

**MODELIZACIÓN DEL DÍA Y LA NOCHE:
EXPERIENCIA CON EL GRADO QUINTO DEL COLEGIO
JOSÉ ANTONIO GALÁN**

ADONAI BASTO

ASESORAS

ROSA INÉS PEDREROS MARTÍNEZ

LILIANA TARAZONA VARGAS


**MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LAS CIENCIAS
NATURALES**

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

DEPARTAMENTO DE FÍSICA

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA


2018

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Ministerio de Educación</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 1 de 4	


1. Información General	
Tipo de documento	Tesis de grado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	Modelización del día y la noche: Experiencia con el grado quinto del colegio José Antonio Galán
Autor(es)	Basto Rueda, Adonai
Director	Pedrerros Martínez, Rosa Inés; Tarazona Vargas, Liliana
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional. 2017.100 P.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	DÍA, NOCHE, MODELO, CONOCIMIENTO, REPRESENTACIÓN, MODELIZACIÓN.

2. Descripción
<p>En la presente investigación, se aborda el evento del día y la noche con los estudiantes del grado quinto del Colegio José Antonio Galán. La reflexión teórico-metodológica sobre dicho trabajo y lo que emergió de la actividad en el aula, se constituye en una opción para pensar la Astronomía y su enseñanza, ser consciente y transformar las relaciones con el entorno físico y natural, enriquecer la acción pedagógico-didáctica del profesor y vislumbrar nuevas propuestas investigativas para la comunidad académica.</p> <p>En el aula se indagó sobre los conocimientos de los estudiantes acerca del evento, de las características que tienen el cielo en los cuales se tuvo en cuenta los movimientos aparentes de los astros y la forma en que se orientan los estudiantes en su entorno para comprender el evento modelarlo y argumentarlo.</p>

3. Fuentes
<p>Aranzazu, D. (2013). <i>La Astronomía: Ciencia olvidada en la escuela, ¿Cómo recuperarla?</i> Medellín: Universidad Nacional de Colombia.</p> <p><i>Aula de Astronomía.</i> (19 de 09 de 2017). Recuperado el 08 de 09 de 2017, de Aula de Astronomía de Fuenlabrada: http://www.educa.madrid.org/web/auladeastronomia.fuenlabrada/aula%20primaria.htm</p> <p>Blixen, O. (1999). Moana, Estudios de antropología. En O. Blixen, <i>La luz y las tinieblas. El día y la noche en la mitología sudamericana</i> (págs. 33-149). Monevideo: CIAFIC.</p>

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Ministerio de Educación</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 2 de 4	

- Flick, U. (2004). *Introducción a la Investigación Cualitativa*. Madrid: Morata S.L.
- Galperin, D. J. (2016). *Sistemas de Referencia y enseñanza de las ciencias: el caso de los fenómenos astronómicos cotidianos*. Buenos Aires: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
- Gil Martínez, D. (2012). La distinta naturaleza del día y de la noche en la antigüedad y sus divisiones en horas. *El futuro del pasado*, 3, 285-316.
- Giordan, A., & Vecchi, G. d. (1995). La modelización en la enseñanza. En A. giordan, & g. d. vecchi, *Los orígenes del saber*. Sevilla: Diada Editores S.L.
- Gonzalez, A. (2012). *Propuesta didáctica para la enseñanza de fenómenos de movimiento en el sistema SOL- TIERRA – LUNA*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Gorodokin, I. (2005). La formación docente y su relación con la epistemología. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1-9.
- Guerrero, A. C. (2015). *La clase de ciencias como contexto de vivencia de conocimiento*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Jiménez, G., & Pedreros, R. (2015). *El aula como sistema de relaciones módulo de pedagogía II*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Justi, R. (2006). La enseñanza de ciencias basada en la elaboración de modelos. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas [online]*, 24(2), 173-184. Obtenido de <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/75824/96328> [Consulta: 31-01-18]
- Mokus, A., Hernández, C., Granes, J., Charum, J., & Castro, M. C. (1994). *Las fronteras de la escuela*. Bogotá: Impresiones punto exe editores.
- Molina, A., & Segura, D. (2000). Explicaciones infantiles. *Primera edición*, 113-131.
- Moreira, M. A., Greca, I. M., & Rodríguez, M. L. (2002). Modelos mentales y modelos conceptuales en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias. *Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências*, 2(3), 37-57.
- Morin, E. (1999). *Los Siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Francia: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Formadora de Profesores</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 3 de 4	

Navarro, W. B. (2013). *Propuesta didáctica para la enseñanza de las leyes de Kepler por medio de aprendizaje colaborativo*. Bogotá: Universidad Nacional De Colombia.

Orozco, G. J., & Bohórquez, T. V. (2012). *Modelización y Modelos en el Aula: Experiencia sobre las Fases de la Luna con grado Once*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

Programa de Astronomía. (2001). Recuperado el 01 de 09 de 2017, de Programa de Astronomía: <http://www.astronomia.edu.uy/sua/proastro.html>

Segura, D. (2002). Información y conocimiento: Una diferencia enriquecedora. *Museológica*, 32-34.

Segura, D. (2007). Exploraciones dentro y fuera del aula. *Las Actividades Totalidad Abiertas, una propuesta para la*, (pág. IX Congreso Nacional de Ciencias). Costa Rica.


Taborda, J. (2013). *Diseño de cartilla: "La Astronomía, invitada de honor en la escuela"*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.

Tiagnanelli, H. (2010). *La Escuela Da Vuelta Al Mundo*. Argentina. Buenos Aires: Ministerio de Educacion Argentina. Recuperado el 25 de 09 de 2017, de <http://www.fundacionconsenso.org.ar/dossier.pdf>

Tignanelli, H. (01 de 03 de 2004). *Escuela de Astronomía*. Recuperado el 04 de 09 de 2017, de Propuesta de actividades en el aula: <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL001431.pdf>

4. Contenidos

El documento en su presentación se ha estructurado en seis apartados. En el primero, se presenta el origen del trabajo, la pregunta investigativa y los objetivos. En el segundo, exponen algunas investigaciones que son antecedentes del presente trabajo, por abordar la enseñanza de la Astronomía en los niveles de la Educación Básica y Media, y particularmente algunos estudios en el aula sobre el día y la noche. En el tercer apartado se abordan los referentes metodológicos que orientaron el trabajo, se describe el contexto y la población con quien se implementó la propuesta, asimismo se da cuenta de los instrumentos y técnicas de recolección de la información, y las categorías de análisis. El cuarto, tiene el objetivo de abordar la perspectiva teórica que orienta el trabajo respecto al conocimiento en el aula y el proceso de modelización en la clase de ciencias; se particulariza en la manera como se concibe la Astronomía como objeto de conocimiento en el aula, y elementos que permiten dar cuenta del evento del día y la noche. En el quinto apartado se presenta la experiencia de aula vivenciada

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Ministerio de Educación</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 4 de 4	

por el profesor, se describen los momentos de trabajo en el aula, así como los hallazgos de la actividad. En el último apartado se exponen las reflexiones finales que devienen del trabajo realizado. Finalmente, las referencias bibliográficas de soporte de la investigación.

5. Metodología

La perspectiva metodológica del trabajo es la cualitativa, se tiene en cuenta la familiaridad con los participantes de la investigación, sus ideas, el trabajo empírico, el entorno natural, los conceptos e hipótesis emergen de la investigación, admite diseñar métodos flexibles dados la complejidad del objeto de estudio. *“Las subjetividades del investigador y de aquellos a los que se estudia son parte del proceso de investigación. Las reflexiones de los investigadores sobre sus acciones y observaciones en el campo, sus impresiones, accesos de irritación, sentimientos, etc., se convierten en datos de propio derecho, formando parte de la interpretación, y se documentan en diarios de investigación o protocolos de contexto”* (Flick, 2004:20)


El trabajo se constituye en una reflexión sobre el proceso construido durante la investigación, si bien se parte de unas consideraciones sobre la Astronomía y los procesos que se dan en el aula, fue la lectura e interpretación de lo ocurrido en el aula lo que dio lugar y sentido a la categoría de los modelos explicativos desde el cual se realizó el análisis de la investigación.

La propuesta se llevó a cabo con un grupo de 35 estudiantes entre los 9 y 11 años, del grado quinto del colegio José Antonio Galán ubicado en la localidad de Bosa.

6. Conclusiones

-El estudio del evento día y noche permite al estudiante mejorar su comprensión del mundo en el cual habita, haciéndole partícipe en la construcción de significados de sus ideas, ubicándolo como actor en la construcción de conocimiento dentro de su comunidad. Además, mejorar la comprensión de situaciones cotidianas sin necesidad de reproducir o repetir lo escrito en los textos escolares, ya el estudiante se sitúa dentro de una comunidad con una necesidad en específico, ubicándose dentro de un planeta haciéndole variaciones para comprenderlo reconstruyendo su conocimiento.

-La investigación posibilitó que el estudiante relacione sus conocimientos con las experiencias cotidianas dándole validez a su manera de pensar, ya que las tareas que se han realizado a través del tiempo como siembras, caza, transporte, han sido realizadas en momentos en que el Sol sale y se oculta.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Ministerio de Educación</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 5 de 4	

-En la investigación, se presentaron los modelos que los estudiantes construyeron para dar explicación a los eventos cotidianos observados, relacionadas al evento del día y la noche, éstos le permiten la reconstrucción de su conocimiento en el aula. Esta actividad implicó que los estudiantes a partir de dibujos y maquetas representaran las características principales percibidas en el evento y las relacionaran con sus experiencias personales. Estos modelos diseñados por el estudiante le permiten construir conocimiento dentro y fuera de la escuela, el cual involucra su contexto. Esto no implica que los modelos sean limitados al contexto, son flexibles en tanto permiten considerar condiciones diferentes a las que vivencian desde sus propias experiencias. Luego cada estudiante enriquece sus modelos permitiéndole explicar eventos fuera de la escuela.

-En el trabajo se evidencia la posibilidad de imbricación de la experiencia dada en el aula y fuera de ella respecto al evento de estudio. Esto permite la explicitación de las representaciones que tienen los estudiantes a partir de sus experiencias fuera del aula. Esta actividad de representar implica la construcción de relatos y explicaciones que le permiten sostener sus conocimientos extraescolares y a su vez tienen la posibilidad de transformarse por la información que circula dentro del aula y los argumentos de los otros estudiantes. En este sentido, vincular la experiencia de los estudiantes, las formas socialmente construidas de representación del evento y el trabajo colectivo hacen posible un puente entre el conocimiento escolar y extraescolar.

Elaborado por:	Adonai Basto Rueda
Revisado por:	Rosa Inés Pedreros Martínez, Liliana Tarazona Vargas

Fecha de elaboración del Resumen:	07	02	2018
--	----	----	------

Contenido

LISTA DE TABLAS.....	3
LISTA DE FIGURAS.....	4
LISTA DE DIAGRAMAS	5
PRESENTACIÓN	6
1. ORIGEN DE LA ACTIVIDAD	9
1.1 <i>Lo que se aprende en el aula</i>	11
1.2 <i>La vivencia en el entorno físico y natural</i>	11
1.3 <i>La Astronomía y su enseñanza en la Educación Básica y Media</i>	13
1.3 <i>Objetivos</i>	14
2 ANTECEDENTES	15
2.1 <i>La Astronomía y su enseñanza en los niveles de la Educación Básica y Media</i>	15
2.2 <i>Estudios e investigaciones en el aula sobre el día y la noche</i>	21
3 REFERENTES METODOLÓGICOS	26
3.1 <i>Perspectiva y enfoque de investigación</i>	27
3.2 <i>Contexto y población de los participantes</i>	28
3.3 <i>Instrumento y técnicas de recolección de la información</i>	29
3.4 <i>Categorías de análisis</i>	30
4 CONOCIMIENTO Y EL CONOCIMIENTO EN EL AULA	32
4.1 <i>Sobre el conocimiento escolar</i>	33
4.2 <i>Modelos y modelización en la enseñanza</i>	37
4.2.1 <i>Sobre los modelos</i>	39
4.2.2 <i>Los modelos en la enseñanza</i>	41
4.3 <i>La Astronomía como objeto de conocimiento en el aula</i>	45

4.4	<i>Evento del día y noche</i>	47
5	EXPERIENCIA EN EL AULA	54
5.1	<i>Vivencia y proceder del docente en el aula</i>	55
5.2	<i>Momentos de trabajo en el aula</i>	58
5.3	<i>Descripción y hallazgos de la actividad</i>	59
5.3.1	<i>Primer momento: evocación del evento.</i>	60
5.3.2	<i>Segundo momento: Día y noche en Bogotá.</i>	63
5.3.3	<i>Tercer momento: Modelación del evento.</i>	65
5.3.4	<i>Cuarto momento: Comunicación de la vivencia.</i>	68
5.3.5	<i>Análisis de la actividad</i>	70
6	REFLEXIONES FINALES	78
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83
	ANEXOS	85

LISTA DE TABLAS

<i>Tabla No 1. Instrumentos para la recolección de la información.</i>	29
<i>Tabla No 2. Características de los modelos.</i>	39
<i>Tabla No 3. Que hacer del docente.</i>	56
<i>Tabla No 4. Momentos de trabajo en el aula.</i>	59
<i>Tabla No 5. Imágenes de los estudiantes sobre el día y la noche</i>	61
<i>Tabla No 6. Los cambios del cielo de la mañana a la noche.</i>	64
<i>Tabla No 7. Modelos de los estudiantes</i>	67

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura No 1. Posición geográfica en un lugar de la esfera.</i>	16
<i>Figura No 2. Modelización del entorno</i>	43
<i>Figura No 3. El firmamento observado por el estudiante</i>	43
<i>Figura No 4. Planeta Tierra observado desde afuera.</i>	49
<i>Figura No 5. Movimientos de la Tierra.</i>	50
<i>Figura No 6. Zonas iluminadas de la Tierra.</i>	51
<i>Figura No 7. Sentido de rotación eje de la Tierra imaginario.</i>	51
<i>Figura No 8. Orientación de la Tierra percibida sobre el suelo</i>	52
<i>Figura No 9. Movimiento aparente del Sol observador sobre la Tierra</i>	62
<i>Figura No 10. Movimiento del sistema Tierra – Sol - Luna</i>	62
<i>Figura No 11. Comparación de dibujos grupo observadores mirando al sur</i>	66
<i>Figura No 12. Representación personal de la realidad</i>	69
<i>Figura No 13. Imágenes Stellarium</i>	69
<i>Figura No 14. Horizonte creado por los estudiantes a partir de su entorno</i>	75
<i>Figura No 15: horizonte creado por los estudiantes</i>	75
<i>Figura No 16. Imágenes Stellarium</i>	85
<i>Figura No 17. Observador ubicado fuera de la Tierra.</i>	85
<i>Figura No 18. Movimiento sistema Tierra, Sol y Luna.</i>	85
<i>Figura No 19. Características del día y la noche.</i>	85
<i>Figura No 20. Observación realizada desde la superficie de la Tierra.</i>	85
<i>Figura No 21. Una noche distinta.</i>	85
<i>Figura No 22. Representación aparente del Sol.</i>	85
<i>Figura No 23. Creación del entorno.</i>	85
<i>Figura No 24. Ubicación dentro del entorno.</i>	85
<i>Figura No 25. Modelo Movimiento aparente del Sol.</i>	85

LISTA DE DIAGRAMAS

<i>Diagrama No 1. Aspectos de origen de la investigación.</i>	10
<i>Diagrama No 2. Relación entre la Tierra, la Luna y el Sol</i>	21
<i>Diagrama No 3. Proceder metodológico</i>	27
<i>Diagrama No 4. Aspectos relacionados sobre el conocimiento y el conocimiento en el aula.</i>	32
<i>Diagrama No 5. Aspectos tenidos en cuenta al pensar la Astronomía en la escuela.</i>	47
<i>Diagrama No 6. Elementos para explicar el evento del día y la noche</i>	48
<i>Diagrama No 7. Elementos del modelo</i>	71
<i>Diagrama No 8. Análisis de los modelos de los estudiantes</i>	76

PRESENTACIÓN

Cuando se piensa realizar una clase a un grupo de estudiantes de un contexto específico surgen diversas inquietudes, por ejemplo: ¿cómo se puede generar un aprendizaje que permita obtener ciertos conocimientos a los estudiantes en la clase? y ¿qué se debe proponer para que lo que se aprenda sea pertinente en su ámbito tanto escolar como extraescolar? Abordar dichas inquietudes por parte del docente posibilita buscar experiencias que permitan al estudiante organizar y representar los eventos que se tratan en la clase, comunicar y socializar lo que para él –alumno- es el objeto de estudio, que realice observaciones y razonamientos a cerca de aquello que se vivencia en el aula. Por ejemplo, un evento astronómico permite que el estudiante genere sus propias preguntas sobre la constitución del universo o responder a los interrogantes o intereses sobre los eventos que en él se dan como: la formación de estrellas, las fases de la Luna, las estaciones, el día y la noche etc. En estos eventos se presentan regularidades que han dado lugar a que la humanidad organice sus actividades y tengan un sentido por su practicidad, confiabilidad y funcionamiento como es el caso de los cultivos –siembras- o crear su propia relación con el tiempo a partir de los husos horarios.

Permitir que el estudiante realice interpretaciones, tome datos, busque similitudes y diferencias, elabore explicaciones, etc., acerca de lo que desea conocer le da autonomía para que construya su propio conocimiento, enriquezca lo que sabe a partir de sus experiencias y conocimientos cotidianos, aprenda de los otros y con los otros en el aula. De tal manera que todas estas acciones le dan sentido a lo que aprende, le es útil y significativo para su vida cotidiana y para los procesos vividos en el aula, en particular en el presente trabajo en el ámbito de la Astronomía y su enseñanza. Hacer relevante preguntas como ¿hay diferencias o similitudes entre el cielo de día y de noche?, ¿qué explicaciones daban los antepasados sobre el día y la noche?, ¿cómo se interpreta el evento del día y noche?, o tener en cuenta las vivencias cotidianas de los estudiantes con su entorno físico y natural a partir del evento del día y la noche, permiten que reconozcan y amplíen su mirada sobre lo que se les presenta en su diario vivir, elaboren explicaciones y comprendan lo que les acontecen en su entorno. De

tal forma que se transforma su modo de habitar y ser en el mundo físico, natural y socio-cultural.

En la actualidad no son muchos los que se preguntan ¿qué hay “afuera” del planeta Tierra y cómo lo afecta?, ¿qué sucede al interior del planeta Tierra?, la preocupación de la mayoría es utilizar lo que a través de la historia ha sido construido para nuestro beneficio, o para solucionar los problemas de otra época en otro contexto, esto con el objetivo de adquirir habilidades y destrezas. Así que se está en un planeta en donde muchos de los acontecimientos que se presentan dentro y fuera de él son desconocidos para muchos. Aprovechar el evento astronómico del día y la noche y sus interpretaciones válidas para cada época permitirán al estudiante identificar características por las cuales fueron primordiales para el avance del conocimiento del ser humano, dando un sentido a su presencia en este mundo y le permitió conocer su entorno y cómo este lo afecta.

En la presente investigación se aborda el evento del día y la noche con los estudiantes del grado quinto del Colegio José Antonio Galán. La reflexión teórico-metodológica sobre dicho trabajo y lo que emergió de la actividad en el aula, se constituye en una opción para pensar la Astronomía y su enseñanza, ser consciente y transformar las relaciones con el entorno físico y natural (en particular para todos aquellos que vivenciaron esta actividad), enriquecer la acción pedagógico-didáctica del profesor y vislumbrar nuevas propuestas investigativas para la comunidad académica.

El documento en su presentación se ha estructurado en seis apartados. En el primero, se presenta el origen del trabajo, la pregunta investigativa y los objetivos. En el segundo, se exponen algunas investigaciones que son antecedentes del presente trabajo, por abordar la enseñanza de la Astronomía en los niveles de la Educación Básica y Media, y particularmente algunos estudios en el aula sobre el día y la noche. En el tercer apartado se abordan los referentes metodológicos que orientaron el trabajo, se describe el contexto y la población con quien se implementó la propuesta, asimismo se da cuenta de los instrumentos y técnicas de recolección de la información, y las categorías de análisis. El cuarto, tiene el objetivo de abordar la perspectiva teórica que orienta el trabajo respecto al conocimiento en el aula y el proceso de modelización en la clase de ciencias; se particulariza en la manera como se concibe la Astronomía como objeto de conocimiento en el aula, y elementos que permiten

dar cuenta del evento del día y la noche. En el quinto apartado se presenta la experiencia de aula vivenciada por el profesor, se describen los momentos de trabajo en el aula, así como los hallazgos de la actividad. En el último apartado se exponen las reflexiones finales que devienen del trabajo realizado. Finalmente, las referencias bibliográficas de soporte de la investigación.

1. ORIGEN DE LA ACTIVIDAD

Desde mi experiencia docente he encontrado algunas miradas sobre la escuela, ajenas a los procesos que se dan en ésta, y que la conciben como un lugar donde se debe proporcionar un conocimiento que es tomado como una verdad absoluta, en este lugar el estudiante debe apropiarse de una manera rápida de los conceptos, ecuaciones e hipótesis. La información tomada de los libros, televisión e internet se considera conocimiento, y con esto los estudiantes deben resolver problemas que se presentan en su entorno físico, natural y socio-cultural. Desde la actividad del docente, el conocimiento se enfoca en la Solución de problemas y acertijos que están diseñados para cada clase. No se tiene en cuenta las ideas y experiencias de los estudiantes en la reconstrucción de conocimiento, lo que se expone es información, particularmente en las clases de ciencias naturales. Así la escuela se convierte en un lugar para dogmatizar. El quehacer del estudiante es memorizar para responder asertivamente a las preguntas que realicen los docentes o en las pruebas de estado. (Guisasola, M, & Ceberio, 2003; Menese & Caballero, 1995 y Segura, 2007).

En cuanto a la información y el conocimiento Segura (2002:30), plantea que:

“El conocimiento posee unas fuentes. Es el resultado de contribuciones de muchos tipos, una de ellas es la información.” “Es importante anotar que entendemos como información no Solo los procedimientos, montajes y métodos sino también las teorías, los principios, los logaritmos, las fórmulas, y todos los razonamientos ya hechos.”
”Mientras que el conocimiento, esto es, lo que orienta la acción, está comprometido con frecuencia ideológicamente”.

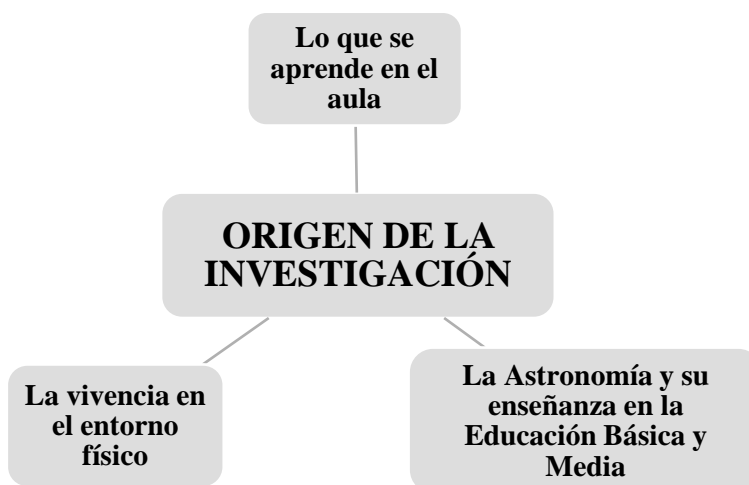
Generar procesos de conocimiento y dar sentido a la información que se dispone en la clase y en otros medios –textos escolares, internet, videos, etc.-, es posible a partir del estudio de eventos o situaciones que acontecen en el entorno físico y natural como es el día y la noche. Lo usual es encontrar que mientras el estudiante vivencia e interactúa con su entorno diversas experiencias como las del movimiento, el sonido, la luz, etc., o contempla un eclipse, un arco iris, formación de granizo, etc., tiene preguntas, ideas y supuestos al respecto, que en la clase no se abordan, ni se cuestionan, representan o explican. La clase se constituye en la

presentación de información, lo que se trata en ella está aislado de los acontecimientos del entorno físico y natural y de las experiencias de los estudiantes.

