parte clara de la Luna hay huequitos*” y otro compañero agrega “*esos huecos se llaman cráteres*” También se encuentran preguntas relacionadas con el funcionamiento de algunos eventos, por ejemplo, *¿Cómo vuelan los cometas en el espacio si nadie los impulsa?, ¿Por qué pasan los cometas?, ¿Por qué se forman los eclipses?, ¿Por qué se da la noche?, ¿Por qué la luna brilla?*, preguntas que permiten generar un debate de la forma como se comprende el evento y que permiten enriquecer las explicaciones.

En la vivencia en el aula, se pudo también dar cuenta que algunas de las preguntas planteadas tanto individual como colectivamente (grupos de trabajo constituidos por los estudiantes) eran cerradas, abiertas e incitantes como las plantean Giordan & De Vecchi (1995). En cuanto a las preguntas cerradas, en donde solo una respuesta es la adecuada, los niños se cuestionan por *¿cuál es el tamaño de la Luna?, ¿El Sol cuántos grados tienen?, ¿Cuándo se construyo el Curiosity?, ¿De qué esta hecha la Luna?, entre otras.*

Las preguntas abiertas que son las que tratan sobre un tema en general y en la hay varias respuestas posibles, los niños se inquietan por *¿por qué se dice que Mercurio es el planeta más caliente y Plutón el más frío?, ¿cómo se formó la Luna antes de Cristo?, ¿los extraterrestres con qué se comunican?, ¿cómo se crean los eclipses?*, entre otras inquietudes. En cuanto a las preguntas incitantes que invitan a la búsqueda y a la profundización de un argumento, se distingue por ejemplo, *¿por qué en algunos casos las estrellas cambian de color?, ¿qué pasaría si un planeta se saliera de su órbita?, ¿por qué se movió la bandera de EEUU, cuando llegó el Apolo si estaba en gravedad cero? o ¿es posible que Plutón se pueda destruir por su núcleo frío?*

Cada una de las preguntas cerradas, abiertas e incitantes, es conveniente retomarlas para la incursión tanto individual como colectiva, la búsqueda de explicaciones y la comprensión de lo que se aborda en la clase.

4.2.3 Desde las explicaciones

Existen explicaciones de los estudiantes que se preocupan por dar respuesta a las causas que producen el evento astronómico, como es la interacción de los cuerpos en el universo y a la configuración de algunos eventos relevantes en el mundo natural en el cual se encuentran inmersos y con el cual interactúan a diario. Un ejemplo de las explicaciones en relación con el interés de las causas que generan algunos fenómenos lo podemos encontrar en el grupo de los planetas que intentan explicar las causas que producen los movimientos de los cuerpos celestes como lo son los planetas y para tal fin se hacen una relación entre la fuerza electromagnética que producen los cuerpos con la velocidad que poseen los planetas en su movimiento de translación, en otra explicación de este mismo grupo se puede observar el interés por entender la existencia de planetas mas pequeños por la masa y el núcleo que los componen mas haya que de la distancia de separación con el Sol.

Otros grupos como lo fue el de vida extraterrestre explican los eventos referidos a la posible aparición de vida en otro cuerpo celeste diferente a el Planeta Tierra, en las cuales se evidencia la no existencia de ningún tipo de vida en el espacio diferente a la

que se encuentra en este planeta. Se presenta además explicaciones relacionadas con el movimiento aparente de los astros observados desde la Tierra, exponiendo que el motivo de la no visualización de las estrellas en el día es motivo de la aparición del Sol, y se puede intuir que para estos estudiantes las estrellas se encuentran siempre en la misma posición en el cielo pasando por alto el movimiento rotación de la Tierra.

En la Tabla 10., se encuentra las ideas y explicaciones que expresan los estudiantes acerca de algunos fenómenos que les llaman la atención y que mediante su experiencia, la socialización en programas y libros de divulgación científica y las experiencias con familiares y compañeros de clase han permitido la generación de estas.