Los eventos y acontecimientos que suceden, como los enunciados anteriormente, hacen parte de la experiencia sensible de la humanidad, en particular de los estudiantes, quienes han interactuado con algunos de ellos, por ejemplo el eclipse de Sol que se pudo apreciar en Bogotá en el 2017, esta experiencia y otras más generan inquietudes, preguntas y deseo de conocer. En y desde la escuela, es posible que el estudiante y el profesor tengan diversas experiencias en el aula y enriquezcan sus vivencias con el entorno extraescolar, es aquí donde el profesor debe comprender los significados que sus alumnos le dan a los eventos cotidianos tratando de entender su realidad, así ofrecerles herramientas que le permitan cambiar su manera de pensar, de relacionarse y sus imágenes del mundo.

En particular en este trabajo, se tiene en cuenta los aspectos interrelacionados que se presentan en el Diagrama 1., los cuales dieron origen a la pregunta y objetivos de la investigación y que se exponen al final del apartado.

Diagrama No 1. Aspectos de origen de la investigación.



Fuente: Elaboración propia

1.1 Lo que se aprende en el aula

Lo que se aprende en el aula está muy desligado de las vivencias del estudiante fuera de este lugar, asimila respuestas a problemas prediseñados, que tienen como objetivo repetir, memorizar y verificar los modelos creados por otros, el educando interpreta ecuaciones, eventos, argumentos entre otros, con base en información y conocimientos obtenidos en sus cursos anteriores. En el aula se desligan las vivencias extraescolares por lo cual el alumno no mantiene una curiosidad y autonomía en su aprendizaje, y lo que este aprende es diferente a lo que el profesor quiere que aprenda (Gorodokin, 2005:2). No se enseña a reconstruir esos los modelos que son presentados para representar el mundo y dar explicaciones a eventos cotidianos, por ejemplo se muestra una imagen de la Tierra donde aparece verticalmente, representada por una esfera, orientada con sus polos norte (arriba) y sur (abajo), pero en la información escrita y oral recibida se indica que está inclinada y posee movimientos y que estos dan origen a unos eventos. Así la manera de enseñar en el aula presentando los conocimientos como acabados y verdaderos no permite que los estudiantes aprendan a hacer ciencia, sino a replicarla. Al respecto (Guerrero, 2015:2) comenta que:

“Aun cuando el objetivo de la enseñanza de la ciencias es la construcción de conocimiento; esto es, la construcción de explicaciones sobre los fenómenos del mundo natural, tradicionalmente ésta se ha basado en un método de transmisión de los conocimientos científicos más que en favorecer los procesos de construcción del mismo.”

En la formación que se da en primaria los estudiantes no están acostumbrados a dar explicaciones sobre los eventos que se abordan en la clase, la información que reciben es fragmentada, no posibilita la relación con otras áreas del saber.

1.2 La vivencia en el entorno físico y natural

En nuestra época estamos acostumbrados a ver diferentes eventos, los cuales supuestamente no tienen relación con nosotros, pero que al ser estudiados por comunidades específicas

encuentran sentidos para toda la sociedad. En nuestro caso el evento del paso del día a la noche, que no puede sólo ser explicado al ver “salir el Sol” por un lugar en el oriente y ocultarse por un lugar en el occidente, ni “por salir la Luna” en la noche (hay noches sin Luna) ya que se debe tener en cuenta la ubicación que se tiene en la Tierra, la manera en que llega la luz Solar a cada punto geográfico etc. Por ejemplo, el ser humano ha creado los husos horarios dividiendo imaginariamente la Tierra en 24 partes, como una necesidad en diferentes ámbitos como el transporte, el tiempo de trabajo y descanso, pero lo que muchas personas no se preguntan es ¿Qué da origen al sistema horario? Así la rotación que realiza la Tierra sobre su eje, alternan el día y la noche, pasa desapercibida. Dejar a un lado las supersticiones que tiene el ser humano y comenzar a razonar sobre los eventos observados se convierte en una necesidad de toda comunidad, comenzar a cuestionarse sobre este mundo le da al sujeto autonomía para enfrentar y cambiar su realidad. Luego con el estudio de un evento astronómico se dará a los estudiantes herramientas que le permitan mejorar sus experiencias en el mundo que les ha tocado vivir reconstruyendo sus representaciones, conocimientos y modelos, y aportando a su cultura.

Entonces salir del salón de clases permite comenzar a imbricar lo escolar y extraescolar, abriendo espacios para la comprensión de eventos,” *donde se reconozcan y posibiliten una serie de dinámicas y en el cual los sujetos tengan la oportunidad de expresarse y coexistir en una trama de relaciones.*” (Guerrero, 2015:13), y sus experiencias con su entorno le permitan reconstruir individual y socialmente sus propios modelos para dar cuenta de lo aprendido en las clases dentro del aula, haciendo significativo su conocimiento transportándolo fuera de la escuela. Esta vivencia en contextos diferentes también produce cambios en el docente, en su manera de pensar la enseñanza ya que le permite evidenciar otros factores que intervienen en el aprendizaje de los alumnos.

“Esta idea de contexto exige al docente asumir la clase de ciencias desde una perspectiva compleja donde diversos factores convergen y se relacionan en dinámicas no predecibles que permiten caracterizarlo como “un sistema de relaciones donde suceden eventos únicos e irrepetibles” citado en (Guerrero, 2015:16) (Jiménez et al., 2013, p. 6).

1.3 La Astronomía y su enseñanza en la Educación Básica y Media

En el presente trabajo se opta por la Astronomía ya que hay eventos bastante observados a través de la historia, por tal razón se evidencia el cambio de pensamiento que se ha dado en las culturas. Además la experiencia de ver al cielo es una actividad común en diferentes comunidades y en distintas épocas, que aunque son cotidianas han sido explicadas de diferente manera y parece que no son relevantes en la época actual. Al tratar temas sobre Astronomía se le permite al estudiante utilizar sus experiencias y ampliar el aula, más allá de las paredes de la escuela, así como la posición que ocupa en el mundo para la reconstrucción de su conocimiento. Se le otorga autonomía al no dogmatizarlo académicamente, ya que los contenidos que se ofrecen en el aula son transmitidos como si fueran verdades que no se pueden debatir.

Fortalecer las habilidades cognitivas y sociales del estudiante le permitirán tomar decisiones, Solucionar problemas, tener un pensamiento más crítico entre otros, y lo posicionará en un lugar del mundo de una manera crítica, introduciendo sus propias preguntas de acuerdo con sus vivencias, dándole Solución a los problemas cotidianos utilizando lo aprendido en el aula, logrando una trasposición entre su vivencia escolar y extraescolar. Entonces la Astronomía le ofrece al estudiante herramientas conceptuales que van evolucionando en él por su autonomía ya que aprende a cuestionarse sobre lo que se percibe, permitiendo que el trabajo desarrollado lo pueda validar en su grupo social, dándole pertinencia a su conocimiento y ampliándolo al transcurrir el tiempo.

Así la enseñanza de la Astronomía permite al estudiante construir herramientas para responder a los eventos astronómicos relacionados con nuestro entorno físico y natural, por ejemplo ¿Cuál es nuestra posición geográfica en la Tierra?, ¿Cómo se traslada o rota?, ¿Por qué suceden las estaciones?, ¿Qué originó el huso horario?, ¿Qué origina el día y la noche?, ¿Qué es el cielo?, saber ¿Qué lugar ocupa el ser humano en el universo?, entre otras inquietudes. Son cuestionamientos que se encuentran en la historia de la humanidad y que tenían nuestros ancestros, pero en nuestra época parece que dejaron de tener validez, o mejor aún, algunos de ellos son aparentemente tan obvios que no producen interés para explicarlos.

Enseñar Astronomía no es llevar temas complejos al aula, si no mostrar cómo los eventos que se dan en el cielo permearon las sociedades antiguas y modernas, es posibilitar desde la clase que los estudiantes se posicionen en el mundo, particularmente en una sociedad que necesita estos conocimientos para transformar las relaciones con el entorno físico y natural.

Atendiendo a lo expuesto anteriormente emerge la pregunta investigativa, a saber:

¿Cuáles son los modelos de los estudiantes del grado quinto del colegio José Antonio Galán sobre el día y la noche?

Y como preguntas subsidiarias las siguientes:

- *¿Qué elementos y relaciones vinculan los estudiantes en sus modelos?*
- *¿Cómo es la actividad de modelar de los estudiantes?*
- *¿Qué aspectos se pueden derivar para aportar a la enseñanza de Astronomía?*

1.3 Objetivos

General

- Distinguir los modelos que elaboran los estudiantes del grado quinto del colegio José Antonio Galán sobre el día y la noche.

Particulares

- Enriquecer la experiencia del estudiante con respecto a los eventos físicos y naturales como el día y la noche.
- Diseñar e implementar una propuesta de aula que posibilite la modelización del día y la noche.
- Identificar los modelos de los estudiantes sobre el día y la noche.

2 ANTECEDENTES

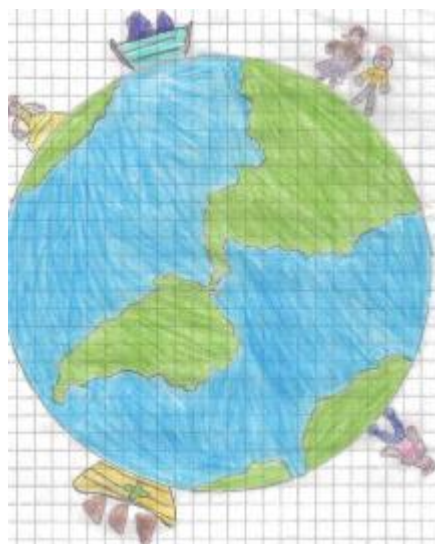
En este apartado se exponen experiencias e investigaciones que sobre el ámbito de la Astronomía viene realizando la comunidad académica, en particular se presenta los trabajos sobre *la Astronomía y su enseñanza en los niveles de la Educación Básica y Media* y algunos *estudios e investigaciones en el aula sobre el día y la noche*. Dicha revisión posibilita distinguir las propuestas, temáticas, fundamentos, proceder metodológico y hallazgos en este ámbito del conocimiento. Además situar la presente investigación y generar aportes a la comunidad de profesores, en particular de Astronomía. A continuación se describe, expone y reflexiona sobre las fuentes revisadas.

2.1 La Astronomía y su enseñanza en los niveles de la Educación Básica y Media

En el artículo titulado “*La Escuela Da Vuelta Al Mundo*”, se presenta una crítica en la que muestra dos modelos de globos que ayudan a la representación del mundo real, pero estos son contruidos como si el observador pudiera ver la Tierra desde afuera (Tiagnanelli, 2010), el primer modelo representando la esfera celeste con un cielo aparente, ubicando los cuerpos celestes que pueden ser observados a simple vista sin la utilización de un artefacto como las estrellas y la Luna, y los puntos de referencia imaginarios que el hombre utiliza para ubicarse. El segundo modelo representando la esfera terrestre, modelada de una forma esférica ubicando todos sus detalles que la identifican continentes, mares y divisiones imaginarias que permiten orientarse. En el documento se hace relevante el uso del modelo terrestre ya que permite observar ciertas características en los movimientos y posición de la Tierra que no son representados adecuadamente para el lugar de estudio en este caso la Argentina: cualquiera que sea el globo terráqueo se lo hace girar por la unión imaginaria entre los polos, supuestamente arriba norte y abajo sur, materializando el eje del mundo anulando los otros movimientos, estos globos terráneos giran hacia ambos lados lo cual la Tierra no hace y su inclinación siempre es hacia un mismo lado (Tiagnanelli, 2010:3).

En la escuela se comienza a mostrar imágenes, como las que se nombraron anteriormente, que se fijan en el estudiante pero no permiten la comprensión del lugar geográfico sobre la esfera terrestre, si se coloca este globo en otra orientación se considera erróneo o incorrecto y al preguntarle al estudiante ¿Por qué no se pueden dar estos cambios de posición? Ver Figura No 1 La respuesta es: así se ve desde el espacio o lo construyeron así y está correcto (Tiagnanelli, 2010:4).

Figura No 1. Posición geográfica en un lugar de la esfera.



Fuente: Dibujo de los estudiantes

En la investigación titulada “*Astronomía en la escuela*” (Tignanelli, 2004) se dirige al estudiante a través de actividades que le permiten reconocer en su entorno ciertos eventos que son explicados a partir refinamiento de sus conocimientos previos y le brinda al docente herramientas para su enseñanza, en este cuaderno se dan conceptos y significados a las palabras más usadas en Astronomía, no son presentadas como una secuencia didáctica sino como apoyo a las clases tomando las que más se adecuen a su contexto escolar, dando lugar a nuevas experiencias y enriqueciendo la labor de la enseñanza.

Estas actividades fueron diseñadas por astrónomos de todo el mundo y se eligieron las más representativas para abordar temas de eventos cotidianos, estas a su vez fueron aplicadas en Argentina mostrando temas de Astronomía accesibles en el aula dejando la idea de la utilización de tecnología de avanzada para su estudio.

La propuesta de Uruguay “*programa de Astronomía fundamentación*” se desarrolla en el aula para la enseñanza de la Astronomía¹ en la cual se resuelven problemas concretos como: la orientación geográfica y la forma de medir el tiempo, incluyen problemas actuales como la astrofísica, exobiología, satelística y otras (Programa de Astronomía, 2001), que son de utilidad o proporcionan beneficios a la comunidad. Su enseñanza en la escuela se hace fundamental por las relaciones interdisciplinarias que se dan entre diferentes materias, la construcción de conocimiento y su representación en el arte. En el aspecto formativo la Astronomía da herramientas para explicar más allá de nuestro entorno, permite reflexionar sobre eventos buscando explicaciones racionales, dejando supersticiones, mejorando la capacidad de búsqueda de Soluciones, cada sujeto tendrá un razonamiento particular dependiendo de las disciplinas de las cuales tenga información y su observación, dando explicación de eventos deduciendo y representando su mundo de una manera física, y así formar integralmente al alumno fomentando su curiosidad y rigurosidad en las explicaciones de lo observado diariamente construyendo sus modelos sin desconocer los ya adoptados ni los contruidos por sus compañeros en los diferentes niveles de estudio que ha tenido. Desde aquí se plantea que el estudiante adquirirá un conocimiento que le permita contribuir a la transformación de su cultura en su época, entender la información de los medios, situándose en un lugar en el mundo y el universo creando sentido de pertenencia e imbricar las construcciones particulares integrándolas a los conocimientos de los otros participantes mejorando el trabajo en equipo para analizar realidades, desarrollar autonomía, optar por Soluciones entre otros, y asimismo tomar decisiones y dar respuestas a los eventos cotidianos con ideas claras y sostenibles.

Otra propuesta para la enseñanza de la Astronomía, es la titulada “*Aula de Astronomía de Fuenlabrada*” (Aula de Astronomía, 2017) en esta se encuentran diseñados cuadernos de trabajo por niveles infantil, primaria y secundaria, es un lugar donde se dan clases de Astronomía a los estudiantes de los colegios de esta ciudad y se desarrollan actividades y construcción de modelos. Fomentado el desarrollo de la observación en los niños, despertando el interés, la curiosidad, la creatividad y ese asombro por eventos astronómicos

¹ Propuesta elaborada por la asociación de profesores de Astronomía del Uruguay con participación del Departamento de Astronomía de la Facultad de Ciencias y la sociedad uruguaya de Astronomía. Diciembre del 2001.

que no tienen relevancia en la escuela; estas actividades permiten que el estudiante comience a mejorar su orientación, relacionar el movimiento de la Tierra con el día y la noche, las estaciones, el movimiento aparente del Sol, también tiene un espacio de observación nocturna para descubrir el firmamento, así las actividades que se desarrollan en los cuadernos de trabajo son pensadas para diferentes edades y aunque se puedan encontrar preguntas, Figuras, actividades similares sus objetivos son diferentes permitiendo la construcción de su conocimiento.

En la tesis *Propuesta didáctica para la enseñanza de fenómenos de movimiento en el sistema Sol- Tierra – Luna* (Gonzalez, 2012) de la Universidad Nacional de Colombia, se utiliza la curiosidad en los estudiantes cuando observan el cielo permitiendo desarrollar actividades que fomenten la autonomía para investigar y representar eventos naturales con ayuda de sus experiencias previas y la construcción de mundos posibles a través de la integración social. El autor considera que la Astronomía permite desarrollar múltiples oportunidades en la investigación con ayuda de la interacción y observación del entorno, permitiendo al estudiante recolectar información, dialogo con sus pares para contrastar ideas, conceptualizaciones sobre las actividades que abordan, construcción de modelos y predicción de eventos, logrando desarrollar en los estudiantes habilidades de interpretación y planteamiento de hipótesis para fomentar el pensamiento científico.

Aprovechar los temas de Astronomía para realizar una cartilla para su enseñanza es lo realizado en la tesis “*Diseño de cartilla: La Astronomía, invitada de honor en la escuela*” (Taborda, 2013), tiene en cuenta el interés que generan los temas de Astronomía en niños y niñas de la escuela, ellos se asombran sobre los eventos vistos en el cielo, recurren a estas primeras vivencias que experimentan al observar el Sol, la Luna y las estrellas. El trabajo inicia con las preguntas ¿Qué observas al mirar el cielo?, ¿Qué es el Sol?, ¿Qué es la Luna?, ¿Qué piensas de las estrellas? y ¿Qué piensas de las constelaciones? El autor realiza una revisión de las propuestas escolares en los textos sobre la enseñanza de la Astronomía en primaria, encontrando temas como el sistema Solar, los movimientos de la Tierra y la Luna, fases de la Luna y eclipses, meridianos y paralelos, el trabajo pretende estimular a los alumnos a desarrollar las habilidades de los científicos como identificar y formular preguntas, predecir, formular hipótesis, observar, interpretar y extraer, etc.

En la tesis *La Astronomía: Ciencia olvidada en la escuela, ¿Cómo recuperarla?* (Aranzazu, 2013) Se comienza mirando al cielo con curiosidad para generar preguntas como ¿Qué hay más allá?, ¿Hay algo más? y ¿Cómo está conformado el universo? Teniendo en cuenta que en el universo se presentan eventos sorprendentes como los eclipses de Sol y Luna, el avistamiento de estrellas fugaces, la formación de arcoíris, entre otros que han despertado el interés del ser humano generando su curiosidad, pero a pesar de ser atractivos visualmente, estos eventos no han generado la búsqueda de la explicación por parte de los estudiantes, profesores y personas en general. Realizar la experiencia más significativa, es el objetivo de la tesis creando una cartilla que le permita a los niños la comprensión de unos eventos que inquietan diariamente como el movimiento del Sol, duración del día, los Solsticios y equinoccios, movimientos y fases de la Luna, eclipses, el Analema y halos Solares de una forma sencilla pero rigurosa.

Estas intenciones y referentes permiten desarrollar actividades que le brinden a los estudiantes la posibilidad de construir su conocimiento, permitiendo el cambio de esas formas que se han instaurado a través de la repetición constante en la escuela, darle al estudiante la posibilidad de cuestionarse sobre las imágenes presentadas por los medios y que se instauran en nuestras realidades y terminan siendo extrañas pero aceptadas sin una posibilidad de cambio (Moreira, 2005), dotando al estudiante de diferentes observaciones del mundo construidas en su entorno enriquecen su experiencia (Moreira, 2005) y mejoran su habilidad para razonar sobre problemas cotidianos.

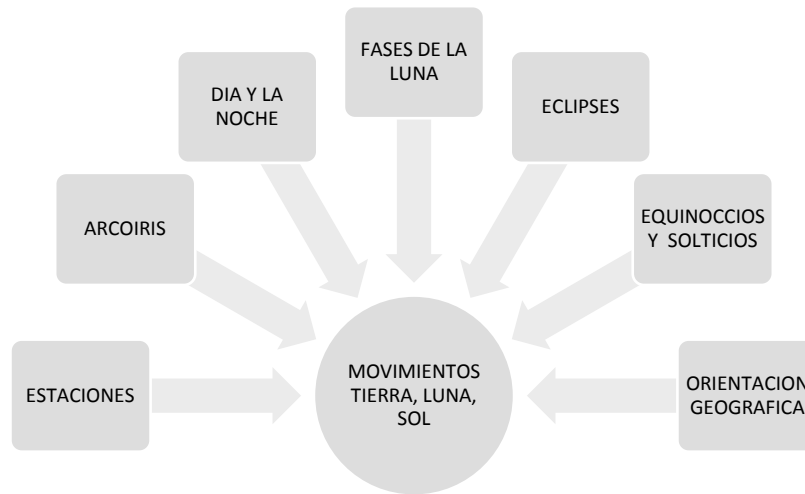
En el trabajo de *“Propuesta didáctica para la enseñanza de las leyes de Kepler por medio del aprendizaje colaborativo”* (Navarro, 2013) se utiliza la Astronomía para despertar las inquietudes de las personas ya que es una de las principales herramientas que ha tenido la ciencia desde sus inicios porque responde cuestionamientos de dónde venimos y hacia dónde vamos, estos eventos astronómicos permiten formar personas que busquen respuestas para conocer su entorno despertando su curiosidad, aprovechando su tiempo libre y se forja un compromiso con el estudio de la ciencia, además que la Astronomía integra otras áreas del conocimiento permitiendo el trabajo en equipo de profesores y alumnos. Se consolida un club de Astronomía para mostrar la aplicabilidad de esta área, para lograr esto se utiliza la tecnología de la información y comunicación por ejemplo empleando simuladores, así al

utilizar la tics los estudiantes pueden establecer contacto con otros lugares para adquirir mayores conocimientos.

En la tesis “*Modelización y Modelos en el Aula: Experiencia sobre las Fases de la Luna con grado Once*” (Orozco & Bohórquez, 2012) hace referencia a la modelización en el aula evidenciando la construcción de conocimiento específicamente en la física, para dar cuenta de los modelos que elaboran los estudiantes tomando el evento de las fases de la Luna, pensando los procesos que se dan en la construcción de conocimiento a partir de la modelización, distinguiendo una manera de enseñar ciencias con los modelos, teniendo en cuenta elementos como ideas, supuestos, fuentes de conocimiento entre otros que dan origen al modelo, se fundamenta en que el conocer es una actividad individual y grupal donde el modelo permite explicaciones sin desconocer todas las ideas concebidas. El modelo ha sido importante y necesario a través del tiempo para el sujeto logrando beneficiarse de estos, llevarlo al aula da al profesor una herramienta que le permite a los estudiantes dar cuenta del evento tratado, ampliando la comprensión de los estudiantes y permitiéndoles pasar de recibir contenidos e información sin ningún sentido para ellos a ser partícipes en la reconstrucción de su conocimiento.

Los movimientos que se dan entre la Tierra, el Sol y la Luna permiten explicar diferentes eventos astronómicos (ver Diagrama 2.), los cuales dieron pasó al avance de las sociedades, creación de técnicas de orientación geográfica, de siembra y cosecha, anunciar eventos futuros, entre otros, le ayudó al ser humano a sobrevivir cubriendo sus necesidades; el estudio de estos eventos le permitió conocer el mundo donde habita, por esto llevar temas sobre Astronomía a la escuela le permitirá a los estudiantes conocer el lugar que ocupa en la Tierra y utilizar estos eventos para beneficiarse de ello de la misma manera que en la antigüedad.

Diagrama No 2. Relación entre la Tierra, la Luna y el Sol



Fuente: elaboración propia

Tratar temas de Astronomía le concede a los estudiantes una autonomía para que evolucione su conocimiento, amplía su entorno de estudio fuera de la escuela generando curiosidad respecto a los eventos cotidianos, incentiva a la investigación, representación, argumentación entre otros y esto le permite la creación de sus modelos para explicar sus experiencias con el entorno, así la Astronomía se destaca entre las otras ciencias porque el ser humano a través del tiempo se ha dejado asombrar al mirar sobre el horizonte por ejemplo en la transformación que tiene el cielo durante el día y la noche. Destacar la importancia de la enseñanza de la Astronomía es lo realizado en las anteriores investigaciones en las cuales se identifican elementos pertinentes en la comprensión del mundo, las múltiples realidades que se tiene en el aula de clase y la pertinencia de estos temas para la supervivencia del ser humano.

2.2 Estudios e investigaciones en el aula sobre el día y la noche

Los estudios encontrados tratan diferentes temas sobre los eventos astronómicos cotidianos como: las fases de la Luna, las estaciones, movimientos de la Tierra, el día y la noche y otros, todos estos se relacionan en las características que se dan en las culturas antiguas aunque estas hubieran estado en diferentes continentes.

La primera investigación encontrada tiene como título *La luz y las tinieblas, el día y la noche en la mitología sudamericana*, muestra una naturaleza de la noche y el día, en la cosmovisión indígena la luz y la oscuridad son presentadas como sustancias corporales, (Blixen, 1999), el Sol y la noche se encuentran atrapados en vasijas, cajas, cestas y otros recipientes poseídos por un sujeto que se aprovecha y puede manipular la luz dejando lugares en la oscuridad. Pero si lo atrapado es la oscuridad, los días no tienen fin y el hombre se verá obligado a laborar continuamente.

Se hace relevante resaltar que mientras el día se cosifica a partir del Sol atrapado en un depósito, la oscuridad es tomada como la ausencia del Sol, y no por un ente en específico. En nuestra época, la experiencia cotidiana nos muestra la desaparición del Sol al atardecer y su aparición en el amanecer. Se debe tener en cuenta que las experiencias serán diferentes así lo visto sea lo mismo, dos sujetos verán lo que quieren y sus explicaciones y razonamientos dependerán de la cultura instaurada en su comunidad (Blixen, 1999).

Así en estas culturas, se busca dar razón al origen de la noche y el día ya que en estos dos momentos su pueden desarrollar diferentes tareas como sembrar, cosechar, cazar en el día, mientras en la noche se descansa, a la Luna y el Sol se le atribuyen características, deseos, sentimientos y comportamientos humanos, se asocian a animales que habitan la Tierra, estos astros vivieron en la Tierra como humanos. Es decir tiene que ver con las creencias, valores y cosmovisión de las comunidades, para el sujeto de esta época es primordial conocer y transmitir ese conocimiento. La Luna y el Sol, se les ve en la mayoría de etnias americanas como hermanos varones, en los pueblos andinos como marido y mujer, y otros grupos étnicos también los ven como pareja pero los sexos son diferentes Sol femenino y Luna como masculino.

La segunda investigación tiene como título *La distinta naturaleza del día y la noche en la antigüedad, y sus divisiones en horas* (Gil Martínez, 2012), en este trabajo se tienen en cuenta las culturas egipcias, griegas y romanas, mostrando una naturaleza distinta del día representado por el Sol momento en el cual se realizan la mayoría de trabajos en la antigüedad y la noche simbolizada por la Luna momento utilizado para descansar y la división que se da de estos dos ciclos para medir del tiempo por ejemplo tomar las posiciones que tienen estos dos astros en diferentes momentos del día (tomado como dos salidas de Sol) para

realizar actividades específicas, entonces estas culturas comienzan a tener una necesidad de dividir en lapsos el momento donde sale el Sol y otra medida para la noche, entonces la palabra día puede hacer referencia a el momento donde se observa el Sol o el transcurso entre la oscuridad y la luz.

En nuestro tiempo se designa un día como el transcurso de tiempo en que sale el Sol, se esconde y vuelve a salir, esto es raro ya que si se le pregunta a un sujeto el día también es Solo el momento en que el Sol alumbra, entonces hay dos significados para la misma palabra. Entender la naturaleza del día y la noche en las antiguas culturas permitiría ver la lógica en la mentalidad del sujeto de antes como momentos opuestos y el de ahora, como partes de un conjunto, el día caracterizado por la Figura del Sol y la noche por la Luna es la representación realizada por los estudiantes donde son antagónicas pero a la vez complementarias.

También se debe resaltar que en la mayoría de mitos y religiones dados en las dos investigaciones anteriores, el mundo es creado a partir del caos (falta conocimiento de los eventos), por ejemplo el día tiene unos momentos que lo identifican, primero es joven momentos de la salida del Sol los rayos de luz son blancos, pero al acercarse al atardecer este va envejeciendo tomando tonalidades de grises hasta llegar al negro, entonces no es de extrañar que en las culturas antiguas hubieran animado los dos astros, el Sol nace en la mañana y muere en la noche.

“La Tierra está a oscuras como si se tratara de la muerte: los hombres tumbados en sus dormitorios, tapados y sin abrir los ojos. La oscuridad es tenebrosa, la Tierra está en silencio, pues quien los creó se ha puesto por el horizonte.” Himno de Aton citado en (Gil Martinez, 2012:290)

Así los egipcios veían en la noche riesgos pero también regeneración de lo viejo, el Sol al pasar este camino rejuvenece en las mañanas, en la culturas americanas también se relataba cómo el hombre en la noche descansaba de su jornada de labores, guardándose en su hogar de las fieras nocturnas y maleficios. La noche caracterizada como la muerte y el Sol como vida.

Distinguir que las ideas a pesar de ser contrarias pueden convivir y no generar ninguna incomodidad en el sujeto que las sugiere, sin importar la época en que se den, permite pensar que es natural que los estudiantes convivan con dos conocimientos el científico y el común sin concebir ningún tipo de conflicto entre ellos. Las ideas habituales que se tienen sobre el evento astronómico del día y la noche en esta época no difieren mucho de las que se tenían en la antigüedad se representan por los mismos astros, se realizan las mismas tareas trabajo o entretenimiento, se concibe la luz del día como fuente de vida y la oscuridad de la noche como raptora de esta, en el campo el día y la noche son tomadas como medidas también del tiempo, tener en cuenta estos eventos astronómicos que parecen normales y no tienen relevancia en nuestra época o contexto que dio origen a los significados de palabras que utilizamos normalmente permite reconstruir y modelar en el aula eventos que enriquecen las experiencias de los estudiantes, valida esas primeras respuestas que se catalogan como equivocadas, en este caso la historia nos confirma que es una manera primaria de entender el mundo.

En la tesis doctoral *“Sistemas de referencia y enseñanza de las ciencias: el caso de los fenómenos astronómicos cotidianos”* (Galperin, 2016) tiene origen en los interrogantes del profesor Diego Galperin acerca de las inquietudes de los estudiantes sobre los fenómenos astronómicos que no estaban asociados a su cotidianidad, dado que los estudiantes no habían observado el cielo de una manera crítica, por esto comienza a reorientar las prácticas tomando los fenómenos astronómicos cotidianos como el día y la noche, las estaciones del año y las fases Lunares, así en las actividades propuestas evidencia que en su mayoría los alumnos poseían ideas alternativas para dar respuesta a estos eventos pero no incluían los movimientos del Sol, la Luna y las estrellas. Por esta razón el trabajo que comienza a realizar se basa en el sistema de referencia topocéntrico el cual centra al observador terrestre como punto de referencia para las observaciones y así describir los movimientos del Sol la Luna y las estrellas para poder realizar explicaciones científicamente adecuadas acerca de los fenómenos astronómicos cotidianos. Para su estudio inicia a concebir los modelos de la Tierra y como se ubica la persona en ella, las concepciones y modelos de los estudiantes y profesores sobre los eventos astronómicos las maneras de representarlos y las relaciones que puede haber entre ellos encontrando que hay diferentes niveles de comprensión que depende de la capacidad creativa de la persona al modelar el evento.

A partir de estas investigaciones la descripción del evento día y noche, así como de las actividades humanas asociadas a éste son elementos que permiten dar cuenta de los modelos que han permitido explicarlo, de los errores y dificultades que se presentan al pretender transmitir conocimiento sin tener en cuenta los modos de ser y pensar del individuo en un contexto particular, así desarrollar un pensamiento más cercano al científico, fomentar la curiosidad e incrementar habilidades para razonar.

3 REFERENTES METODOLÓGICOS

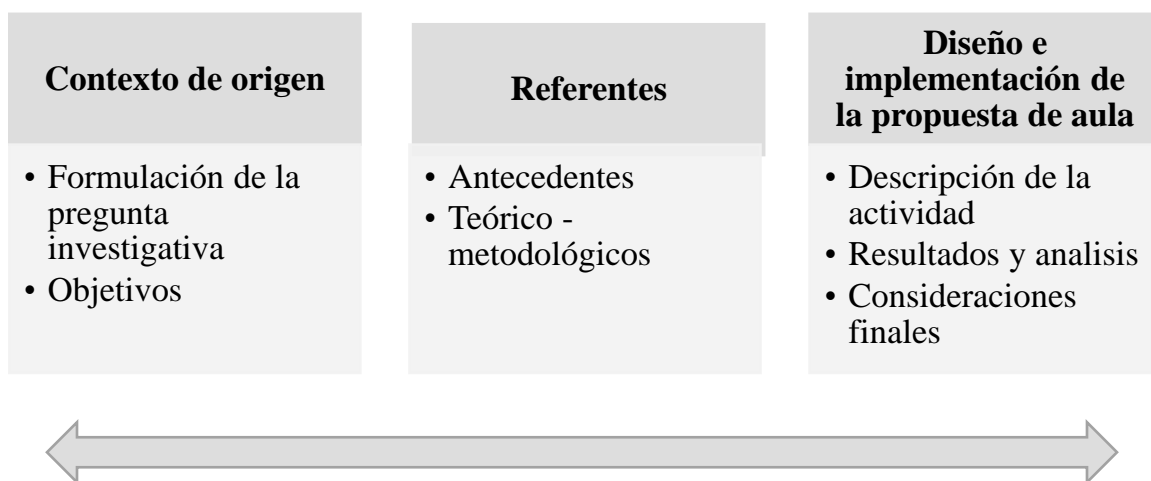
Para dar cuenta del estudio de los modelos en el contexto del aula, se hizo pertinente la revisión de referentes teóricos que permitieran recoger elementos para significar el papel del modelo particularmente en el conocimiento que se construye en las clases de ciencias. El trabajo también supone la construcción de una intervención en el aula, donde se procure la construcción de conceptos y no la reafirmación de los modelos establecidos, y desde el cual se obtengan datos para analizar cómo los estudiantes construyen modelos sobre el cielo de día y la noche.

Teniendo una mirada completa del aula, y no por partes, se destaca la interacción de los estudiantes entre ellos, con el evento de estudio y el profesor, los elementos de su contexto, y su experiencia. Esta mirada implica tener en cuenta los significados que los estudiantes le dan a sus palabras en el momento de la interacción en el aula. Se intenta reconocer y comprender la realidad que tienen; esto es, el docente se aleja de sus creencias y saberes permitiéndose indagar el evento elegido, buscando la comprensión de las representaciones de los estudiantes y las maneras en que son explicados.

De esta manera se diseñarán actividades para trabajar con estudiantes de grado quinto, alrededor del evento del día y la noche. Estas acciones se implementarán en el colegio José Antonio Galán ubicado en la localidad de Bosa. Y posteriormente se analizará el proceso y las respuestas de los estudiantes en las actividades.

Este proceder metodológico se recoge en el siguiente Diagrama

Diagrama No 3. Proceder metodológico



Fuente: Elaboración propia

3.1 *Perspectiva y enfoque de investigación*

La metodología cualitativa de Flick (2004) es pertinente para este trabajo ya que tiene en cuenta la familiaridad con los participantes de la investigación, sus ideas, el trabajo empírico, el entorno natural, los conceptos e hipótesis emergen de la investigación, admite diseñar métodos flexibles dados la complejidad del objeto de estudio.

“Los métodos cualitativos toman la comunicación del investigador con el campo y sus miembros como una parte explícita de la producción de conocimiento, en lugar de excluirla lo más posible como una variable parcialmente responsable. Las subjetividades del investigador y de aquéllos a los que se estudia son parte del proceso de investigación. Las reflexiones de los investigadores sobre sus acciones y observaciones en el campo, sus impresiones, accesos de irritación, sentimientos, etc., se convierten en datos de propio derecho, formando parte de la interpretación, y se documentan en diarios de investigación o protocolos de contexto” (Flick, 2004:20)

Dado que los temas tratados en el aula cambian de rumbo se debe tener en cuenta que:

“A pesar de todos los controles metodológicos, en la investigación y sus hallazgos intervienen inevitablemente los intereses y el fondo social y cultural de los implicados. Estos factores influyen en la formulación de las preguntas e hipótesis de investigación lo mismo que en la interpretación de los datos y las relaciones” (Flick, 2004:17)

En este sentido, el trabajo se constituye en una reflexión sobre el proceso construido durante la investigación, si bien se parte de unas consideraciones sobre la Astronomía y los procesos que se dan en el aula, fue la lectura e interpretación de lo ocurrido en el aula lo que dio lugar y sentido a las categorías de análisis que se presentan en este documento.

3.2 Contexto y población de los participantes

La propuesta está dirigida a un grupo de 35 estudiantes entre los 9 y 11 años, del grado quinto del colegio José Antonio Galán ubicado en la localidad de Bosa, es un colegio pequeño con reducidas áreas de esparcimiento para los estudiantes por lo cual se utilizan los parques cercanos para actividades lúdicas. Los alumnos tienen diferentes intereses que nos permite apreciar las diferencias si las hay en la manera de observar los eventos, las aulas están bien iluminadas, pero el espacio no es apropiado para la cantidad de población, hay grupos ya constituidos que no sobrepasan las 5 o seis personas por lo cual hay una gran competencia dentro del salón, esto permitió una competitividad entre los grupos, notándose más diferencias o contradicciones de algunos estudiantes. El colegio está ubicado en el barrio Bosa José Antonio Galán estrato dos, conjuntos residenciales alrededor de él y varios parques.

Los estudiantes no han tenido una aproximación al estudio de la Astronomía y sus saberes están ligados a la información que circula dentro y fuera del aula en las clases de geografía e informática, varios alumnos pertenecen a comunidades religiosas cristianas lo cual se evidencia en las imágenes diseñadas y respuestas a ciertas preguntas, los estudiantes son creativos y sus preferencias en su mayoría es por el arte y los deportes, los trabajos en grupos se realizaron fuera del salón por comodidad desplazándose al patio o parques cercanos; cuando se realizan las socializaciones de las actividades propuestas, se evidencian las diferencias que

tienen en la manera de explicar los eventos astronómicos pero al mirar las imágenes creadas por ellos se encuentra que no muestran todas las características descritas verbalmente.

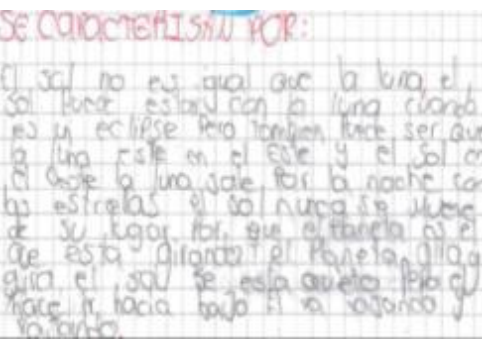
Hay familias que han sido desplazadas por la violencia y esto ha influenciado en el aprendizaje de los estudiantes y se ve reflejado en el compromiso con las actividades y las representaciones verbales, escritas y gráficas.


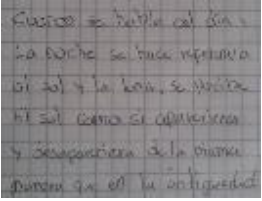

3.3 Instrumento y técnicas de recolección de la información

Durante la implementación de las actividades diseñadas los estudiantes realizarán diferentes registros que servirán de insumo para hacer el análisis del proceso de construcción de conocimiento acerca del evento astronómico del día y la noche, por ejemplo: escritos, dibujos, maquetas, argumentaciones orales y comportamientos dentro de la actividad.

Para rescatar lo que se construye durante la interacción se acudirá a los siguientes instrumentos: a la grabación de audio, diario de campo del profesor, dibujos y otros. Ver tabla a continuación.

Tabla No 1. Instrumentos para la recolección de la información.

Instrumento	Descripción	Ejemplo
Escritos	Ideas sobre el día y la noche: Registro en guías material producido por los estudiantes.	 <p>SE CARACTERIZA POR:</p> <p>El sol no es igual que la luna, el sol tiene estas con la luna cuando es un eclipse pero también tiene ser que la luna está en el sol y el sol en el que la luna sale por la noche con las estrellas y el sol nunca se mueve de su lugar por que el planeta es el que está alrededor del planeta y la luna y el sol se está quieto por que hace la luna bajo el sol cuando y cuando.</p>

Instrumento	Descripción	Ejemplo
Dibujos	Dibujos de la Tierra: Registros gráficos desarrollados en los cuadernos de los estudiantes	
Diario de campo.	Registro de Sucesos actividades propuestas. Reflexiones del docente.	
Observación del trabajo de los estudiantes	Participación del docente en las sesiones del aula: Los ritmos de trabajo, el compromiso y la actitud de cada grupo son diferentes.	

Fuente: Elaboración propia

3.4 Categorías de análisis

El proceso de análisis implica hacer una lectura de los insumos suministrados por los instrumentos de recolección de información. Esta lectura implica reconocer el desarrollo en el aula para ponerlos en diálogo con los referentes teóricos. En este proceso van emergiendo categorías de análisis que dan cuenta de la construcción de conocimiento.

La categoría principal del presente trabajo es: Modelo. La manera como se significa ésta en el contexto del trabajo se presenta en el siguiente capítulo. Los dibujos, escritos y

explicaciones orales que construyeron los estudiantes permitieron identificar características que constituyen los modelos sobre el evento del día y la noche:

- Identifican el evento astronómico como algo alternado entre la salida del Sol y la Luna.
- Identifican el evento a partir del movimiento de la Tierra.
- Identifican el evento como la rotación del Sol y la Luna sobre la Tierra.
- Modelización de una maqueta.
- Modelización del entorno.

En el análisis presentado en el Diagrama No 7 se muestra la elaboración conceptual de esta categoría.

Los modelos hallados en el trabajo fueron:

- Modelo referido al movimiento
- Modelo relacionado con los cambios percibidos
- Modelo relacional entre la ubicación y la orientación
- Modelo definido por el horizonte – marco de referencia

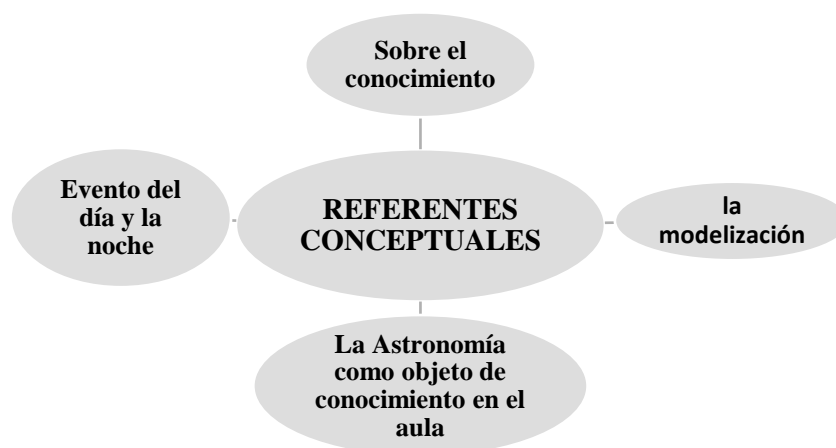
Cada uno de ellos se presenta en el apartado 5.3.5., análisis de la actividad.

4 CONOCIMIENTO Y EL CONOCIMIENTO EN EL AULA

Los aportes de diferentes campos de conocimiento se relacionan para ofrecer Soluciones a un problema definido, en este caso la manera de conocer del sujeto sobre el evento astronómico del día y la noche. En este sentido, se tomaron fundamentos pedagógicos y epistemológicos en el presente trabajo, que guiaron la reconstrucción y construcción de los conocimientos que se abordaron en el aula, se tuvo en cuenta el proceso que los estudiantes realizaban para conocer sus modelos acerca del evento del día y la noche, algunas características del sujeto cognoscente para construir y entender ¿qué conoce?, ¿para qué se conoce? y ¿cómo se entiende el conocimiento dentro y fuera del aula? En la experiencia particular del presente trabajo, se recogieron datos para interpretarlos, darles significados de acuerdo con lo que cada estudiante y los grupos conformados en la clase abordaban y construían al respecto del evento del día y la noche.

Para dar cuenta del conocimiento y del conocimiento en el aula, se aborda a continuación los aspectos relacionados que se muestran en el siguiente Diagrama. Cada uno de ellos sirvió, además de las preocupaciones del contexto de origen del trabajo y los hallazgos en las experiencias e investigaciones revisadas, para fortalecer los fundamentos, argumentos y comprensiones para orientar el trabajo en el aula.

Diagrama No 4. Aspectos relacionados sobre el conocimiento y el conocimiento en el aula



Fuente: Elaboración propia

En muchos casos la palabra conocimiento ha sido asumida por ejemplo como sinónimo de: habilidades, saberes, destreza, tecnologías, pensamientos o razonamientos entre otros, o admitiendo el conocimiento como algo que a través del tiempo se ha focalizado para realizar investigaciones las cuales son alejadas del mundo real o sin conexión con él, concibiendo objetos de exploración que se alejan de la parte humana y de las necesidades de una mayoría. Es de gran interés para el profesor tener en cuenta los cambios que las sociedades han tenido en su cultura, tecnología, saberes y otros que conforman su conocimiento, las interpretaciones y los modelos astronómicos construidos para distinguir ¿cuál conocimiento se privilegia y desde qué posturas teóricas se realiza?, ¿cuáles son sus características que permiten acercarlas al aula?, ¿qué experiencias y acciones permiten al estudiante explicar y predecir? Además, que el profesor comprenda ¿cómo hicieron las sociedades antiguas para pronosticar sin la tecnología de este siglo los acontecimientos de múltiples eventos astronómicos?, ¿cuándo se sembraba o cosechaba?, ¿cómo llegaron a identificar las regularidades de las fases de la Luna, el día y la noche?, ¿qué explicaciones se construyeron en la historia de la ciencia sobre los movimientos de los astros vistos desde la Tierra?, entre otras inquietudes. Así el conocimiento es la imbricación que se da entre diferentes elementos, no se puede definir con una palabra sin relacionar con otras, es un entramado de habilidades, saberes, destrezas y otros.

4.1 Sobre el conocimiento escolar

En distintas ocasiones y contextos se han reconocido marcadas diferencias entre el conocimiento que tiene lugar en el ámbito de la escuela y el conocimiento fuera de ella, a si la escuela representa un tránsito arduo y conflictivo con diferentes formas de conocimiento y de comunicación ajenas a la vida extraescolar (Mokus, Hernández, Granes, Charum, & Castro, 1994:25). Eso implica la drástica discontinuidad que se da en las maneras de conocer de los alumnos ya que sus símbolos o elementos utilizados para describir o representar tienen diferentes significados y privilegian otros elementos de comunicación entonces, para que el estudiante pueda comunicarse debe adquirir un lenguaje específico dentro de su comunidad, debe utilizar reglas que permiten el uso de elementos privilegiados en una comunidad específica y a su vez comience a limitar su conocimiento a los lugares donde estos pueden

ser utilizados; así los estudiantes deben seleccionar significados para aplicarlos en diferentes grupos. Es en este momento donde se comienza a ver ese abismo entre lo que se aprende en la escuela y lo que vivencia el alumno fuera de ella, muchas veces esa información recibida es fragmentada (Morin, 1999) ya que no se relaciona con su diario vivir ni responde a las necesidades de su contexto, además en la escuela estas ideas o saberes propios son tomados generalmente como erróneos, al respecto se plantea que:

“El conocimiento de las informaciones o elementos asilados es insuficiente. Hay que ubicar las informaciones y los elementos en su contexto para que adquieran sentido. Para tener sentido la palabra necesita del texto que es su propio contexto y el texto necesita del contexto donde se enuncia” (Morin, 1999:32)

Todo lo que se aprende en la escuela debe permitirle al estudiante trasportarlo fuera de ella para lograr conocer su entorno y transfórmalo pero para esto se debe reconstruir lo aprendido para el lugar donde se lleve las ideas o elementos, luego comprender algo significa poder utilizarlo en diferentes contextos con los significados de cada lugar sin que se pierda la claridad del evento.