GRUPO	TESTIMONIO	EXPLICACIÓN
Planetas	<p><i>“podemos destacar que el sol tiene un gran campo de electromagnetismo que hace que los planetas se muevan mas rápido cuando están cerca de él y los que están lejos de él disminuyen su capacidad de velocidad y por eso decimos son similares algunos planetas porque algunos tienen una gran fuerza de magnetismo y por eso atraen satélites o meteoritos”</i></p> <p><i>“Los planetas enanos son enanos porque su masa es muy poca y su núcleo es pequeño, algunos dicen que la distancia del Sol afecta, es cierto eso solo para el calentamiento”</i></p>	<p>La primera explicación se encuentra una intención de observar la interacción que tienen los planetas con los distintos cuerpos celestes que los rodean.</p> <p>En la segunda se muestra la necesidad de comprende las causas por las cuales se producen y se diferencian los planetas.</p>
Estrellas	<p><i>“las estrellas nunca desaparecen del cielo sino que la luz del Sol las hace ver que no están en el cielo”</i></p> <p><i>“dicen que el Sol es mas grande pero las estrellas puede estar a una distancia del Sol y por eso las hace ver mas pequeñas”</i></p> <p><i>“las estrellas mas viejas se ponen de color y las mas jóvenes de color reluciente”</i></p> <p><i>“Las estrellas se forman a partir de grandes concentraciones de gas, principalmente hidrogeno”</i></p> <p><i>“Gigantes azules si superan gigantes rojas, gigantes rojas, Sol, enanos blancos, serie o secuencia principal”</i></p>	<p>En las dos primeras explicaciones se observa una forma de explicar las causas por las cuales no se observa las estrellas en el día y por qué se ven más pequeña si en realidad no lo son.</p> <p>Las dos ultimas explicaciones se generan para mostrar la interacción de los tamaños y la luminosidad para por clasificarlas.</p>

GRUPO	TESTIMONIO	EXPLICACIÓN
Vida extraterrestre	<p><i>“La NASA a enviado maquina para el planeta Marte para investigar si hay vida en otros planetas pero no han encontrado nada de vida extraterrestre”</i></p> <p><i>“los aliens algún día vendrán a la tierra pero han tratado de ver por medio de microscopios y maquinas y maquinas que envían pero no han visto nada de vida extraterrestre”</i></p> <p><i>“hace muchos años existía en el universo un planeta llamado Marte y todavía existe. En ese tiempo Vivian especies allí y tenían características de personas humanas, pero su físico era muy similar al mono, quienes evolucionaron y crearon con la naturaleza objetos y herramientas, se adaptaron a costumbres y se convirtieron en seres mas inteligentes, posteriormente crearon tecnología hasta autodestruirse por esto en este planeta no se encuentran signos de vid, oxigeno para respirar y es imposible acercarse a su atmosfera”</i></p>	<p>Las explicaciones que presentan los estudiantes de este grupo son relacionadas con la existencia y posible llegada de vida diferente a la humana, las cuales están muy influenciadas por películas de ciencia ficción y programas de corte científico.</p>
Luna	<p><i>“La media luna se produce cuando el Sol le tapa la mitad, la luna nueva se forma por que el Sol no la tapa, cuarto menguante es la Luna que el Sol le tapa mas de la mitad y creciente es la Luna que el sol le tapa mucho y casi ni se ve”</i></p> <p><i>“Cuando la Luna quiso descansar un poco fue un problema encontrar quien tome su lugar, sin ellas las noches serian oscuras y tristes pensó en pedir al Sol, le pidió tome su turno una vez al mes y ella tomaría el suyo también pero el Sol le dijo que su luz era muy brillante para la noche y ella muy débil para el día”</i></p> <p><i>“aunque la luna parezca tan grande como el Sol, en realidad no lo es, el Sol es mucho mas grande pero parece por que esta mucho mas lejos que la Luna”</i></p>	<p>Las explicaciones son de corte de interacción, en el cual permite comprender como se relaciona la luz proveniente del Sol con las fases lunares.</p> <p>Existen otras explicaciones que permiten dar cuenta de los tamaños de la Luna y el Sol y por qué se observa un tamaño mayor en la Luna.</p>