Entonces para informar de esos nuevos saberes que son reconstruidos en el aula se necesita la comunicación apoyándose en las experiencias compartidas dadas por los relatos de los hábitos de cada estudiante (Mokus, Hernández, Granes, Charum, & Castro, 1994), este apoyo en los significados articulados grupalmente se hace implícito en la trasmisión de información, pasando de relatar a describir y argumentar. Así al pasar de un conocimiento escolar a uno extraescolar se requiere entonces, una parte importante en la creación de significados, que sean menos restringidos a otros que engloben más contextos. Entonces el docente debe tratar de entender lo relatado por los estudiantes, aprovechando el tiempo que ha pasado con ellos en la trasmisión de la cultura académica, propiciando en el estudiante diferenciar los contextos donde se ubique, elabore preguntas y responda de acuerdo a los criterios establecidos en esa comunidad donde esos conocimientos son validados culturalmente.

La información que se presenta en el colegio debe permitir reconstruir un conocimiento que se pueda volver a comunicar, pero este debe ser adecuado y limitado al lugar donde se aplique, esto no quiere decir que se deba fragmentar, este debe respetar los principios,

costumbres y reglas que tengan en una comunidad, logrando que contribuya a su mejoramiento, acumulando y reorganizando en nuestro caso el conocimiento científico para que la experiencia del estudiante no se vea fragmentada con su conocimiento extraescolar, desde lo que se le comunica en la escuela y lo que se comunica fuera de ella. Articular lo que ofrece la escuela y lo que toman los estudiantes dependerá de los nexos que se forjen entre lo académico y lo extracadémico, por esta razón el utilizar como excusa el evento astronómico del día y la noche permite colocar puentes para comunicar y conocer, superando las dificultades que se dan en la institución cuando se piensa en dar información a partir de una comunicación que es ajena al estudiante.

A propósito de estos conocimientos específicos “adquiridos” en la escuela (como inercia, esfericidad de la Tierra y gravedad, equilibrio, flotación, calor, etc., para el caso de la física), ponen de manifiesto las contradicciones entre las explicaciones espontaneas y las ofrecidas por la tradición académica (Mokus, Hernández, Granes, Charum, & Castro, 1994), porque responden a intereses diferentes, no se hace una trasposición de los significados a los lugares específicos, así la articulación entre lo que se aprende dentro y fuera de la escuela, y las preocupaciones de los sujetos que hacen ciencia son diferentes a los grupos sociales a los cuales pertenece el estudiante y en lugar de conocer las necesidades que tiene el estudiante para reconstruir el conocimiento de su grupo, se trasmite la preocupación de un grupo de científicos que en su comunidad construyeron conocimiento fundamentado en conceptos, categorías, problemas y otros respecto a su quehacer, que no tiene nada que ver con lo percibido por los estudiantes, así los niveles de comprensión entre los dos son diferentes.

Luego la superación a estas dificultades exige que ciertas ideas se reconstruyan pero para esto se requieren rupturas y nuevas relaciones con evidencias de eventos y conocimientos previos, cuando el saber escolar que apropia el estudiante para fuera del colegio es apenas materia de una memorización que no se integra en la red de explicaciones que el individuo ha hecho propias (Mokus, Hernández, Granes, Charum, & Castro, 1994) entonces lo emplea de una manera relativamente espontanea para responder preguntas o resolver problemas ya dados con un fin. Además este saber escolar es fragmentado ya que los estudiantes no crean relaciones entre los diferentes saberes dados en el aula y pueden coexistir varias respuestas a una interrogante sin oponerse, así en su argumentación se reconocen contradicciones, además

que en la manera de evaluar los conocimientos de los alumnos lo que se privilegia son las respuestas construidas por la comunidad científica, resolver problemas y ejercicios preestablecidos Solo para la escuela alejándose de su diario vivir, luego el docente debe procurar entender lo que quiere que el estudiante conozca y que sea pertinente para su grupo social.

Problematizar esas explicaciones que dan los estudiantes y sus conocimientos a través de un evento o de un problema buscando una organización lógica y un acuerdo que le permita en el aula comunicarse con los mismos significados, y transportarlos fuera de ella - conocimientos extraescolares- permite recontextualizarlos dando la oportunidad al estudiante de reformular sus argumentaciones. Entonces se comienzan a dar cambios en las expresiones generales, alejándose de los significados construidos por las personas que los formularon, pasando de opiniones a argumentaciones, representaciones y modelos, logrando entender la importancia de su cotidianidad, transformando el conocimiento del estudiante, ya que éste es participe de la resolución de eventos individual y grupalmente dentro del aula, permitiendo una generalidad al utilizar los mismos significados en su comunicación para realizar diferentes explicaciones que pueden ir más allá del sentido común². Se procura que el alumno busque sus explicaciones de las experiencias y reconozca que está conociendo personal y socialmente dentro de su grupo a través de sus expresiones, argumentaciones y traducciones. Dando lugar a la reconstrucción del conocimiento personal y la inclusión dentro su conocimiento social, utilizando un lenguaje común pero más elaborado, así en el aula se crean sistemas de comunicación complejos que deben ser entendidos por el docente. Al socializar un evento en el aula se le permite al estudiante explicar los significados de las palabras utilizadas para dar cuenta a la pregunta establecida y narrar lo que acontece en sus representaciones gráficas.

Este trabajo permite tener en cuenta elementos como la comunicación y el lenguaje que son necesarios al hablar sobre el conocimiento escolar, dando lugar a nuevos significados que son construidos en el aula por los estudiantes, permitiendo que sean partícipes autónomos en

² Son las experiencias primarias que tiene un sujeto dadas por su observación.

la representación de modelos explicativos, que le permitan relacionar los saberes aprendidos anteriormente y los transmitido por su comunidad.

El conocimiento está siendo entendido como la imbricación de diferentes aptitudes del ser humano como técnicas, herramientas, destrezas etc. por ejemplo una persona puede tener una caja llena de los mejores instrumentos para construir una casa pero necesita la técnica para colocar los cimientos, recordar problemas en anteriores construcciones, todo unido forma la casa. El conocimiento necesita un contexto específico tal vez por esto es tan difícil de significar. Al respecto Morin, considera que:

“El conocimiento de las informaciones o elementos aislados es insuficiente. Hay que ubicar las informaciones y los elementos en su contexto para que adquieran sentido.” “Lo global es más que el contexto, es el conjunto que contiene partes diversas ligadas de manera inter-retroactiva u organizacional”. “Las unidades complejas, como el ser humano o la sociedad, son multidimensionales; el ser humano es a la vez biológico, síquico, social, afectivo, racional. La sociedad comporta dimensiones históricas, económicas, sociológicas, religiosas... El conocimiento pertinente debe reconocer esta multidimensionalidad e insertar allí sus informaciones”. “El conocimiento pertinente debe enfrentar la complejidad”. (Morin, 1999:15-16)

4.2 Modelos y modelización en la enseñanza

La pregunta es una manera de conocer que el sujeto realiza sobre lo que lo rodea desde infante, ya que la mayoría de cosas es desconocida y se debe interrogar a las personas cercanas para dar respuesta a esa curiosidad. En el presente trabajo el estudiante utiliza dibujos, gráficos, relatos para explicar lo ocurrido y dependerá del grado de abstracción que se consiga y del contexto para conocer el evento, describirlo, representarlo y modelarlo.

Por ejemplo, conociendo la regularidad de las fases de la Luna, un campesino puede predecir con bastante seguridad el tiempo de siembra y cosecha, un astrólogo le permite el presagio

de calamidades o grandes recompensas, un científico puede decir que la Tierra no es plana o que el Sol se encuentra en la otra cara de la Tierra. La respuesta más pertinente dependerá del contexto y la necesidad que cubra y el modelo que se construya, tanto verbal como físico debe estar en relación con la respuesta o significado del problema. Luego el evento del día y la noche le permite al alumno mejorar su habilidad para preguntarse con base en sus vivencias, que no sólo son escolares si no extraescolares, donde el mundo que él conoce se comporta de diferentes maneras.

Así estas preguntas deben permitir respuestas coherentes para un contexto específico, resolver problemas, hacer predicciones y tomar decisiones. A partir de las inquietudes que se desarrollen en el individuo y las explicaciones construidas se estructura un saber que relaciona los conocimientos, en el caso de este trabajo el evento del día y la noche, debe tener una función que permita hablar de este y explicarlo, este proceso para construir conocimiento dependerá del individuo y su contexto de desarrollo, toda la información recibida por los sentidos y la comunicación entablada con otros abstrayendo lo más importante de acuerdo a las situaciones. Entonces el estudiante al preguntarse por un evento se ve obligado a realizar operaciones mentales (proporcionalidad o compensación, por ejemplo) que den Solución a éstas, no sin dejar otras preguntas formuladas que serán Solucionadas al realizar otras configuraciones tomando como base las pasadas, luego la construcción de su conocimiento es continuo.

Por lo anteriormente expuesto el sujeto representará a través de un modelo explicativo organizado, sencillo y lógico sus conjeturas intentando descifrar su medio, estas concepciones se actualizan por situaciones de la vida diaria que plantean más preguntas desestabilizando los conocimientos antiguos y al no existir concordancia ni correspondencia de lo expresado verbalmente con los objetos físicos e imágenes construidas su conocimiento se ve obligado a evolucionar continuamente por las nuevas preguntas. A continuación se expone los fundamentos y argumentos sobre los modelos y la modelización en la enseñanza, aspectos que se tienen en cuenta en el análisis de la actividad del aula en la presente investigación.

4.2.1 Sobre los modelos

Los modelos permiten la explicación de eventos naturales y su comprensión en la ciencia y la enseñanza, ya que desarrolla formas de pensar y aprender (Molina & Segura, 2000), a partir de estos los alumnos le dan sentido a lo estudiado haciendo que se aprecien las elaboraciones cotidianas que realizan en la mente, utilizando las ideas previas, justificando su funcionalidad y la utilidad al explicar situaciones extraescolares, estos conocimientos se comienzan a modificar en el aula para acercarse a las ideas científicas, claro que en la escuela no solo se debe tener en cuenta ese modelo teórico, sino también lo exterior a la ciencia lo que ella no toma, como la afectividad que enriquecen estos conocimientos en el aula.

Los modelos ayudan al estudiante a concretar ideas que se tienen del mundo que lo rodea, identificar características, imitar lo observado, representar eventos u objetos de estudio, son una creación para conocer extrayendo y traduciendo la naturaleza, permitiéndole un acercamiento a esos modelos científicos ya que *“son frecuentemente complejos o bien se expresan mediante formas de representación complejas”* (Justi, 2006:176), generalmente en el aula se enseñan las simplificaciones que realizan los profesores de estos modelos conceptuales creados por la comunidad científica, utilizando maquetas, simulaciones y analogías para su enseñanza. No se pretende que el alumno piense como científico ya que las características de los modelos tienen diferentes objetivos. Pero sí que construyan modelos que le permitan explicar los eventos en su cotidianidad, desarrollando habilidades de comunicación (gráfica, escrita y verbal), que sea crítico frente a los desarrollos tecnológicos y técnicos actuales que son ocasionados por el avance del conocimiento. En la tabla 2., se presentan los aspectos referidos a los propósitos del modelo según Justi (2006).

Tabla No 2. Propósito de los modelos.

CIENTÍFICOS	EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
Representaciones del mundo	Aprender ciencia: conocimiento sobre la naturaleza, aplicación y limitaciones de los modelos científicos.
Simplificar fenómenos complejos	

CIENTÍFICOS	EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
Visualización de identidades abstractas	Aprender sobre ciencias: comprender la naturaleza de los modelos, evaluar el papel en su desarrollo y difusión.
Apoyo en la interpretación de resultados experimentales	
Elaboración de explicaciones	Aprender a hacer ciencia: crear expresar y comprobar sus propios modelos
Propuesta de previsiones	

Fuente: Citado en *La enseñanza de ciencias basada en la elaboración de modelos (Justi, 2006:176)*

El modelo debe permitir al alumno explicar los problemas de su entorno, ayudarlo a ejercitarse en la creación de nuevas experiencias fuera de la escuela, cubrir necesidades básicas y permitir relaciones con otros modelos para la evolución de sus conocimientos. Así cada modelo puede proporcionar diferentes maneras de describir, explicar y prever eventos, pero aunque son de gran importancia para la ciencia esta no indica cómo se pueden construir ya que la persona debe ejercitarse y tener gran la creatividad.

Por esto *“La utilidad del modelo estriba en que a partir de él es posible explicar los problemas”* (Molina & Segura, 2000:115) los modelos de los estudiantes y los científicos responden diferentes preguntas y objetivos, además que las influencias en el ámbito escolar de factores ajenos a los saberes propios hacen parte del modelo del alumno, luego a pesar de ser menos explicativo llega a tener un amplio uso en el contexto extraescolar del estudiante, mientras en la ciencia son rechazados y no hacen parte de sus elementos explicativos.

A pesar de que la manera de estructurar una idea en la ciencia y en el aula se parezcan, la profundidad del tema tratado y generalización a otros saberes es diferente, además las explicaciones espontaneas (preteorías) (Molina & Segura, 2000) de los estudiantes le permitirán sortear dificultades en su contexto, luego los modelos formados serán limitados a los lugares donde se encuentre, contrario a los modelos científicos que tiene una validez y funcionalidad universal.

Teniendo en cuenta que *“no aprehendemos el mundo directamente, sino que lo hacemos a partir de las representaciones que de ese mundo construimos en nuestras mentes”*, (Moreira, Greca, & Rodríguez, 2002:2) se puede hacer a los alumnos constructores activos de su conocimiento estableciendo modelos de sus experiencias, para representarlos a través de símbolos o signos, comprendiendo lo observado para explicar de una manera satisfactoria las imágenes de cómo perciben las cosas.

Entonces *“El papel de la escuela debe apuntar más a aprender a explicar que a aprender explicaciones”* (Molina & Segura, 2000:129) luego la tarea del profesor es buscar eventos u objetos de estudio que le ofrezcan al estudiante enriquecer su experiencia cotidiana, permitiéndole hilar sus ideas, innovarlas, relacionando diferentes temas de distintas materias e identificar eventos como consecuencia de una serie de combinaciones y no como propiedades del evento.

En el artículo la enseñanza de las ciencias basada en la elaboración de modelos (Justi, 2006) se denotan unos elementos que configuran el proceso del modelo en la ciencia, se inicia con la búsqueda de un objetivo específico haciendo observaciones iniciales al objeto de estudio, se utilizan las experiencias que tiene la persona, se efectúan analogías y se elabora un modelo mental, después se hace una elección para representar el modelo a partir de algoritmos matemáticas, la escritura, verbalmente u otros, se modifica para que tenga concordancia con la realidad y se verifica su funcionalidad para convencer a los otros mostrando la eficacia en un contexto.

Para la enseñanza de las ciencias se busca que los alumnos desarrollen algunos elementos de los modelos científicos, y puedan ser utilizados en otros lugares diferentes de la escuela y áreas del saber, para que aprendan con un sentido de pertenencia haciendo, pensado y desarrollando ciencia, e identificando que funciona en su contexto y contribuir a la transformación de su realidad.

4.2.2 Los modelos en la enseñanza

Apropiarse del saber científico no es sencillo e inmediato, las concepciones de los que aprenden deben evolucionar a partir de la curiosidad y actividades de comparación con los

otros, por ejemplo para comprender un evento astronómico es necesario tener en cuenta el conocimiento generado en la antigüedad acerca de la orientación geográfica, la agricultura, las rutas comerciales entre otros, ese conocer del evento responde a necesidades de esa época, estos referentes no se pueden eliminar, ya que permiten establecer nuevas relaciones (no se empieza de cero) con las representaciones de cada individuo en nuestro caso los estudiantes, y las situaciones que hacen surgir estos hechos para representar la realidad en que vivimos.

Pero la apropiación de esos conocimientos se da por la imbricación de modelos y su integración en los diferentes niveles de la enseñanza luego no se puede pretender transmitir un saber ya establecido, por esta razón en la escuela se debe permitir y dar herramientas para que el estudiante pueda construir sus representaciones, demostraciones y argumentaciones, se debe tener en cuenta como conoce, que reglas dirigen su funcionamiento, utilizar modelos en la enseñanza posibilita saber cómo conoce el estudiante y así el docente puede ayudar a superar los obstáculos reconstruyendo esos modelos para que sean pertinentes a cada grupo de estudiantes (Giordan & Vecchi, 1995).

“Originalmente la definición de modelo es la de un sistema que representa la realidad de la manera más parecida haciéndola más esquemática y comprensible, decodificándola y simplificándola, conservando lo pertinente para cada saber”
(Giordan & Vecchi, 1995:270)

Así al construir representaciones, argumentos e imágenes se está cosificando las ideas y conceptos que se constituyen para hacer un evento más asimilable, y este debe tener correspondencia con el evento observado y poder comparar la pertinencia que tiene en el contexto del aula, estos razonamientos se puedan utilizar en otros hechos y así obtener información acerca de eventos a un futuro teniendo un campo de validez dentro y fuera del aula.

Los estudiantes toman sus imágenes percibidas de tal manera que pueden dar cuenta de manera general de un evento que esté sucediendo pero cuando este es frecuente no necesita ser más razonado ya que la situación del contexto no le exige más desarrollos sobre él, en la Figura No 2 se ven dos Soles a pesar que uno de los alumnos estaba de espalda, así no se vea el Sol saben que en el día está ahí ver capítulo 5.

Figura No 2. Modelización del entorno



Fuente: Estudiantes quinto de primaria

Cuando se intenta introducir modelos que son científicos en la educación se debe tener en cuenta el nivel de comprensión de cada estudiante y los saberes previos que tengan, sus vivencias en su entorno y las imágenes prestablecidas propias y las construidas socialmente que son transmitidas dentro y fuera de la escuela (Giordan & Vecchi, 1995), los modelos construidos por los estudiantes les deben permitir hacer comprensible el lugar donde viven respondiendo sus preguntas.

Figura No 3. El firmamento observado por el estudiante



Fuente: Alumnos quinto grado

En la Figura No 3 se muestra la Luna que caracteriza la noche, pero esta no siempre aparece de noche y esto es algo que los estudiantes no entienden con facilidad, o las estrellas que la rodean no aparecen en esa cantidad en el cielo Bogotano, se puede pensar que representan el cielo nocturno de otro lugar.

Luego los errores que se comenten con respecto a los conocimientos científicos se deben a la mala integración que se hace, ya que estos saberes no se construyen, Solo se transmiten. En este caso los modelos que no se adapten al nivel del estudiante de primeros años hasta los

universitarios, puede generar molestias a un futuro, en este paso se debe tener cuidado ya que la construcción de modelos por parte del estudiante le permitirá también reconstruir sus conocimiento y adquirir saberes cuando se inicie la búsqueda de información que sea pertinente a una investigación y la utilización de estos esquemas empleados en distintos componentes (simplificaciones, codificación, escala de magnitudes) (Giordan & Vecchi, 1995:273).

Los eventos son interpretados por diversas personas que pueden compartir la misma imagen, influenciados por los conocimientos extraescolares que tienen y presiden la elaboración de distintos modelos a los científicos y al no ser idénticos estos son contradictorios. Por esta razón al utilizar modelos prediseñados se corre el riesgo de crear obstáculos suplementarios, revelándose en niveles superiores de comprensión.

Los modelos científicos están mal adaptados por su difícil comprensión en el contexto del estudiante por ejemplo matemática compleja, sin ninguna relación con lo vivenciado por los alumnos, presentándose como una verdad que se debe aprender, es otro dogma donde el alumno Solo adquiriría lo general.

Por esto se debe tener cuidado en su utilización para no generar más dificultades que se manifestaran en un futuro. Tener en cuenta que estos modelos son explicaciones de lo que la persona ve pero no es una verdad absoluta ya que no responde el ¿Por qué del evento? Sino da razón de las características que permiten hablar de él, tener en cuenta esta dificultad permite construir un modelo que este a un nivel de comprensión adecuado para cada estudiante y así se va aproximando a su caracterización respondiendo a sus inquietudes dadas por su entorno y no la de otros en otro momento y lugar.

“Reflexionar acerca del contenido de los mensajes que queremos que asimilen; esto obliga a tener en cuenta las concepciones personales. Por otro lado, hay que examinar las formas que el modelo puede tomar, con el fin de que este sea realmente comprensible, siempre en relación con las representaciones de los alumnos.”
(Giordan & Vecchi, 1995:277)

Lo primero es saber cuáles son las ideas que traen los alumnos acerca del evento que se vaya a estudiar, su manera de modelarlo y argumentaciones ya que al pasar por alto sus conocimientos previos y comenzar a llevar las nuevas experiencias al aula van hacer también impregnadas por esos conocimientos comunes porque la persona relaciona lo nuevo con lo ya aprendido.

El modelo en la enseñanza debe permitir que el estudiante pueda avanzar dentro y fuera de la escuela, teniendo una necesidad de comprender y relacionar sus saberes logrando modelos más eficientes en los diferentes niveles de estudio.

“Deben ayudar al alumno a avanzar algunos pasos, proporcionándole un soporte sobre el que pueda apoyarse y que le permita reagrupar un conjunto de saberes parciales”
(Giordan & Vecchi, 1995:277)

Los procesos que se tienen para modelar permiten que el estudiante se acerque a esos modelos que son transmitidos en la escuela, dándole sentido a la construcción de su conocimiento desarrollando habilidades como de comparación y relación con los trabajos de los compañeros, permitiendo un continuo desarrollo ya que le brinda herramientas para construir por sí mismo su conocimiento, estableciendo vínculos con otras áreas de saber que le amplían la comprensión de los eventos o problemas estudiados.

En la actividad de modelar se presenta varias acciones como preguntar, observar, comparar, relacionar, discriminar, proceder, simbolización o formalizar. Algunas de ellas se presentaron en la vivencia del aula (ver apartado 5).

4.3 La Astronomía como objeto de conocimiento en el aula

La mirada del hombre ha estado en los astros, intentado predecir y anticipar eventos que puedan acabar con la humanidad como guerras, pestes, sequías, diluvios o favorecerse para sobrevivir eligiendo la mejor época para sembrar o pescar, recordar caminos para volver a sitios que ofrecen ciertas comodidades o gustos, lo cual favorece al transporte mejorando la economía de reinos y países, dando respuesta a preguntas como ¿Qué provoca el paso del día a la noche?, ¿Por qué se dan las estaciones?, ¿Por qué en unos lugares oscurece o amanece en diferentes momentos si la hora es la misma?, ¿Qué causa las fases de la Luna?, entonces

comprender y conocer el mundo que habitamos es necesario para dar respuesta a estas preguntas y para Solucionar los problemas actuales de comunicación, de habitad, atmosféricos, trasporte espacial y otros que son pertinentes en la época.

Estas inquietudes y preocupaciones persisten hoy en día, muchas personas se preguntan por ellas, buscan resolver alguna dificultad o problema del entorno físico y natural. La Astronomía se constituye en un ámbito desde el cual se pueden estudiar las inquietudes mencionadas, además es una herramienta para desarrollar el conocimiento, permitiendo volver a relacionar las disciplinas que el estudiante aborda en el aula y así enriquecer su bagaje y manera de relacionarse con su entorno físico, natural y sociocultural.