GRUPO	TESTIMONIO	EXPLICACIÓN
Cometas, Meteoritos y Asteroides	<p><i>“Los cometas son bolas de gas que se mueven por el espacio y son diferentes a los meteoritos, asteroides y planetas”</i></p> <p><i>“un meteorito es un meteorito que alcanza la superficie de un planeta debido a que no se desintegra por completo en la atmosfera”</i></p> <p><i>“un asteroide es un cuerpo rocoso que carbonoso o metálico mas pequeño que un planeta y mayor a un meteorito que orbita alrededor del Sol en una orbita interior a la de Neptuno”</i></p>	<p>La comprensión que se genera esta mediada por las explicaciones sistémicas en las cuales se expresa como son las diferencias y similitudes de los meteoritos, cometas y asteroides.</p>
Eventos Astronómicos	<p><i>“La sombra de la tierra es la reflejacion de la luz ante un objeto, cosa, antepone y/o ser vivo”</i></p> <p><i>“la sombra del universo es la reflejacion ante el planeta o los tipos de planetas en el universo”</i></p> <p><i>“el tono rojizo de la Luna se debe a la refracción de la luz solar en las partículas de polvo en la atmosfera”</i></p> <p><i>“los cohetes son tan potentes que pueden llegar hasta muy lejos de la Tierra y volar donde no hay aire, lo mas grandes tienen un motor enorme que hace un ruido espantos”</i></p>	<p>Este grupo genera sus explicaciones en relación a las sombras, dando en ellas las causas y los efectos por los cuales se producen.</p> <p>Se encuentra la necesidad de explicarse como es posible viajar por el espacio y se encuentra la asociación entre la posibilidad de moverse en el espacio sin la presencia de aire.</p>

Tabla 10. Explicaciones generadas por los grupos de trabajo. Fuente: Diseño propio.

En esta experiencia investigativa con los niños de quinto de primaria nos damos cuenta que existen muchas inquietudes, ideas y explicaciones, que se forman de distinta manera y muchas veces no son tenidas en la escuela al abordar una temática en específico, lo cual genera que los estudiantes no comprendan muy bien la forma en que se tratan los temas por parte de la ciencia y propicia que se aumente el desinterés por conocer y apropiarse por las temáticas del entorno natural presentes en la clase de ciencias naturales.

CONCLUSIONES

La presente investigación permite mostrar que los eventos físicos y naturales, en particular los astronómicos apasionan a los estudiantes, tienen una serie de experiencias que les permiten comprender lo que acontece en su entorno y de las cuales surgen nuevas inquietudes y explicaciones que por lo general no son tenidas en cuenta en la clase de ciencias. Aspectos que se lograron establecer como se expone en el documento en los estudios e investigaciones que se han realizado en este ámbito del conocimiento, las estrategias pedagógico-didácticas que se han formulado para pensar la enseñanza de la Astronomía y con la vivencia llevada al aula en la investigación.

En particular la investigación realizada “*Mirada al cielo de Bogotá: Una experiencia con niños de quinto grado de primaria*”, nos lleva a mostrar que si bien miramos el cielo de Bogotá, la curiosidad, deseo de saber y voluntad de conocer trasciende el cielo de la ciudad, las inquietudes de los niños de quinto de primaria del Centro Integral Distrital José María Córdoba I.E.D jornada de la mañana, se orientaron más a lo desconocido, a lo mágico, al deseo de saber que pasa más allá en el firmamento pero también su deseo de saber está orientado por lo que han vivenciado en su cotidianidad, por lo que les ofrecen las películas, juegos o por lo que han aprendido en la clase de ciencias.

Los estudiantes mostraron un interés por profundizar en temáticas como los planetas, los cometas, las estrellas, la Luna, vida en otros planetas y eventos astronómicos como los eclipses y la sombra que produce el Sol en el transcurso del día. Algunas preguntas que se presentaron permiten entender mejor la curiosidad e interés de los niños, por ejemplo, *¿Por qué se dice que Plutón era muy pequeño y lo descartaron como planeta?*, *¿Cómo se hizo la Luna?*, *¿Cómo vuelan los cometas en el espacio si nadie los impulsa?*, *¿Por qué se da la noche?*, *¿Cómo se crean las sombras?*, entre otras que se muestran en la investigación. Estas inquietudes en muchos casos son colectivas, lo que muestra temáticas que se pueden tener en cuenta en la clase de Astronomía para aumentar el interés de los estudiantes.