Las distintas concepciones sobre el universo han evolucionado, el conocimiento humano y sus interpretaciones han variado desde las civilizaciones antiguas donde había un toque divino que manejaba el futuro, hasta las actuales que buscan dar respuestas a ¿Cómo se formó el universo? ¿Por qué somos privilegiados en este? ¿Qué beneficios tiene el conocerlo?, entonces preguntarse sobre el evento astronómico observado cotidianamente del paso del día a la noche es relevante porque sitúa al sujeto en el mundo que le toca vivir.

Lo segundo que se debe resaltar sobre el tema de la actividad propuesta, es que cuando se piensa en la Astronomía esta se hace fuera de la Tierra con aparatos tecnológicos y muchos saberes (matemáticos, físicos, químicos, tecnológicos, etc.) por lo cual se piensa que es difícil su enseñanza en la escuela. Por el contrario este evento, el paso del día a la noche, le permite al sujeto pensarse como parte de un todo, luego puede conocer el resto de las partes ya que se relacionan con él, y al ser cotidiano para todos los habitantes de la Tierra permite una comunicación asertiva entre estos, logrando dar respuestas y generando muchas más preguntas.

El día y la noche no se pueden explicar sólo por la ausencia de luz, se debe pensar en otros factores: en una Tierra en movimiento no estática, en una posición geográfica del sujeto que realiza la observación, la orientación geográfica, los recorridos aparentes del Sol, etcétera., no basta con ser inteligente y entender una teoría, tener una buena memoria, crear artefactos para expandir las observaciones, para conocer se deben reunir estas y otros saberes más, al

relacionar estos elementos se reconstruyen los conocimientos que responden a las inquietudes y necesidades actuales.

Los aspectos correlacionados en el presente trabajo para pensar la Astronomía en el aula, en particular con el grado 5 del colegio José Antonio Galán IED sobre el evento del día y la noche se muestran en el Diagrama No. 2.

Diagrama No 5. Aspectos tenidos en cuenta al pensar la Astronomía en la escuela.



Fuente: Elaboración propia

4.4 Evento del día y noche

El ser humano siempre ha mirado hacia el cielo del día (momento en el que está presente el Sol) y el nocturno (ausencia de luz Solar) buscando respuestas a los eventos que tienen lugar en este sitio como las fases de la Luna, el día y la noche, las estaciones y así poder predecirlos por la regularidad que presentan, entender la causa que los provoca y las consecuencias que estos traen a la humanidad. El evento astronómico del día y la noche ha sido explicado a través del tiempo de diferentes maneras y se han derivado de éste la división del día en husos

horarios, la orientación, los períodos de siembra y cosecha, comprender qué lugar habita el sujeto y como lo conoce le permite no Solo ocupar un espacio, sino entender el mundo en el que le ha tocado vivir favoreciéndose de él.

En el Diagrama No 6. Muestra el proceso para representar el evento del día y la noche de un observador ubicado sobre la Tierra.

Diagrama No 6. Elementos para explicar el evento del día y la noche



Fuente: Elaboración propia

Para dar cuenta del día y la noche primero se pueden distinguir algunas características como la variedad del color azul del cielo en el día, la luz proveniente del Sol, la diversidad de colores observado en el amanecer, el anochecer y la gama de grises hasta llegar a la oscuridad con la llegada de la Luna (puede haber noches sin Luna); en la noche todo cambia drásticamente, la luz es reflejada por la Luna, y se dice que aparecen las estrellas como si éstas se ocultaran en el día. Las causas del día y la noche quedan de esta forma aparentemente descubiertas.

Decir que el evento del día y la noche está dado por la ausencia de luz en la mitad del mundo sería la respuesta correcta pero que origina esto, como lo podemos comprobar, que orientación se tiene en el espacio, esto significaría que la mitad del mundo tendría la misma hora pero esto no es así: Para dar respuesta a la causa de este evento astronómico del día y la noche y ofrecer una explicación se asocian comúnmente los dos astros más representativos de nuestro sistema Solar el Sol y la Luna, pero pocos tienen en cuenta los movimientos de la Tierra y la Luna y el movimiento aparente del Sol, la inclinación de la Tierra en el espacio.

Es aquí donde se presentan los primeros conflictos que nos muestran las imágenes presentadas en los libros como el de la Figura No 4, en la cual aparece la Tierra de forma vertical y no inclinada, elegir un sistema de referencia espacial permite orientarnos, saber hacia dónde gira la Tierra para tener en cuenta los puntos cardinales, los cuales cambian guiándose por los polos de una brújula ya que estos se invierten, y si se mira hacia el cielo (verticalmente) estos puntos de referencia cambian. Las imágenes que se presentan de la Tierra siempre aparecen sin ninguna inclinación y una combinación de colores verde, azul y café, pero entonces el cielo azul que vemos ubicados desde nuestra posición geográfica (sobre la Tierra) ¿dónde está? se desaparece.

Figura No 4. Planeta Tierra observado desde afuera.

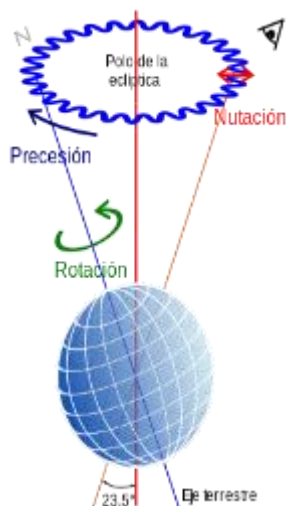


Fuente: <https://www.importancia.org/wp-content/uploads/Planeta-Tierra.jpg>

El cielo azul observado por una persona sobre la superficie terrestre pasa a ser un fondo negro para el observado que está afuera de la Tierra, luego esta imagen no pertenece al sentido común de la mayoría de las personas, la experiencia no permite comprender esta imagen abstracta si la persona no realiza sus propios modelos.

Así entender esta imagen significa comprender qué ubicación tiene la Tierra en el espacio y saber cuáles son sus movimientos y cómo se sabe que esta inclinada, cuestionamientos aceptables ya que pocos tienen la oportunidad de verla desde afuera.

Figura No 5. Movimientos de la Tierra.



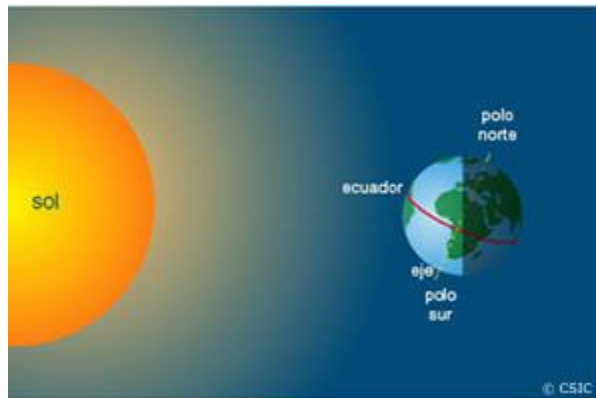
Fuente: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/40/Precession-nutation-ES.svg/250px-Precession-nutation-ES.svg.png>

La Tierra tiene un movimiento de rotación sobre el eje imaginario, la precesión (explican las estaciones) gira en sentido contrario a la rotación y la nutación (línea azul) es un zigzag o cabeceo que tiene la Tierra mostrados en la Figura No 5 y se traslada alrededor del Sol. Estos movimientos también influyen en la división horaria en el transcurso del día. Entonces la Tierra gira de occidente a oriente, al completar un giro pasa un día³ (palabra con dos significados) y ese día está a su vez dividido en 24 horas; y al dar una vuelta completa alrededor del Sol pasa un año. Pero hay zonas de la Tierra que a pesar de tener la misma hora puede estar el cielo más oscuro o claro.

³ Día: Primer significado: momento en cual hay luz Solar; segundo significado alternancia entre dos salidas del Sol

En la Figura No 6. Se observa que los rayos luminosos del Sol no llegan en la misma cantidad por la inclinación que tiene la Tierra, luego en una hora determinada del ecuador habrá más luminosidad que en un punto cerca del polo norte, aunque tengan la misma hora.

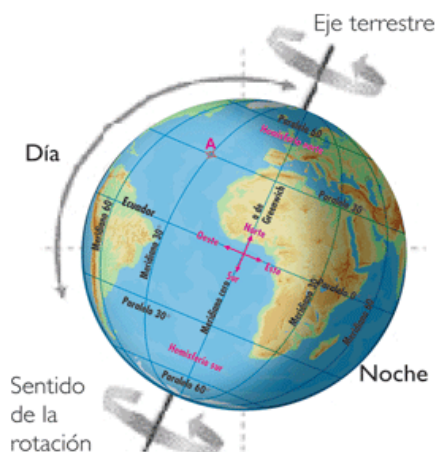
Figura No 6. Zonas iluminadas de la Tierra.



Fuente: <https://www.thinglink.com/scene/667077805107838977>

Así para dar cuenta del día y la noche se deben relacionar las observaciones primarias con los movimientos de la Tierra, permitiendo la reconstrucción de un conocimiento extraescolar a uno cercano al científico ya que se tendrán en cuenta la orientación e inclinación de la Tierra, el sistema de referencia de la persona que esté observando entre otros.

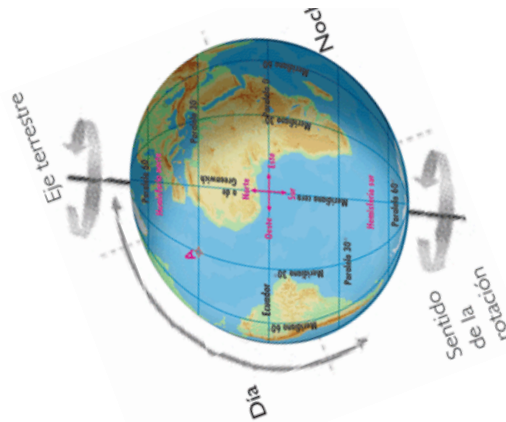
Figura No 7. Sentido de rotación eje de la Tierra imaginario.



Fuente: <http://raularnaiz.blogspot.com.co/2010/09/el-Sol-de-medianoche.html>

En la Figura No 7 se muestra un globo terráqueo que representa la Tierra con su inclinación, las divisiones en paralelos y meridianos (divisores del horario), esta vista no es común a un observador que este sobre la Tierra, para ver la Tierra como se presenta se debe estar fuera de ella, esta imagen no es común pero es aceptada, entonces una persona sobre la superficie podría pensar en otra posición de la Tierra en el espacio ya que si el Sol sale por el oriente el norte geográfico desde nuestra posición en la Tierra sería como la Figura No 8.

Figura No 8. Orientación de la Tierra percibida sobre el suelo



Fuente: <http://raularnaiz.blogspot.com.co/2010/09/el-Sol-de-medianoche.html>

Para explicar el día y la noche encontramos que interfieren los movimientos de la Tierra, su inclinación de 23.5 grados respecto al eje imaginario y el eje de la Tierra, la refracción que se tenga de los rayos Solares que inciden en los diferentes días ya que por esto puede haber otras características en el cielo de lugares distanciados a pesar de que se tenga la misma hora en meridianos (líneas imaginarias).

La información recolectada permite obtener técnicas de medición del tiempo en diferentes lugares. Al regular el movimiento del Sol con la invención del reloj proporcionando uniformidad, regularidad entre el día y la noche. Pero al pasar las fronteras creadas en cada país sus horarios son diferentes. Todo esto lleva a pensar que todos los días y las noches no son iguales y hasta el significado de la palabra día varia y puede referirse al momento en que le Sol está alumbrando una parte de la Tierra, pero también al trascurso en el que aparece el Sol, se esconde y vuelve a salir. Así la causa del día y la noche sería la ausencia de la luz

Solar, en el contexto de la mayoría de los sujetos el día tiene dos significados, para poder dar razón del evento se debe tener en cuenta otros eventos astronómicos que no pueden ser percibidos a simple vista sino que se necesitan herramientas que permitan pensarlo.

5 EXPERIENCIA EN EL AULA

El trabajo tiene como propósito enriquecer la experiencia del estudiante y su relación con eventos como las fase de la Luna, el movimiento aparente del Sol, eventos meteorológicos y otros, los cuales son cotidianos, son necesarios para dar respuesta al evento del día y la noche, pero que al ser comunes no son pensados como astronómicos. Comprender y representar éstos le proporciona al estudiante inquietudes y cuestionamientos sobre sus experiencias cotidianas, en nuestro caso la observación del cielo

Casi siempre que se presentan las imágenes de la Tierra estas son mostradas como si el observador estuviera fuera de ella (Tiagnanelli, 2010:3), en este trabajo se escoge la mirada al cielo desde la superficie de la Tierra para mejorar la comprensión de los eventos astronómicos cotidianos. Pensar el evento del día y la noche desde afuera de la Tierra no es nada sencillo, su comprensión se dificulta. Privilegiar las miradas al cielo parados sobre la superficie terrestre admite representar y modelar el evento desde las necesidades del observador mejorando su conocimiento, explicaciones y relaciones con otros saberes, transportando el aula fuera de la escuela, además que le permite al estudiante realizar conexiones entre lo que sucede en el cielo y las consecuencias sobre la Tierra y viceversa.

La transición que se da entre la oscuridad y la luz, el movimiento aparente del Sol, la diferencia entre el cielo de día con el de la noche etc., se hacen relevantes para estudiar el evento del día y la noche, ya que para darle un significado no basta con decir que sale o se oculta el Sol o la Luna. Para este estudio no se necesitan laboratorios, ya que se da en nuestra cotidianidad, no es un entorno creado para un fin, no se van a comprobar los datos para validar un modelo, el estudiante y docente se deben cuestionar sobre el evento y las respuestas que se dan a lo observado no serán ambiguas o tomadas de los libros sino construidas para cada entorno en específico.

El estudiante pueda reconocer el aula de clase como un espacio donde se construyan modelos, comenzado con sus observaciones, experiencias e ideas, y a partir de estos se den explicaciones claras que le permitan conocer y relacionar los distintos saberes recibidos en la

escuela. Con esto su construcción entrelazará las otras áreas de estudio en la escuela, reconstruyendo su conocimiento como un todo.

5.1 Vivencia y proceder del docente en el aula

En la actividad se tiene en cuenta que los estudiantes se orientan en su espacio desde el punto donde están ubicados para realizar sus representaciones, distinguir los momentos del día (amanecer, atardecer, medio día) y posiciones del Sol. Además, consideran la orientación geográfica, los elementos representativos de su entorno natural y el movimiento aparente del Sol, en sus dibujos, representaciones y modelos muestran lo que relacionan en el evento del día y la noche.

Es importante que el docente se permita construir también su objeto de estudio sobre el evento del día y la noche, ya que las explicaciones que tiene sobre estos, posiblemente, son las dadas por los libros, y muchas preguntas que se hacen los estudiantes también las tiene el docente. Es posible que el docente acepte mover ciertos modelos instaurados en su aprendizaje recibido en la universidad o escuela, pero es una tarea que resulta difícil porque éstos conviven sin ningún conflicto con otros aprendidos ya que son utilizados según el contexto en el que se ubiquen tanto el aprendiz como el enseñante:

“Las dificultades que se presentan en el aprendizaje del conocimiento científico a nivel del sujeto que aprende, son un reflejo de los problemas que se presentan al nivel del sujeto que enseña, transferidos de uno a otro en las diferentes etapas del proceso educativo” (Gorodokin, 2010:1)

Se reconoce que hay distintas explicaciones que se han dado a través del tiempo sobre la creación del día y la noche y su representación en las antiguas culturas, reconstruir estos modelos permite entender y ubicar al sujeto en el mundo actual, y de esta manera comprender las diferencias las razones de las explicaciones. Ya que estas siempre tienden a cubrir necesidades del sujeto por ejemplo realizar ciertos trabajos en el día (momento en que esta el Sol), programar sus cosechas, tener un tiempo de descanso etc., se puede decir que son cosas que en esta época resultan ser triviales, pero en la antigüedad eran de gran importancia, y las

dificultades que los ancestros tuvieron para aprender, son las dificultades que tiene el sujeto en la actualidad para adquirir conocimiento, así la reconstrucción de eventos en nuestro tiempo podría beneficiar a la humanidad en un futuro.

Es necesario entender que para iniciar el estudio de la Astronomía el sujeto debe ubicarse en su entorno, representar los eventos que acontecen, describiéndolos de tal manera que se generen modelos explicativos a su realidad, pensarse como una parte de un todo. Así la enseñanza de la Astronomía permitirá al estudiante ubicarse en el mundo, construir su conocimiento siendo autónomo, apropiarse de su entorno ahora y en un futuro, y como ciudadano tomar las mejores decisiones a los problemas que afectan a su comunidad, e ir reduciendo a un futuro esas dificultades que se presentan en su aprendizaje.

Tabla No 3. Que hacer del docente.

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
<p align="center">EVENTO DIA Y NOCHE</p>	<p>Se tiene en cuenta el lugar en que se ubica el sujeto en la Tierra, asumiendo que hay una orientación geográfica y que su posición es vertical en la esfera terrestre.</p> <p>Se reconoce y distingue palabras relacionadas con el evento del día y la noche como el amanecer, el anochecer, el horizonte, vertical y bóveda celeste, entre otros.</p> <p>La inquietud sobre el paso del día a la noche no se puede responder Solamente por la llegada del Sol o la Luna, se deben tener en cuenta una serie de relaciones: la gama de colores en el firmamento, los husos horarios, los movimientos de la Tierra, etc. queden respuesta a las preguntas formuladas.</p>
<p align="center">ESTRATEGIA PEDAGÓGICA- DIDÁCTICA</p>	<p>Se tienen en cuenta las ideas, experiencias y explicaciones que el docente tiene sobre el evento del día y la noche y las preguntas que emergieron en la electiva de la Enseñanza de la Astronomía de la maestría. Y la construcción de modelos teniendo en cuenta sus ideas, representaciones para su comprensión.</p> <p>Se considera el aula como un escenario para intercambiar ideas, conversar, elaborar explicaciones y aprender colectivamente sobre lo que se estudia en la clase.</p>
	<p>Se les Solicita a los estudiantes que dibujen el paisaje que los rodea distinguiendo entre el cielo y la Tierra obteniendo de esta forma un referente local para ubicarse.</p>

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
<p>PROCEDER EN LA CLASE</p>	<p>Se les pedirá pensar en que están en un barco y que dibujen nuevamente. Estos dibujos se pegaran formando una circunferencia y se colgara con unos hilos, los estudiantes se ubicaran en el centro. Se armaran varios horizontes identificando entre grupos semejanzas y diferencias.</p> <p>Después se realizaran horizontes de ciertos lugares con los cuales tengan afinidad, se pegan las hojas con los dibujos formando una circunferencia y se colocan sobre una parte plana.</p> <p>Los estudiantes en unas bombas de caucho dibujaran donde se ubican, hallan su vertical y horizontal en la Tierra y ubican el lugar con el cual tiene afinidad.</p> <p>Se realizará una lectura de nuestros ancestros sobre el paso del día a la noche, que beneficios obtuvieron a partir de estos, como se ubicaban en el mundo.</p> <p>Facilitarle al estudiante herramientas para encontrar su lugar en el mundo, siendo una persona crítica frente a lo que se le presenta y comprender los beneficios que se han derivado a partir de los conocimientos obtenidos de la Astronomía en el pasado y lo que ofrecerá en el futuro su estudio y comprensión, dándole el poder en la toma de decisiones o posturas que trasformen su sociedad que se han participes del cambio o lo generen.</p>
<p>SISTEMATIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA</p>	<p>En la sistematización se hace relevante tener en cuenta aspectos que identifiquen la actividad como representaciones, maquetas, escritos, modelos y las relaciones que se lleven a cabo para la comprensión del evento del día y la noche, además de la disposición de los estudiantes para las actividades.</p> <p>Las representaciones que tienen de los estudiantes de eventos astronómicos ubicándose dentro de la Tierra eligiendo un sistema de referencia. No pensándose fuera de ella, ya que ésta percepción es ajena de su realidad.</p> <p>Ubicar al estudiante desde un punto geográfico en específico para reconocer su entorno permitiéndose dar cuenta de sus actividades diarias y los momentos del día en los cuales los realiza.</p> <p>Predecir y modificar sus relaciones con los demás y utilizar lo aprendido en las otras áreas del conocimiento.</p> <p>Modelar su entorno y el movimiento que realiza el Sol en el cielo, delimitando la Tierra y el cielo con el horizonte.</p> <p>Identificar características similares en las representaciones de los alumnos individual y grupalmente.</p>

Fuente: Elaboración propia

Se debe aclarar que el estudiante no va a replicar o a memorizar conceptos, ideas ya desarrolladas, va a construir su conocimiento a partir del diálogo con sus pares, contrastando su observaciones, se darán respuestas específicas que dan Solución a esa realidad específica,

luego el trabajo a realizar es encontrar esas características, semejanzas o diferencias que se encuentran en las ideas antes de iniciar la investigación para la reconstrucción de su conocimiento y así las pueda contrastar por la expuesta por el docente y los compañeros de clase.

El docente se aparta de sus saberes para iniciar un trabajo de reconstrucción de conocimiento con los alumnos en su contexto, tratando de minimizar la entrada de conceptos ya diseñados en sus explicaciones dados por libros o conversaciones con sus pares, reconociendo que hay diferentes respuestas a una pregunta y que su Solución dependerá de la realidad y el entorno en que esté sumergido el sujeto.

5.2 Momentos de trabajo en el aula

En el aula se busca indagar sobre los conocimientos de los estudiantes acerca del evento del día y la noche, de las características que tienen el cielo en estos dos momentos, los movimientos aparentes de los astros y la forma en que se orientan los estudiantes en su entorno para comprender el evento modelarlo y argumentarlo. El trabajo se desarrolló primero indagando sobre las ideas previas de los estudiantes acerca de las definiciones dadas sobre el cielo de día y de noche, la manera de orientarse con los sitios más conocidos, después se les pidió describir el cielo bogotano en los dos momentos de día y de noche teniendo en cuenta las características que ellos privilegiaban. Ubicados en el colegio se les Solicitó que dibujaran una parte de su entorno situando los puntos cardinales con los lugares más frecuentados por ellos, con esto se realizaron los entornos en los cuales el estudiante se ubica dentro de la escuela, permitiéndole una modelización del evento a partir de las características que para ellos son importantes, por último se iniciará un diálogo en el cual se comuniquen las descripciones realizadas mostrando la manera en que perciben los dos momentos y tratando de llegar a una respuesta que le permita explicar el evento de una manera clara y sencilla.

Tabla No 4. Momentos de trabajo en el aula.

MOMENTO	INTENCIÓN	DESCRIPCIÓN
EVOCACIÓN DEL EVENTO	Encontrar las características que son relevantes para los estudiantes en el estudio del evento.	La evocación del evento día y noche tiene gran importancia porque los estudiantes evidencian con sus sentidos diferentes aspectos, situaciones y vivencias con su entorno físico y natural. Es el punto de partida para plantear algunas actividades que posibiliten ampliar las ideas sobre este evento.
DÍA Y NOCHE EN BOGOTÁ	Hacer evidente que para construir el evento se necesita hacer múltiples relaciones.	Siempre que se observa hacia arriba (verticalmente) encontramos cielos diferentes con luz y oscuridad, en el amanecer o el atardecer se evidencian colores en el horizonte azules, naranjas, rojos, escala de grises hasta llegar al negro que dan paso a lo que llamamos día y noche.
MODELO DEL EVENTO	Hacer corresponder las observaciones con lo comunicado verbal y no verbal, intentando reflejar la realidad.	Se representará la Tierra desde el lugar de ubicación del estudiante permitiendo encontrar características de los puntos que sirven para orientarse mostrando las relaciones y particularidades que hay entre los eventos observados.
COMUNICACIÓN DE LA VIVENCIA	Compartir información y representaciones entre los grupos, para mejorar la comprensión del evento.	A partir de lo mostrado anteriormente se realizarán diálogos entre los estudiantes participantes de la actividad y charlas profesor-alumno para mejorar la comprensión de las ideas.