En la elaboración de explicaciones, se pudo distinguir una afección por parte de los niños por temas como el movimiento de los planetas alrededor del Sol, el aspecto de las estrellas (luminosidad, tamaño y tiempo de vida), la posibilidad de encontrar vida en otro lugar distinto a la Tierra, el cual estaba influenciado por las películas de ciencia ficción, programas de televisión y video juegos, en donde se muestra que los extraterrestres vendrían a la Tierra a eliminar a los humanos y apoderarse del planeta y sobre la Luna, en particular a los estudiantes les llamaba la atención sus cambios, regularidades de forma y tamaño.

Las explicaciones que emergieron en los estudiantes son amplias y con distintos enfoques. Por ejemplo, cuando se preguntaron por el movimiento de los planetas alrededor del Sol, los niños establecen una analogía entre la fuerza de gravitación universal y la fuerza magnética que observan en los imanes, los estudiantes consideraban que los cuerpos al estar más cerca del Sol se aceleran y a medida que se alejan disminuye su velocidad. También se puede apreciar en la elaboración de explicaciones que a la base de ellas se encontraban historias, mitos y leyendas las cuales jugaron un papel importante en la construcción de explicaciones. Se nota que la tradición oral pasa de generación en generación y se transforman en explicaciones, que tiene la misma validez para los niños como las que se expuestas en los textos de divulgación científica. Uno de los textos de los alumnos que ilustra lo anterior fue *“Cuando la Luna quiso descansar un poco fue un problema encontrar quien tome su lugar, sin ellas las noches serian oscuras y tristes pensó en pedir al Sol, le pidió tome su turno una vez al mes y ella tomaría el suyo también pero el Sol le dijo que su luz era muy brillante para la noche y ella muy débil para el día”*.

Otra explicación estaba relacionada con la distancia y el tamaño del Sol, los estudiantes explicitaban *“dicen que el Sol es mas grande pero las estrellas puede estar a una distancia del Sol y por eso las hace ver mas pequeñas”*, lo cual permite comprender la relación hecha por los alumnos acerca de la perspectivas de los objetos en el espacio en donde asimilan que a mayor distancia de separación los objetos se observaran de menor tamaño, evento que es comparado con lo que observan al su alrededor y hace parte de su cotidianidad. Cuando abordaron el estudio de los planetas

se reflejó la relación entre la información que se encuentra en los textos y medios de comunicación y lo que el estudiante sabe, los niños dicen que *“Los planetas enanos son enanos porque su masa es muy poca y su núcleo es pequeño, algunos dicen que la distancia del Sol afecta, es cierto eso solo para el calentamiento”*, enunciación que si bien informa no permite explicar por qué el núcleo es pequeño de un planeta, por ejemplo.

En la investigación realizada fue posible evidenciar que en las estrategias de aula, para generar la comprensión y el interés de los estudiantes, es necesario tener en cuenta las inquietudes, las ideas y las explicaciones que tienen los estudiantes. Es importante para el maestro en formación hacer una inserción en el aula y encontrar las distintas miradas que se tienen acerca de la ciencia, en particular de la Astronomía y su enseñanza, permitiendo avanzar en metodologías, las cuales tengan en cuenta las vivencias del estudiante, sus ideas e inquietudes, para abordarlas y generar conocimiento partiendo de ellas y así aumentar el interés en los mismos por las temáticas referentes a la ciencia.