Fuente: Elaboración propia

5.3 Descripción y hallazgos de la actividad

Se quiere hacer evidente que mirar al cielo no sólo se puede hacer por el placer de verlo con sus colores en la mañana y la tarde las formas que muestran las nubes, o en la noche observar las estrellas y la Luna, sino que puede ser una manera agradable de aprender y de utilizar los saberes adquiridos dentro y fuera del colegio para dar respuesta a situaciones cotidianas, en este caso el evento del día y la noche. Utilizar este gran laboratorio permite desarrollar habilidades para la orientación descripción, observación y modelación.

Se pretende que el estudiante comience a responder los interrogantes de una manera razonada desde su contexto, utilizando sus saberes previos y la información recibida dentro y fuera de la institución educativa.

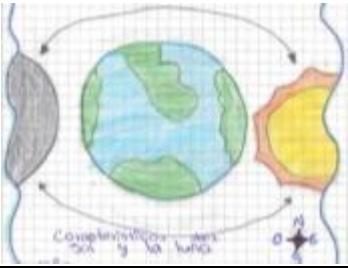

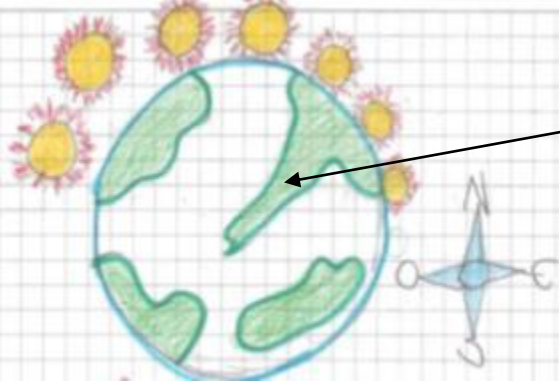
5.3.1 Primer momento: evocación del evento.

Los estudiantes se comienzan a orientar en el salón desde su ubicación individual, para lograr obtener puntos de referencia que les permita establecer el lugar que ocupan sus compañeros dentro del aula. Se les pide ubicar sitios dentro del salón que les indiquen los puntos cardinales, entre estos están la puerta (sur), el tablero (norte), la ventana (el occidente), los lockers (oriente). Después se extiende la observación al colegio donde se les pide que indiquen por dónde inicia su recorrido el Sol y por dónde lo termina, comenzando a orientarse señalando los puntos cardinales y relacionándolos con los ubicados dentro del aula de clase. Se conforman grupos para que dialoguen sobre lo encontrado y puedan llegar a un consenso que les permita dar significados a lo expuesto verbalmente, se resalta que el trabajo en los grupos se va complementado con ayuda de dibujos que los estudiantes realizan para darse a entender a los demás grupos, logrando a partir del diálogo la concesión de algunos elementos que sirven para la orientación y buscando herramientas que posibilite la comprensión de sus ideas, pero en otros casos no había concertación.

A continuación se muestran las imágenes que más se repiten de los estudiantes sobre el día y la noche, este trabajo es realizado en la mañana fuera del salón.

Se debe tener en cuenta que los estudiantes al realizar los dibujos explican que estos son los visto en el área de geografía, internet y televisión.

Tabla No 5. Imágenes de los estudiantes sobre el día y la noche

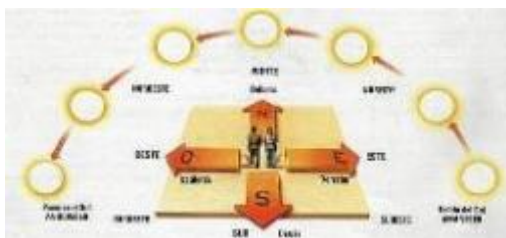
Representacion en el salon de clase	Los estudiantes dan las siguientes características del evento
	<p>En el dibujo muestra una alternancia que se da entre el levante y ocaso del Sol y la Luna por el movimiento alrededor de la Tierra marcada con las flechas pero estas apuntan en ambas direcciones, ubica los puntos cardinales para indicar por donde salen y entran los dos astros, se daría de oeste pasa por el norte y llega al este.</p>
	<p>En el dibujo aparece el Sol enviando rayos de luz a la parte superior de la Tierra, y a su vez la Luna emitiendo oscuridad. Al no haber indicaciones de movimiento de los dos astros se puede decir que la Tierra es la que gira.</p>
	<p>Al contrario de las primeras imágenes, en ésta la ubicación de la Tierra es inclinada ya que la parte verde a largada asemeja el sur del continente americano se mantiene la rotación del Sol de oeste a este.</p> <p>Es importante señalar que los dos sistemas de referencia rosa de los vientos e inclinación de la Tierra no coinciden.</p>

Fuente: Elaboración propia

Los estudiantes en este momento muestran varios puntos de vista en sus dibujos, la mirada instaurada por los medios de información libros, mapas, televisión donde la Tierra es observada desde afuera, y la manera que ellos piensan que debería estar ubicada, los puntos que toman para orientarse son el Sol y la Luna, orienta el movimiento del Sol en el primer y en el tercero dibujo, en el segundo muestra los dos astros quietos, luego la Tierra se debe

mover está rotando, se debe aclarar que en las conversaciones del grupo sobre la orientación del movimiento aparente del Sol la Tierra es la que se trasladaba contrario a lo que se muestra en dos de los dibujos. Pero como explicar que el movimiento del Sol se ha de oeste a este pasando por el norte (ver anexos trabajo de los estudiantes).

Figura No 9. Movimiento aparente del Sol observador sobre la Tierra



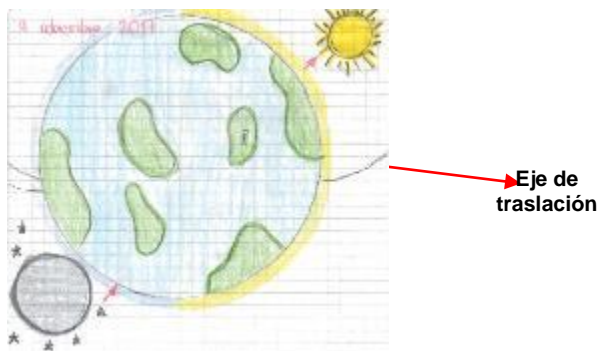
Fuente:

http://4.bp.blogspot.com/_KGhu7uNajfQ/TLLPGJffOII/AAAAAAAAAIk/dUA2xYkwkes/s1600/cardinales

En la Figura No 9 Un observador en la Tierra observa el movimiento de oeste a este, si mira hacia arriba ese sería su norte quedando el sur apuntando bajo sus pies, así la idea de los alumnos no es errónea ya que en sus representaciones internas saben que la Tierra rota y se traslada pero a la hora de representarlo no lo acomodan o cosifican adecuadamente.

Otros grupos lograron plasmar su representación interna más adecuadamente, tienen mejor nivel de abstracción de sus ideas ver Figura No 10.

Figura No 10. Movimiento del sistema Tierra – Sol - Luna



Fuente: Alumnos quinto de primaria

En este modelo la Tierra se traslada alrededor del Sol y la Luna alrededor de la Tierra (ver flecha roja) es más adecuado o cercano al modelo científico, aunque las estrellas Solo están acompañando la Luna parecieran desaparecer cuando sale el Sol.

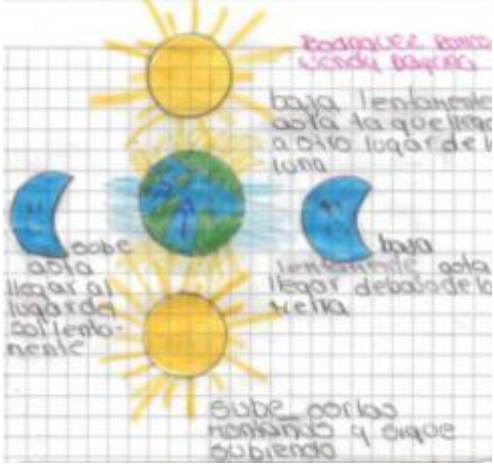


Coexisten dos maneras de representación distintas la verbal indicando un modelo ya establecido donde la Tierra se traslada y rota sobre su eje y la bosquejada donde se muestra que la traslación la hacen los dos astros (ver anexos trabajo de los estudiantes).

5.3.2 Segundo momento: Día y noche en Bogotá.

Los estudiantes realizan un escrito donde se evidencia las características que observan en el cielo de día (cuando alumbra el Sol) y el cielo de noche (firmamento), los elementos característico del día son el Sol, un cielo azul, que pueden jugar (recordar que son niños), mientras que lo característico en la noche es la Luna, las estrellas, un cielo negro aunque varios de los estudiantes decían que era un azul oscuro y que se podía descansar. Se realiza un conversatorio a partir de estas ideas donde se comienza a dialogar acerca de las particularidades de cada momento. Varios de los estudiantes llevan a la vivencia en el aula las experiencias que comparten con su familia en el campo en sus vacaciones, enriqueciendo las ideas conseguidas, encontrando que en las noches bogotanas no se podían apreciar tantas estrella como en el campo.

Se les pide a los estudiantes pensar cómo se ve el cielo en la mañana y que digan cuales son los cambios observados desde que comienza a salir el Sol y el recorrido que realiza. Después se cuestiona si podría haber alguna variación en su recorrido o siempre sería el mismo, se les pide que observen las características que se dan al llegar la noche. Entonces comienzan a hablar sobre la aparición de las estrellas, pero por segunda vez comienzan a diferenciar entre la vista que realizan en el campo ya que al caracterizar por los colores observados existen diferencias, los estudiantes comenta que en la montaña el amanecer viene dado por un color anaranjado y que a pesar de haber algo de luz Solar hace frio. Mientras en la mañana camino a la escuela al mirar al horizonte se nota una tonalidad de grises, coinciden que a medida que el Sol va subiendo siente más calor.

Tabla No 6. Los cambios del cielo de la mañana a la noche.

Modelo del entorno	Características del evento
	<p>En el día: se ve la luz. El color celeste. El Sol</p> <p>En la noche: se ve oscuro. El color es azul oscuro. Luna brillante. Su cielo es negro. Se descansa.</p>
	<p>En la noche se ven las estrellas, el cielo es oscuro. Sale la Luna. Las nubes son grises.</p> <p>En el día el cielo es azul hay claridad y se ven las cosas. Sale el Sol. Las nubes son blancas</p>
	<p>El Sol en el medio día está de color amarillo brillante. Norte</p> <p>El Sol en el atardecer está de color morado clarito</p> <p>Cuando el Sol se esconde llega la noche y aparece la Luna.</p> <p>El Sol calienta la cara.</p> <p>Las nubes forman Figuras</p> <p>El Sol hace crecer las plantas</p>

Fuente: Elaboración propia

En estas descripciones los estudiantes tiene como sistema de referencia la superficie de la Tierra, en nuestro caso el lugar es el patio de la escuela, donde se representará y modelará el evento, ya su vivencia nos la descrita por los libros, ahora compara su modelo con el del

libro para saber con cual se puede explicar mejor en su contexto, denotan características a los momentos del día por ejemplo en la mañana cuando comienza a salir el Sol la luz es de color amarillo y se encuentra entre las montañas al pasar el tiempo va subiendo y el cielo se vuelve azul, algo que se mostraba diferente en el primer momento de la investigación donde el fondo de la Tierra es totalmente negro. Ya en la noche se caracteriza por las estrellas y el cielo es negro y Solo en la última imagen nos dice que la Luna aparece como si esta se desvaneciera, mientras en el segundo la Luna sale, estaba en otro lado, así esa idea se va trasformando en unos alumnos ya que no todos tiene el mismo nivel de comprensión.

5.3.3 Tercer momento: Modelación del evento.

A partir de la ubicación y orientación en su entorno y de las observaciones que se realizan, se comienza a trabajar en las representaciones que se tenían y los cambios que se dan a éstas después de la observación y orientación, estas imágenes obtenidas se convirtieron en dibujos que modelaban su visión del mundo. Para esto se les pidió que dibujaran la Tierra pero se ubicaran sobre ella orientándose por la salida y puesta del Sol mostrando su movimiento aparente por el cielo, ubicando las principales características del día y la noche. En esta parte se debe resaltar que los estudiantes comparten su forma de ver el mundo, tal vez porque su contexto es compartido y comunican sus ideas o uno asimila la de los otros. Es importante también decir que los estudiantes se colaboran en sus representaciones ya que éstas deben relacionarse para dar forma a su entorno.

En primer lugar se ubican grupos de cuatro estudiantes dándose la espalda y cada uno debe dibujar lo observado frente a ellos de tal manera que tomen lo más característico para orientarse se en este sistema, se toman cuatro puntos establecidos por ellos, y así poder comunicarse asertivamente: la cafetería (oeste), los baños de secundaria (norte), el parque (sur), la puerta salida principal (norte), cada uno dibuja lo que observa como si fuera una fotografía ver Figura No 11, con esto se pretende que reconozcan su entorno y al dialogar con su grupo encontrar características que no se hayan tenido en cuenta, para esta actividad el día tenía partes nubladas y otras despejadas, en algunos dibujos se aprecia una distinción más clara entre la división del cielo y la Tierra (casas).

Figura No 11. Comparación de dibujos grupo observadores mirando al sur



Fuente: Alumnos quinto grado

Las tres imágenes que se observan en la Figura No 11 son de la misma parte el parque (sur) pero difieren, cada estudiante observa diferentes características y las relaciona con algo conocido de su experiencia previa. Se dan dos maneras de pensamiento contrarias, diferentes pero que están establecidas en las relaciones de los estudiantes, la primera en la representación de las canchas de futbol es una mirada como si estuvieran flotando sobre la cancha una mirada a vuelo de pájaro, pero en realidad están pisando la cancha, lo segundo es que el Sol todavía está entre el oriente y el cenit, esta actividad fue desarrollada en horas de la mañana los alumnos no pueden ver el Sol directamente, estos momentos dibujados serian del atardecer, el horizonte que se para la Tierra y el cielo no está definido en dos de las imágenes.

Estos modelos explicativos permiten entender las ideas que tiene los estudiantes pero dejan de funcionar a la hora de confrontarlos con la realidad, al preguntarle a los alumnos acerca del Sol ubicado en la parte derecha donde aparecen las canchas de futbol Figura No 11 ellos responden que a pesar de no verlo se sabe que en el día hace presencia el Sol, esta actividad

se hace en la mañana y el Sol está en la izquierda y por la ubicación del estudiante no puede verlo, así la manera de explicar y representar difieren sin ninguna incomodidad para los estudiantes.

Tabla No 7. Modelos de los estudiantes

Modelos	Comentario
<p>1</p> 	<p>El primer modelo está formado por las representaciones de los cuatro estudiantes los cuales se pegaron para formar una circunferencia y tener una modelización del entorno, después de realizar las observaciones a cada modelo unos grupos modificaron su relato teniendo en cuenta el trabajo realizado, al explicar el movimiento aparente del Sol comentan que este aparece en los cuatro dibujos ya que se está moviendo de oeste al este. Esta reconstrucción se hace relevante ya que las ideas de cada estudiante deben acomodarse a la modelización grupal para poder explicar el evento, así las ideas de cada persona se deben acondicionar a su realidad.</p> <p>Para la segunda modelización del movimiento aparente del Sol los estudiantes comienzan su recorrido de derecha a izquierda y ubican la salida de la Luna en el mismo punto que la del Sol, se reconoce una separación que sería el horizonte dejando en el fondo la pared, todo está colocado sobre el mismo plano.</p>
<p>2</p> 	
<p>3</p> 	

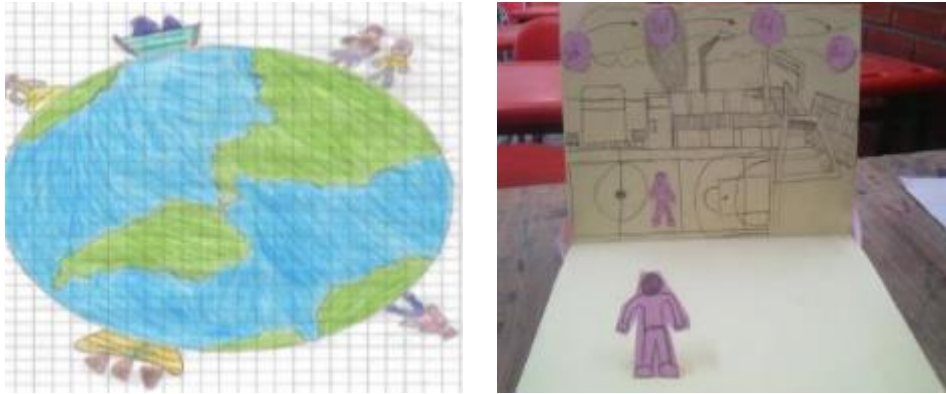
Fuente: Elaboración propia

En los modelos que realizan los estudiantes, ubicados desde su entorno, se comienza a explicar el paso del día a la noche de una manera más sencilla, comienza a evolucionar al comparar sus ideas y modelos personales y a partir de las relaciones que hicieron se dio la evolución de sus conocimientos ya que tuvieron la necesidad de explicar la modelización grupal realizada para dar cuenta del evento. Los estudiantes al confrontar sus ideas pudieron ver lo pertinente de sus modelos y sus falencias al confrontarlo con el objeto de estudio, por ejemplo dos estudiantes del curso 502 explicaron que el día se daba por que había luz Solar pero en la noche no estaba el Sol, se estaban acercando a un idea más pertinente a la realidad observada, claro que no utilizaban en su explicación los movimiento de la Tierra. Así ese acondicionamiento que han tenido dentro y fuera de la escuela puede ir siendo corregido (ver anexos trabajo estudiantes).

5.3.4 Cuarto momento: Comunicación de la vivencia.

Al comenzar a dialogar sobre el evento del día y la noche se empieza a entender que para comprender sus causas se hace necesario relacionar distintos saberes y unirlos con habilidades como el dibujo para su representación y la explicación escrita y oral entre otros, se deben resaltar los elementos o características similares de cada uno de los trabajos y buscar conciliar entre estos para poder configurar una modelización que sea pertinente y responda a las realidades de cada grupo de personas, con respecto a las representaciones, se hace evidente que cada uno puede tener la razón pero que las similitudes en las descripciones orales y escritas no pueden admitir algunos modelos de la Tierra en que habitan.

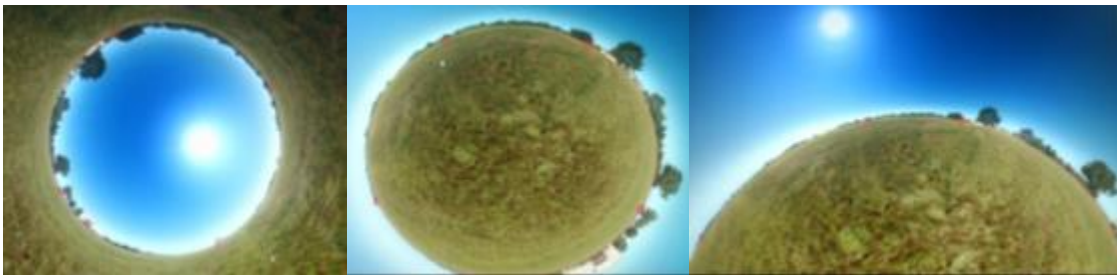
Figura No 12. Representación personal de la realidad



Fuente: Alumnos de quinto

Al comenzar a dialogar con el grupo para aclarar algunas dudas sobre las representaciones presentadas, por ejemplo el dibujar el Sol en todos los lugares, explican que a pesar de no verlo por tenerlo en la espalda se sabe que está ahí. O como se muestra en la Figura No 12, la cancha frente a la persona indica que se está observando de dos maneras a la vez sobre y fuera del lugar como si estuviera volando. Además los estudiantes comprenden que la Tierra es la que gira alrededor del Sol pero en sus imágenes y expresiones escritas no lo hacen evidente.

Figura No 13. Imágenes Stellarium



Fuente: Stellarium

Los estudiantes comentan que algunos ordenadores del colegio tienen acceso a Stellarium un programa que permite ver el cielo Figura No 13 y crear diferentes modelos de la Tierra por ejemplo una hueca el de la izquierda con el Sol en el centro una idea muy diferente a la percibida por cualquier persona, este programa permite acercar o alejar la imagen del cielo y la Tierra, cuando se aleja el cielo queda alrededor algo similar a lo mostrado en algunas

representaciones de los estudiantes y al ir rotando la Tierra el Sol parece desplazarse de oriente a occidente pasando por el norte y el sur de la misma manera que lo dibujaron algunos alumnos, y la rotación la realiza el Sol saliendo del oriente pasa por el norte llega al oeste (ver anexos trabajo de los estudiantes). Los estudiantes tienen acceso a este programa, pero no hay una guía por parte del docente, por lo cual queda a múltiples interpretaciones por esto se crean imágenes del mundo que terminan siendo erróneas y relacionadas a la realidad a pesar de que sean diferentes y creen cuestionamientos.

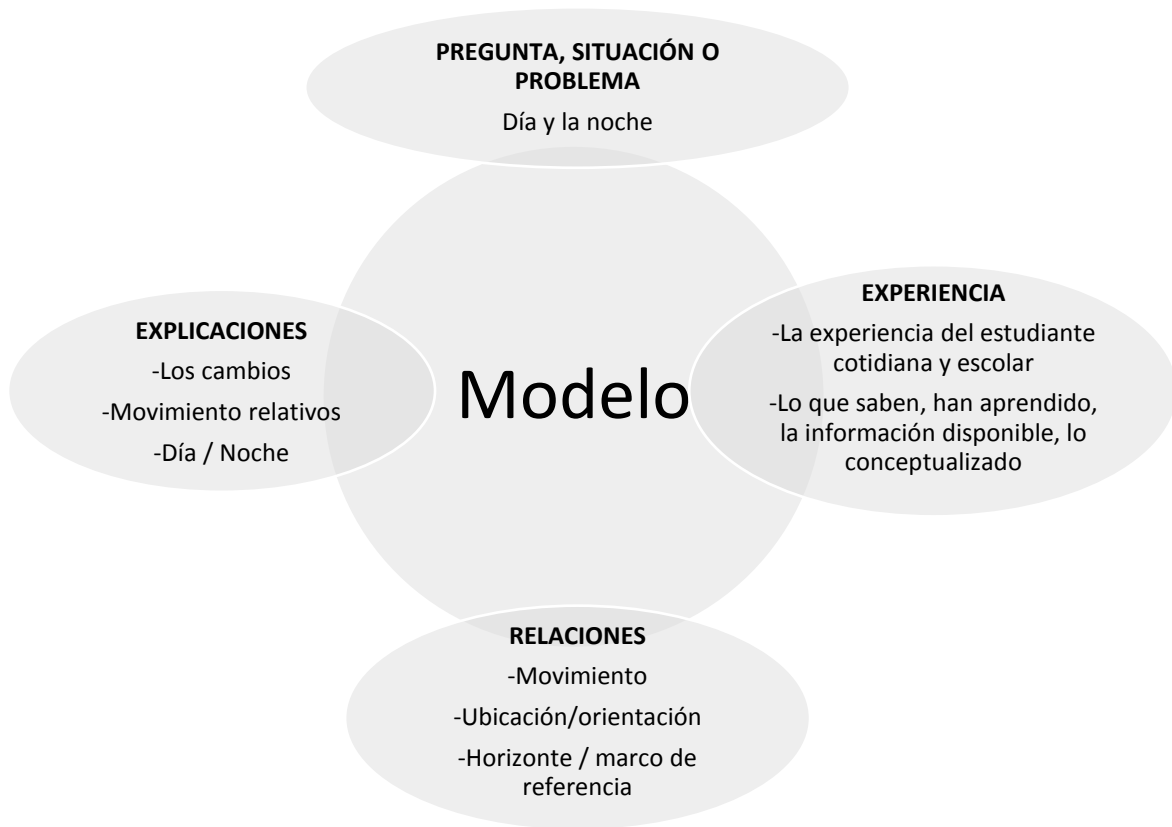
5.3.5 Análisis de la actividad

El análisis de la actividad se realiza sobre los modelos constituidos por los estudiantes, en particular del evento día y noche. Se tiene para ello presente los aspectos teóricos y metodológicos expuestos en los apartados anteriores del Trabajo de Grado.