BIBLIOGRAFÍA

- Ayala, M. (2005). Análisis histórico-crítico y la recontextualización de saberes científicos. Construyendo un nuevo espacio de posibilidades. *Pre impresos*, 20, 1-17. Universidad pedagógica nacional, Bogotá.
- Arias, G. G. (2006). *La Astronomía y su enseñanza: posibilidades y perspectivas en el aula*. Monografía de pregrado, Departamento de Física, Universidad Pedagógica Nacional.
- Averbuj, E. (1990). *Con el cielo en el bolsillo: La astronomía a través de la historia*. Madrid: Ediciones de la torre.
- Barbosa, W. & Ramírez, A.(1995). *La Astronomía y el movimiento*. Monografía de pregrado, Departamento de Física, Universidad Pedagógica Nacional.
- Bautista, G. & Rodríguez, L. (1996). *La ciencia como una actividad de construcción de explicaciones*. Representaciones sobre la ciencia y el conocimiento, 2 , 65-73.
- Camino, N. (1999). *Sobre la didáctica de la Astronomía y su inserción en la EGB*. Kaufman Miriam y Fumagalli Laura (comp.), Enseñar ciencias naturales: reflexiones y propuestas didácticas (pp. 144-173). Buenos Aires: Paidós.
- Cubero, R. (1989). *Cómo trabajar con las ideas de los alumnos*. España: Diadas Editoras.
- Duque, G. (2009). *La Astronomía en Colombia: perfil histórico*. Sistema Nacional de Bibliotecas. Universidad Nacional de Colombia, Manizales. Consultado el día 26 de Mayo de 2011. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/1703/>.
- Giordan, A. & De Vencchi, G. (1995). *Los orígenes del saber*. Capítulos, Series y fundamentos N° 1, Colecciones Investigación y Enseñanza Diada, Sevilla, editoras S. L.
- Hawking, S. (1988). *Historia del tiempo: del big bang a los agujeros negros*. Estados Unidos: Editorial Crítica.
- Menjura, M., Ochoa, M. (2011). Movilidad de las representaciones científicas del modelo sol-tierra-luna: estrategia didáctica para niños de primaria. Monografía de pregrado, Departamento de Física, Universidad Pedagógica Nacional.
- Ministerio de modernización. (2007). *La Astronomía en la escuela primaria: Una perspectiva didáctica para el trabajo en el aula*. Gobernación de la ciudad autónoma de Buenos Aires. Consultado el día 25 de Octubre de 2011. Disponible en:

http://www.buenosaires.gov.ar/areas/educacion/recursos/astronomia/astronomia.pdf?menu_id=31248.

Miranda, J. & Navarrete, J. (2005). *Informática Educativa en el Currículum de Enseñanza Media Ciencias Naturales. Proyecto Enlaces Montealegre*. Chile: Universidad de la Frontera.

Molina, A. (2000). *Conglomerado de relevancias de niños, niñas y jóvenes*. En Revista Científica, 4,1, 187-200.

Molina, A. (2005). *El "otro" en la constitución de identidades culturales*. En Piedrahita, C y Paredes, E (Editoras). *Cultura política, identidades y nueva ciudadanía*, Cúcuta, Sic Editorial LTDA: 2, 139-169.

Molina, A. (2008). *Contribuciones metodológicas para el estudio de relaciones entre contexto cultural e ideas sobre la naturaleza de niños y niñas*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Cuadernos No. 4.

Otero, G. (2007). *La enseñanza de la Astronomía*. Asociación de aficionados a la Astronomía & Asociación de profesores de Astronomía del Uruguay. Montevideo.

Pérez Rodríguez, U. (2009). *Utilización de los textos históricos y tic en la enseñanza de la Astronomía: ¿la evidencia de los sentidos corrobora que la tierra es redonda?*. Alambique, 15(61), 57-64

Rodríguez, G., Gómez, J., Flores, G., & Jiménez, E. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga: Aljibe, D.L..

Ros, R. M. (2009). *Abrir los ojos a la ciencia: Una razón para enseñar Astronomía*. Alambique, 15(61), 9-17.

Sagan, C. (1980). *Cosmos*. Estados Unidos: Editorial Planeta S.A.

Sánchez, N. (1997). *Una propuesta para la enseñanza de las ciencias a partir de actividades de Astronomía para niños*. Monografía de pregrado, Departamento de Física, Universidad Pedagógica Nacional.

Segura, D. (1993). *La enseñanza de la física dificultades y perspectivas*. Colombia: Biblioteca de catedráticos.

Segura, D., Molina, A. & Pedreros, R. (1997). *Actividades de investigación en la clase de ciencias*. Sevilla, España: Diada Editora.