5.3.5.1 Los modelos constituidos por los estudiantes

En la constitución del modelo, en el presente trabajo un modelo explicativo sobre el día y la noche, se tuvo en cuenta los siguientes aspectos, ver Diagrama No 7.

Diagrama No 7. Elementos del modelo



Fuente: Elaboración propia

El modelo permite a los estudiantes dar cuenta de un sistema que se acerque a la realidad y pueda cosificar esas ideas de la manera más amplia, haciendo comprensible un evento y correspondiendo lo más cerca posible a las situaciones de su contexto, estos se deben poder comprobar luego deben de ser pertinentes a contextos sociales específicos, esto no quiere decir que las ideas tienen que cambiar (Giordan & Vecchi, 1995; Gorodokin, 2005; Justi, 2006), estas se deben adaptar para construir el modelo, además que deben permitir relaciones con otras formas de representar para que puedan cambiar y resignificarse por ejemplo, en Astronomía el modelo del sistema Solar o los modelos que han caracterizado el evento del día y la noche donde le dan características humanas al Sol y la Luna que lo representa.

Los estudiantes mostraron en la actividad realizada en el aula, diferencias en la manera de pensar el evento del día y la noche, enriquecieron sus conocimientos, interpretaciones y representaciones y generando un compromiso entre los grupos, mostraron sus ideas, explicaciones y modelos (como se muestra en la descripción de la actividad). Uno de los ejemplos que se tuvieron con respecto a lo enunciado anteriormente fue el de un grupo, quienes determinaron que la causa del día y la noche era la ausencia de la luz Solar pero no utilizaron los movimientos de la Tierra para dar la explicación, se puede decir que esta era una hipótesis de partida para dar cuenta del evento por parte de este grupo.

En la socialización realizada en cada etapa de la actividad se evidencia que los alumnos relacionan lo aprendido con otras áreas como geografía, español y dibujo, sus explicaciones tienden a relacionar sus vivencias dentro y fuera del aula, y los medios de comunicación tienen gran influencia sobre sus ideas, (ver experiencia de aula)..

Los modelos que se distinguen por parte de los estudiantes sobre el día y la noche en el presente trabajo investigativo, fueron:

➤ **Modelo referido al movimiento**

En este modelo se muestra diferentes relaciones teniendo a la base el movimiento, en donde unas veces los cuerpos se encuentran en reposo y en otras en movimiento. Los estudiantes en sus dibujos, ideas y explicaciones muestran que:

- El Sol realizando una trayectoria semicircular de oriente a occidente, los desplazamientos de este cuerpo celeste les da cuenta del tiempo que ha transcurrido de mañana, tarde a la noche (Tabla 7. Imagen 3). En este caso el observador –estudiante-, está quieto, está en reposo en relación con la superficie de la Tierra. No se tiene en cuenta lo que acontece con la Luna ni la rotación de la Tierra.
- Relacionan el movimiento del Sol y Luna ubicados diametralmente opuestos uno en el occidente y otro en el oriente, estos puntos cardinales tienen como referencia el planeta Tierra, así en el momento que se inicia el recorrido del Sol desde el oriente en el punto cardinal opuesto occidente, la Luna inicia su recorrido para dar paso a la noche (Tabla

6. Imagen 1) en este modelo el observador -estudiante- está en reposo con respecto al Sol y la Luna.

- En la imagen No 10, el sistema está conformado por el Sol, la Tierra y la Luna, mostrando la Tierra trasladándose alrededor del Sol, y su vez la Luna girando en torno a la Tierra. En este modelo la Tierra está girando, el observador-estudiante- están en movimiento en relación con la Tierra-Luna, el Sol está quieto y el observador está en reposo con respecto a la Tierra.
- Al diseñar las maquetas (Tabla 7. imagen 1-2 y Figura 12) los estudiantes amplían su comprensión del desplazamiento del Sol en el cielo y lo utilizan para buscar la explicación del evento del día y la noche, ya que al ir observando las sombras que se dan por la obstrucción de las edificaciones cercanas al colegio se nota la ausencia de luz (sombras). En este recorrido los estudiantes colocaron el observador frente al movimiento del Sol saliendo del oriente y ocultándose en el occidente, en ningún momento pasaba sobre sus cabezas. En este modelo explicativo, el desplazamiento del Sol se da inclinado con respecto al observador.

➤ **Modelo relacionado con los cambios percibidos**

La actividad del aula, en algunas ocasiones se realizaba dentro del salón o fuera de este, en el parque. La experiencia de conocimiento en relación con el evento del día y la noche, se ampliaba y enriquecía con las observaciones que realizaban en su entorno físico y natural. En esta experiencia se pueden diferenciar varios aspectos en los modelos constituidos por los estudiantes a partir de los cambios observados. Al respecto se encontró lo siguiente:

- ***Evidencia distintas tonalidades en el horizonte***, en Tabla 6. Imagen 3. muestran que los cambios en la coloración del cielo permite hablar sobre el día y la noche. Por ejemplo, el amanecer viene acompañado por tonalidades de naranja y la salida del Sol, mientras que en el atardecer se observa una escala de grises y precede al ocultamiento del Sol y Salida de la Luna.

- ***Cielos diferentes***, en las representaciones que muestran se observa que en el cielo diurno se dan tonalidades de azul y la luz del Sol es blanca o amarilla y las nubes en su tonalidad que van del blanco al gris (Tabla 7. Imagen 1), mientras en las imágenes de la tabla 6. Imagen 2., muestran un cielo despejado sin nubes ni edificaciones, se está pensando en lugares y tiempos diferentes. Otra diferencia son los cambios que se dan entre el cielo de la noche donde aparecen las estrellas y “sale” la Luna en un fondo oscuro mientras en el día el cielo es azul y “aparece” el Sol.
- ***Relacionados con la actividad humana***, en las descripciones orales y escritas por los estudiantes toman dos actividades que identifican el evento en estudio para ellos el día es para mantenerse en movimiento y realizar actividades por ejemplo jugar, mientras la noche es para descansar dormir, estas características se evidencian también en lo expuesto en los antecedentes del presente trabajo investigativo, en particular los relacionados al día y la noche (ver tabla 6. Imagen 1), donde las tareas designadas para el día tenían que ser realizadas antes de que el Sol se ocultara, ya que en la noche a partir del descanso se renacía para iniciar el otro día.

➤ **Modelo relacional entre la ubicación y la orientación**

En el modelo de los estudiantes la Tierra es pensada desde su ubicación geográfica, se evidencia una mayor comprensión del evento del día y la noche al ubicarse sobre la Tierra, ya que en su representación los alumnos muestran el recorrido del Sol de oriente a occidente (ver Figura No 12). En el modelo en donde la Tierra es pensada desde afuera, al parecer dificulta la relación entre la dirección del movimiento del Sol y la orientación geográfica (ver Tabla No 5).

➤ **Modelo definido por el horizonte – marco de referencia**

Este modelo le permite al estudiante ser el punto de referencia para la observación de su entorno, ubicando los lugares y elementos más representativos para dar explicación del evento del día y la noche.

Figura No 14. Horizonte creado por los estudiantes a partir de su entorno



Fuente: elaboración estudiantes grado quinto

En la Figura No 14 Se identifica el movimiento aparente del Sol en el cielo, los estudiantes reconocen los lugares por donde inicia y termina su recorrido (cíclico), divisan la separación que se da entre el cielo y la Tierra llamado horizonte. Se debe tener en cuenta que el niño está dentro de la circunferencia.

En tanto que en la Figura que se expone a continuación de la tabla 7, para identificar el horizonte se realiza un recorte separando la superficie de la Tierra en la cual está ubicado el observador. En esta maqueta el marco de referencia es el observado-estudiante- y el horizonte se constituye por la separación de las edificaciones y el cielo.

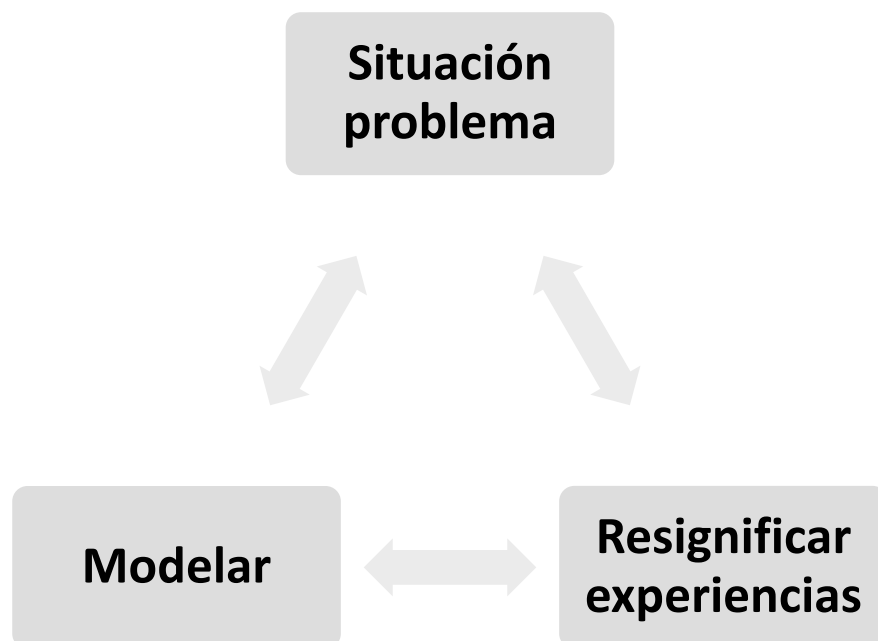
Figura No 15: horizonte creado por los estudiantes



Fuente: Elaboración estudiantes grado quinto

En la elaboración del modelo para este grupo los estudiantes hacen la distinción del horizonte, como la unión que se da entre las edificaciones y el cielo, es decir entre la esfera celeste y la terrestre.

Diagrama No 8. Análisis de los modelos de los estudiantes



Fuente: elaboración propia

En la reconstrucción del modelo los estudiantes inician a evidenciar elementos que le permiten construir sus representaciones: para la primera utilizan los movimientos de la Tierra, el Sol y Luna, los cuales relacionan para explicar el cíclico (de luz y oscuridad) que se da entre los dos astros que están ubicados en extremos diferentes para dar cuenta del día y la noche, además dan una orientación espacial y el marco de referencia es fuera de la Tierra, para el segundo modelo incluyen elementos como los colores que se evidencian en diferentes momentos del día (amanecer, atardecer, noche), el Sol calienta y hace crecer las plantas, el cielo es azul, las nubes tiene diferentes formas, en la noche sale la Luna se ven las estrellas hay oscuridad, su marco de referencia es la superficie de la Tierra, luego la cantidad de elementos para representar el día y la noche aumentan al cambiar el sistema de referencia. Para el tercer modelo incluyen el entorno donde están ubicados y separan la esfera celeste de la terrestre y la línea divisora el horizonte, recrean el movimiento aparente del Sol, eligen puntos de referencia, a cada modelo le van incluyendo una serie de elementos que le permiten

dar cuenta del evento del día y la noche a partir de sus representaciones gráficas de una manera más clara.

Cuando el estudiante modela el evento del día y la noche cambiando su sistema de referencia se comienzan hacer flexible su modelo, permitiéndole hacer diferentes relaciones para buscar explicaciones más acordes a sus observaciones, así su manera de pensar y razonar va cambiando, permitiéndole conocer de una manera más clara.

6 REFLEXIONES FINALES

En las reflexiones finales se tiene en cuenta la pregunta investigativa: *¿Cuáles son los modelos de los estudiantes del grado quinto del colegio José Antonio Galán sobre el día y la noche?*, como preguntas subsidiarias *¿Qué elementos y relaciones vinculan los estudiantes en sus modelos? ¿Cómo es la actividad de modelar de los estudiantes? ¿Qué aspectos se pueden derivar para aportar a la enseñanza de Astronomía?* Y el objetivo que orientó el presente Trabajo de Grado: *Distinguir los modelos que elaboran los estudiantes acerca del evento del día y la noche.*

Se presentaran los alcances que se dan al utilizar eventos cotidianos para la enseñanza de las ciencias, ya que dota nuevos instrumentos y procesos en la Solución de problemas, utilizando la curiosidad para elaborar explicaciones a partir de experiencias y observaciones, logrando que el estudiante contextualice los interrogantes que fueron pertinentes en otra época y aprovechando la necesidad del ser humano de responder a eventos observados a través de la historia.

La reflexión se realizó a partir de los siguientes aspectos: El estudio del evento día y noche, la construcción de modelos explicativos en el aula, sobre el conocimiento escolar y extraescolar, las herramientas de recolección de información de la experiencia en el aula, la Astronomía y su enseñanza en los niveles de la Educación Primaria y la modelización de la enseñanza de las ciencias. Cada uno de ellos se expone a continuación

El estudio del evento día y noche

- Con el evento astronómico estudiado se permite al estudiante mejorar su comprensión del mundo en el cual habita, haciéndole partícipe en la construcción de significado a sus ideas, ubicándolo como actor principal en la construcción de conocimiento dentro de su comunidad.
- Se mostró que no todos observamos lo mismo, y hablamos del evento desde lo que es relevante para cada individuo como movimientos, colores, cambios de forma, puntos de referencia que les permite estar más cómodos para describir y explicar

convenientemente un suceso, relaciones con situaciones que suceden en la superficie terrestre, analogías entre otros.

- Permite mejorar la comprensión de situaciones vivenciadas sin necesidad de reproducir o repetir lo escrito en los libros, ya que se le cede al estudiante la posibilidad de situarse dentro de una comunidad con una necesidad en específico, ubicándose dentro de un planeta al cual se le pueden hacer variaciones para comprenderlo, y de esta manera reconstruir su conocimiento.
- Este estudio devuelve al estudiante la capacidad de preguntarse sobre algo cotidiano pero invisibilizado, dándole la voz y la capacidad de razonar, ya que muchas de las ideas que tienen sobre el evento son inadecuadas porque las herramientas (libros, mapas, medios de comunicación entre otros) que son utilizados para transmisión de la información dentro y fuera de la escuela, es producto que esta convenido por un grupo social determinado.
- La investigación permite que el estudiante relacione su manera de conocer con las experiencias cotidianas ya que sus explicaciones las puede hacer a simple vista al observar el cielo, dándole validez a su modo de pensar, ya que las tareas que se han realizado a través del tiempo como siembras, caza, transporte, son realizadas en momentos diferentes del día.

La construcción de modelos explicativos en el aula

- En la investigación se presentaron los modelos relacionados al evento del día y la noche que los estudiantes construyeron para dar explicación a sus observaciones cotidianas, sin necesidad de ubicarse imaginariamente en un sitio fuera de la Tierra, esto le permite la reconstrucción de su conocimiento en el aula.
- Esta actividad implicó que los estudiantes a partir de dibujos y maquetas representaran las características principales percibidas del evento, el día relacionado con la presencia del Sol y la noche con la presencia de la Luna, un grupo explico el día como la causa de la luz Solar sin tener en cuenta los movimientos de la Tierra.
- Estos modelos diseñados por el estudiante le permiten construir conocimiento pertinente dentro del contexto de la escuela y trasportarlos fuera de ella, esto implica

que los modelos no son limitados a un contexto, por el contrario son flexibles porque permiten considerar condiciones diferentes a las que vivencian desde sus propias experiencias. Luego cada estudiante enriquece sus modelos permitiéndole explicar eventos extraescolarmente.

- En la construcción del modelo se le permite al estudiante orientarse a partir de los puntos de referencia que escoja, dándole la oportunidad de pensar y explicar de una manera diferente a lo que viene acostumbrado en la escuela, generando un compromiso e interés en la reconstrucción de su conocimiento.

Sobre el conocimiento escolar y extraescolar

- Esta actividad de representar implica la construcción de relatos y explicaciones que le permiten sostener sus conocimientos extraescolares y a su vez tienen la posibilidad de transformar sus representaciones, por la información que circula dentro del aula y los argumentos de los otros estudiantes. En este sentido, vincular la experiencia de los estudiantes, las formas socialmente construidas de representación del evento y el trabajo colectivo hacen posible un puente entre el conocimiento escolar y extraescolar.
- Tener en cuenta las ideas sobre las causas de los eventos astronómicos cotidianos, analizar el sistema de referencia para describirlos y explicarlos, permite detectar las dificultades que se dan a la hora de representarlos, modelarlos y conocerlos.
- Al elegir como marco de referencia la Tierra el alumno podrá obtener un modelo sencillo que le permita explicar lo observado de una manera eficaz, y advertir las dificultades de comprensión que pueda tener.
- En las representaciones de los alumnos el Sol y la Luna son característicos de este evento, en sus modelos aparecen diferentes concepciones que no son aceptados por la ciencia pero que funcionan en su contexto es un conocimiento práctico, además que para su nivel de comprensión es adecuado, y al elegir su marco de referencia con ellos dentro de este, se sienten más cómodos en sus explicaciones de los eventos observados.

- Se reconoce que parte de la información recibida dentro de la escuela (libros, mapas, tecnología) es transmitida de una manera que puede reforzar las creencias que traen los alumnos, los cuales las reproducen en su retransmisión.
- Los estudiantes comienzan a dejar esos modelos prediseñados para todos los grupos sociales ya que no responde ni problemas y necesidades en su contexto, esto permite crear puentes entre su conocimiento escolar y extraescolar, permitiendo que los estudiantes traigan sus experiencias fuera del aula para reconstruirlas.

Las herramientas de recolección de la información de la experiencia en el aula

- Para la extracción de la información de los estudiantes se privilegia los dibujos y maquetas realizadas, donde ellos moldean su manera de concebir el evento mostrando las características y elementos que identifican su manera de pensar. Éstos contienen frases o símbolos que permiten comenzar a identificar los supuestos que tienen de base para la explicación de los eventos. Por este motivo las representaciones gráficas constituyen una herramienta para interpretar los modelos que construyen los estudiantes frente a una situación determinada.
- Que el estudiante pueda construir su modelo permite estimular su curiosidad, probar sus ideas, ya que puede utilizar las herramientas que usa en su experiencia cotidiana como sus dibujos, escritos, expresiones, símbolos entre otros, para transmitir lo que él conoce

La Astronomía y su enseñanza en los niveles de la Educación Primaria

- La Astronomía contribuye al desarrollo de las ramas del saber y muestra ambientes que en un principio no son enseñados por su difícil comprensión como los movimientos de los cuerpos celestes. A partir del estudio del evento del día y la noche se posibilita la relación con otros campos del conocimiento lo tecnológico (software, diseño de maquetas) y el dibujo. Además, de resignificarse lo que se aprende en el

aula a partir de la experiencia escolar y cotidiana, permitiendo ampliar su bagaje conceptual y enriquecer su forma de ver mundo natural y físico.

- Esta actividad de representar un evento astronómico implica la construcción de relatos y explicaciones que le permitan sostener sus conocimientos extraescolares y a su vez tienen la posibilidad de transformar sus representaciones, por la información que circula dentro del aula y los argumentos de los otros estudiantes. Así la Astronomía es una herramienta de cambio de pensamiento y al llevarse estos temas a una edad temprana va permitir actividades que sean significativas para los alumnos.
- La Astronomía posibilita su utilización en otras áreas de conocimiento, ya que sus imágenes e ideas se amoldan al mundo real a partir de la creatividad que tenga el sujeto ya que es un tema que atrae, luego no solo se fortalece el estudiante en las ciencias, sino que la ciencia le permita fortalecer sus otras áreas de saber creando un puente entre la escuela y su cotidianidad.

La modelización de la enseñanza en las ciencias.

- Una de las metas dentro del aula es lograr que el estudiante obtenga cierto nivel de comprensión sobre eventos, ideas y conceptos, que le ayuden a reconstruir su conocimiento y en un futuro le den acceso al refinamiento de lo aprendido logrando responder sus cuestionamientos y preguntas establecidas para cada saber, atendiendo necesidades, ventajas y pretensiones que le permita representar y modelar de diferentes maneras lo observado y entrar a elaborar argumentaciones, demostraciones, que correspondan a la realidad en que viva relacionando los conocimientos obtenidos en el aula para mejorarlos y utilizarlos en su entorno, logrando conocer el mundo donde vive, procurando atender a las posibilidades de aprendizaje y el nivel de profundidad de cada tema de acuerdo a su comprensión. De esta manera conseguir que el alumno tenga un saber general amplio que le permita desarrollar experiencias de comunicación y una continuidad en su aprendizaje autónomo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

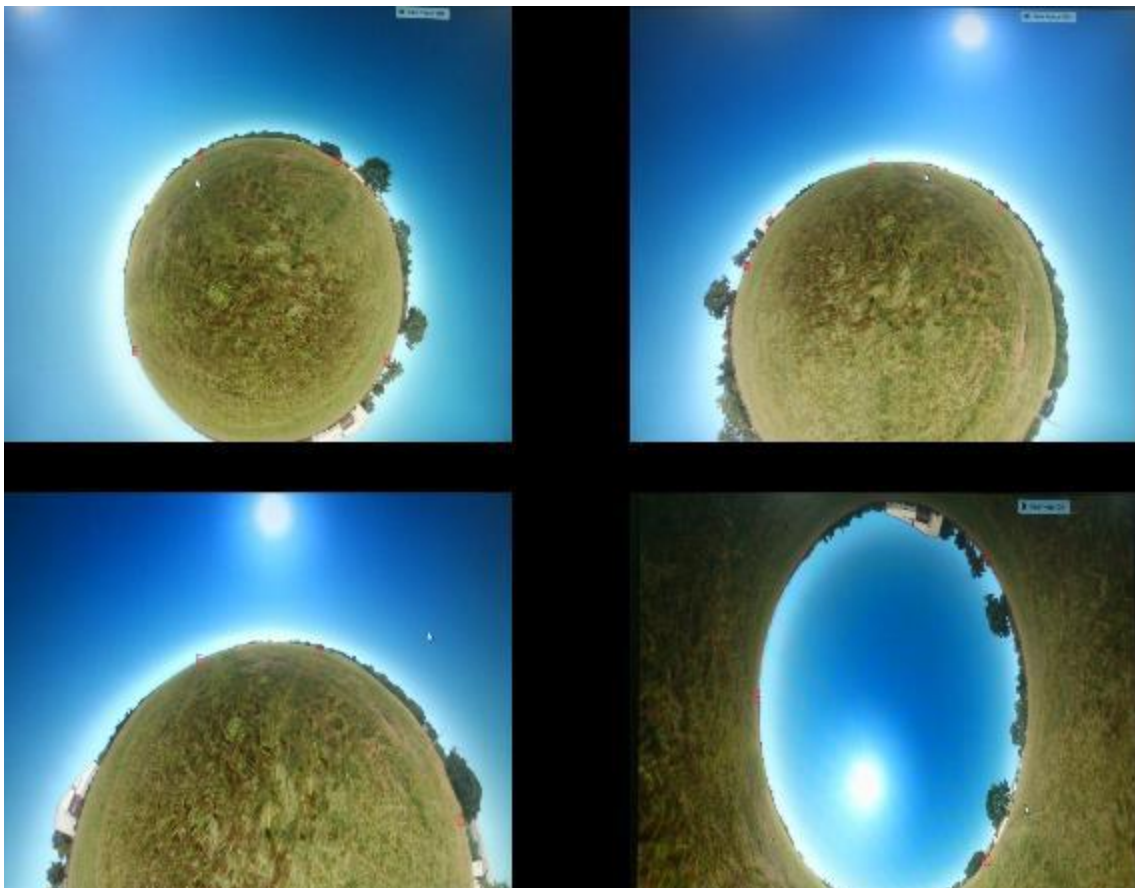
- Aranzazu, D. (2013). *La Astronomía: Ciencia olvidada en la escuela, ¿Cómo recuperarla?* Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- Aula de Astronomía*. (19 de 09 de 2017). Recuperado el 08 de 09 de 2017, de Aula de Astronomía de Fuenlabrada:
<http://www.educa.madrid.org/web/auladeastronomia.fuenlabrada/aula%20primaria.htm>
- Blixen, O. (1999). Moana, Estudios de antropología. En O. Blixen, *La luz y las tinieblas. El día y la noche en la mitología sudamericana* (págs. 33-149). Monevideo: CIAFIC.
- Flick, U. (2004). *Introducción a la Investigación Cualitativa*. Madrid: Morata S.L.
- Galperin, D. J. (2016). *Sistemas de Referencia y enseñanza de las ciencias: el caso de los fenómenos astronómicos cotidianos*. Buenos Aires: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
- Gil Martinez, D. (2012). La distinta naturaleza del día y de la noche en la antigüedad y sus divisiones en horas. *El futuro del pasado*, 3, 285-316.
- Giordan, A., & Vecchi, G. d. (1995). La modelización en la enseñanza. En A. giordan, & g. d. vecchi, *Los orígenes del saber*. Sevilla: Diada Editores S.L.
- Gonzalez, A. (2012). *Propuesta didáctica para la enseñanza de fenómenos de movimiento en el sistema SOL- TIERRA – LUNA*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Gorodokin, I. (2005). La formación docente y su relación con la epistemología. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1-9.
- Guerrero, A. C. (2015). *La clase de ciencias como contexto de vivencia de conocimiento*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Jiménez, G., & Pedreros, R. (2015). *El aula como sistema de relaciones módulo de pedagogía II*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Justi, R. (2006). La enseñanza de ciencias basada en la elaboración de modelos. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas [online]*, 24(2), 173-184.
Obtenido de <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/75824/96328>
[Consulta: 31-01-18]
- Mokus, A., Hernández, C., Granes, J., Charum, J., & Castro, M. C. (1994). *Las fronteras de la escuela*. Bogotá: Impresiones punto exe editores.
- Molina, A., & Segura, D. (2000). Explicaciones infantiles. *Primera edición*, 113-131.

- Moreira, M. A., Greca, I. M., & Rodríguez, M. L. (2002). Modelos mentales y modelos conceptuales en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias. *Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências*, 2(3), 37-57.
- Morin, E. (1999). *Los Siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Francia: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Navarro, W. B. (2013). *Propuesta didáctica para la enseñanza de las leyes de Kepler por medio de aprendizaje colaborativo*. Bogotá: Universidad Nacional De Colombia.
- Orozco, G. J., & Bohórquez, T. V. (2012). *Modelización y Modelos en el Aula: Experiencia sobre las Fases de la Luna con grado Once*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Programa de Astronomía*. (2001). Recuperado el 01 de 09 de 2017, de Programa de Astronomía: <http://www.astronomia.edu.uy/sua/proastro.html>
- Segura, D. (2002). Información y conocimiento: Una diferencia enriquecedora. *Museolúdica*, 32-34.
- Segura, D. (2007). Exploraciones dentro y fuera del aula. *Las Actividades Totalidad Abiertas, una propuesta para la*, (pág. IX Congreso Nacional de Ciencias). Costa Rica.
- Taborda, J. (2013). *Diseño de cartilla: "La Astronomía, invitada de honor en la escuela"*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- Tiagnanelli, H. (2010). *La Escuela Da Vuelta Al Mundo*. Argentina. Buenos Aires: Ministerio de Educación Argentina. Recuperado el 25 de 09 de 2017, de <http://www.fundacionconsenso.org.ar/dossier.pdf>
- Tignanelli, H. (01 de 03 de 2004). *Escuela de Astronomía*. Recuperado el 04 de 09 de 2017, de Propuesta de actividades en el aula: <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL001431.pdf>

ANEXOS

Las figuras mostradas a continuación son elaboradas por los alumnos de quinto de primaria del Colegio José Antonio Galán I.E.D respeto al evento del día y la noche. La organización que se da muestra la evolución en la construcción del modelo por parte de los estudiantes.

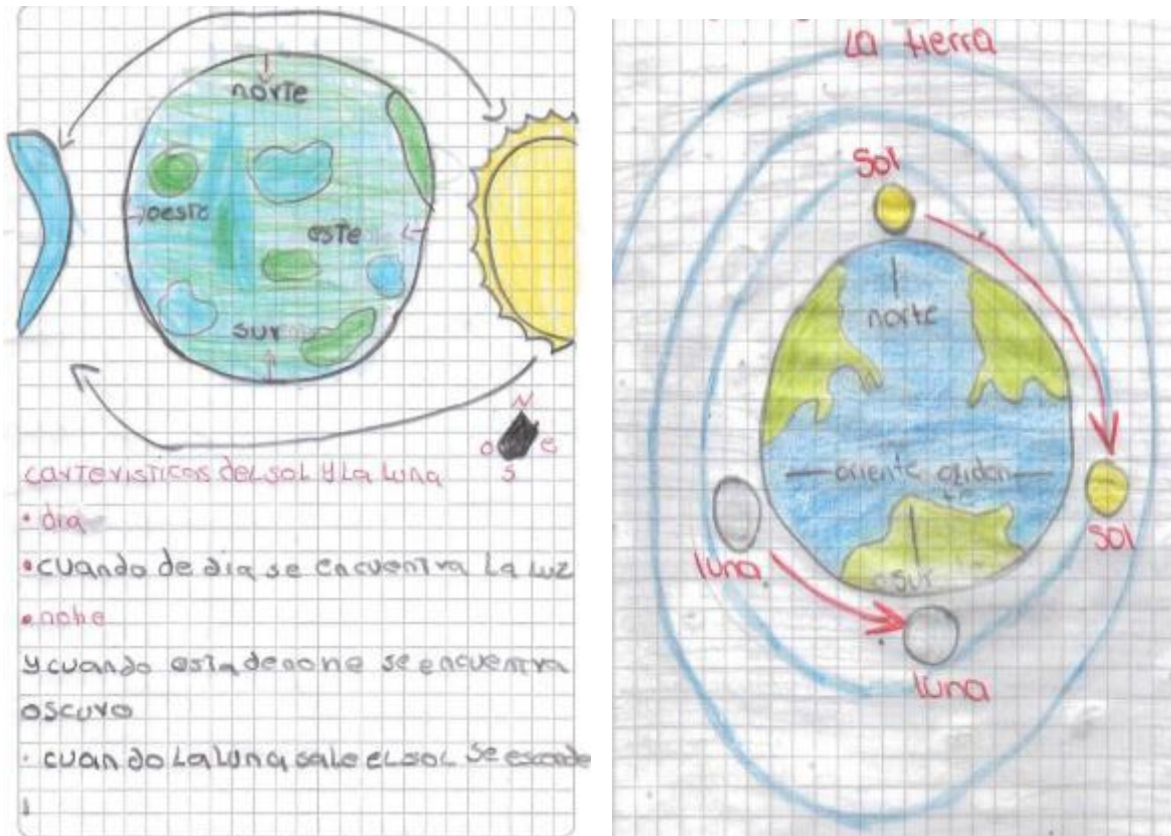
Figura No 16. Imágenes Stellarium



En la Figura No 1. Se muestra los tipos de imágenes que se pueden obtener en el software Stellarium, el movimiento que realiza el Sol al hacer girar la Tierra, en la imagen de la derecha parte inferior el Sol rota en el centro y la Tierra está alrededor como si fuera hueca,

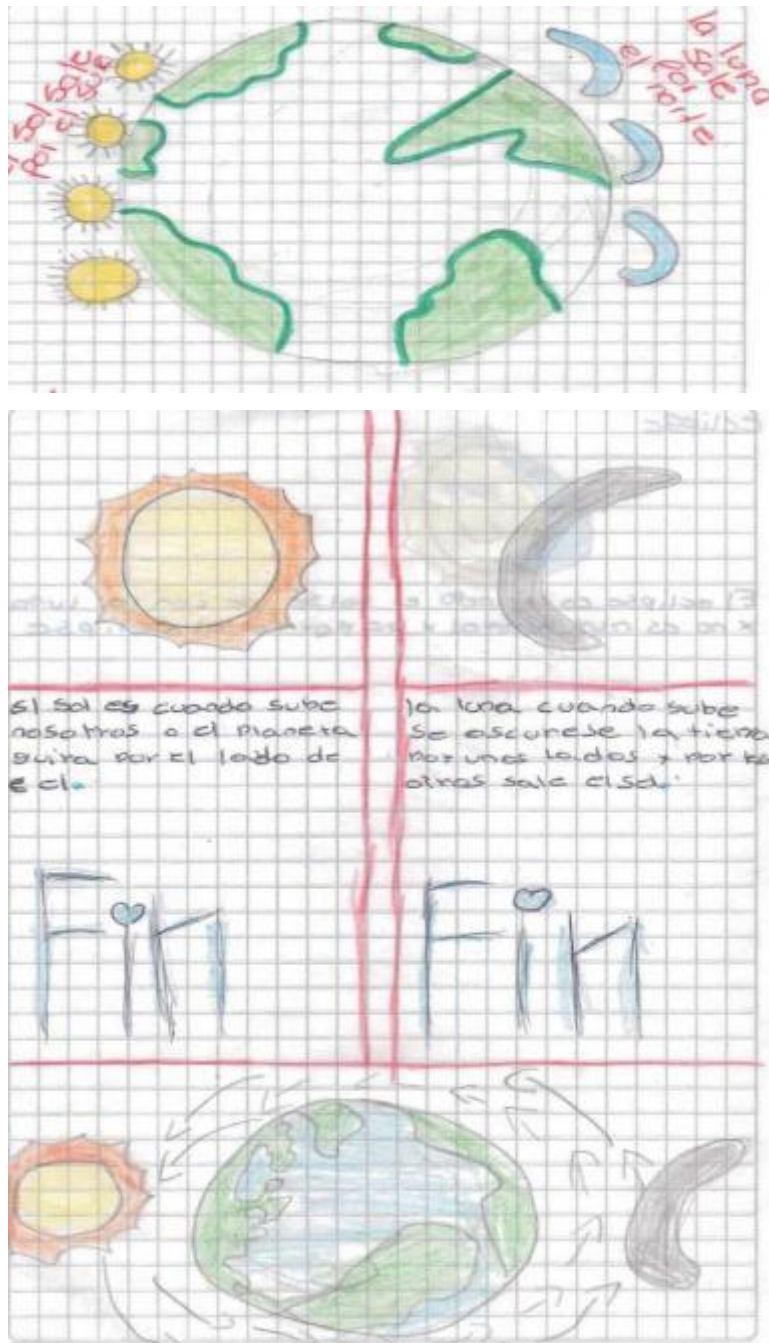
una manera de percibirla que no se presenta en la cotidianidad, contrario a las otras tres imágenes. A continuación se presentan las representaciones desde afuera de la Tierra.

Figura No 17. Observador ubicado fuera de la tierra.



En la figura No 2 y 3 se representa la Tierra observada desde afuera, este es un modelo que está en los libros y además es muy parecido al mostrado en el software Stellarium, en este tipo de representaciones se presentan errores por ejemplo el movimiento que se da entre los tres astros.

Figura No 18. Movimiento sistema tierra, Sol y luna.



Los estudiantes en su escrito comentan que la Tierra gira alrededor del Sol, pero en sus representaciones muestran el Sol girando la Tierra. Solo en un dibujo muestra la trayectoria de la Tierra.

Figura No 19. Características del día y la noche.

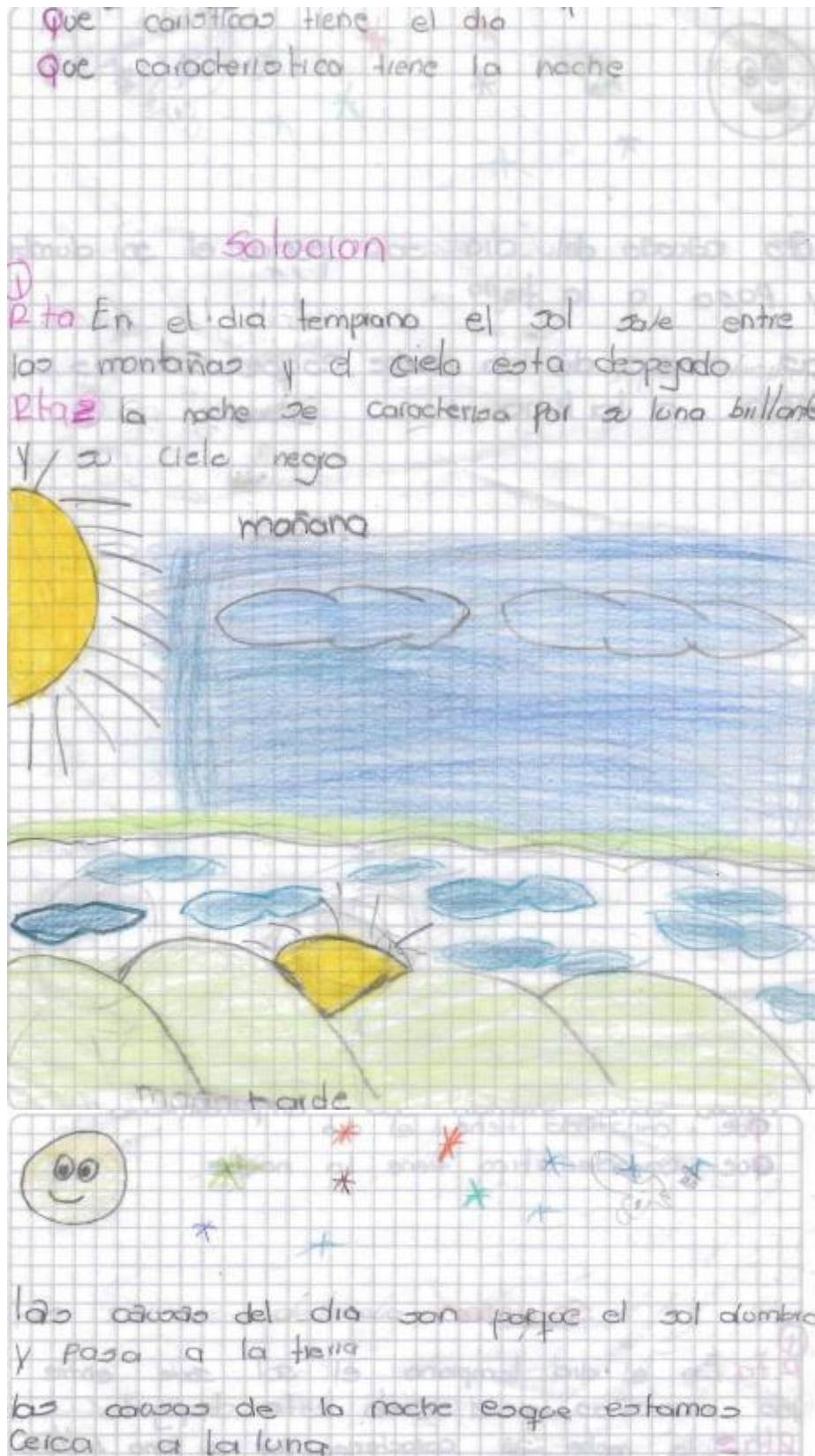
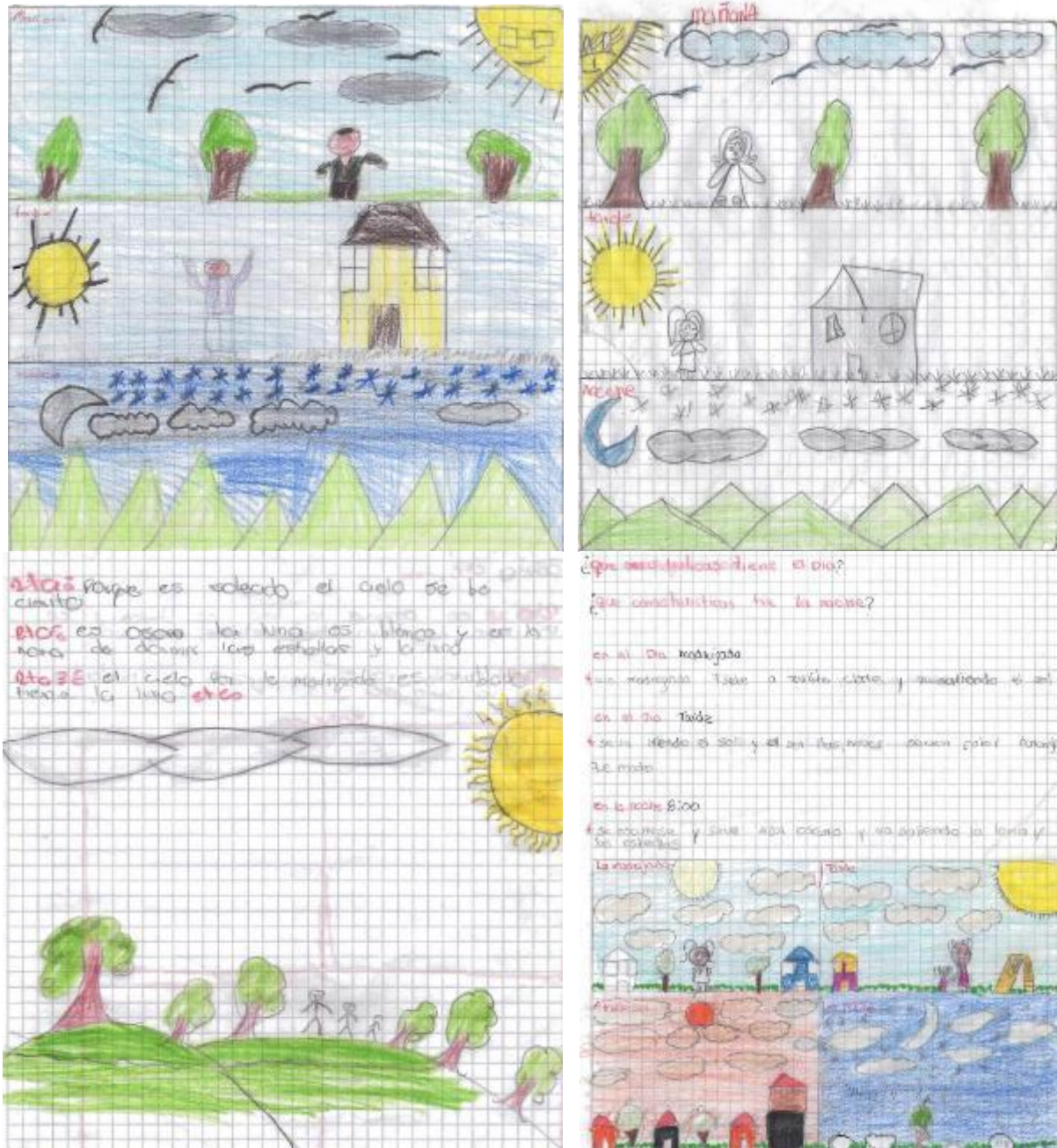
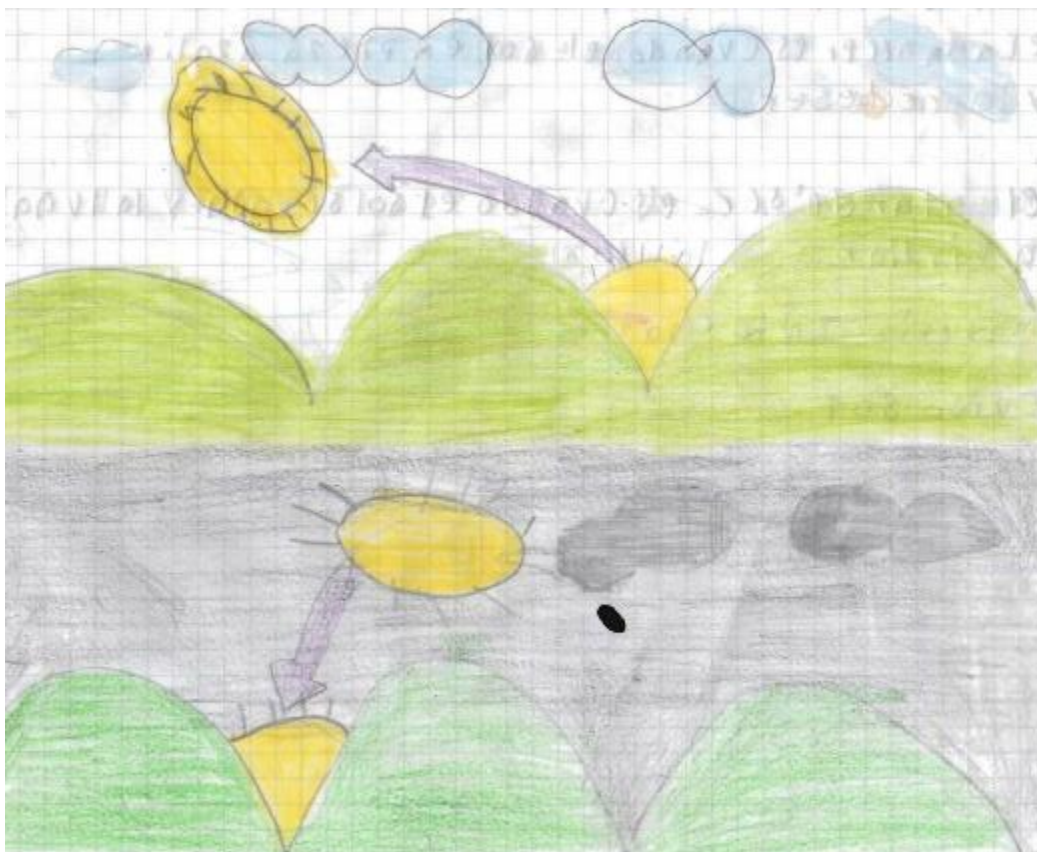


Figura No 20. Observación realizada desde la superficie de la tierra.



Las dos imágenes superiores de la figura 5 tienen una mañana distinta ya que el Sol sale por diferente lado, mientras en la tarde y la noche los dos astros tienen la misma orientación, en tres de las imágenes se muestra una Tierra plana, en la que está ubicada en la parte inferior izquierda es curva.

Figura No 21. Una noche distinta.



Esta figura muestra la salida y entrada del Sol pero la noche no la represento con la Luna, todos los grupos que participaron en la actividad manifestaron que la Luna aparecía en la noche.

En las siguientes figuras se mostraran los modelos que realizaron los estudiantes grupalmente con los cuales se representa el entorno que los rodea, la separación entre el cielo y la Tierra llamado horizonte y el movimiento aparente del Sol.

Figura No 22. Representación aparente del Sol.



Cuatro estudiantes se ubican de espaldas y modelan lo que tienen al frente de ellos, mostrando las características principales que ellos privilegian.

Figura No 23. Creación del entorno.



Después se reúnen los modelos de cada grupo y se unen con cinta formando una circunferencia que recrea el entorno del colegio.

Figura No 24. Ubicación dentro del entorno.



Los estudiantes se ubican dentro del entorno mientras los compañeros lo sostienen, en esta gira el entorno o gira el estudiante.

Figura No 25. Modelo Movimiento aparente del Sol.



A partir de lo trabajado los estudiantes construyen un modelo donde identifican características del entorno y explican el movimiento aparente del Sol.